

**Propuesta de implementación del lineamiento de calidad en los proyectos de la  
empresa Garper Ingeniería CIA SAS bajo la guía PMBOK**

Luis Eduardo Chacón Pinzón

Universitaria Agustiniana  
Facultad de Ingenierías  
Programa de Ingeniería Industrial  
Bogotá D.C  
2019

**Propuesta de implementación del lineamiento de calidad en los proyectos de la  
empresa Garper Ingeniería CIA SAS bajo la guía PMBOK**

Luis Eduardo Chacón Pinzón

Director

Manuel Guillermo Hoyos Trujillo

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Universitaria Agustiniana  
Facultad de Ingenierías  
Programa de Ingeniería Industrial

Bogotá D.C

2019

## **Resumen**

El objetivo de estudio de este proyecto, desarrolla un enfoque principal en la identificación y estudio de problemáticas generales presentadas en la empresa Garper Ingeniería CIA S.A.S, halladas en el proceso ejecución de los proyectos, a través de la técnica de gestión de calidad nos permite obtener la recopilación y adquisición de conocimientos para la gestión efectiva de los proyectos. Mediante los cuales podemos identificar diferentes variables de ineficiencia que hace que exista una afectación en futuras licitaciones, ya que el grado o nivel de ocurrencia actualmente no está siendo medido. Por lo que se lleva a presentar una propuesta de mejora, para poder disminuir o eliminar dichas problemáticas; se maneja a través del desarrollo de un plan de gestión de proyectos basado en el estándar de proyectos internacional PMI aplicando la ayuda del manual de buenas prácticas PMBOK en dichos proyectos, el cual nos ayuda a realizar un enfoque en los riesgos, desarrollar los alcances de los proyectos, obtener una forma adecuada de estructurar la planeación de los recursos, mejorar la calidad y los costos que se tengan al momento de ejecutar la licitación, por ende se evalúan los proyectos de tal forma que basándonos en las problemáticas identificadas llevamos a aumentar y mejorar los procesos de ejecución, eliminando los riesgos de pérdida presentados durante el tiempo.

## **Abstract**

The objective of studying this project, develops a main focus on the identification and study of general problems presented in the company Garper Ingeniería CIA S.A.S, found in the project execution process, through the quality management technique allows us to obtain the collection and acquisition of knowledge for the effective management of the projects. By means of which we can identify different inefficiency variables that causes an affectation in future tenders, since the degree or level of occurrence is currently not being measured. Therefore, it is necessary to present a proposal for improvement, in order to reduce or eliminate these problems; It is managed through the development of a project management plan based on the international PMI project standard by applying the help of the PMBOK manual of good practices in these projects, which helps us to focus on risks, develop the scope of the projects, obtain an adequate way to structure the planning of the resources, improve the quality and the costs that are at the moment of executing the tender, therefore the projects are evaluated in such a way that based on the identified problems we lead to increase and improve execution processes, eliminating the risks of loss presented over time.

## Tabla de contenido

Introducción .....	10
Identificación del problema .....	12
Antecedentes del problema .....	12
Descripción del problema .....	14
Formulación del problema .....	15
Pregunta problema .....	15
Sistematización del problema .....	16
Variables del problema .....	16
Variables dependientes. ....	16
Variables independientes. ....	16
Justificación .....	17
Objetivos .....	18
Objetivo general .....	18
Objetivos específicos .....	18
Marco referencial .....	19
Antecedentes de la investigación .....	19
Marco teórico .....	20
Dirección de proyectos PMBOK (Project Management Institute, 2017) 6ta edición. .....	20
Propósito de la guía del PMBOK®. ....	21
Definición de proyectos. ....	22
Procesos para la dirección de proyectos. ....	24
Gestión de calidad. ....	25
Calidad. ....	26
Cero defectos. ....	27

Factores importantes para una buena gestión de la calidad.....	28
Herramientas de calidad.....	29
Marco conceptual.....	32
Hipótesis general.....	33
Hipótesis específica .....	33
Marco metodológico .....	34
Tipo de investigación.....	34
Alcances de investigación.....	34
Diseño de investigación .....	35
Variables .....	35
Análisis e interpretación de la investigación .....	35
Resultados de la investigación.....	37
Objetivo específico 1 .....	37
Ciclo de vida de los proyectos en la empresa de estudio.....	37
Acta de Constitución del Proyecto.....	37
Organización de los procesos en la empresa .....	44
Objetivo específico 2 .....	46
Procesos de Planificación de la calidad. ....	46
Procesos de ejecución. Aseguramiento de la calidad. ....	46
Procesos de control. ....	47
Objetivo específico 3 .....	49
Escala de compatibilidad. ....	49
Propuesta de ingeniería.....	56
Propuesta para llevar a cabo la implementación.....	56
Estructura del plan de calidad .....	56

Fases del plan de gestión de calidad .....	57
Documentos para efectividad.....	57
Diagnóstico de la situación de la documentación.....	59
Diseño documental .....	59
Implantación del sistema documental.....	60
Mantenimiento y mejora del sistema.....	60
Comité de calidad .....	60
Conclusiones.....	61
Recomendaciones .....	62
Referencias.....	63

## Lista de tablas

Tabla 1. 14 Pasos de Philip Crosby .....	27
Tabla 2. Acta de constitución del proyecto. Autoría propia. ....	38
Tabla 3. Procesos de los proyectos. Autoría propia.....	45
Tabla 4. Variables para la gestión de calidad. Autoría Propia.....	50
Tabla 5. Preguntas de apoyo 1. Autoría propia.....	51
Tabla 6. Preguntas de apoyo 2. Autoría propia.....	52
Tabla 7. Preguntas de apoyo 3. Autoría propia.....	53
Tabla 8. Resultados Obtenidos .....	54
Tabla 9. Datos del plan de calidad.....	57
Tabla 10. Documentos para efectividad .....	58
Tabla 11. Diseño documental. Autoría propia.....	60

## Lista de figuras

Figura 1. Competencias técnicas y metodologías genéricas para la ingeniería. Modelo de investigación de proyectos para la investigación de ingeniería. (Villamizar Luis, 2015)....	13
Figura 2. Productos asociados a cada ingeniería. (Villamizar Luis, 2015) .....	13
Figura 3. Árbol de problema. Autoría propia. ....	15
Figura 4. Proyecto realizado por medio de una fase (proyectos, s.f.).....	20
Figura 5. Proyecto realizado por fases secuenciales (proyectos, s.f.).....	21
Figura 6. Proyecto realizado por fases de superposición (proyectos, s.f.).....	21
Figura 7. Ciclo de vida de un proyecto. Autoría propia. ....	23
Figura 8. Predicción del ciclo de vida. Autoría propia. ....	24
Figura 9. Guía PMBOK, Gestión de calidad. Autoría propia.....	25
Figura 10. Factores Significativos en el proceso de certificación ISO 9000. (Villarreal, 2007).....	29
Figura 11. Diagrama Causa y Efecto. (Lean, 2019) .....	30
Figura 12. Graficas de Control. Fuente. Autoría Propia.....	31
Figura 13. Identificación de hallazgo. (Calidad) .....	31
Figura14. Tipo y enfoque de investigación del proyecto. (Sampieri, 2010) .....	34
Figura 15. Estructura del plan de calidad. Autoría propia. ....	56
Figura 16. Análisis del proyecto .....	57
Figura 17. Documentos que deben existir. Autoría propia.....	59

## **Introducción**

El desarrollo de los proyectos de obra civil ha venido evolucionando y desarrollándose de manera muy rápida, con nuevas tecnologías y nuevos implementos de trabajo, de tal manera que a nivel nacional e internacional se busca la formulación del proyecto en base a guías que faciliten la eficiencia de la gerencia de cualquier proyecto, haciendo que estas se fijen en áreas específicas para su mejora.

Por esta razón muchas compañías van en búsqueda de métodos más eficientes, que logren optimizar los recursos operativos y a aumentar las producciones, llevando a que estas tomen decisiones que se puedan aplicar pronto y mejorar todas sus áreas, ya que los clientes van en búsqueda del mejor postor.

El presente trabajo tiene como objeto mostrar el buen resultado que se lleva en la disminución de errores y el aumento de competitividad en el mercado dentro de los proyectos que se presentan en una empresa de obra civiles, dándole una mejora a través de la gestión de calidad, que se encarga de profundizar en la planificación, gestión y control de proyectos según como lo plantea el PMI (Project Management Institute), con el fin de poder identificar los defectos presentados y cuando es más recomendable otra metodología para los procesos de licitación de obra civil, con la realización e implementación del PMBOK ( Project Management Body of Knowledge), que nos brinda un manual de buenas prácticas.

En la tesis se desenvuelve en Identificar la problemática del proyecto, dando una descripción de los antecedentes del proyecto, describiendo la realidad que presenta la empresa, la gestión de proyectos para mejorar la calidad de las obras civiles, marcando unos objetivos con el fin de dar diseño e investigación acertada.

Las empresas en la actualidad buscan tener una mayor productividad y eficiencia en los procesos, para que exista una mejor ejecución y disminuyan los costos que puedan afectar a la empresa.

Garper Ingeniería CIA SAS, ubicada en la ciudad de Bogotá, encargada en prestar servicios de licitación pública y trabajo a entidades privadas, el área principal de la empresa es el desarrollo de actividades como la explotación de las ramas de la ingeniería y arquitectura mediante el desarrollo

de proyectos, licitaciones, presupuestos, interventorías, consultorías, estructuras en concreto, cimentaciones, excavaciones entre otras.

La propuesta en la implementación del plan de gestión de calidad según el PMBOK (Guía para la dirección de proyectos) para la organización, se genera a través de la necesidad del aumento y mejora en competitividad frente a otras empresas, dentro de los parámetros de planificación, gestión y control de los proyectos.

Esta técnica de gestión de calidad busca la mejora y el aumento de competitividad frente a otras empresas y la disminución de errores presentados en las obras civiles, para proporcionar una mejor información de apoyo al momento de tomar decisiones, tener la capacidad de evaluar y ajustar su funcionamiento para las futuras contrataciones, guiar y gestionar los proyectos con el fin que permitirá tener una mejor información de cómo se vienen trabajando los proyectos.

Estos sistemas ayudan a iniciar actividades y dan seguimiento a la información relacionada con los procesos, y la optimización de recursos de manera positiva, facilitando el intercambio de información dentro de la empresa y entre los participantes del proyecto, además de asistir en la toma de decisiones administrativas.

Se aclara que la publicación financiera de la compañía es confidencial, por lo tanto, las cifras aquí representadas han sido modificadas para fines académicos.

## Identificación del problema

### Antecedentes del problema

El éxito de un proyecto lo determina el logro obtenido en los requerimientos preestablecidos de costo, tiempo y desempeño. Criterios de calidad del proyecto. Son los requerimientos de desempeño que tratan de reflejar el diseño y las especificaciones del producto, por lo general asociados con las necesidades y expectativas del consumidor, el contratante y otros interesados, referentes al funcionamiento y el desempeño del sistema asociado al producto final del proyecto o de otros entregables. (Velez, 2013)

En un mundo cada vez más globalizado, la competitividad de las empresas se ve potencializada si ellas pueden contar con una infraestructura de calidad que reduzca costos, aumente su competitividad, genere confianza en los consumidores y sea reconocida por sus pares internacionales. En general, el tema de la infraestructura, la calidad no ha sido tenido muy en cuenta en la centralidad de la política pública en particular en Colombia. En años recientes, los países de América Latina, y en específico Colombia, (H.Gutierrez, 2016).

La Gestión de la Calidad del Proyecto trata sobre la gestión tanto de la calidad del proyecto como del producto del proyecto. Se aplica a todos los proyectos, independientemente de la naturaleza de su producto. Las medidas y técnicas relativas a la calidad del producto son específicas al tipo de producto generado por el proyecto.

En cualquier caso, el incumplimiento de los requisitos de calidad del producto o del proyecto puede tener consecuencias negativas graves para algunos interesados en el proyecto e incluso para todos. (Jesús, 2012).

En el año de 1933 el Doctor W. A. Shward, de los Bell Laboratories, aplicó el concepto de control estadístico de proceso por primera vez con propósitos industriales; su objetivo era mejorar en términos de costo-beneficio las líneas de producción el resultado fue el uso de la estadística de manera eficiente para elevar la productividad y disminuir los errores, estableciendo un análisis específico del origen de las mermas, con la intención de elevar la productividad y la calidad. (Ramirez)

En Colombia la gestión de proyectos se considera hasta hace muy poco una competencia exclusiva, ya que define mecanismos de investigación de ingeniería. (Guerreo, 2013)

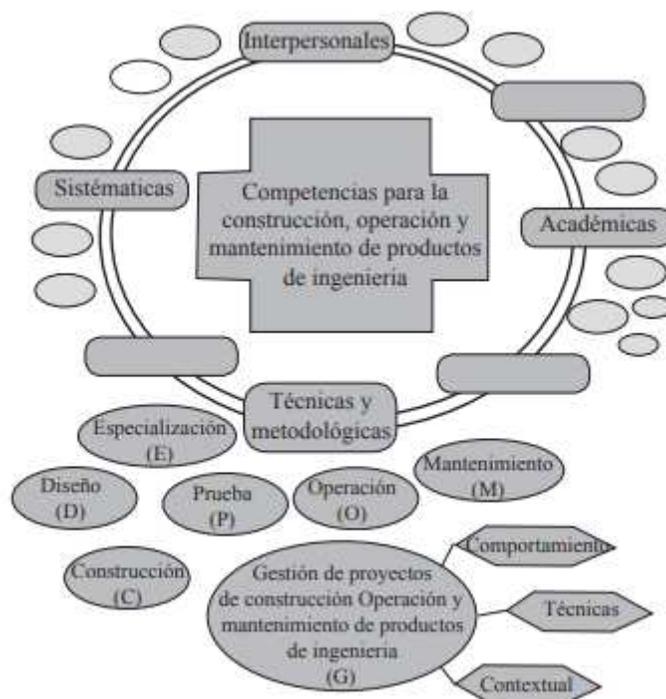


Figura 1. Competencias técnicas y metodológicas genéricas para la ingeniería. Modelo de investigación de proyectos para la investigación de ingeniería. (Villamizar Luis, 2015)

Según (Villamizar Luis, 2015) las oferentes en términos de ingeniería se pueden determinar en la aplicación del estado del arte dependiendo del modelo de ingeniería que se implemente.

Ingeniería	Procesos de E, D, C, P, I, O, M y G aplicados a...
Sistemas	<i>Software</i> o sistemas de información.
Telecomunicaciones	Redes de comunicación.
Eléctrica	Sistemas eléctricos.
Electrónica	Sistemas electrónicos.
Alimentos	Alimentos y proceso alimentarios.
Civil	Obras de construcción (vías, edificios, etc.).
Industrial	Procesos industriales.
Química	Productos químicos.
Petróleos	Procesos petroleros.
Mecánica	Artefactos mecánicos (maquinarias).

Figura 2. Productos asociados a cada ingeniería. (Villamizar Luis, 2015)

### **Descripción del problema**

Las empresas en general siempre están en búsqueda de la mejora permanente para todas sus áreas, servicios y productos, no solo poder ser competitivos frente a un mercado sino también para tener una durabilidad en el tiempo y que todos sus procesos funcionen de manera correcta.

La gestión de calidad se traduce en las búsquedas permanentes de mejora, cumple con un papel muy importante en las empresas ya que es participe en la ejecución, planificación y control de todos los procesos que se inviertan en la actividad principal de la empresa, para que se dé un excelente servicio al cliente y que cumpla con todas sus expectativas.

Garper Ingeniería CIA SAS es una empresa ubicada en la ciudad de Bogotá, la cual está encargada como objeto de desarrollo de actividades de explotación de ramas de ingeniería y arquitectura mediante el desarrollo de proyectos de obras civiles, requiere implementar de forma estratégica un lineamiento base para el plan de gestión de calidad debido al aumento de competitividad en el mercado, para la disminución de déficits administrativos, corrupción, calidad de trabajo, desperdicio de recursos y sobre costos de presupuesto.

El proceso de implementación de una norma de gestión de calidad, por involucrar todos los niveles de la organización, es un proceso, desde el punto de vista de la administración de empresas, muy complejo y, por tanto, se deben identificar sus condiciones e impactos. Se pretende, entonces, estudiar dichos impactos, pero desde la percepción del nivel medio de estas organizaciones. Se ha seleccionado el nivel medio por considerarse que es este nivel el que, en última instancia, recibe toda la responsabilidad de implementar la norma; en él se sitúan los recursos tecnológicos más valiosos, que constituyen la esencia del servicio que venden este tipo de empresas. (Zapata, 2003).

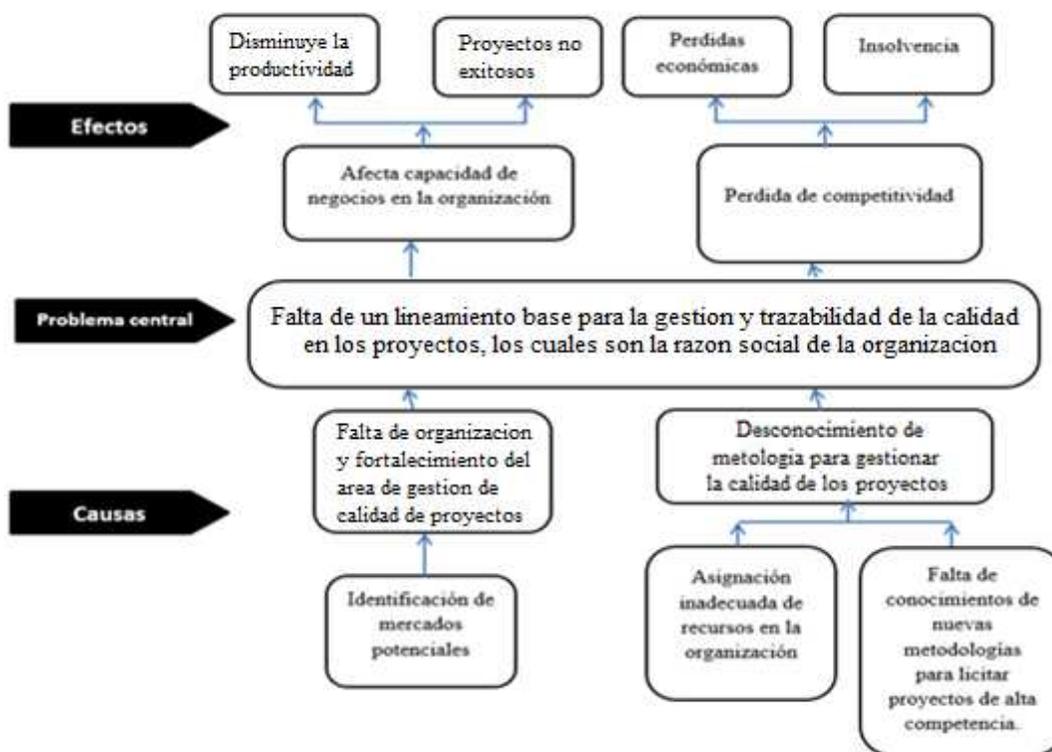


Figura 3. Árbol de problema. Autoría propia.

### Formulación del problema

El problema radica en la búsqueda de un mejor desarrollo de los proyectos de obra civil, partiendo desde la necesidad de ser más competitivos frente a otras compañías, en la mejora del cumplimiento de las necesidades de todos los clientes. La estructuración de un lineamiento base para gestionar la calidad de los proyectos, dará cumplimiento con el desarrollo adecuado de las actividades, objetivos y conformidades de los proyectos que se estén ejecutando cumpliendo con los requisitos del sistema de gestión.

### Pregunta problema

¿De qué forma un lineamiento base en la gestión de calidad de los proyectos de obras civiles dará mejora para el proceso de ejecución en la empresa Garper ingeniería CIA SAS ubicada en la ciudad de Bogotá D.C.?

**Sistematización del problema**

- ¿Cuáles son las necesidades de la organización con respecto la gestión de calidad proyectos?
- ¿Cuál sería el proceso adecuado para la aplicación y gestión de calidad de un proyecto bajo la metodología PMBOK?
- ¿Cuál sería el proceso de calidad adecuado para lograr la gestión calidad de un proyecto?
- ¿Cómo amentar la competitividad de la empresa bajo la filosofía del PMBOK?

**Variables del problema****Variables dependientes.**

- Lineamiento base para el sistema de gestión de la calidad, basado en los requerimientos de la Guía PMBOK (Project Management Body of Knowledge) 6ta Edición.

**Variables independientes.**

Basados en el capítulo 8 de la gestión de la calidad del proyecto, para la Guía PMBOK (Project Management Body of Knowledge). 6ta Edición. Estas variables son:

- 8.1 Planificar la gestión de la calidad
- 8.2 Gestionar la calidad
- 8.3 Controlar la calidad

### **Justificación**

Este proyecto está enfocado en lograr un lineamiento base para el plan de gestión de calidad en los proyectos de obra civil para la empresa, para fomentar la competencia, el crecimiento y la innovación de la industria colombiana según como uno de los objetivos planteados por la ONU para el desarrollo sostenible ODS y erradicar la pobreza al 2030, el objetivo vinculado es el numeral 9 el cual es industria innovación e infraestructura, y desde la etapa actual del proyecto se plantea estructurar toda la investigación en función a este objetivo.

En la organización el resultado de obtener un proceso de calidad adecuado hace que sus estándares de competitividad aumenten, dando mayor credibilidad a los procesos de ejecución de proyectos, coordinación, comunicación y mejora de los procesos de las funciones de desarrollo durante la ejecución de actividades.

La implementación de un lineamiento en el plan de gestión de calidad en una empresa basada en el PMBOK, profundizada tal manera que eleva los estándares, certificaciones, recursos, herramientas, investigación y mejora la base de conocimiento para dirigir de manera exitosa de muchas empresas.

En la organización donde se realizó la investigación se identifica la oportunidad dentro de lo que se considera la gestión y la trazabilidad de calidad de los proyectos en ejecución de la empresa, para plantear el lineamiento base, por tanto, es importante indagar en que consiste el plan de gestión de calidad de los proyectos, donde podemos identificar claramente el potencial del mercado para la organización de acuerdo a un marco competitivo.

Según el marco de metodología PMI se observa las prácticas realizadas en diferentes proyectos evaluados a nivel mundial. Existen gran variedad y múltiples metodologías para desarrollar un plan de gestión de calidad para las empresas; en el contexto actual, es fundamenta estar alineado según Project Management Institute (PMI) ya que hace que tenga un reconocimiento mundial, que nos permite tener una preparación y tener una visión necesaria para poder ser competitivos en el mercado.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Generar una propuesta metodológica en el lineamiento de gestión de calidad para los proyectos basados en el estándar de proyectos PMBOK (Project Management Body of Knowledge) sexta edición para la empresa Garper Ingeniería CIA S.A.S.

### **Objetivos específicos**

- Diseñar una lista de verificación de la calidad que aterrice las herramientas de control como vigilancia al cumplimiento de los requisitos del proyecto y sus entregables.
- Analizar el sistema de gestión de calidad en la empresa, con el enfoque del PMBOK.
- Proponer el grado de adaptación del sistema de gestión de calidad para los proyectos de la organización.

## Marco referencial

### Antecedentes de la investigación

Un primer trabajo presentado por Agudelo (2013) para optar el título de ingeniero industrial denominado “Implementación Del Sistema De Gestión De La Calidad Bajo La Norma Iso 9001-2008 En La Constructora Genab S.A.S.”, Decide implementar un sistema de gestión de calidad, basado en la norma ISO 9001: 2008 para mejorar la calidad de sus procesos y de sus productos, buscando fortalecer la empresa, para ser más competentes y mantener un buen desempeño económico. (Barrios, 2013).

Un segundo trabajo es una tesis presentada por Alarcón, Cronwell, Cuellar y Azcurra (2016) presentado en la universidad de ingeniería y arquitectura en Lima - Perú, Denominado “la gestión de la calidad en el control de obras estructurales y su impacto en el éxito de la construcción del edificio de oficinas “Basadre” (San Isidro-Lima)”, en este trabajo su objetivo principal fue gestión de calidad para disminuir la recurrencia de errores en las obras estructurales de la construcción del edificio en estudio. El “PMBOK (2012)” es una herramienta de gestión de proyectos que contiene el estándar reconocido a nivel mundial y una guía para la profesión de dirección de proyectos. Se aplicó en el área de gestión de calidad de los grupos de procesos de la planificación, realizar un aseguramiento y control. (Alarcon Morales, 2016).

Un tercer trabajo que podemos tomar en cuenta fue realizado por Bernal (2007) presentado para la facultad de ingeniería, tesis de grado para optar al título en ingeniería industrial de la universidad san francisco de quito, cuyo título fue “Estudio realizado para mejorar el proceso de gestión de proyectos en una institución financiera, a través de la estructuración de una oficina institucional de gestión de proyectos bajo los lineamientos del PMI”. El objetivo de esta investigación es mejorar la rentabilidad de la organización por medio de la gestión efectiva de proyectos en donde como finalidad se propone la compra de una herramienta tecnología como apoyo en el proceso de gestión. (Bernal, 2007)

Un cuarto trabajo desarrollado por Gómez (2012) trabajo de grado en el Instituto Tecnológico de Costa Rica Escuela de Ingeniería en Construcción denominado “Plan de gestión de calidad en el proyecto Aporte la Flor del Proyecto Hidroeléctrico Toro 3 Utilizando la guía PMI” en el cual el presente trabajo se realiza un plan de gestión de calidad que involucre los grupos de procesos de planificación, ejecución, control y seguimiento para el proyecto Aporte la Flor del proyecto hidroeléctrico Toro 3, que sirva de base para el control de la calidad de los dos Aporte a construir posteriormente bajo la guía de administración de proyectos del PMI. (Jara, 2012)

Un quinto trabajo presentado en la Universidad Santo Tomas por Zamora (2018) en la facultad de ingenierías, denominado “Modelo para la planificación de obra de construcción de edificaciones bajo el enfoque del Project Management Institute -PMI®” donde la investigación tiene por objetivo el diseño

de un modelo de planificación de obra de construcción basado en el enfoque del PMI®, para lo cual se revisó el PMBOK® 5° edición. Para dar cumplimiento a este objetivo, se realizó un diagnóstico de la situación actual de las obras de construcción en Colombia, tomando como referencia 12 proyectos de licitación pública encontrados en la página del SECOP, su revisión permitió observar que el mayor problema tiene que ver con las fallas en la entrega es decir con el cumplimiento del cronograma propuesto, la realización de todos los pasos propuestos por las 10 áreas que componen el PMBOK®, permiten tener un registro puntual del avance del proyecto, así como incluir los cambios en cada una de las áreas en el momento indicado permitiendo dar cumplimiento a los objetivos del proyecto y al cronograma de actividades evitando retrasos y adelantos y entregando la obra de construcción a tiempo. (Zamora, 2018)

## Marco teórico

### **Dirección de proyectos PMBOK (Project Management Institute, 2017) 6ta edición.**

Es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a tareas del proyecto para cumplir con los requerimientos del mismo. Interpretada como una metodología en administración de proyectos, gerencia de proyectos, gerenciamiento de proyectos o Gestión de proyectos.

Estableciendo políticas de estandarización a los proyectos clasificados por fases para dar el tratamiento correspondiente a la información ajustando el proyecto con su alcance y participantes correspondientes, en este proyecto tendremos la oportunidad de acortar el cronograma de ejecución.



Figura 4. Proyecto realizado por medio de una fase (proyectos, s.f.)

En una relación secuencial, donde cada fase se empieza inmediatamente termina la fase anterior interpretada como una secuencia en serie proyectada a ejecutar un paso a paso con el fin de reducir la incertidumbre.

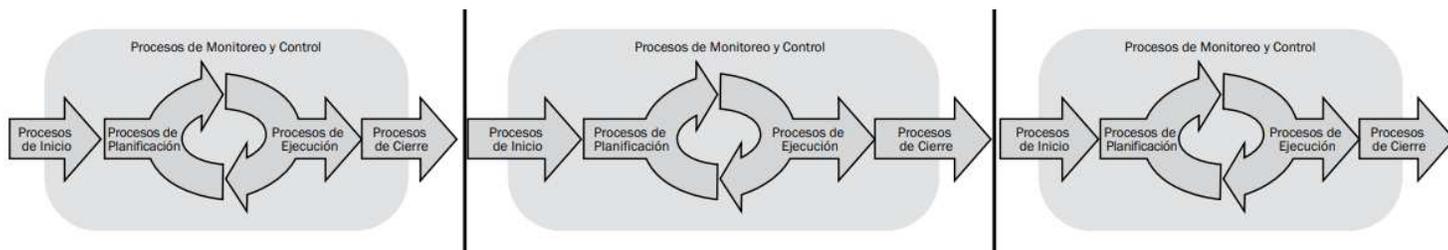


Figura 5. Proyecto realizado por fases secuenciales (proyectos, s.f.)

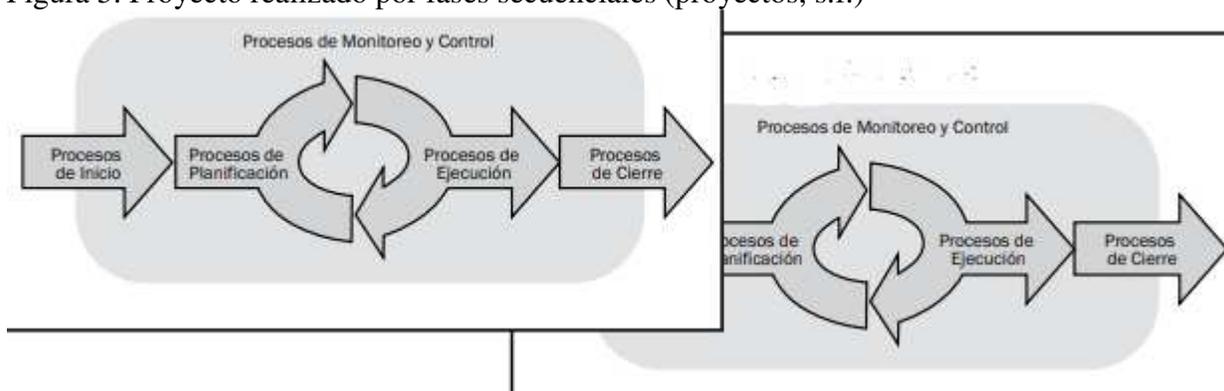


Figura 6. Proyecto realizado por fases de superposición (proyectos, s.f.)

En un proyecto ejecutado por fases de superposición se caracterizará por el aprovechamiento del tiempo en diferentes fases del proyecto.

El entorno de negocios es dinámico con un ritmo acelerado de cambio. Para mantener la competitividad en la economía mundial, las compañías están adoptando la dirección de proyectos para aportar valor al negocio de manera consistente.

### **Propósito de la guía del PMBOK®.**

La guía del PMBOK® identifica ese subconjunto de fundamentos para la dirección de proyectos generalmente reconocido reconocida como buenas prácticas.

“Buena práctica significa que se está de acuerdo, en general, en que la aplicación de conocimientos, habilidades, y técnicas puede aumentar las probabilidades de éxito de una amplia variedad de proyectos. (PMI, 2019)”

Según como lo plantea la guía PMBOK® (Project Management Institute, 2017) sexta edición, esta guía es diferente de una metodología. Una metodología es un sistema de prácticas, técnicas, procedimientos y reglas utilizado por quienes trabajan en una disciplina. Esta guía del PMBOK® es una base sobre la que las organizaciones pueden construir metodologías, políticas, procedimientos, reglas, herramientas y técnicas, y fases del ciclo de vida necesarios para la práctica de la dirección de proyectos.

Se busca a través de la guía PMBOK® la implementación de las buenas practicas que se deben aplicar al sector de construcción de obras civiles, haciendo referente dentro de los 47 procesos de dirección de proyectos la gestión de calidad el referente principal para la planificación, ejecución y control de los proyectos que se presenten.

### **Definición de proyectos.**

Como señala el PMI, un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. En la figura 7 (ciclo de vida de un proyecto) encontramos la trazabilidad que debemos tener en los proyectos asignados a la compañía, el ciclo de vida de un proyecto es determinado por las actividades secuenciales agrupadas por etapas de desarrollo.

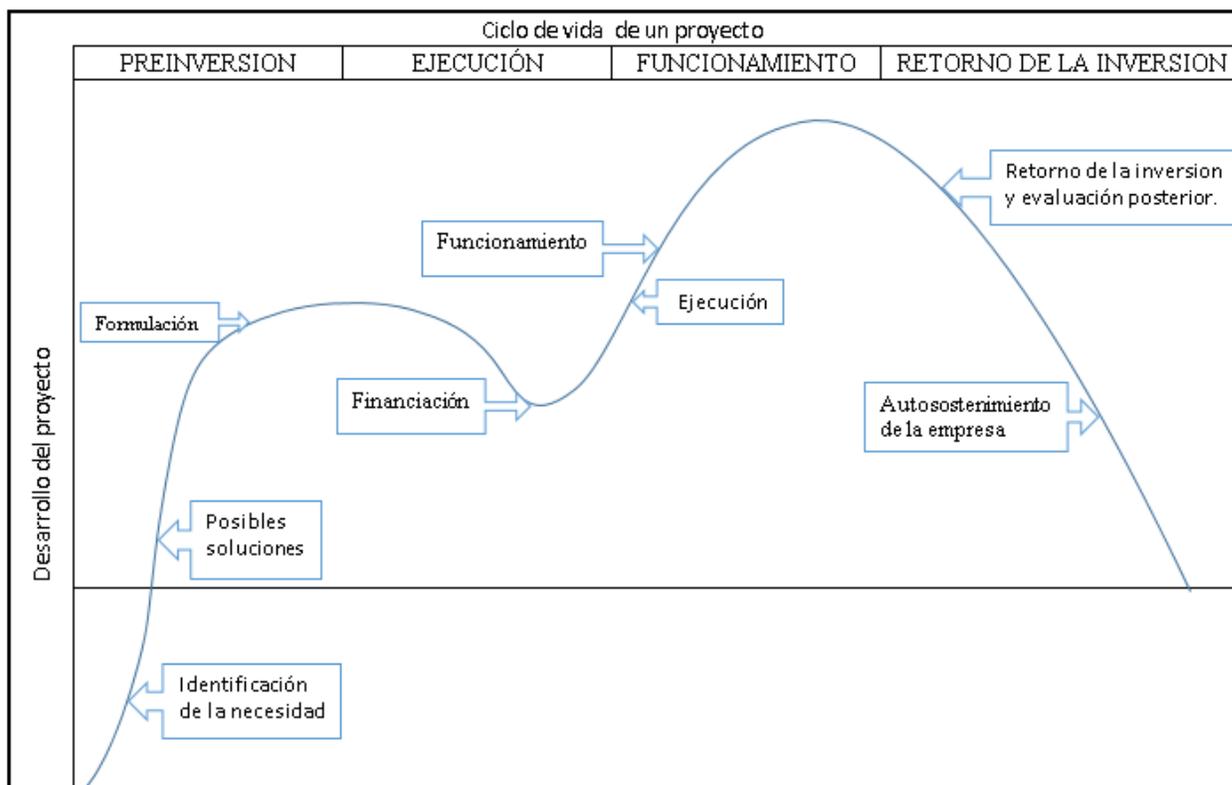


Figura 7. Ciclo de vida de un proyecto. Autoría propia.

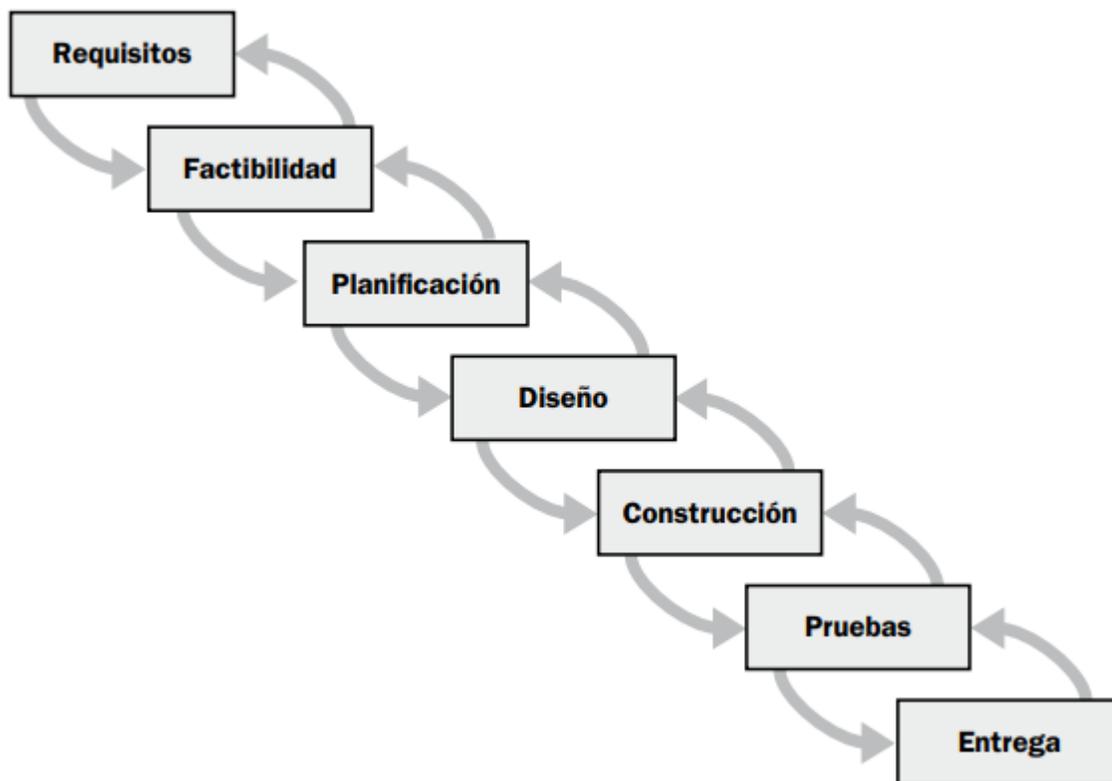


Figura 8. Predicción del ciclo de vida. Autoría propia.

Existen Proyectos que duran más de una fase, dividiendo el proyecto en pequeñas secciones con el fin de optimizar el tiempo y costo de cada fase, las relaciones posibles son: La fase súper posición, secuencial y paralela.

#### **Procesos para la dirección de proyectos.**

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a tareas del proyecto para cumplir con los requerimientos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuada de los 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica en áreas de conocimiento, categorizados en cinco grupos de procesos. Estos cinco grupos de procesos son:

- Inicio: Aquí se incluye en análisis de la adecuación estratégica del proyecto conforme con los requerimientos del cliente y de la empresa.

- **Planificación:** Consiste en crear un esquema viable para alcanzar los objetivos y resultados que se pretenden lograr con el proyecto.
- **Ejecución:** Implica coordinar personas y recursos, así como integrar y realizar actividades del proyecto de conformidad con el plan para la dirección del proyecto.
- **Monitoreo y control:** Como resultado del monitoreo y control se procede a informar y controlar el estado del proyecto y los entregables de este.
- **Cierre:** Aquí se verifica si fueron satisfecho los criterios de aceptación, se oficializa la comunicación del cierre y se protocoliza con la firma del cierre por parte del patrocinador quien autoriza el fin del proyecto.

### Gestión de calidad.

PMBOK (Project Management Body of Knowledge)		
Planificar la Gestión de la Calidad	Gestionar la calidad	Controlar la Calidad
<b>Entradas</b>	<b>Entradas</b>	<b>Entradas</b>
1. Acta de construcción del proyecto	1. Plan para la dirección del proyecto	1. Plan para la dirección del proyecto
2. Plan para la dirección del proyecto	2. Documentos del proyecto	2. Documentos del proyecto
3. Documentos del proyecto	3. Activos de los procesos de la organización	3. Solicitudes de cambio aprobadas
4. Factores ambientales de la empresa		4. Entregables
5. Activos de los procesos de la organización		5. Datos de desempeño del trabajo
	<b>Herramientas y Técnicas</b>	6. Factores ambientales de la empresa
<b>Herramientas y técnicas</b>	1. Recopilación de datos	7. Activos de los procesos de la organización
1. Juicio de expertos	2. Análisis de datos	
2. Recopilación de datos	3. Toma de decisiones	<b>Herramientas y Técnicas</b>
3. Análisis de datos	4. Representación de datos	1. Recopilación de datos
4. Toma de decisiones	5. Auditorías	2. Análisis de datos
5. Representación de datos	6. Diseñar para X	3. Inspección
6. Planificación de pruebas e inspección	7. Resolución de problemas	4. Pruebas/Evaluaciones de productos
7. Reuniones	8. Métodos de mejora de la calidad	5. Representación de datos
	<b>Salidas</b>	6. Reuniones
<b>Salidas</b>	1. Informes de calidad	
1. Plan de gestión de la calidad	2. Documentos de prueba y evaluación	<b>Salidas</b>
2. Métricas de calidad	3. Solicitudes de cambio	1. Mediciones de control de calidad
3. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	4. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	2. Entregables verificados
4. Actualizaciones a los documentos del proyecto	5. Actualizaciones a los documentos del proyecto	3. Información de desempeño del trabajo
		4. Solicitudes de cambio
		5. Actualizaciones a los documentos del proyecto

Figura 9. Guía PMBOK, Gestión de calidad. Autoría propia

El enfoque básico de la gestión de calidad que se describe en esta sección, pretende ser compatible con el de la Organización Internacional de Normalización (ISO). También es compatible con enfoques propietarios sobre la gestión de calidad, tales como los recomendados por Deming, Juran, Crosby y otros, así como con enfoques que no son propietarios, como la Gestión de la Calidad Total (TQM), Six Sigma, Análisis de Modos de Fallo y Efectos, Revisiones del Diseño, Opinión del Cliente, Costo de la Calidad (COQ) y Mejora Continua. (Jesús, 2012).

Según la Guía PMBOK (2017) La gestión de la calidad del proyecto incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer los objetivos de los interesados. La gestión de la calidad del proyecto también es compatible con actividades de mejora de procesos continuos tal y como las lleva a cabo la organización ejecutora.

Los procesos de gestión de la calidad del proyecto son:

- Planificar la gestión de la calidad: Es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.
- Gestionar la calidad: Es el proceso de convertir el plan de gestión de la calidad en actividades ejecutables de calidad que incorporen al proyecto las políticas de calidad de la organización.
- Controlar la calidad: Es el proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de gestión de calidad, para evaluar el desempeño y asegurar que las salidas del proyecto sean completas, correctas y satisfagan las expectativas del cliente. (Project Management Institute, 2017).

### **Calidad.**

Según su concepto general la calidad se refiere a la capacidad que posee un objeto para satisfacer necesidades implícitas o explícitas según un parámetro, un cumplimiento de requisitos de calidad.

Calidad es un concepto subjetivo. La calidad está relacionada con las percepciones de cada individuo para comparar una cosa con cualquier otra de su misma especie, y diversos factores como la cultura, el producto o servicio, las necesidades y las expectativas influyen directamente en esta definición.

- Definición de la Norma ISO 9000 Calidad: “grado en el que un conjunto de características inherentes a un objeto (producto, servicio, proceso, persona, organización, sistema o recurso) cumple con los requisitos”. (ISO, 2008-2015)
- Definición de la real Academia de la Lengua Española (RAE): la RAE (Real Academia de la Lengua Española) define como: “Propiedad o conjunto de propiedades inherentes

a una cosa que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie” (Española)

### **Cero defectos.**

Según Philip Crosby cero defectos, se enfoca a elevar las expectativas de la administración y motivar y concientizar a los trabajadores por la calidad.

Crosby no creía que los empleados debían ser los primeros responsables por los errores que ocasiona una calidad débil. La acción ideal es el control preventivo de la calidad.

El fundamento anterior se resume en una de sus frases más famosas “hacer las cosas correctamente la primera vez”. Por ello, la alta gerencia debe comprometerse a: educar y motivar a los empleados hacia el logro de este objetivo. (CROSBY)

Tabla 1.  
14 Pasos de Philip Crosby

<p><b>1</b></p> <p><b>2</b></p> <p><b>3</b></p> <p><b>4</b></p> <p><b>5</b></p> <p><b>6</b></p> <p><b>7</b></p> <p><b>8</b></p>	<p><b>Compromiso de la dirección.</b> La Dirección de la compañía es la que tiene que tirar del carro, es la que tiene que definir y comprometerse con una política de mejora continua de la calidad.</p> <p><b>Equipos de mejora de la calidad.</b> Formados con miembros de cada área que serán los encargados de trabajar con cada equipo.</p> <p><b>Medir la calidad.</b> Recopilar datos y estadísticas para analizar las tendencias y los problemas que se identifiquen en la organización, sin ellos no se sabrá si se está mejorando ni que mejorar.</p> <p><b>Coste de la calidad.</b> Realmente es el coste de la no calidad, es el coste de no hacerlo bien a la primera.</p> <p><b>Ser conscientes de la calidad.</b> Incluir en el ADN de la organización el conocimiento sobre el coste de la no calidad para que así todo el mundo pueda evitarlo.</p> <p><b>Acciones correctivas.</b> Cada desviación deberá tener unas acciones correctivas que las enmienden.</p> <p><b>Planificar el cero defectos.</b> Definición de un programa de actuación para prevenir la ocurrencia de los errores antes de que se presenten.</p> <p><b>Preparación de los supervisores.</b> La Dirección deberá formarse para saber cómo elaborar y cómo llevar a cabo el programa de mejora de la calidad.</p>
---	--

- 9** **Día de cero defectos.** Se seleccionará un día a partir del cual se realizará el cambio en la organización, el día donde se instaurará el cero defectos.
- 10** **Establecer las metas.** Se fijarán objetivos para la reducción de los errores.
- 11** **Eliminación de las causas de error.** Se eliminarán todas aquellas barreras que impidan el cumplimiento adecuado del programa de cero defectos.
- 12** **Reconocimiento.** Se ofrecerán incentivos para todos aquellos que ayuden a cumplir los objetivos fijados.
- 13** **Consejos de calidad.** Todos los colaboradores deberán tener comunicación entre ellos para ayudarse a mejorar mutuamente.
- 14** **Empezar de nuevo.** Es un ciclo que comienza en un determinado momento, pero que debe estar funcionando constantemente

*Nota:* Recuperado (CROSBY). Autoría propia

### **Factores importantes para una buena gestión de la calidad.**

Dentro de la gestión de la calidad en la empresa existen factores que comprenden la justificación de un buen trabajo, el cual pretende demostrar posteriormente a los auditores el método de trabajo que se ha llevado a cabo, así como sus defectos y sus beneficios. El Ing. Víctor Manuel Nava, presidente del comité técnico nacional de normalización de sistemas de calidad de México propone un diagrama, en la figura 10, en que se consideran algunos de los factores más importantes.

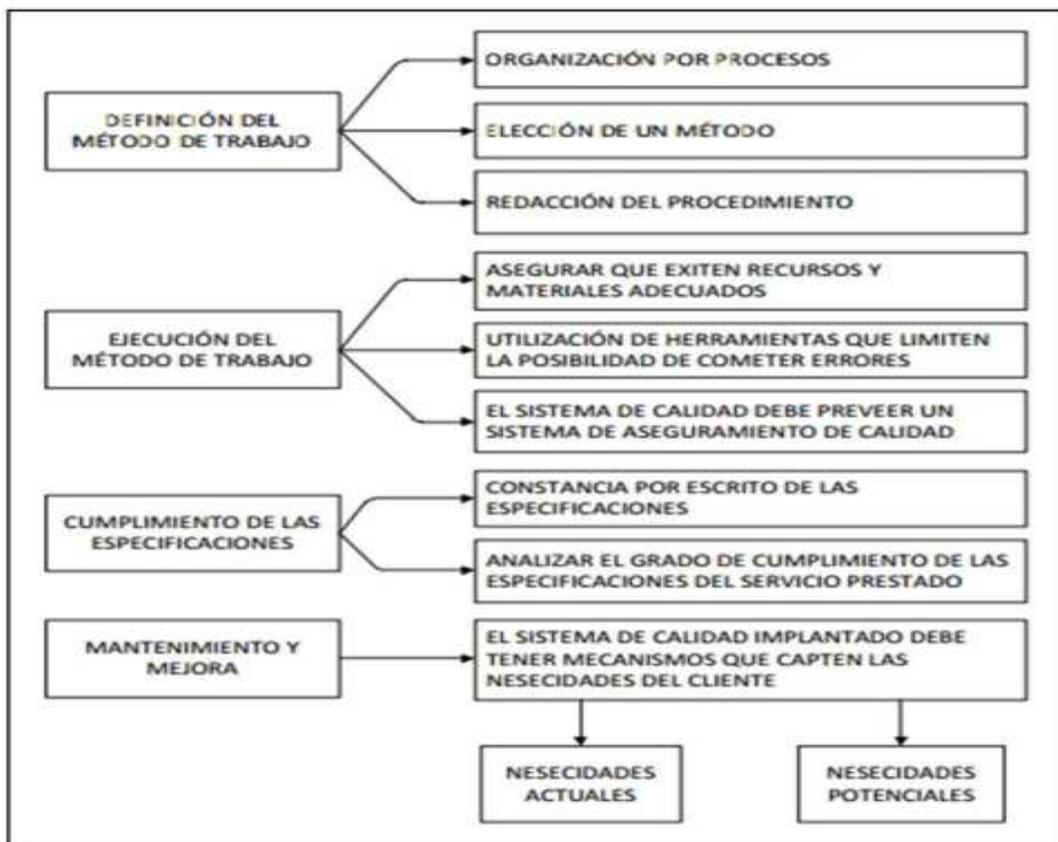


Figura 10. Factores Significativos en el proceso de certificación ISO 9000. (Villarreal, 2007)

### **Herramientas de calidad.**

#### ***Tormenta de ideas.***

Este método de creación de ideas en grupo se utiliza mucho para la identificación de problemas, así como para buscar soluciones alternativas o facilitar oportunidades de mejora. Es una forma sencilla de estimular el pensamiento creativo.

La Tormenta de Ideas es útil para cualquier tipo de empresa cuando se necesita liberar la creatividad de los equipos de trabajo, generar un número extenso de ideas o concebir oportunidades para mejorar.

“También puede servir de ayuda cuando es necesario definir el proyecto o problema sobre el que se quiere trabajar, cuando hay que diagnosticar algún problema, cuando es necesario reconducir un proyecto o cuando hay que identificar la resistencia potencial de las soluciones ya propuestas”. (Gonzalez I. H., 2012).

### ***Histograma.***

Un histograma es un gráfico de barras vertical que representa la distribución de frecuencias de un conjunto de datos.

El histograma, una de las Siete Herramientas básicas de la Calidad, es especialmente útil cuando se tiene un amplio número de datos que es preciso organizar, para analizar más detalladamente o tomar decisiones sobre la base de ellos. También es un medio eficaz para transmitir a otras personas información sobre un proceso de forma precisa e inteligible. (Gestion)

### ***Diagrama de Pareto.***

“Un diagrama de Pareto es una técnica que permite clasificar gráficamente la información de mayor a menor relevancia, con el objetivo de reconocer los problemas más importantes en los que deberías enfocarte y solucionarlos”. (Encuestas, 2019)

### ***Diagrama causa y efecto.***

El Diagrama de Ishikawa o Diagrama de Causa Efecto (conocido también como Diagrama de Espina de Pescado dada su estructura) consiste en una representación gráfica que permite visualizar las causas que explican un determinado problema, lo cual la convierte en una herramienta de la Gestión de la Calidad ampliamente utilizada dado que orienta la toma de decisiones al abordar las bases que determinan un desempeño deficiente. (Operaciones, 2019).

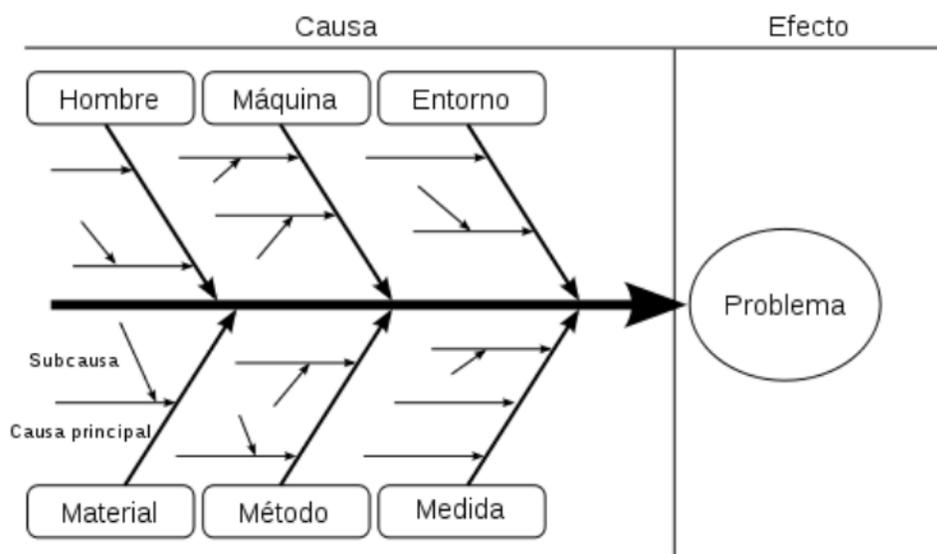


Figura 11. Diagrama Causa y Efecto. (Lean, 2019)

### ***Graficas de control.***

Es un diagrama que sirve para examinar si un proceso se encuentra en una condición estable, o para asegurar que se mantenga en esa condición. (Group, 2016)

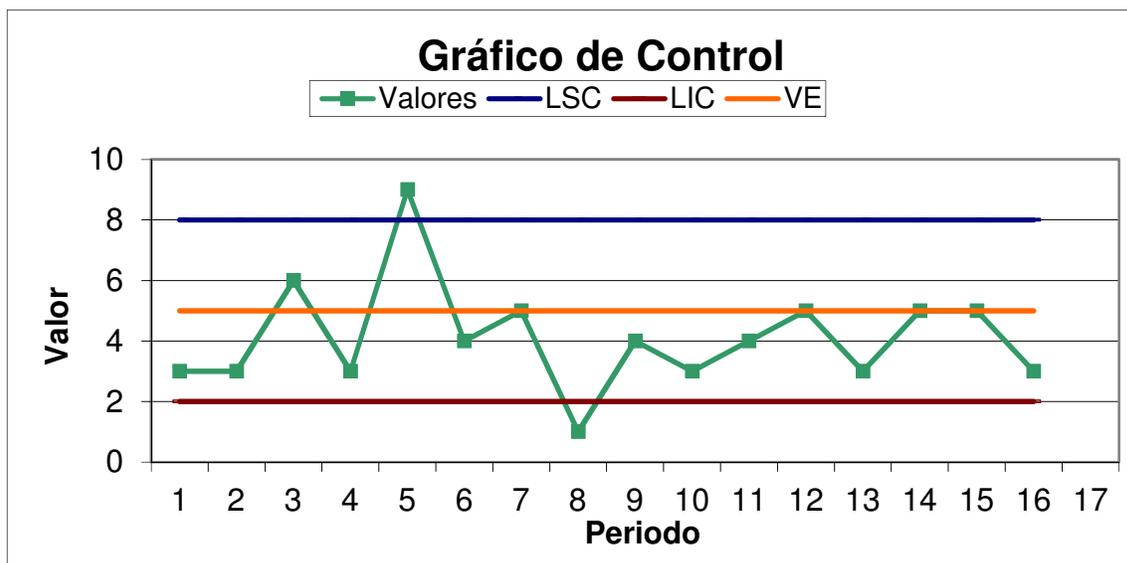


Figura 12. Graficas de Control. Fuente. Autoría Propia.

### ***Definición de identificación de hallazgo.***

Un hallazgo es el resultado de evaluar una evidencia contra un criterio. Los hallazgos pueden ser clasificados de la siguiente manera:



Figura 13. Identificación de hallazgo. (Calidad)

***Definición de observación.***

“Se entiende como observación a un aspecto de un requisito que podría mejorarse y que no se requiere que se haga de manera inmediata”. (Calidad).

***Definición de “No conformidad”.***

Según la norma ISO 9000:2005 una No Conformidad es un incumplimiento de un requisito del sistema, sea este especificado o no. Se conoce como requisito una necesidad o expectativa establecida, generalmente explícita u obligatoria.

**Marco conceptual**

- PMBOK: “Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos”
- Aseguramiento de la calidad: “Todas aquellas acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que los productos o servicios cumplen con los requerimientos de calidad establecidos. (Project Management Institute, 2017)”
- Auditorías: “Es un examen formal sistemático e independiente, para verificar si se está cumpliendo con las disposiciones previamente establecidas, si éstas se han aplicado efectivamente y si se cumplen con los propósitos para los cuales fueron pensadas. (Project Management Institute, 2017)”
- Entradas y salidas: “Son documentos (p.ej., un enunciado del alcance) o artículos documentables (p.ej., dependencias de las actividades). (Project Management Institute, 2017)”
- Estructura de desglose del trabajo (EDT): “La “EDT” es una descomposición jerárquica, basada en los entregables del trabajo que debe ejecutar el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos.”
- Herramientas y técnicas: “Son los mecanismos aplicados a las entradas para crear las salidas  
Línea base: Un plan aprobado para un proyecto con los cambios aprobados.”

**Hipótesis general**

Al proponer un lineamiento de gestión de calidad aumentará y mejorará la ejecución de los proyectos en la empresa Garper Ingeniería CIA SAS.

**Hipótesis específica**

- Al planificar la gestión de calidad aumentará y mejorará la ejecución de los proyectos de la empresa Garper Ingeniería CIA SAS
- Al Controlar Gestión de calidad aumentará y mejorará la ejecución de los proyectos de la empresa Garper Ingeniería CIA SAS.

## Marco metodológico

### Tipo de investigación

La investigación que se presenta es descriptiva, con enfoque mixto la cual (Sampieri, 2010) la describe como:

“Describir fenómenos, situaciones, contextos y eventos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren”. (p. 92).

En este trabajo lo que se busca es determinar la propuesta de mejora que impacte los resultados y productividad de la organización.

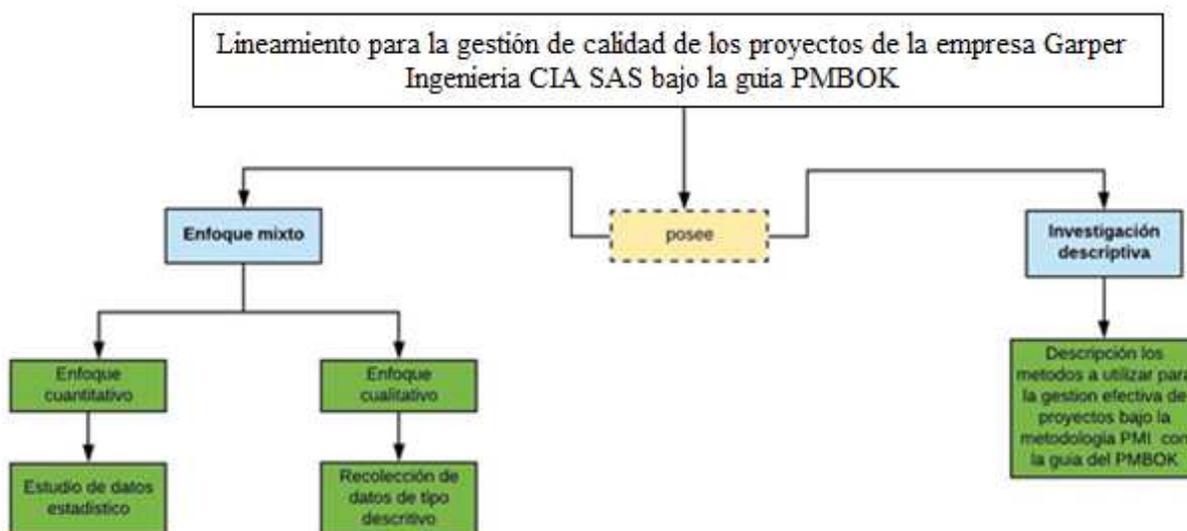


Figura14. Tipo y enfoque de investigación del proyecto. (Sampieri, 2010)

### Alcances de investigación

Esta investigación descriptiva, exploratoria y causal ya que permitirá resaltar el comportamiento de la empresa en la implementación de este proyecto.

- En la fase de Planeación de calidad del Proyecto se llegará a definir el modelo a seguir con ayuda de la metodología de gestión de calidad con El PMBOK.
- En la fase de gestión de calidad determina los factores prioritarios para el éxito y formular un entregable.

- En la fase de control de la gestión de calidad determina los factores prioritarios para el éxito y formular un entregable.

### **Diseño de investigación**

- No experimental. Se realiza una investigación de gestión de calidad sin recurrir a tocar intencionadamente las variables. La investigación se centra en observar tal y como se realiza la gestión de calidad en los proyectos de obra civil.
- Transversal. Recolecta los datos en un instante, en un tiempo; y su propósito es analizar la relación entre la gestión de calidad y la toma de decisiones del director de proyectos en obras civiles.
- Prospectivo. Se centra en datos futuros por medio del uso de cuestionarios y formatos de calidad de los procesos constructivos, materiales, mano obra y equipo en las obras estructurales. Con estos datos se podrá tener una mejor perspectiva y poder corregir los procesos de las partidas de acero, concreto y encofrado.

### **Variables**

La variable dependiente es el aumento de la competitividad y disminución de errores a través de la gestión de calidad en la empresa Garper Ingeniería CIA SAS, donde no se manipulará si no se entrara a medir que efecto tiene la variable dependiente en ella. Esta variable también es ordinal ya que establece un orden en la aplicación de la gestión de la calidad en los proyectos.

La variable independiente es la gestión de la calidad guiada por el PMBOK ya que no se podrán modificar los lineamientos dados por esta.

- Aumento y mejora de la ejecución de los proyectos de la empresa en el mercado.  
Variables dependientes tipo mixto.
- Gestión de la calidad. Variable dependiente tipo mixto.

### **Análisis e interpretación de la investigación**

La implementación de la “Guía PMBOK” en la parte de gestión de calidad, con respecto a la empresa Garper Ingeniería CIA SAS, dará resultados enfocados al aumento y mejoramiento de la

ejecución de los proyectos frente a otras empresas, la disminución de los errores presentados en obras civiles, tendrá mayor eficiencia por el objetivo principal de mejorar su planificación, gestión y control durante el desarrollo del proyecto, donde se obtiene una mayor efectividad para cumplir las expectativas de los interesados.

## **Resultados de la investigación**

### **Objetivo específico 1**

Diseñar una lista de verificación de la calidad que aterrice las herramientas de control como vigilancia al cumplimiento de los requisitos del proyecto y sus entregables.

La dirección de todos los proyectos debe establecerse de forma integrada con el resto de actividades de la empresa, con el fin de que la conducción de los proyectos se realice con un enfoque sistémico aplicando herramientas técnicas a un elemento de entrada para obtener una salida de mayor valor agregado.

- Procesos de iniciación: Determina el alcance del proyecto, va conformada con los requerimientos del cliente.
- Procesos de planificación: Se desarrolla en el plan de trabajo, donde se determinan los costos, tiempos, calidad, recursos humanos.
- Procesos de ejecución: cumple con la fase de desarrollo, donde se aplican las herramientas técnicas.
- Procesos de control: control integrado de cambios, verificación y cambios del alcance, control de cronograma, control del manejo de costos, control de calidad.
- Procesos de cierre: Conclusiones con el cliente satisfecho.

### **Ciclo de vida de los proyectos en la empresa de estudio**

Los proyectos de ingeniería siempre vienen ligados a una serie de parámetros estipulados por los clientes, el ciclo de vida nos facilita el control sobre los tiempos en que es necesario aplicar nuevos recursos y como objeto de base se toma el ejemplo de la figura 7 donde se identifican las fases de desarrollo.

### **Acta de Constitución del Proyecto**

En los proyectos de la empresa los proyectos de obras civiles reflejan que existen tres fases fundamentales los cuales especifican la complejidad con la que se desarrolla un proyecto ya sea edificios, avenidas, puentes, ferrocarriles, entre otros; El diseño, la licitación y la ejecución del proyecto.

El lineamiento estructurado por el PMBOK da guía exacta de la forma en que se debe tratar este tipo de proyectos, realizando el proceso de gestión de calidad con el fin de obtener un proyecto exitoso, dándonos las guías desde el primer momento del proyecto es decir su planeación.

Según Porras y Díaz (2015) en sí, un trabajo de investigación nos especifica que la planeación de un proyecto determina el curso de acción para que un proyecto cumpla sus etapas y satisfaga de manera acertada los objetivos de calidad, costos, tiempo y rendimiento técnico. Para el desarrollo de la planeación es de vital importancia tener en cuenta la necesidad del cliente además de la planeación por etapas de los procesos a realizar como: la realización del cronograma de actividades, el plan de aseguramiento de calidad, gestión de compras y contratos, el plan de manejo ambiental y el plan de administración de riesgos. (Díaz, 2015)

Tabla 2.

Acta de constitución del proyecto. Autoría propia.

<b>ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO</b>					
<b>CÓDIGO CM - 03 DEL 2016</b>					
PROYECTO	RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DEL ACUEDUCTO DE MOCOA, PUTUMAYO				
PREPARADO POR:	Administration municipal	FECHA	13	05	17
REVISADO POR:	María Elica Prieto Bustos-	FECHA	15	05	17
APROBADO POR:	SECRETARIA GENERAL Y DE GOBIERNO	FECHA	17	05	17
REVISIÓN (Correlativo)	DESCRIPCIÓN (REALIZADA POR) (Motivo de la revisión y entre paréntesis quien la	FECHA (de la			
01	Preparación de Acta de Constitución (Administración municipal)	26	05	17	

**1. GERENTE DE PROYECTO ASIGNADO, SU RESPONSABILIDAD Y NIVEL DE AUTORIZACIÓN**

RAÚL ALBERTO LEAL LEAL encargado de ejecutar la obra desde su inicio hasta el final

## 2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO DEL PROYECTO

(Características, funcionalidades, soporte entre otros)

El presente proyecto busca realizar la reconstrucción del sistema de acueducto de Mocoa, Putumayo, se busca tener un mejor estado de tuberías y mecanismos de distribución de agua, evitando accidentes y enfermedades a causa del desgaste, mejorando el buen estado para todos sus usuarios

## 3. ALINEAMIENTO DEL PROYECTO

1. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA ORGANIZACIÓN (A qué objetivo estratégico se alinea el proyecto)	2. PROPÓSITO DEL PROYECTO (Beneficios que tendrá la organización una vez que el producto del proyecto esté operativo o sea entregado)
1.1 Reconstruir el sistema de acueducto de Mocoa	2.1. Bajos costos en mantenimiento. Con la reconstrucción del sistema de acueducto la inversión en costosos de mantenimientos por cuenta de cunetas y arreglos superficiales
1.2 Reducir enfermedades y mejora del medio ambiente	2.2 Creación de más infraestructuras: Obtener la licitación de los proyectos de las demás veredas del municipio mostrando los resultados de los anteriores proyectos realizados
1.3 Mantener la restructuración, que permita el correcto funcionamiento vial.	2.3 Cumplimiento del plan de Gobierno propuesto como cumplimiento a la necesidad de la vereda

## 4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

(Principalmente en términos de costo, tiempo, alcance, calidad)

- 3.1. Poner en marcha la construcción de la placa huella, con un presupuesto máximo de \$ 24.001.631.006.00. veinticuatro mil un millón seiscientos treinta y unos mil seis pesos
- 3.2. Finalizar el proyecto en un máximo de 8 meses hasta renovación de contrato a partir de la fecha del Acta de Constitución del Proyecto.
- 3.3. Entregar el proyecto finalizado, cumpliendo con todo lo que se dispuso en el Expediente Técnico de licitación y validado por la parte interesada (stakeholders).

## 5. LISTA DE STAKEHOLDERS O INTERESADOS

Director del proyecto: la dirección del proyecto está a cargo de la alcaldía de Junín Cundinamarca en cabeza de la alcaldesa María Elica Prieto Bustos y la administración municipal

Usuarios: comunidad.

Empresa de acueducto: Acueducto de Mocoa

Organización ejecutante: la empresa constructora a cargo del proyecto y quienes contratan a los empleados que participan de manera más directamente en la consecución del proyecto es el Garper ingeniería CIA SAS

Miembros del equipo del proyecto: Se cuenta con ingenieros, técnicos y tecnológicos en obras civiles, secretaria, departamento jurídico, contable, quienes harán parte de la elaboración del proyecto

Influyentes: junta de acción comunal, y usuarios en general.

## 6. FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DEL PROYECTO

(Componentes o características que deben cumplirse en el proyecto para considerarlo exitoso)

- 4.1. Conseguir proveedores que cumplan nuestros requisitos de calidad, costo y tiempo.
- 4.2. Mejoramiento del acueducto acorde a los requerimientos de la parte interesada.
- 4.3. Personal del área de construcción en obras civiles y construcción de acueducto para la operación de equipos como el trompo y manejo de volquetas y maquinaria

## 7. REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

(principales condiciones y o capacidades que debe cumplir el producto o servicio y la gestión del proyecto)

El sistema de control municipal deberá monitorear y certificar que se están cumpliendo las actividades según lo estipulado y siguiendo el cronograma del mismo  
 Por ningún motivo se deben cambiar materiales, y actividades estipuladas en el proyecto

<b>8. RIEGOS DE ALTO NIVEL</b>	
Ejecución del proyecto	Operarios
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No iniciar la obra en los tiempos estipulados</li> <li>• Ejecutar el proyecto de manera equivocada o no estipulada en el mismo</li> <li>• Daños mecánicos en los medios de transporte</li> </ul>	Demora en la toma de decisiones frente a la ejecución de alguna actividad dentro de la construcción Accidentes laborales

<b>9. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO</b> (Características, funcionalidades, soporte, entre otros)
<p>El presente proyecto busca realizar la reconstrucción del sistema de acueducto de Mocoa, Putumayo, se busca tener un mejor estado de tuberías y mecanismos de distribución de agua, evitando accidentes y enfermedades a causa del desgaste, mejorando el buen estado para todos sus usuarios</p>

<b>10. DESCRIPCIÓN DE LOS ENTREGABLES DEL PROYECTO</b> (Características, funcionalidades, soporte, entre otros)	
ENTREGABLE (obra civil)	DESCRIPCIÓN
Plano de Arquitectura de la reconstrucción del sistema de acueducto	Plano que contiene el detalle del estado de tuberías existente hasta antes de este proyecto.
Rediseño de Plano de Arquitectura de Red aprobado	Plano que contiene el detalle de la nueva arquitectura y estado. Aquí se incluye la etapa de construcción y proceso del mismo. Este documento debe ser aprobado por la secretaria general de gobierno municipal

información general de la actividad	<p>Documento que contiene todas las entradas y salidas de instrumentación de campo, serán base para la ejecución del proyecto. En este documento se definen la información que pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Entrada Legalización de la contratación; Salida Celebración del contrato y Contratación de la obra.</li> <li>✓ Entrada actividades a realizar; Salida de Ubicación del proyecto, Niveles del terreno, Zona Adecuada para los trabajos.</li> <li>✓ Entrada Zonas demarcadas para construir; salida de Áreas construidas, Dimensiones de construcción, Material sobrante de la construcción</li> <li>✓ Este documento debe ser aprobado por la secretaria general de gobierno .</li> </ul>
Presupuesto del proyecto	\$ 24.001.631.006.00. veinticuatro mil un millón seiscientos treinta y unos mil seis pesos
Tiempo estimado del proyecto	8 meses que inicia el 17 de Mayo del 2017 y finaliza el 17 de Diciembre del 2017
<b>11. REQUERIMIENTO DE ADQUISICIONES</b>	
Instrumentación de Campo	Documento de compra, que formaliza la propuesta del proveedor y contiene el listado de todos los instrumentos de campo, como: son los equipos para el estudio de suelos, diseño estructural y diseño geométrico. Este documento incluye todas sus características técnicas: marca, modelo
Servicio de transporte carga y descarga	Documento de compra, que formaliza la propuesta del proveedor, y contiene el listado de las volquetas para el transporte de materiales para la construcción y camionetas para el transporte de los operarios. Este documento incluye todas sus características técnicas: marca, modelo.
Servicio de Programación para la ejecución del proyecto	Documento de servicio, que formaliza la propuesta del proveedor, y contiene todos los trabajos y alcances de la ejecución del proyecto en la construcción de la placa huellas. En este documento se definen el cronograma de trabajo y las comisiones que realizarán en este lapso de tiempo.
<b>Implementación</b>	
Montaje y ubicación del equipamiento de campo	Todos los equipos para el estudio de suelos, diseño estructural y diseño geométrico .Deberán desplazarse hasta el lugar de la construcción de las placa huellas

Desplazamientos de los medios de transporte de operarios y materiales	Los vehículos o medios de transporte de materiales para la construcción y camionetas para el transporte de los operarios. deberán desplazarse hasta la obra desde donde salen los materiales hasta la obra y para el caso de los operarios se deberán recoger desde el lugar de acopio hasta la obra .
Termino de Obra	
Informe de estudios y pruebas sobre el equipamiento de campo	Documento final del proveedor para la construcción , que contiene todas las actividades de pruebas y resultado de los estudios
Planos finales de la construcción de la obra	Planos de la infraestructura del proveedor del servicio de Montaje final de la placa huella , que contiene todo el detal la construcción del mismo
Informe de monitoreo del primer mes de operación	Documento final de pruebas de operación: graficas de variables de control importantes en los procesos de construcción y ejecución del proyecto.

## 12. CONTEXTO DEL PROYECTO

### 7. LÍMITES O EXCLUSIONES DEL PROYECTO (Entregables no considerados como parte del proyecto)

- El proyecto no incluye métodos de purificación
- Los traslados/viáticos del personal que hará la programación, no son parte del proyecto.

## 13. RESTRICCIONES

✓ \$ 24.001.631.006.00. veinticuatro mil un millón seiscientos treinta y unos mil seis pesos

## 14. ASUNCIONES

(Factores que, para efectos de planificación, se consideran verdaderas, reales o ciertas sin necesidad de pruebas o demostraciones)

- La constructora cuenta con las facilidades y el personal capacitado para la ejecución de la obra

- La alcaldía municipal cuenta con los documentos para la ejecución y terminación de la misma

*Nota.* apoyo Academia.edu - (Gonzalez)

### **Organización de los procesos en la empresa**

El sistema de gestión de calidad en los proyectos se basa en un esquema de organización de procesos basado en el PMBOK. A continuación, se presenta la tabla de procesos y actividades.

Tabla 3.  
Procesos de los proyectos. Autoría propia

Proceso						
Area de conocimiento		Iniciacion	Planificiacion	Ejecucion	Control	Cierre
Gestion de integracion del proyecto			Desarrollo del Plan del proyecto	Ejecucion del plan del proyecto	Control de cambios	
		Producto	Definicion del proyecto			
Gestion del alcance del proyecto		Iniciacion	Planificacion del alcance		Verificacion del alcance	
	Propuesta entregables	Reuniones con el cliente	Nombre del proyecto		Aprobacion del cliente y gerente del proyecto	
Gestion del tiempo del proyecto			Definicion de actividades y Estimacion de tiempo		Control cronograma	
	Propuesta - Entregables		Listado de actividades del proyecto		Actualizaciones del Cronograma	
Gestion de los costos del proyecto			Planificacion de recursos		Control de costos	
	Propuesta - Entregables		Listado de requerimientos		Presupuesto definitivo	
Gestion de la calidad del proyecto			Planificiacion de calidad	Aseguramiento de la calidad	Control de calidad	
	Propuesta entregables		Manual de calidad	Acciones correctivas	Lista de verificaciones	
Gestion de los recursos humanos del proyecto			Planificacion de la organizacion	Desarrollo del equipo		
	Propuesta		Asignacion y contratacion del personal	Estimulacion y recompensa al personal	Informe de rendimiento	
Gestion de las comunicaciones del proyecto			Planificacion de las comunicaciones	Distribucion de la informacion	Informes de diagramas	
	Propuesta entregables		Plan de las comunicaciones, asignacion de rutas de comunicacion	Informes de avance	Supervision y control de riesgos	Cierre administrativo
Gestion del riesgo del proyecto			Planificacion de la gestion de riesgo		Planes de soluciones alternativas	Documentos de Proyecto
	Propuesta entregables		Plan de gestion de riesgo, lista de riesgos			
Gestion de las adquisiciones del proyecto			Planificacion de las adquisiciones	Busqueda de Proveedores		Cierre del contrato
	Propuesta		Plan general de la gestion de adquisiciones	Listados de proveedores		Documentos de recepcion

**Objetivo específico 2**

Analizar el sistema de gestión de calidad en la empresa, con el enfoque del PMBOK.

Para los proyectos de la compañía, se deben cumplir los lineamientos planteados por el PMBOK, el cual proporciona entradas, herramientas y salidas para alcanzar la gestión de calidad de los proyectos.

**Procesos de Planificación de la calidad.**

Se identifican las normas de calidad en esta fase para determinar cómo se satisfacen y de qué manera se deberán cumplir estos procesos, para poder ser aplicados a los proyectos.

***Entradas de la planificación.***

- Factores ambientales.
- Activos a los procesos.
- Enunciado del alcance del proyecto.
- Plan de gestión del proyecto.

***Procesos de planificación de la calidad herramientas y técnicas.***

- Análisis costo/ beneficio
- Estudios comparativos
- Diseños de experimentos
- Costos de calidad
- Herramientas adicionales de planificación

***Salidas de la planificación de la calidad.***

- Plan de gestión de la calidad
- Métricas de calidad
- Lista de chequeo de control de calidad
- Plan de mejoras del proceso
- Lista base de calidad

**Procesos de ejecución. Aseguramiento de la calidad.**

El proceso de convertir el plan de gestión de la calidad en actividades ejecutables de calidad que incorporen al proyecto las políticas de calidad de la organización. Los beneficios clave de este proceso son el incremento de la probabilidad de cumplir con los objetivos de calidad, así como la

identificación de los procesos ineficaces y las causas de la calidad deficiente. Utiliza los datos y resultados del proceso de control de calidad para reflejar el estado global de la calidad del proyecto a los interesados.

***Entradas al aseguramiento de la calidad.***

- Plan de gestión de la calidad
- Métricas de calidad
- Plan de mejoras del proceso
- Informe sobre el rendimiento del trabajo
- Solicitudes de cambio aprobadas
- Mediciones de control de calidad
- Solicitud de cambio implementadas. Acciones correctivas implementadas.

***Procesos de ejecución. Herramientas y técnicas de calidad.***

- Herramientas y técnicas de planificación de la calidad
- Auditorías de calidad
- Análisis del proceso
- Herramientas y técnicas para el control de calidad.

***Procesos de ejecución. Aseguramiento de la calidad, salidas.***

- Cambios solicitados
- Acciones correctivas recomendadas
- Activos de los procesos de la organización
- Plan de gestión del proyecto

**Procesos de control.**

En esta última fase el control de la calidad es la última fase del proceso de gestión de la calidad ya que en este se monitorean y registran los resultados de la ejecución de todas las actividades y procesos de calidad sean completos y cumpla con los requisitos del cliente.

El proceso controlar la calidad se realiza para medir la integridad, el cumplimiento y la adecuación para el uso de un producto o servicio antes de la aceptación de los usuarios y la entrega final. Esto se realiza mediante la medición de todos los pasos, atributos y variables que se utilizan

para verificar la conformidad o el cumplimiento de las especificaciones establecidas durante la etapa de planificación.

***Entradas.***

- Plan de gestión de la calidad
- Métricas de calidad
- Lista de control de calidad
- Activos de los procesos de la organización
- Informes sobre rendimientos de trabajo
- Solicitud de cambios aprobados
- Productos entregables

***Herramientas.***

- Diagrama de causa efecto
- Diagrama de control
- Diagrama de flujo
- Histograma
- Diagrama de Pareto
- Diagrama de comportamiento
- Diagrama de dispersión
- Muestreo estadístico
- Inspecciones
- Revisión de reparación de defectos

***Salidas.***

- Mediciones del control de calidad
- Reparación de defectos
- Lista de base de calidad
- Acciones correctivas recomendadas
- Acciones preventivas recomendadas
- Cambios solicitados
- Reparación de defectos recomendada

- Activos de los procesos de la organización
- Productos entregables validados
- Plan de gestión del proyecto

### **Objetivo específico 3**

Proponer el grado de adaptación del sistema de gestión de calidad para los proyectos de la organización.

Para proponer el grado de adaptación del sistema de gestión de calidad para la empresa se identificaron una serie de pilares a través de variables, dimensiones, subdivisiones y aspectos, en los procesos que conforman el área de calidad del PMI, para determinar la escala de compatibilidad en cada aspecto que se fuera obteniendo.

#### **Escala de compatibilidad.**

- a. Compatible: Se considera que es compatible si el 50% o más, si las respuestas coinciden con la metodología de calidad.
- b. Neutro: Se considera que es neutro si el 50% o más de las respuestas no coinciden con la metodología de calidad (no hay claridad de las ideas).
- c. Incompatible: Se considera que es incompatible si el 50% o más, si las respuestas indican que hay metodologías diferentes con la metodología de calidad.

Tabla 4.  
Variables para la gestión de calidad. Autoría Propia

Area	Proceso	Funcion	Entradas	Herramientas	Salidas
Calidad	Identificacion	Identificar los estandares de calidad mas relevantes para el proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores ambientales.</li> <li>• Activos a los procesos.</li> <li>• Enunciado del alcance del proyecto.</li> <li>• Plan de gestión del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis costo/ beneficio</li> <li>• Estudios comparativos</li> <li>• Diseños de experimentos</li> <li>• Costos de calidad</li> <li>• Herramientas adicionales de planificación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de gestión de la calidad</li> <li>• Métricas de calidad</li> <li>• Lista de chequeo de control de calidad</li> <li>• Plan de mejoras del proceso</li> <li>• Lista base de calidad</li> </ul>
	Ejecucion	Evaluar el desempeño y el conjunto de actividades planificadas para satisfacer los estandares de calidad relevantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de gestión de la calidad</li> <li>• Métricas de calidad</li> <li>• Plan de mejoras del proceso</li> <li>• Informe sobre el rendimiento del trabajo</li> <li>• Solicitudes de cambio aprobadas</li> <li>• Mediciones de control de calidad</li> <li>• Solicitud de cambio implementadas. Acciones correctivas implementadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas y técnicas de planificación de la calidad</li> <li>• Auditorias de calidad</li> <li>• Análisis del proceso</li> <li>• Herramientas y técnicas para el control de calidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios solicitados</li> <li>• Acciones correctivas recomendadas</li> <li>• Activos de los procesos de la organización</li> <li>• Plan de gestión del proyecto</li> </ul>
	Control	Rectificar los resultados del proyecto para identificar la efectividad del plan de gestion de calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de gestión de la calidad</li> <li>• Métricas de calidad</li> <li>• Lista de control de calidad</li> <li>• Activos de los procesos de la organización</li> <li>• Informes sobre rendimientos de trabajo</li> <li>• Solicitud de cambios aprobados</li> <li>• Productos entregables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de causa efecto</li> <li>• Diagrama de control</li> <li>• Diagrama de flujo</li> <li>• Histograma</li> <li>• Diagrama de Pareto</li> <li>• Diagrama de comportamiento</li> <li>• Diagrama de dispersión</li> <li>• Muestreo estadístico</li> <li>• Inspecciones</li> <li>• Revisión de reparación de defectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediciones del control de calidad</li> <li>• Reparación de defectos</li> <li>• Lista de base de calidad</li> <li>• Acciones correctivas recomendadas</li> <li>• Acciones preventivas recomendadas</li> <li>• Cambios solicitados</li> <li>• Reparación de defectos recomendada</li> <li>• Activos de los procesos de la organización</li> <li>• Productos entregables validados</li> <li>• Plan de gestión del proyecto</li> </ul>

Tabla 5.  
Preguntas de apoyo 1. Autoría propia

	Planificación de calidad	A	B	C
Entradas	1.- ¿Se consideran los factores del entorno de la organización?		x	
	2.- ¿Se consideran las políticas, procedimientos y guías de calidad de la organización en caso de que existan?		x	
	3.- ¿Se utilizan los registros históricos y las lecciones aprendidas relacionadas a la calidad?		x	
	4.- ¿Se utilizan los documento del establecimiento del Alcance del Proyecto?	x		
	5.- ¿Se utilizan los otros elementos del plan de gerencia del proyecto para planificar la calidad?		x	
Herramientas	6.- ¿Se realiza análisis de costo beneficio para obtener las salidas de la planificación de la calidad?		x	
	7.- ¿Se realizan estudios comparativos con otros proyectos?	x		
	8.- ¿Se diseñan experimentos para identificar factores que influyen las variables de los productos y procesos?			x
	9.- ¿Se consideraron los costos de las inversiones para prevenir incumplimiento de los requisitos de la calidad?		x	
	10.- ¿Se utiliza alguna otra herramienta de planificación de la calidad?		x	
Salidas	11.- ¿Existe un plan de la Gestión de la Calidad		x	
	12.- ¿Es este un plan de Gerencia de Proyecto?		x	
	13.- ¿Existen indicadores para medir el proceso de control?		x	
	14.- ¿Existe un plan de Gestión de la Calidad?			x
	15.- ¿Es este un Plan de Gerencia de Proyecto Formal?			x
	16.- ¿Existen Indicadores para medir el proceso de control?		x	
	17.- ¿Existen listas de verificación de Calidad?			x
	18.- ¿Las listas de verificación son desarrolladas en la organización?			x
	19.- ¿Existen listas provenientes de proveedores de servicios comerciales?		x	
	20.- ¿Existe un plan para identificar mejoras en los procesos?		x	
	21.- ¿Existe una línea base de calidad?		x	

Tabla 6.  
Preguntas de apoyo 2. Autoría propia

Aseguramiento de calidad		A	B	C
Entradas	1.- ¿Se ha utilizado el plan de Gerencia de la calidad?		x	
	2.- ¿Se han utilizado los indicadores de la calidad?		x	
	3.- ¿Se ha utilizado algún plan de mejoras del proceso?		x	
	4.- ¿Se utilizó la información sobre rendimiento de trabajo?	x		
	5.- ¿Se han considerado las solicitudes de cambios que incluyen modificaciones en los métodos de trabajo, requisitos de productos y requisitos de calidad??			
		x		
	6.- ¿Se han considerado las mediciones del control de calidad para retroalimentar el Aseguramiento de la calidad?		x	
	7.- ¿Se han considerado las solicitudes de cambio, las acciones correctivas, las reparaciones de defectos realizadas y las acciones preventivas implementadas con anterioridad?		x	
Herramientas	8.- ¿Se han utilizado herramientas de planificación de la calidad para el aseguramiento de la calidad?			x
	9.- ¿Se han revisado auditorias de calidad para determinar si las actividades del proyecto cumplen con las políticas, los procesos y los procedimientos del proyecto y de la organización?		x	
	10.- ¿Se han utilizado análisis del proceso para identificar las mejoras necesarias de una perspectiva técnica y organizativa?		x	
	11.- ¿Se han utilizado herramientas y técnicas para el control de la calidad?		x	
Salidas	12.- ¿Se han llevado acciones para aumentar la efectividad e eficiencia de las políticas, procesos y procedimientos de la organización?		x	
	13.- ¿Se han recomendado acciones para aumentar la efectividad y eficiencia de las políticas, procesos y procedimientos de la organización?		x	
	14.- ¿Se han actualizado las políticas, procesos y procedimientos de la organización?	x		
	15.- ¿Se ha actualizado el plan de gerencia del proyecto producto del cambio en el plan de la Gerencia de la Calidad?			
	x			

Tabla 7.  
Preguntas de apoyo 3. Autoría propia

	Control de calidad	A	B	C
Entradas	1.- ¿Se utiliza el plan de Gerencia de la calidad?		x	
	2.- ¿Se utilizan los indicadores de la calidad?		x	
	3.- ¿Se utilizan listas de verificación?		x	
	4.- ¿Se utilizan las políticas, procedimientos y guías de calidad de la organización en caso de que existan?		x	
	5.- ¿Se considera la información de rendimiento del trabajo, incluyendo el rendimiento técnico, el estado de conclusión de los productos y la implementación de acciones correctivas necesarias?		x	
	6.- ¿Se verifica la implementación correcta y oportuna de los cambios aprobados?			x
	7.- ¿Se incluyen todos los entregables claves del proyecto a la fecha?		x	
Herramientas	8.- ¿Se ha utilizado Diagramas de causa – efecto?			x
	9.- ¿Se han utilizado Diagramas de control?			x
	10.- ¿Se ha utilizado Diagramas de flujo?		x	
	11.- ¿Se utilizaron Histogramas?		x	
	12.- ¿Se han utilizando Diagramas de Pareto?		x	
	13.¿Se han utilizado diagramas de comportamiento?			x
	14.- ¿Se han utilizado diagramas de dispersión?			x
	15.- ¿Se ha utilizado el muestreo estadístico?			x
	16.- ¿Se han utilizando las inspecciones para determinar si un producto cumple con las normas?		x	
	17.- ¿Se revisan las reparaciones de productos defectuosos?		x	

Salidas	18.- ¿Existen mediciones del control de la Calidad?	x		
	19.- ¿Se reparan los productos con defectos?		x	
	20.- ¿Se vuelven a inspeccionar antes de ser aceptados o rechazados?		x	
	21.- ¿Se actualiza la línea de base de calidad?		x	
	22.- ¿Se implementan las acciones correctivas recomendadas, resultado de las mediciones?			x
	23.- ¿Se implementan las acciones correctivas recomendadas, resultado de las mediciones?		x	
	24.- ¿Se realizan solicitudes formales de cambio producto de las acciones preventivas o correctivas, mediante el control integrado de cambios?		x	
	25.- ¿Se han realizado reparaciones de defectos según lo recomendado, resultado de las mediciones?		x	
	26.- ¿Los registros de control de calidad pasan a formar parte del expediente del proyecto?		x	
	27.- ¿Son los productos entregables validados por los proceso del control de calidad?		x	
	28.- ¿Se actualiza el plan de gerencia del proyecto producto de los cambios introducidos por el control de calidad?		x	

### Análisis de resultados.

Tabla 8.  
Resultados Obtenidos

	Compatibles	Neutro	Incompatibles
Planificación de la calidad	3,13%	21,87%	7,81%
Aseguramiento de la calidad	6,25%	15,62%	1,56%
Control de calidad	1,56%	31,25%	10,93%
Total	10,94%	68,74%	20,30%

Según los resultados obtenidos de cada factor, la planificación de la calidad es compatible con la metodología de calidad en un 3,13%, neutras con un 21,87% e incompatibles en un 7,81%,

mientras el aseguramiento de calidad es compatible con la metodología en un 6,25%, 15,62% es neutro e incompatibles en un 10,93% y por último el control de calidad es compatible en un 1,56%, 31,25% es neutro y el 10,93% es incompatible con la metodología de calidad.

La empresa en relación con la gestión de calidad en los proyectos dentro de la planificación de los factores que giran en torno a la organización no se consideran relevantes solo mantienen un orden de referencia para la ejecución y desarrollo de los proyectos presentados, manteniendo estas documentaciones como forma de la ingeniería básica.

La metodología de calidad carece de herramientas altamente efectivas, su información presentada es mínima, en algunas oportunidades mantiene documentaciones para poder disminuir la recurrencia de errores, pero sin embargo no se tienen en cuenta lineamientos ya establecidos.

No se mantienen las respectivas auditorías que haga que mantenga un orden y los riesgos que se presentan aún se mantienen en algunos proyectos.

Estos resultados nos reflejan que la empresa no cuenta con un proceso adecuado para planificar, asegurar y controlar la calidad de los proyectos y profundiza en que presenta la necesidad de la implementación de un sistema de gestión para cubrir y solucionar las problemáticas presentadas.

### Propuesta de ingeniería

Como propuesta de ingeniería primero se integraron al modelo de gestión de proyectos los lineamientos de calidad de los lineamientos PMI.

Como iniciativa tenemos que los procesos documentales en la empresa tienen un muy buen auge, por tanto, se adoptaron iniciativas de dar inicio a estrategias o planes que cumplan con la ISO 9001, y el PMBOK, El cual plantea una metodología para guiar proyectos de construcción a la mejora continua de todas las actividades durante el programa.

### Propuesta para llevar a cabo la implementación

La propuesta para la empresa Garper Ingenieria CIA S.A.S. viene enlazada bajo los principios del PMBOK y las normas ISO 9001:2000, la cual requiere de una serie de documentos y una estructura organizacional para lograr un proceso efectivo de la gestión de la calidad en todos los proyectos.

Se debe de tener en cuenta el análisis de tres grandes aspectos dentro de la compañía:

- El análisis de la situación presentada por la compañía
- El planteamiento de la situación deseada
- Plan de calidad

Para su desarrollo debe existir un compromiso directo con la dirección del proyecto, la formación del comité de calidad centralizado en la fijación de las metas, objetivos y análisis en los procesos de elaboración de los manuales de procedimientos.

### Estructura del plan de calidad

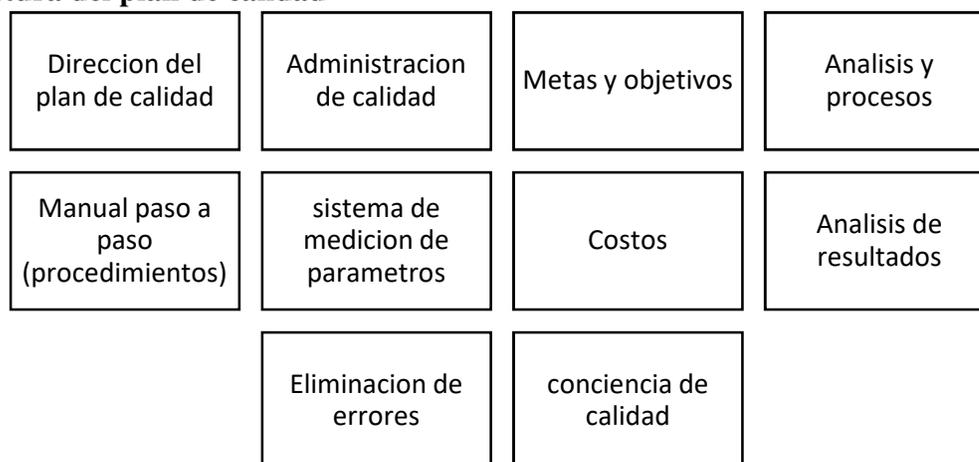


Figura 15. Estructura del plan de calidad. Autoría propia.

### Fases del plan de gestión de calidad

Se define por tres fases:

- Recolección de datos: Se obtiene la información básica del proyecto.

Tabla 9.

Datos del plan de calidad

Recoleccion de datos	
Informacion Basica	LIACION Y DOTACION DE LA SEDE EDUCATIVA EN MOCOA PUTUMAYO
Nombre del proyecto	SEDE EDUCATIVA MOCOA PUTUMAYO
Monto de inversion	\$ 12,791,028,121,00
Tiempo de ejecucion	DIECISIETE MESES
Fecha inicio	11/01/2020
Fecha de terminacion	30/11/2020
Entorno del proyecto	MOCOA PUTUMAYO
Observaciones	CONTRIBUIR AL DESARROLLO EDUCATIVO
Localizacion geografica	MOCOA PUTUMAYO - COLOMBIA
Caracteristicas del entorno	SEDE EDUCATIVA

- Desarrollo del proyecto.

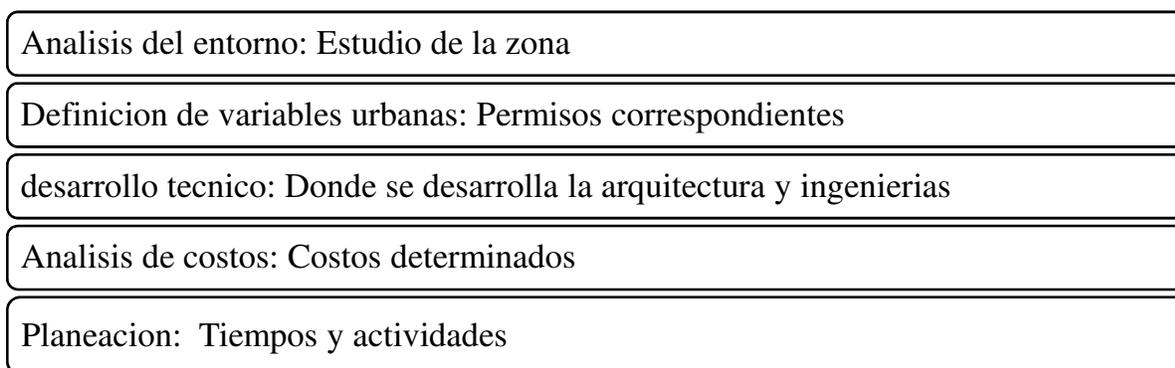


Figura 16. Análisis del proyecto

- Procesos de cierre y entrega: Culminación del proyecto y cierre del contrato

### Documentos para efectividad

Se definen los documentos que se deben exigir para garantizar que todo se lleve bajo un orden

Tabla 10.  
Documentos para efectividad

Declaraciones documentadas de una política de calidad y objetivos de la calidad	Registros y documentación para:
Manual de Calidad	Revisiones efectuadas por la dirección al sistema de gestión de la calidad
Procedimientos documentados para:	Educación, formación, habilidades y experiencia del personal
Control de documentos	Revisión de los requisitos relacionados con el producto (proyectos)
Control de los registros de calidad	Resultados de la verificación del diseño y desarrollo Resultados de la validación del diseño y desarrollo
Auditorías internas	Control de cambios del diseño y desarrollo
Control de productos no conformes	Evaluación de proveedores
Acciones correctivas	Control de los equipos de medición y seguimiento cuando no existen patrones nacionales o internacionales
Acciones preventivas	Resultados de la verificación y calibración de los instrumentos de medición
Los documentos requeridos por la organización para asegurar el control, funcionamiento y planificación efectivos de sus procesos.	Auditorías internas
	Autoridad responsable de la puesta en uso del producto
	Tratamiento de las no conformidades
	Acciones correctivas
	Acciones preventivas.

Con los resultados obtenidos se deben tener en cuenta los documentos que deben estar en la compañía según el cumplimiento de la ISO 9000 para obtener los resultados que se desea en materia de la planificación de la gestión de calidad.



Figura 17. Documentos que deben existir. Autoría propia

### **Diagnóstico de la situación de la documentación.**

Tras conocer la documentación en la organización y las necesidades determinadas se deben elaborar la guía para el diagnóstico, la ejecución del diagnóstico y elaboración del informe a través de observaciones y registro de documentos.

### **Diseño documental**

La capacitación del personal implicado se desenvuelve en elaborar el manual de calidad de acuerdo al formato establecido en la etapa de diseño con la participación de todas las áreas implementadas.

Tabla 11.  
Diseño documental. Autoría propia

Definir estructura y formato del Manual de Calidad	Determinar los procesos de la documentación.	Definir la jerarquía de la documentación
El grupo de personas designadas para elaborar el Manual de Calidad deben definir sobre la base de las normas ISO 9000 y 2000, la estructura y formato del Manual de Calidad, teniendo en cuenta las exclusiones permisibles. Esta estructura contará con las siguientes partes:	Para determinar los procesos de la documentación se plantea el siguiente enfoque que los desagrega en dos procesos generales:	Para realizar esta tarea, se debe clasificar la documentación y definir su jerarquía utilizando un criterio único, donde se ubica en el nivel más alto el Manual de Calidad, en el segundo nivel los procedimientos y en el tercer nivel instrucciones, registros, especificaciones y otros documentos
Título	Gestión de la documentación técnica	<b>Definir autoridad y responsabilidad para la elaboración de la documentación a cada nivel.</b>
Resumen acerca del manual	Utilización de la documentación	La elaboración de la documentación es una buena oportunidad de involucrar a todo el personal en el sistema de gestión de la calidad, por lo que debe ser desplegada por toda la organización de acuerdo con los niveles jerárquicos establecidos en el paso anterior y la estructura organizativa existente
Tabla de contenido		
Breve descripción de la organización		
Alcance (incluyendo toda exclusión permisible)		
Términos y definiciones		
Sistema de Gestión de la Calidad		
Responsabilidad de la dirección		
Gestión de recursos		
Materialización del producto Medición, análisis y mejora.		

### Implantación del sistema documental

Se deben tener en cuenta las características de la organización distribuyendo a todos los implicados, la documentación aprobada distribuyendo en las áreas de medida ya aprobadas.

### Mantenimiento y mejora del sistema

Auditorías internas y acciones correctivas para la mejora continua.

### Comité de calidad

La empresa debe formar el comité de calidad que verifique todo el proceso de gestión de la calidad y mejoramiento continuo. Debe estar encargado de establecer metas y objetivos, definir puntos clave para las estrategias, definir prioridades, asignación de responsabilidades, debe establecer el plan de aprobación de actividades y realizar los ajustes necesarios.

- Análisis de procesos
- Elaboración de manuales de procesamientos
- Costo de la calidad
- Implementación a la ejecución

## Conclusiones

A partir de los lineamientos de gestión de calidad aplicados en la empresa, se logra identificar que, al implementar una metodología para el sistema de gestión de calidad en los proyectos, garantiza el trabajo de calidad y evita la recurrencia de errores.

La mejora evaluada en la calidad con la implementación del lineamiento de gestión, da beneficio para la empresa, y se da la disminución de futuras fugas económicas que se presenten durante y después del proyecto, por tanto, el alcance del proyecto no solo dimensiona los parámetros de calidad si no que género como propuesta de valor un plan para crear un programa en prevención de pérdidas

Para el caso de estudio, la empresa deberá hacerse consiente del beneficio que repercute directamente al implementar un sistema de gestión de calidad en los proyectos.

Es importante conocer la gestión del proyecto para detectar fugas y así mismo dentro de los procesos estandarizados de calidad poder tomar medidas de acción que logren generar acciones inmediatas correctiva a posibles condiciones inseguras en las que se incurran en pérdidas que puedan tener afectación directa a la empresa y al cliente el cual es fundamento esencial de la calidad.

El estudiante adquirió conocimiento y formación al momento del desarrollo del presente trabajo, ya que logro identificar los procesos, estudios y mejoras que se deben tener en cuenta para la ejecución de un proyecto.

### **Recomendaciones**

La empresa debe tener más en cuenta los causantes de las pérdidas que se presentan en los proyectos.

Debe de tener una capacitación constante del personal, de un buen programa de gestión de cambio basado en los requerimientos del cliente para disminuir problemáticas futuras.

Contar con un personal que tenga las capacidades adecuadas para darle continuidad de mejora a todos los proyectos de construcción.

## Referencias

- Alarcon Morales, r. c. (2016). La gestion de calidad en el control de obras estructurales y su impacto en el exito de la construccion del edificio de oficinas "Basadre" (San Isidro-Lima). Lima: Universidad de San Martin de porres .
- Barrios, S. A. (2013). Implementacion del sistema de gestion de la calidad bajo la norma iso 9001 - 2008 en la constructora Genab. Bogota: Universidad Libre.
- Bernal, A. C. (2007). estudio realizado para mejorar el proceso de gestión de proyectos en una institución financiera, a través de la estructuración de una oficina institucional de gestión de proyectos bajo los lineamientos del PMI. Quito: Universidad de San Francisco de Quito. obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/629/1/82872.pdf>
- Calidad, S. S. (S.F.). Aplicacion de acciones de mejora, acciones correctivas y acciones preventivas . Mexico d.f: sistemas integrales de calidad.
- Crosby, P. (S.F.). Maestros de la calidad . Obtenido de <http://maestrosdelacalidadac103611.blogspot.com/p/philip-crosby.html>
- Diaz, D. A. (2015). La planeacion y ejecucion de las obras de construccion dentro de las buenas practicas de la administracion y programacion . Bogota: Universidad Catolica de Colombia .
- encuestas, q. s. (2019). question pro. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/diagrama-de-pareto/>
- Enprojectmanagement, r. (2019). Definicion del alcance del proyecto . Obtenido de <https://www.rekursosenprojectmanagement.com/definicion-del-alcance-del-proyecto/>
- Española, D. D. (S.F.). Real academia de la lengua española.
- Espinosa, R. (11 de 04 de 2019). Welcome to the new marketing. Obtenido de <https://robertoepinosa.es/2013/07/29/la-matriz-de-analisis-dafo-foda/>
- Fernandez. (11 de 04 de 2019). Estadistica.net. Obtenido de [http://www.estadistica.net/master-econometria/analisis\\_cluster.pdf](http://www.estadistica.net/master-econometria/analisis_cluster.pdf)

- Fidias g, a. (2012). El proyecto de investigación. Caracas Venezuela: Episteme, C.A. Recuperado el 10 de 02 de 2019, de <https://evidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/el-proyecto-de-investigación-6ta-ed.-fidias-g.-arias.pdf>
- Gestion, A. C. (s.f.). Alteco consultores desarrollo y gestion . Obtenido de <https://www.aiteco.com/histograma/>
- Gonzalez, i. h. (11 de agosto de 2012). Calidad y gestion - Consultoria para empresas . Obtenido de <https://calidadgestion.wordpress.com/tag/tormenta-de-ideas/>
- Gonzalez, M. J. (s.f.). academia.com. Obtenido de [https://www.academia.edu/31796958/acta\\_de\\_constituci%C3%93n\\_del\\_proyecto](https://www.academia.edu/31796958/acta_de_constituci%C3%93n_del_proyecto)
- Group, s. c. (2016). spc consulting group. Obtenido de <https://spcgroup.com.mx/grafica-de-control/>
- Guerreo, g. (2013). Metodología para la gestión de proyectos bajo los lineamientos del project management institute en una empresa del sector eléctrico. Obtenido de unal: <http://www.bdigital.unal.edu.co/11161/1/940429.2013.pdf>
- Guillermo acevedo m, j. c. (2016). lineamientos ambientales para la construccion de infraestructura del programa nacional de transporte urbano . Colombia: lineamiento ambientales para obras del pntu.
- H.Gutierrez, j. m. (2016). El sistema nacional de calidad en Colombia. Discusion no. idb-dp-467.
- ISO, 9. N. (2008-2015). Norma iso 9000.
- Jara, D. G. (2012). Plan de gestion de calidad en el proyecto aporte la flor del proyecto hidroelectrico toro 3 utilizando la guia pmi. Costa Rica : Instituto tecnologico de Costa Rica escuela de ingenieria de construccion .
- Jesús, D. B. (12 de 05 de 2012). la guia pmbok. Obtenido de <https://uacm123.weebly.com/historia/prueba>
- Jimenez, J. G. (2018). jesús garcía jiménez. Obtenido de <https://jesusgarciaj.com/gestion-calidad-sector-grafico-jesus-garcia/graficos-de-calidad/>
- Lean, P. (2019). Progressa lean. Expertos en lean manufacturing, kaizen y mejora continua. obtenido de <https://www.progressalean.com/diagrama-causa-efecto-diagrama-ishikawa/>

- Magaz, d. (2 de septiembre de 2014). Costes de la calidad en la construcción de obras. Obtenido de <https://www.calidadobracivil.com/2014/09/costes-de-la-calidad-en-la-construccion-de-obras/>
- Martinez tatiana, c. s. (2015). Propuesta metodológica para la gestión de proyectos de electrificación rural en alcance, tiempo y costo en centrales electricas del norte de Santander S.A. E.S.P. (guía del pmbok)". Bucaramanga Santander: Tesis de grado UIS. Recuperado el 2019 de 05 de 14, de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2015/157798.pdf>
- Operaciones, g. d. (2019). Gestión de operaciones. Obtenido de <https://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-el-diagrama-de-ishikawa-o-diagrama-de-causa-efecto/>
- Pamela, g., & morales, m. (2017). propuesta de implementación de la gestión de la planificación para proyectos en base a los lineamientos del pmbok del pmi, para la reducción de costos de una empresa de proyectos industrial y mineros. arequipa: universidad catolica de san pablo. obtenido de [file:///c:/users/salas/documents/downloads/garc%c3%8davelarde\\_cruz\\_pam\\_imp.pdf](file:///c:/users/salas/documents/downloads/garc%c3%8davelarde_cruz_pam_imp.pdf)
- Piqueras, v. y. (2008). ¿seis sigma en la gestión de la construcción? valencia: universitat politecnica de valencia.
- PMI. (19 de 05 de 2019). project management institute. obtenido de <https://americalatina.pmi.org/latam/pmbokguideandstandards.aspx>
- Project Management Institute, i. (2017). : la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del pmbok) / project management institute. newtown square, pennsylvania 19073-3299 ee.uu: project management institute, inc.
- Proyectos, g. d. (s.f.). guia de los fundamentos para la redaccion de proyectos. obtenido de [file:///c:/users/camilo/downloads/libros\\_pmbok\\_guide5th\\_spanish.pdf](file:///c:/users/camilo/downloads/libros_pmbok_guide5th_spanish.pdf)
- Quero, v. m. (14 de 04 de 2019). revistas cientificas de america latina. obtenido de <https://www.redalyc.org/html/993/99315569010/>
- Ramirez, j. c. (s.f.). la historia de la calidad. en excellentia.

- Sampieri, h. r. (2010). metodología de la invesatigación (6 ed.). mexico d.f: mcgraw-hill. recuperado el 18 de 04 de 2019, de observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf
- Termise. (10 de 10 de 2019). termise. obtenido de termise: <https://www.termiser.com/evitar-robo-material-de-construccion-en-obra/>
- Velez, g. a. (2013). proyectos identificacion, formulacion, evaluacion y gerencia. alfaomega colombia s.a.
- Villamizar luis, a. e. (2015). modelo de investigación en gestión de proyectos para la investigación de ingeniería. recuperado el 2019 de 05 de 10, de <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n74/n74a05.pdf>
- Villarreal, k. l. (2007). implementación de sistemas de calidad en la industria de la construccion. obtenido de [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/2496/30\\_gonzalez\\_adrian.pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/2496/30_gonzalez_adrian.pdf)
- Zamora, w. a. (2018). modelo para la planificación de obra de construcción de edificaciones bajo el enfoque del project management institute -pmi. bogota : universidad santo tomas .
- Zapata, d. (2003). la gestión de calidad en empresas colombianas de servicios de consulta en ingeniería. revista eia, 50.