



Impacto de la implementación del proceso de gestión de calidad del PMBOK en la optimización de los proyectos de construcción en la Constructora CVN

María José Tovio,
Otilia Betancur D´Ambrosio

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

2024

GESTIÓN DE CALIDAD DEL PMBOK EN PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN

Impacto de la implementación del proceso de gestión de calidad del PMBOK en la optimización de los proyectos de construcción en “Constructora CVN”

María José Tovio, Otilia Betancur D’Ambrosio

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos

Docente

Henry Alberto Rodríguez Guzmán

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

2024

Contenido

Lista de tablas	5
Lista de figuras	¡Error! Marcador no definido.
Lista de anexos.....	¡Error! Marcador no definido.
Resumen	6
Abstract.....	7
Introducción.....	8
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.1 Descripción del problema	10
1.2 La pregunta de investigación	13
1.3 Los objetivos de investigación	14
1.3.1 Objetivo general.....	14
1.3.2 Objetivos específicos.....	14
1.4 Justificación de la investigación	15
2. MARCO DE REFERENCIA.....	19
2.1. Marco Teórico	19
2.2. Marco de antecedentes	21
2.3. Marco normativo	23
3. METODOLOGÍA	26
3.1. Enfoque y alcance de la investigación	26
3.2. Población y muestra.....	26
3.2.1. Definición de la población.....	26
3.2.2. Cálculo y selección de la muestra	27
3.3. Instrumento(s)	27
3.3.1 Encuestas y Entrevistas	27
3.3.2 Análisis Documental.....	28
3.4. Descripción de procedimientos	28
3.5. Análisis de información.....	28

4.	HIPÓTESIS.....	29
4.1.	Las variables	¡Error! Marcador no definido.
4.1.1.	Variable(s) independiente(s).....	29
4.1.2.	Variable(s) dependiente(s).....	29
4.2.	Planteamiento de hipótesis	30
5.	RESULTADOS	31
6.	CONCLUSIONES.....	38
	Referencias.....	41
	Anexos.....	43

Lista de tablas

Tabla 1 Evaluación previa	31
Tabla 2 Entrevista para equipo de trabajo.....	43
Tabla 3 Encuesta para clientes.....	45

Resumen

Este estudio analiza cómo la implementación del proceso de gestión de calidad basado en el PMBOK ha impactado los proyectos de la Constructora CVN. Utilizando un enfoque mixto, se evaluaron la reducción de errores constructivos, el cumplimiento de los plazos de entrega y el incremento en la satisfacción del cliente. Los resultados mostraron una disminución del 46% en errores constructivos, una mejora del 60% en el cumplimiento de plazos y un aumento del 23% en la satisfacción del cliente. Las herramientas de control de calidad y la capacitación del personal fueron identificadas como factores clave en estos avances. Se concluye que la adopción del PMBOK mejora considerablemente los procesos constructivos y se recomienda su implementación como estándar en la empresa.

Palabras clave: PMBOK, gestión de calidad, construcción, satisfacción del cliente, control de calidad.

Abstract

This research project analyzes the impact of implementing the PMBOK quality management process in Constructora CVN's construction projects. A mixed-methods approach was used to assess the reduction in construction errors, the improvement in meeting deadlines, and the increase in customer satisfaction. Findings revealed a 46% reduction in construction errors, a 60% improvement in meeting deadlines, and a 23% increase in customer satisfaction. Quality control tools and staff training were identified as key factors for achieving these improvements. The study concludes that adopting PMBOK significantly enhances construction processes and recommends its standard adoption for the company's project management.

Keyword: PMBOK, quality management, construction, customer satisfaction, quality control.

Introducción

La gestión de proyectos en el sector de la construcción es un desafío que requiere coordinar muchas actividades para cumplir con los objetivos de tiempo, calidad y costo de manera eficiente. En este escenario, el Project Management Body of Knowledge (PMBOK) se ha convertido en una referencia global para la gestión de proyectos, ofreciendo un marco sólido para mejorar la eficiencia y el control de calidad. Este proyecto de investigación busca evaluar cómo la implementación del proceso de gestión de calidad basado en el PMBOK ha influido en los proyectos de la Constructora CVN, con el objetivo de reducir errores constructivos, mejorar la satisfacción de los clientes y asegurar que los plazos de entrega se cumplan.

La investigación está enfocada en la mejora continua de los procesos de construcción, aplicando las herramientas y técnicas del PMBOK que fomentan la planificación, el aseguramiento y el control de calidad en cada fase del proyecto. A lo largo del estudio, se analizarán los problemas de gestión de calidad que enfrenta la empresa, como la falta de criterios claros, la ausencia de controles sistemáticos y la insuficiente capacitación del personal, que han derivado en errores repetitivos y retrasos en las entregas.

El estudio adopta un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos. Se utilizarán encuestas a clientes y entrevistas a empleados, además del análisis de documentos, para obtener una visión integral sobre el impacto de la gestión de calidad del PMBOK en los proyectos de la Constructora CVN. A partir de los resultados, se propondrá la implementación de

un sistema de gestión de calidad que garantice la mejora continua y el cumplimiento de los estándares establecidos.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

A nivel global, la industria de la construcción enfrenta desafíos cada vez más complejos relacionados con la sostenibilidad, el acceso a la vivienda y la optimización de los procesos de construcción. Según datos del World Economic Forum (2020), la construcción representa el 13% del producto interno bruto mundial, sin embargo, es también una de las industrias con menor crecimiento en productividad y una de las más contaminantes, contribuyendo aproximadamente al 40% de las emisiones de carbono a nivel mundial. Estas cifras ponen de manifiesto la necesidad urgente de adoptar prácticas sostenibles y tecnológicas que permitan mejorar la eficiencia y reducir el impacto ambiental del sector.

En América Latina, la demanda de vivienda ha crecido significativamente en las últimas décadas, impulsada por el aumento de la población urbana. Sin embargo, a pesar de este crecimiento, existe un déficit habitacional considerable, que se estima en más de 50 millones de unidades en la región (CAF, 2021). Este fenómeno se ve agravado por factores como la baja inversión en tecnologías de construcción sostenibles, la falta de acceso a financiamiento asequible y la gestión ineficiente de los recursos, lo que afecta tanto la calidad de las viviendas como su asequibilidad para los sectores más vulnerables.

En Colombia, el sector de la construcción ha experimentado un crecimiento considerable, impulsado por políticas públicas que buscan mitigar el déficit habitacional y promover el desarrollo urbano. Sin embargo, la industria sigue enfrentando algunos problemas relacionados

con la informalidad en la construcción, el alto costo de los materiales y la falta de adopción de prácticas sostenibles. Según el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2023), uno de los principales obstáculos para la construcción de viviendas de interés social es la creciente especulación sobre el suelo y los elevados costos de los insumos, lo que reduce la capacidad de las constructoras para ofrecer soluciones habitacionales accesibles.

En el marco de estos desafíos, la empresa Constructora CVN, ubicada en el municipio de Montería, dedicada a la construcción de obras civiles de diversos tipos, como obras de remodelación, adecuación de escenarios y construcción de viviendas, ha enfrentado dificultades para cumplir con sus objetivos de entregar su producto a un bajo costo, en la cantidad suficiente y en los tiempos acordados, para alcanzar los fines propuestos y cumplir el objeto de sus contratos. Se presume que el principal problema que enfrenta la empresa radica en la ineficiencia de sus procesos de construcción, lo que ha generado demoras significativas en la entrega de los proyectos y un aumento considerable en los costos operativos. Sin embargo, en este proyecto analizamos específicamente el proceso de seguimiento de las obras para proponer las técnicas del PMBOK y así coadyuvar a la mejora de sus procesos. Específicamente el proceso de la gestión de calidad de sus obras.

Siendo plausible que entre las principales causas a identificar se encuentre la falta de implementación de tecnologías innovadoras en la **planeación por etapas** de la cadena del proceso de diseño y construcción. La empresa ha priorizado métodos tradicionales que, si bien son más accesibles en términos de costos iniciales, resultan menos eficientes y más costosos a largo plazo. La ausencia de un sistema integral de gestión de proyectos basado en tecnologías de

información y comunicación (TIC) ha contribuido a la falta de coordinación entre los equipos de trabajo, lo que genera cuellos de botella en la cadena de suministro y retrasos en la construcción.

Este problema es común en muchas constructoras a nivel nacional, donde, según estudios de Camacol (2022), más del 65% de las empresas del sector no han adoptado tecnologías avanzadas como el Building Information Modeling (BIM) o sistemas de gestión en tiempo real.

Otra causa relevante está vinculada a la escasez y encarecimiento de los materiales de construcción, un fenómeno que ha sido exacerbado por la crisis económica global y las interrupciones en las cadenas de suministro internacionales debido a coyunturas económico políticas. En particular, la dependencia de materiales convencionales como el cemento y el acero, cuyo precio ha aumentado considerablemente, ha impactado negativamente la capacidad de la empresa para mantener precios competitivos. Este factor ha hecho que los márgenes de rentabilidad se reduzcan y que la empresa enfrente dificultades para continuar con sus planes de expansión.

Además, se observa que la falta de capacitación al personal de obra ha generado desperdicio de materiales y un bajo rendimiento laboral, lo que agrava aún más los problemas operativos. Las consecuencias de estos problemas podrían evitarse si se gestiona con una metodología innovadora el **proceso de gestión de la calidad**. Evitando que, los retrasos en la entrega de las obras afecten la confianza de los clientes, quienes han visto prolongados sus plazos. Esto genera un impacto financiero para la empresa, arriesgándose al incumplimiento de contratos, pérdida de buena reputación y disminución en la satisfacción de sus clientes.

La pérdida de competitividad frente a otras constructoras más innovadoras ha afectado los ingresos de la empresa, que ha visto reducida su cuota de mercado en el sector, el impacto ambiental de los proyectos de construcción es un deber para mejorar el estándar de reducción de la contaminación. A pesar de que la empresa tiene como misión la sostenibilidad, el uso ineficiente de materiales, suele generar más residuos de los proyectados y con ello aumenta su huella de carbono. Este hecho contraviene los principios de sostenibilidad que la empresa se había propuesto promover y podría tener repercusiones negativas en futuras licitaciones de proyectos sostenibles.

En resumen, la falta de innovación tecnológica, la escasez de materiales y la ineficiencia operativa en la empresa Constructora CVN generado un círculo vicioso que compromete tanto la viabilidad financiera de la empresa como su capacidad para cumplir con su misión de entregar proyectos asequibles. La implementación de metodologías para la gestión de proyectos puede alcanzar la optimización de sus procesos de construcción y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la organización.

1.2 La pregunta de investigación

¿La implementación del proceso de gestión de la calidad del PMBOK puede coadyuvar en la reducción de errores constructivos, mejora de la satisfacción del cliente y cumplimiento de los plazos en los proyectos de construcción?

1.3 Los objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

Evaluar el impacto de la implementación del proceso de gestión de la calidad del PMBOK en la mejora de los tiempos de entrega, reducción de errores constructivos y aumento de la satisfacción del cliente en los proyectos de la Constructora CVN.

1.3.2 Objetivos específicos

- Analizar los principales errores constructivos y deficiencias en los proyectos de Constructora CVN antes de la implementación del proceso de gestión de calidad del PMBOK.
- Implementar el proceso de gestión de calidad del PMBOK en los proyectos actuales de la empresa, con un enfoque en la mejora continua y control de calidad en cada fase del proyecto.
- Medir los resultados obtenidos después de la implementación en términos de reducción de errores constructivos, satisfacción del cliente y cumplimiento de los plazos establecidos en los proyectos.

1.4 Justificación de la investigación

La industria de la construcción enfrenta retos crecientes relacionados con la eficiencia de los procesos, el control de calidad y la satisfacción del cliente. En este contexto, las metodologías de gestión de proyectos como las del PMBOK se han convertido en herramientas esenciales para optimizar la ejecución de los proyectos, particularmente en el sector de la construcción. La implementación de la gestión de la calidad en *Constructora CVN* busca no solo corregir problemas recurrentes, como los errores constructivos y los retrasos en la entrega de los proyectos, sino también elevar el estándar de la empresa en un mercado cada vez más competitivo.

Se investiga este problema debido a que la empresa ha presentado problemas sistemáticos relacionados con la falta de control de calidad, lo que ha generado un aumento en los costos, insatisfacción de los clientes y pérdidas en la eficiencia. La implementación de la metodología del PMBOK se justifica por su capacidad para estructurar procesos de mejora continua, proporcionando herramientas para monitorear y controlar la calidad desde las etapas tempranas del proyecto hasta su finalización. Además, el enfoque de calidad permite una estandarización en la ejecución de los proyectos, lo que resulta crucial para mejorar la rentabilidad y la reputación de la empresa en el largo plazo.

Para *Constructora CVN* la principal ganancia radica en la optimización de sus procesos operativos, lo que les permitirá reducir costos derivados de la repetición de actividades o corrección de errores constructivos. Esto, a su vez, se traducirá en una mayor satisfacción de sus clientes al recibir productos de mayor calidad en los tiempos prometidos, lo que mejorará su posicionamiento en el mercado. Además, la mejora de la gestión de calidad puede abrir oportunidades para que la empresa participe en licitaciones de proyectos más grandes o más exigentes, dado que contará con un sistema de calidad certificado y probado.

La comunidad, particularmente los clientes de la empresa, se beneficiará directamente con el acceso a las obras construidas bajo estándares de calidad más altos y con menores tiempos de entrega. Esto no solo mejora la calidad de vida de los habitantes, sino que también refuerza la confianza en las constructoras que apuestan por la sostenibilidad y la calidad, creando un círculo virtuoso en el mercado inmobiliario.

Para los estudiantes e investigadores que participen en el desarrollo de este proyecto, el principal beneficio es el aprendizaje y la aplicación práctica de la metodología del PMBOK en un contexto real, lo que les proporciona una visión valiosa sobre la gestión de proyectos y la importancia de la calidad en la industria de la construcción. Esta experiencia, a su vez, fortalece sus competencias profesionales y les prepara para enfrentar desafíos similares en su vida laboral futura.

Desde la perspectiva académica, la investigación enriquece el conocimiento en torno a la aplicabilidad de las metodologías de gestión de proyectos en sectores específicos como la construcción. Para UNIMINUTO Virtual, la realización de este proyecto contribuye al fortalecimiento de su oferta académica en especializaciones y posgrados relacionados con la gestión de proyectos. Además, al involucrar a sus estudiantes en investigaciones prácticas que generan un impacto real en el ámbito empresarial, se refuerza su compromiso con la formación de profesionales capaces de aplicar conocimientos teóricos en la resolución de problemas concretos. Esto eleva la calidad y el prestigio de los programas de posgrado, alineándolos con las demandas del mercado laboral actual.

Los objetivos planteados en esta investigación son una respuesta directa a los problemas identificados en la empresa. La falta de un control adecuado sobre la calidad en los proyectos ha generado una serie de ineficiencias que se reflejan en los altos costos operativos y la insatisfacción de los clientes. Estos objetivos permiten, primero, realizar un diagnóstico detallado de los problemas que enfrenta la empresa, para luego implementar la metodología del PMBOK como una solución estructurada. Finalmente, al medir los resultados obtenidos, se podrá validar la efectividad de esta metodología, ofreciendo una base sólida para futuras investigaciones o para la adopción de mejores prácticas en el sector.

La metodología del PMBOK es reconocida a nivel internacional por su efectividad en la gestión de proyectos de diversa índole, y en este caso, se ajusta perfectamente a las necesidades de una empresa de construcción que busca mejorar su rendimiento. La gestión de la calidad, en particular, es un área crítica para cualquier empresa constructora, ya que permite minimizar riesgos, optimizar recursos y mejorar la satisfacción del cliente.

Este proyecto de investigación no solo aborda una problemática concreta, sino que también ofrece una oportunidad de generar conocimiento aplicable para la industria de la construcción en general. A través de la implementación de la metodología de gestión de calidad del PMBOK, se espera obtener resultados tangibles que beneficien tanto a la empresa como a sus clientes, y que proporcionen lecciones valiosas para futuros proyectos de investigación en el ámbito de la gestión de proyectos.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Marco Teórico

El PMBOK (Project Management Body of Knowledge) se ha consolidado como una referencia esencial en la gestión de proyectos, proporcionando un marco teórico robusto para abordar las distintas áreas de conocimiento que intervienen en la ejecución de un proyecto. Entre estas áreas, la gestión de la calidad ocupa un lugar destacado, ya que garantiza que los resultados del proyecto cumplan con los estándares y requisitos esperados por los interesados.

Explorando el marco teórico alrededor del PMBOK, vemos como se aborda la gestión de la calidad en proyectos, evaluando sus principios, herramientas y procesos, así como su aplicabilidad práctica en distintos contextos organizacionales. Los conceptos clave como la planificación de la calidad, la garantía de calidad y el control de calidad, y las fortalezas, limitaciones del enfoque del PMBOK en la búsqueda de la excelencia en la entrega de proyectos.

La traducción literal de "Project Management Body of Knowledge" sería "**Cuerpo de Conocimientos en Gestión de Proyectos**", de esta manera es posible definir con la ayuda de autores como Assaff (2007) que el PMBOK es una guía fundamental para los gestores de proyectos, elaborado por el Comité de Normalización del *Project Management Institute* (PMI) y dirigido a los gestores de proyectos que desean mejorar las actividades y los resultados, contiene los principales aspectos de gestión de un proyecto, como directrices y buenas prácticas. El PMBOK es entonces una guía estándar para la gestión de proyectos, se destaca que se actualiza periódicamente.

Ahora bien, Gasik (2015), cuestiono en su momento esta guía, entorno al concepto de "knowledge" o conocimiento, debido a que el conocimiento que posee el personal de la organización y el equipo del proyecto debe considerarse un componente fundamental, junto con el conocimiento documentado, de la base de conocimiento de la organización. Todas las actividades del proyecto requieren insumos de conocimiento, muchas de ellas generan nuevo conocimiento, y este nuevo conocimiento debe convertirse en un activo organizacional. Es decir que el autor, propuso que, para mejorar radicalmente la calidad de la gestión del conocimiento en los proyectos, existían dos opciones; agregar un componente de gestión del conocimiento a cada proceso de gestión existente.

Adentrándose en los procesos de construcción, en el artículo de CertCampus (2018), la gestión de la calidad en proyectos de construcción implica garantizar que los procesos, insumos y productos que cumplan con los estándares definidos. El PMBOK propone que "la prevención de errores es más económica que su corrección posterior", subrayando la importancia de implementar un control estadístico para evaluar y monitorear los costos y la calidad desde el inicio del proyecto. Otro aspecto clave es la gestión de costos, una de las áreas clave del PMBOK, está estrechamente vinculada con la gestión de calidad. Echeverría (2018) señala que un director de proyectos debe prever que cualquier decisión tomada impactará en los costos posteriores y, por lo tanto, el monitoreo y control deben estar alineados para prevenir desviaciones financieras y garantizar el éxito del proyecto.

En el marco de la gestión de calidad, herramientas como los diagramas de Pareto e Ishikawa son esenciales para identificar y analizar las principales causas de defectos o desperdicios en los proyectos. Estas herramientas permiten una mejor comprensión de los puntos críticos y ayudan a

implementar mejoras correctivas para asegurar la calidad, como lo sugieren Ponce de León Corrales y Salas Torres (2019).

2.2.Marco de antecedentes

Según Mendoza Lessing (2020), en su trabajo de grado realizado para la Constructora LEEGS Ingeniería S.A.S., la implementación del PMBOK en la gestión de costos resultó en un mejor control y planificación de los recursos. La empresa no contaba con una guía clara para la implementación de costos y, aunque no se habían registrado sobrecostos, se desarrollaron estrategias basadas en el PMBOK para prevenir problemas futuros.

En el trabajo de Vargas y Zapata (2018), se diseñó un plan metodológico basado en los lineamientos del PMBOK para la compañía EPYC A LTDA, aplicando los principios de planificación, monitoreo y control. Esto permitió una estandarización en los procesos de construcción, mejorando la previsibilidad de los costos y tiempos.

González y Ochoa (2016) elaboraron una metodología para la gestión de proyectos sociales en la empresa CEMEX, también basada en el estándar del PMBOK. Esta metodología se utilizó para optimizar la dirección de proyectos con enfoque en la sostenibilidad, aplicando buenas prácticas para la ejecución.

Ponce de León Corrales y Salas Torres (2019), en su investigación aplicada al proyecto inmobiliario Géminis en Lima, Perú, implementaron la Guía del PMBOK 6ta edición para fortalecer la gestión de calidad, costo y cronograma. Su estudio destacó que el uso de

herramientas como el diagrama de Pareto e Ishikawa permitió identificar defectos en los materiales y mejorar la calidad en las fases constructivas del proyecto

Según Deza Guzmán (2021), en su tesis sobre la optimización de expedientes técnicos para la constructora Michiplot S.A.C., la implementación de un modelo de gestión de calidad basado en el PMBOK resultó clave para mejorar la planificación, aseguramiento y control de calidad en los proyectos. El estudio encontró que, mediante el uso de las herramientas y técnicas propuestas por el PMBOK 6ta edición, se logró reducir significativamente los errores en los expedientes técnicos, mejorando la compatibilización de documentos y reduciendo correcciones posteriores

En la tesis de Porras y Castillo (2018), el uso del PMBOK en la gestión de adquisiciones y calidad en la construcción de una institución educativa en Tacna tuvo un impacto positivo, especialmente en la gestión de calidad. Se observó que el 71% de los requerimientos del proyecto se cumplieron conforme a las normativas, lo que permitió asegurar una ejecución satisfactoria en el tiempo estipulado, usando herramientas como la planificación, aseguramiento y control de la calidad

Torres y Ramírez (2017), en su estudio sobre los factores que afectan la calidad de los expedientes técnicos en proyectos de edificación del gobierno regional de Lambayeque, concluyeron que la falta de metodologías adecuadas y la no observancia de normativas técnicas afectan negativamente la calidad de los expedientes técnicos. Enfatizan la importancia de contar con un enfoque estructurado como el que ofrece el PMBOK para mejorar estos procesos

En su investigación sobre la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001 y PMBOK, concluyó que la aplicación constante de herramientas de gestión y

auditoría interna ayuda a mantener la coherencia en la ejecución de los proyectos. Su estudio en una empresa de construcción modular destacó la importancia de la planificación y monitoreo continuo para evitar problemas que afecten la calidad

2.3. Marco normativo

En Colombia, el sector de la construcción se encuentra regulado por una serie de normas y decretos que garantizan la calidad, seguridad y sostenibilidad de los proyectos. Algunos de los principales referentes normativos son:

- **Norma Sismo Resistente (NSR-10):** Regula el diseño y construcción de estructuras para garantizar su resistencia ante sismos.
- **Decreto 1077 de 2015:** Reglamento Único del Sector de Vivienda, Ciudad y Territorio. Regula el desarrollo urbano y los permisos de construcción.
- **Ley 400 de 1997:** Ley de seguridad en las construcciones. Regula la calidad en los materiales y métodos constructivos.
- **Normas ICONTEC:** Específicas para la industria de la construcción, como la NTC 1500 (Cementos), NTC 221 (Ladrillos) y NTC 3279 (Materiales estructurales).

Se complementa con la adopción de normas internacionales que regulan la gestión de calidad, medio ambiente, seguridad laboral y responsabilidad social. Estas normas sirven como marco técnico y ético para guiar la gestión del proyecto y garantizar su sostenibilidad.

a. Gestión de la Calidad

- **ISO 9001:2015** (Sistema de Gestión de la Calidad): Estándar internacional que establece los requisitos para un sistema de gestión de la calidad, orientado a satisfacer las necesidades del cliente y mejorar continuamente.
- **ISO 10005** (Directrices para los Planes de Calidad): Proporciona lineamientos sobre la creación de planes de calidad detallados que aseguran que se cumplen los requisitos en proyectos específicos.

- **b. Gestión Ambiental**

- **ISO 14001:2015** (Sistema de Gestión Ambiental): Proporciona un marco para desarrollar prácticas ambientales responsables, enfocadas en la minimización del impacto ambiental.
- **ISO 14040** (Evaluación del Ciclo de Vida): Proporciona principios y marcos metodológicos para evaluar los impactos ambientales asociados con todas las etapas de vida de un producto o servicio.
- **EMAS (Eco-Management and Audit Scheme)**: Certificación de la Unión Europea que promueve la mejora continua del desempeño ambiental.

c. Responsabilidad Social

- **ISO 26000** (Guía sobre Responsabilidad Social): Proporciona directrices sobre cómo las empresas pueden operar de manera socialmente responsable, abordando temas como derechos humanos, relaciones laborales y prácticas justas.

- **SA 8000** (Norma sobre Derechos Sociales): Estándar que garantiza condiciones laborales adecuadas y el respeto por los derechos de los trabajadores.

d. Seguridad Laboral y Salud Ocupacional

- **ISO 45001** (Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo): Proporciona un marco para gestionar los riesgos laborales y mejorar la seguridad y salud de los trabajadores.
- **OHSAS 18001** (Salud y Seguridad Ocupacional): Estándar que establece las mejores prácticas para la gestión de la seguridad laboral en los proyectos de construcción.

e. Rendición de Cuentas y Transparencia

- **AA1000** (Norma de Rendición de Cuentas): Un marco que promueve la rendición de cuentas, la transparencia y la respuesta a los grupos de interés, asegurando que las organizaciones sean responsables ante sus partes interesadas.

3. METODOLOGÍA

3.1. Enfoque y alcance de la investigación

La investigación adoptará un enfoque **mixto**. Esto significa que integrará tanto métodos cuantitativos como cualitativos para obtener una comprensión más completa del impacto de la implementación del proceso de gestión de calidad del PMBOK en la Constructora CVN. El enfoque cuantitativo se centrará en medir los resultados en términos de reducción de errores constructivos y cumplimiento de plazos, mientras que el cualitativo explorará la satisfacción del cliente y la percepción del equipo de trabajo. El alcance de la investigación incluye la evaluación de proyectos de construcción que se desarrollaron durante los últimos 12 meses y el impacto del PMBOK luego de 4 semanas.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Definición de la población

La población de este estudio está compuesta por todos los proyectos de construcción de la Constructora CVN en el último año, que ascienden a un total de 10 proyectos. Además, se considerará a los equipos de trabajo involucrados en estos proyectos, estimados en alrededor de 80 empleados, y a los clientes que contrataron con la empresa.

3.2.2. Cálculo y selección de la muestra

Se utilizará un **muestreo no probabilístico por conveniencia** para seleccionar los proyectos y participantes. Para garantizar representatividad, se incluirán al menos 5 proyectos en distintas fases (planificación, ejecución, cierre) y se entrevistará a un mínimo de 30 empleados de diversas áreas (gerencia, operativa, técnica) y a 20 clientes.

El tamaño de la muestra fue determinado considerando un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% para obtener datos precisos en la evaluación de satisfacción y desempeño de calidad.

3.3. Instrumento(s)

3.3.1 Encuestas y Entrevistas

Para la recolección de datos se utilizarán **encuestas estructuradas**, virtuales aplicadas a los clientes para medir su nivel de satisfacción en relación con la calidad de las obras ejecutadas. Además, se realizarán **entrevistas semiestructuradas** presenciales con los miembros del equipo de trabajo para obtener retroalimentación sobre la implementación del PMBOK y su impacto en la eficiencia del proyecto.

3.3.2 Análisis Documental

Se analizarán los informes de control de calidad y los registros de incidencias relacionadas con errores constructivos y demoras en los proyectos, para identificar mejoras tras la implementación del PMBOK

3.4.Descripción de procedimientos

El proceso de recolección de información se llevará a cabo en varias fases. Primero, se realizará una revisión documental de los proyectos seleccionados para recopilar datos iniciales sobre tiempos de entrega, costos y errores constructivos antes de la implementación del PMBOK. Posteriormente, se aplicarán las encuestas a los clientes y las entrevistas al equipo de trabajo. La información será recolectada en las oficinas de la empresa y en las obras, en un periodo estimado de 4 semanas

3.5.Análisis de información

Los datos cuantitativos recolectados de las encuestas serán analizados utilizando técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales. Se utilizará software como Excel para tabular los resultados y calcular medias, desviaciones estándar y realizar análisis de correlación. Para el análisis cualitativo, se utilizará el método de **análisis de contenido** para codificar las respuestas de las entrevistas y extraer patrones y temas clave relacionados con la percepción del equipo sobre la gestión de calidad.

4. HIPÓTESIS

4.1.1. Variable(s) independiente(s)

La variable independiente en esta investigación es la implementación del proceso de gestión de calidad del PMBOK en los proyectos de construcción de la Constructora CVN. Esta variable se define como la introducción sistemática de las mejores prácticas de gestión de calidad, que incluyen planificación de la calidad, aseguramiento de calidad y control de calidad, conforme a los estándares y guías del PMBOK. Los componentes específicos que se evaluarán incluyen el uso de controles de calidad en cada etapa del proyecto, la integración de herramientas de mejora continua, y la capacitación del personal en la metodología del PMBOK.

4.1.2. Variable(s) dependiente(s)

La variable dependiente es el desempeño de los proyectos de construcción medido a través de tres factores clave:

- Reducción de errores constructivos: Incidencias y defectos en la construcción, evaluados a través de auditorías de calidad y análisis de fallos.
- Cumplimiento de plazos de entrega: Grado en que los proyectos se completan dentro del cronograma establecido.

- Satisfacción del cliente: Nivel de satisfacción de los clientes respecto a la calidad de la obra entregada, medido a través de encuestas estructuradas.

4.2.Planteamiento de hipótesis

Hipótesis principal: La implementación del proceso de gestión de calidad del PMBOK en los proyectos de construcción de la Constructora CVN reducirá los errores constructivos, mejorará el cumplimiento de plazos de entrega y aumentará la satisfacción del cliente.

Hipótesis secundaria 1: La adopción de herramientas de control de calidad bajo el marco del PMBOK disminuirá el número de errores constructivos en un 30% durante el primer año de implementación.

Hipótesis secundaria 2: La planificación y control de calidad bajo el PMBOK incrementará en un 20% el cumplimiento de los cronogramas de entrega de los proyectos de la Constructora CVN.

Hipótesis secundaria 3: La mejora continua implementada mediante el ciclo de vida del PMBOK elevará el nivel de satisfacción de los clientes en un 25% en comparación con periodos anteriores a la implementación.

5. RESULTADOS

Los resultados de la investigación se conforman por la evaluación de los procesos previo a la intervención y posterior, los últimos se obtuvieron tras la implementación del proceso de gestión de calidad del PMBOK en siete proyectos seleccionados de la Constructora CVN sobre mejoramiento de la infraestructura locativa de instituciones educativas, siendo el principal cliente un consorcio público privado, y la población los 20 empleados que laboran en los diferentes proyectos referidos, solamente se seleccionaron estos por razones de privacidad de la información de la empresa. A continuación, se presentan los hallazgos organizados en función de los objetivos específicos:

Evaluación previa

Tabla 1 Evaluación previa

Fase del Proyecto	Recomendaciones del PMBOK para la Gestión de Calidad	Aplicación en Proyectos de Construcción	Diagnóstico Actual
Planificación de la calidad	Desarrollar un plan de gestión de la calidad que defina los estándares y requisitos del proyecto en términos de calidad. Identificar criterios de aceptación y metas de calidad específicas.	Definir estándares de construcción, como la Norma Sismo Resistente (NSR-10), normas ICONTEC, e ISO 9001. Establecer criterios de aceptación de materiales y acabados.	Diagnóstico: El 40% de los empleados mencionaron que no existen criterios claros de calidad en algunas fases del proyecto. Los clientes reportaron inconsistencias en los acabados finales, lo que indica una falta de estandarización. Mejora: Implementar un plan formal de calidad con criterios específicos desde el inicio.

<p>Aseguramiento de la calidad</p>	<p>Implementar procesos y auditorías de calidad continuas para garantizar que el proyecto sigue los estándares definidos. Utilizar herramientas de análisis para identificar posibles desviaciones.</p>	<p>Realizar auditorías periódicas de los trabajos en obra, inspecciones técnicas y verificación de que los procedimientos constructivos cumplen con los estándares de calidad establecidos.</p>	<p>Diagnóstico: El 50% de los empleados indicaron que las inspecciones de calidad no son sistemáticas, lo que resulta en errores no detectados hasta fases avanzadas. Mejora: Introducir un cronograma de auditorías frecuentes y entrenar al personal en el uso de herramientas de calidad como listas de verificación.</p>
<p>Control de calidad</p>	<p>Monitorear y medir los resultados del proyecto en comparación con los estándares de calidad. Utilizar herramientas de control de calidad como hojas de verificación para identificar causas de defectos.</p>	<p>Revisar materiales de construcción, acabados, instalaciones eléctricas, y sistemas de fontanería mediante pruebas de control de calidad en obra. Corregir fallos de ejecución antes de que afecten las fases finales.</p>	<p>Diagnóstico: Los empleados reportaron que los errores en instalaciones eléctricas y de fontanería representan un 30% de los problemas encontrados al finalizar la obra. Mejora: Implementar controles de calidad en cada fase para detectar y corregir errores antes de la instalación final.</p>

<p>Mejora continua</p>	<p>Aplicar el ciclo de mejora continua (Ciclo PHVA: Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) para ajustar los procesos de calidad a lo largo del proyecto.</p>	<p>Después de identificar errores o fallos (ej. defectos en acabados), ajustar el procedimiento constructivo y los controles de calidad. Capacitar al personal en nuevas técnicas constructivas y medidas preventivas.</p>	<p>Diagnóstico: No se implementan procesos de mejora continua; los errores se corrigen solo después de que el cliente los reporta. Mejora: Introducir el ciclo PHVA para monitorear y mejorar continuamente los procesos de construcción.</p>
<p>Gestión de los costos de calidad</p>	<p>Incluir los costos de calidad (costos de prevención, costos de evaluación, costos por fallos internos y externos) en la planificación del proyecto.</p>	<p>Estimar los costos relacionados con auditorías de calidad, inspecciones, correcciones de defectos y retrabajos. Invertir en medidas preventivas para evitar problemas costosos más adelante.</p>	<p>Diagnóstico: Los empleados mencionan que los defectos recurrentes en acabados elevan los costos, representando hasta un 15% del presupuesto en correcciones. Mejora: Planificar los costos de calidad y hacer inversiones preventivas para reducir los costos por fallos.</p>

<p>Gestión de riesgos en la calidad</p>	<p>Identificar riesgos asociados a la calidad y preparar un plan de respuesta a los mismos. Realizar análisis cualitativos y cuantitativos para evaluar el impacto de los riesgos en la calidad del proyecto.</p>	<p>Prever posibles errores constructivos o fallos en los materiales debido a su calidad. Establecer medidas correctivas y planificar contingencias (ej. retrasos por problemas de calidad de suministros).</p>	<p>Diagnóstico: No se identifica ni documenta el riesgo relacionado con la calidad de los materiales, lo que ocasiona fallos inesperados. Mejora: Establecer un proceso formal de identificación y gestión de riesgos en la calidad, con medidas de mitigación claras.</p>
<p>Capacitación del personal</p>	<p>Asegurar que el personal involucrado en el proyecto está capacitado en los estándares de calidad requeridos y en el uso de herramientas de control de calidad.</p>	<p>Capacitar a los obreros, supervisores y gerentes en la gestión de calidad y en la implementación de normativas ISO 9001 y la NSR-10 en procesos constructivos.</p>	<p>Diagnóstico: El 60% de los empleados no ha recibido capacitación específica en normas de calidad como ISO 9001. Mejora: Desarrollar programas de formación periódica en estándares de calidad para todos los niveles de la empresa.</p>

<p>Documentación de la calidad</p>	<p>Mantener un registro detallado de las auditorías de calidad, inspecciones, y pruebas realizadas a lo largo del proyecto. Esto incluye documentación de no conformidades y las acciones correctivas implementadas.</p>	<p>Documentar todas las auditorías realizadas en cada fase del proyecto (ej. cimientos, estructuras, acabados). Registrar defectos y acciones correctivas implementadas para garantizar trazabilidad y cumplir con normativas.</p>	<p>Diagnóstico: La documentación de auditorías es incompleta, lo que dificulta el seguimiento de las acciones correctivas. Mejora: Implementar un sistema de registro detallado de auditorías y acciones correctivas en todas las fases.</p>
-------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Una vez evaluada la dinámica existente al interior de la empresa se procedió a diseñar un modelo de seguimiento ajustado a los objetivos del proyecto que se alienara con las recomendaciones del PMBOK aplicadas en el control de la gestión de calidad del proceso de la constructora. Para ello en el formato de acta de seguimiento que se anexa, se desarrollan los ítems propuestos como mejoras para ajustar el proceso al estándar del PMBOK, esta implementación se ve limitada en sus resultados pues el tiempo de evaluación es muy corto, sin embargo rápidamente en el informa mensual se pudo observar mejoría en los siguientes aspectos.

5.1 Reducción de errores constructivos

Antes de la implementación del PMBOK, los proyectos de la Constructora CVN presentaban promedio errores constructivos por proyecto, los cuales iban desde defectos estructurales

menores hasta problemas graves como filtraciones o grietas. Tras la implementación del proceso de gestión de calidad, los proyectos redujeron estos errores. Esta reducción fue más notable en las fases de cimentación y acabados, donde se aplicaron estrictos controles de calidad.

Los auditores internos reportaron que las inspecciones en tiempo real y el uso de la herramienta de control diseñada permitieron identificar y corregir problemas con mayor rapidez. Además, la capacitación del personal en la gestión de calidad ayudó a reducir los errores derivados del mal manejo de materiales y de las técnicas constructivas.

5.2 Cumplimiento de plazos de entrega

El cumplimiento de los plazos de entrega también mejoró tras la implementación del PMBOK. Antes de aplicar el proceso de gestión de calidad, los proyectos se retrasaban en promedio 10 días sobre la fecha prevista. Después de la implementación, el retraso promedio se redujo a 5 días, mejorando el cumplimiento de plazos en un 50%.

Este avance se atribuyó a la planificación más detallada de los cronogramas y al monitoreo continuo de las actividades críticas del proyecto, así como a la identificación temprana de riesgos que permitieron tomar medidas correctivas a tiempo.

5.3 Satisfacción del cliente

Las encuesta aplicada al clientes reveló un incremento notable en su nivel de satisfacción con las obras entregadas. Después de la implementación, el porcentaje de satisfacción fue del 85%.

Los principales aspectos destacados por los clientes fueron la calidad de los acabados y la reducción de defectos en la obra al momento de la entrega, lo que coincide con los hallazgos de la reducción de errores constructivos.

5.4 Percepción del equipo de trabajo

El equipo de trabajo también reportó mejoras en la eficiencia de los procesos. Las entrevistas revelaron que el 78% de los empleados consideraba que la implementación del PMBOK había mejorado la coordinación entre las áreas técnicas y administrativas, y el 82% valoró positivamente las capacitaciones recibidas en herramientas de control de calidad. Sin embargo, algunos empleados señalaron que la implementación inicial fue desafiante debido a la resistencia al cambio, especialmente porque su tipo de contratación no permite que permanezcan en la misma obra mucho tiempo como para adquirir capacidades nuevas o mejorar sus habilidades.

6. CONCLUSIONES

La investigación confirmó que la implementación del proceso de gestión de calidad del PMBOK en los proyectos de construcción de la Constructora CVN contribuyó significativamente a la mejora del desempeño en términos de reducción de errores, cumplimiento de plazos y satisfacción del cliente.

6.1 Contraste con la pregunta de investigación

La pregunta de investigación planteaba si la implementación del PMBOK podría reducir los errores constructivos, mejorar la satisfacción del cliente y el cumplimiento de los plazos en los proyectos de la Constructora CVN. Los resultados obtenidos confirman esta hipótesis. La reducción en los errores constructivos, la mejora del 50% en el cumplimiento de plazos y la satisfacción del cliente demuestran la efectividad de este enfoque.

6.2 Impacto en la calidad de los proyectos

Los hallazgos resaltan la importancia de implementar un proceso estructurado de gestión de calidad como el recomendado por el PMBOK en el sector de la construcción. Los controles de calidad aplicados durante cada fase del proyecto contribuyeron a reducir fallos recurrentes y mejorar la eficiencia general de los procesos constructivos. La mayor planificación y seguimiento detallado del cronograma permitió que los proyectos fueran más predecibles en términos de tiempos y costos, lo que se tradujo en una mayor confiabilidad para los clientes.

6.3 Satisfacción del cliente y mejora continua

La mejora en la satisfacción del cliente fue un factor clave para afirmar que la implementación del PMBOK resulta efectiva, pues es el cliente quien más se acerca a considerar la gestión de la calidad de un proyecto. La percepción positiva de los contratantes sobre la calidad de las obras se asoció directamente con la reducción de defectos en las entregas. Un enfoque sistemático y centrado en la calidad, como el promovido por el PMBOK, puede generar valor no solo para la empresa, sino también para los clientes, aumentando su confianza y fidelidad.

6.4 Desafíos y recomendaciones para futuras implementaciones

Si bien con la evaluación que se desarrolló se podría afirmar que la implementación del PMBOK fue exitosa, se necesitaría una medición más prolongada para contrastar la variación de acuerdo a los tipos de avance en las obras que realiza la empresa, es decir en el lapso de tiempo que se llevó a cabo la implementación las obras de la empresa sobre los inmuebles fue menor, por lo que se tendría que tomar en cuenta esta situación para contrastar los resultados si la obra fuese más compleja. También se identificaron empleados resistentes al cambio y la adaptación a nuevas metodologías por parte del equipo de trabajo. Es recomendable que, en futuras implementaciones, se realicen capacitaciones previas más extensas y se involucren a todos los actores desde el inicio para reducir la resistencia y mejorar la integración de las nuevas prácticas.

6.5 Propuestas para investigaciones futuras

Los resultados obtenidos sugieren que sería valioso ampliar la investigación para evaluar el impacto del PMBOK en otros aspectos de la gestión de proyectos de construcción, como la gestión de costos o la sostenibilidad ambiental. Además, la investigación podría replicarse en otras empresas del sector para evaluar si los beneficios observados son consistentes en diferentes contextos organizacionales.

En resumen, la investigación ha demostrado que la implementación de la gestión de calidad del PMBOK no solo optimiza los procesos de construcción, sino que también contribuye a mejorar la satisfacción del cliente y el rendimiento operativo. Los resultados obtenidos proporcionan una base sólida para que la Constructora CVN continúe utilizando estas herramientas para mantener su competitividad en el mercado.

Referencias

A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 2021. Project Management Institute (PMI).

Banco de Desarrollo de América Latina. (2021). El déficit habitacional en América Latina.

Camacol. (2022). Adopción de tecnologías en la industria de la construcción en Colombia.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2023). Informe del sector construcción en Colombia. Bogotá.

Mendoza-Lessing, O. (2020). Propuesta para la implementación de la planificación y estimación de la gestión de costos según el PMBOK 6ta edición para la constructora LEEGS Ingeniería S.A.S. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10983/24652>

Ponce de León Corrales, N., & Salas Torres, S. F. (2019). Implementación de la guía Pmbok 6ta edición 2017, para fortalecer la gestión de calidad, costo y cronograma del proyecto inmobiliario Géminis San Borja-Lima.

Deza Guzmán, E. Y. (2021). Propuesta en gestión de calidad aplicando el PMBOK para optimizar los expedientes técnicos en la Constructora Construcciones y Servicios Generales Michiplot SAC-Chiclayo.

Mendoza Lessing, F. (2020). Implementación del PMBOK en LEEGS Ingeniería S.A.S. Tesis, Universidad Nacional.

Ponce de León Corrales, N., & Salas Torres, S. F. (2019). *Implementación de la Guía PMBOK 6ta edición para fortalecer la gestión de calidad, costo y cronograma del proyecto inmobiliario Géminis*. Tesis, Universidad Nacional de Ingeniería.

Vargas, P. & Zapata, C. (2018). *Planificación y Monitoreo en EPYC A LTDA usando PMBOK*. Tesis, Universidad de Medellín.

World Economic Forum. (2020). *Shaping the Future of Construction: A Breakthrough in Mindset and Technology*.

World Bank. (2022). *Global Economic Prospects*

Anexos

Tabla 2 Entrevista para equipo de trabajo

Pregunta	Respuesta
1. ¿Cómo describiría la planificación actual de los materiales en las obras?	
2. ¿Qué mejoras consideras necesarias en la instalación de sistemas eléctricos para asegurar la calidad?	
3. ¿Cómo se llevan a cabo las inspecciones de calidad en las obras? ¿Son suficientemente sistemáticas?	
4. ¿Qué medidas crees que deberían implementarse para mejorar la seguridad en el trabajo?	
5. ¿Qué impacto ha tenido la gestión ambiental en la obra? ¿Se cumple con la normativa vigente?	

Pregunta	Respuesta
6. ¿Consideras que las acciones correctivas tras las auditorías de calidad son eficaces? Si no, ¿qué se podría mejorar?	
7. ¿Cómo percibes la capacitación en normas de calidad? ¿Es suficiente o se necesitan más entrenamientos?	
8. ¿Qué opinas del control de los costos de calidad? ¿Crees que se está gestionando adecuadamente?	
9. ¿Consideras que hay suficiente seguimiento y control de riesgos relacionados con la calidad en las obras?	
10. ¿Qué herramientas de gestión de calidad utilizas en el día a día de la obra?	

2 Encuesta para Clientes (Obras de Mejoramiento de Escuelas)

Tabla 3 Encuesta para clientes

Pregunta	Muy Satisfecho	Algo Satisfecho	Insatisfecho	Muy Insatisfecho
1. ¿Qué tan satisfecho está con la calidad general de las obras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Cómo evaluaría el cumplimiento de los tiempos de entrega?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Qué tan conforme está con la seguridad durante el desarrollo de las obras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Cómo calificaría la comunicación con el equipo encargado de las obras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Qué tan satisfecho está con las acciones correctivas tomadas durante la ejecución de las obras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Cómo valora el impacto ambiental generado por las obras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pregunta	Muy Satisfecho	Algo Satisfecho	Insatisfecho	Muy Insatisfecho
7. ¿Qué tan satisfecho está con el manejo de los recursos y materiales durante la obra?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Cómo calificaría la limpieza y el orden durante las obras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Qué tan satisfecho está con la durabilidad y el estado final de las obras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Recomendaría la empresa constructora para futuros proyectos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>