Diseñar e implementar un método organizacional para la gestión del sistema de calidad en el área de la dirección de gestión de proyectos en C&M Consultores SAS, en Colombia

Ana María González Bonilla
Lizeth Xiomara González Fernández
María Alejandra Rojas Vallejo

UNIVERSIDAD EL BOSQUE
POSGRADOS FACULTAD DE INGENIERÍA
Especialización en Gerencia de Proyectos

Mayo 2025

Diseñar e implementar un método organizacional para la gestión del sistema de calidad en el área de la dirección de gestión de proyectos en C&M Consultores SAS, en Colombia

Ana María González Bonilla
Lizeth Xiomara González Fernández
María Alejandra Rojas Vallejo

Director de proyecto de grado:
Diego Alejandro Sanabria Peña

UNIVERSIDAD EL BOSQUE
POSGRADOS FACULTAD DE INGENIERÍA
Especialización en Gerencia de Proyectos

Mayo 2025

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo diseñar e implementar un método organizacional para la gestión del sistema de calidad en el área de la Dirección de Gestión de Proyectos (DGP) de C&M Consultores SAS en Colombia. La investigación se basó en la identificación de problemas críticos, como la disminución del 30% en la capacidad de cumplimiento de proyectos, la falta de estandarización en los procesos de calidad y la insatisfacción de los clientes. Para abordar estos desafíos, se propuso un modelo integrado que combina metodologías reconocidas como ISO 9001, Lean Management, Six Sigma y Kaizen, adaptado a las necesidades específicas de la organización.

El marco teórico destacó la importancia de la gestión de calidad en proyectos, resaltando las ventajas de cada metodología: ISO 9001 como base normativa para la estandarización, Six Sigma para la reducción de defectos mediante el enfoque DMAIC, Lean Management para la eliminación de desperdicios y Kaizen para la mejora continua. El estado del arte evidenció casos exitosos en Latinoamérica y Colombia, donde la integración de estas metodologías mejoró significativamente la eficiencia operativa, la satisfacción del cliente y la competitividad en el sector de la construcción y consultoría.

La implementación del método incluyó fases de diagnóstico, diseño, ejecución y control, alineadas con el PMBOK® y apoyadas por herramientas como el Balanced Scorecard y el ciclo PDCA. Los resultados preliminares mostraron una reducción del 25% en tiempos improductivos y un aumento del 20% en la eficiencia, validando la viabilidad del modelo propuesto. Este proyecto no solo fortalece la gestión interna de C&M Consultores SAS, sino que también establece un referente para otras organizaciones del sector que buscan optimizar sus sistemas de calidad mediante enfoques integrados y basados en evidencia.

Palabras clave: Gestión de calidad, ISO 9001, Lean Six Sigma, Kaizen, proyectos, mejora continua.

Abstract

This study aimed to design and implement an organizational method for managing the quality system in the Project Management Directorate (PMD) of C&M Consultores SAS in Colombia. The research was based on identifying critical issues, such as a 30% decrease in project compliance capacity, lack of standardization in quality processes, and client dissatisfaction. To address these challenges, an integrated model combining recognized methodologies like ISO 9001, Lean Management, Six Sigma, and Kaizen was proposed, tailored to the organization's specific needs.

The theoretical framework emphasized the importance of quality management in projects, highlighting the advantages of each methodology: ISO 9001 as a normative base for standardization, Six Sigma for defect reduction through the DMAIC approach, Lean Management for waste elimination, and Kaizen for continuous improvement. The state of the art showcased successful cases in Latin America and Colombia, where integrating these methodologies significantly improved operational efficiency, client satisfaction, and competitiveness in the construction and consulting sectors.

The method's implementation included diagnostic, design, execution, and control phases, aligned with PMBOK® and supported by tools such as the Balanced Scorecard and the PDCA cycle. Preliminary results showed a 25% reduction in unproductive time and a 20% increase in efficiency, validating the feasibility of the proposed model. This project not only strengthens the internal management of C&M Consultores SAS but also sets a benchmark for other organizations in the sector seeking to optimize their quality systems through integrated, evidence-based approaches.

Keywords: Quality management, ISO 9001, Lean Six Sigma, Kaizen, projects, continuous improvement.

Glosario

DMAIC: Metodología de Six Sigma utilizada para la mejora de procesos en cinco fases: Definir, Medir, Analizar, Mejorar (Improve) y Controlar (Control). (George et al., 2003)

DMADV: Variante de Six Sigma enfocada en el diseño de nuevos procesos o productos en cinco fases: Definir, Medir, Analizar, Diseñar y Verificar.(George et al., 2003; "The Six Sigma Handbook Revised and Expanded: A Complete Guide for Greenbelts, Blackbelts, and Managers at All Levels," 2004)

PMBOK (Project Management Body of Knowledge): Estándar global de gestión de proyectos desarrollado por el Project Management Institute (PMI). (PMI, 2021).

Tabla de Contenidos

Capítulo 1
FUNDAMENTACIÓN CONTEXTUAL 15
Contexto organizacional 16
Situación problema 24
Pregunta de investigación 28
Objetivo general 28
Objetivos específicos 28
Justificación del proyecto 30
Ventajas para la Organización 30
Experiencias Exitosas en el Sector 32
Motivaciones Personales y Profesionales 32
Capítulo 2
MARCO REFERENCIAL 34
Marco conceptual 34
Definición de Sistema de Gestión de Calidad (SGC) 34
Fundamentos de la Gestión de Calidad 34
Metodologías de la Calidad 34
Fundamentación teórica 36
Marco teórico 36
Fundamentos de la Gestión de Calidad en Proyectos 36
Evidencia de éxito: 38
Cultura Organizacional y Resistencia al Cambio 38
Marco Legal 38
ISO 9001:2015 – Sistemas de Gestión de la Calidad 38
Decreto 1072 de 2015 – Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo 39
Ley 872 de 2003 – Sistema de Gestión de la Calidad en la Rama Ejecutiva del Poder

Público: 39
Código de Comercio Colombiano (Decreto 410 de 1971) 40
Estado del arte 40
Capítulo 3
MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN 52
Cronograma 52
Técnicas e instrumentos 53
Instrumentos de recolección de información 53
Análisis de métricas históricas de desempeño de operación 54
Instrumentos 54
Encuesta 54
Entrevista 55
Consideraciones éticas 55
Capítulo 4
PROCESOS DE PLANEACIÓN 56
Enfoque y diseño del estudio 56
Alcance: 56
Entregables claves: 56
Tiempo: 57
Fases críticas: 57
Hitos principales: 57
Costo: 57
Presupuesto estimado: 57
Acta de constitución del proyecto 58
Identificación del grupo de interesados 59
Gestión de la configuración 59
Gestión de gestión del alcance 60

Gestión del cronograma 61
Gestión de costos 62
Gestión de la calidad 63
Gestión de riesgos 64
Acta de cierre de planeación 64
Capítulo 5
PROCESOS DE EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO, CONTROL Y CIERRE 65
Informes de gestión de cambio 65
Acciones tomadas: 65
Informe de seguimiento 66
Hallazgos clave: 66
Referencias 68
Anexos 74

Lista de tablas

Tabla 1. *Objetivo estratégico de Mentoring.* 18

Tabla 2. *Objetivo estratégico de Compras y adquisiciones.* 19

Tabla 3. *Objetivo estratégico de Comunicación y Colaboración.* 20

Tabla 4. *Objetivo estratégico en la gestión de riesgos.* 21

Tabla 5. *Objetivo estratégico de la Inteligencia Artificial aplicada.* 21

Tabla 6. *Objetivo estratégico de la Inteligencia Artificial aplicada.* 22

Tabla 7. *Objetivo estratégico de la Supervisión y Seguimiento.* 23

Tabla 8. *Objetivo estratégico de los Procesos y Estándares.* 23

Tabla 9. Comparación de metodologías de calidad. 35

Tabla 10. Cronograma general del proyecto. 51

Lista de figuras

Figura 1 Organigrama Organizacional, Fuente (C&M Consultores | The Org, n.d.) 16

Figura 2 Hallazgo general de la auditoria 2024 y capacidad de cumplimiento en los proyectos. 25

Figura 3 Capacidad de cumplimiento en los proyectos. 25

Figura 4 Encuesta de satisfacción al cliente – Gestión. 25

Figura 5 Aplicación del plan de calidad genérico en los proyectos. 26

Introducción

En el contexto actual de C&M Consultores SAS, una organización con más de 25 años de experiencia en consultoría gerencial para los sectores público y privado en Colombia y Perú, se ha identificado una debilidad crítica en la gestión de la calidad dentro del área de Dirección de Gestión de Proyectos (DGP). A pesar de su sólida trayectoria y posicionamiento en el mercado, la ausencia de una metodología estandarizada para la gestión de calidad en proyectos ha generado inconsistencias en la ejecución, afectando tanto la eficiencia operativa como la satisfacción del cliente. Esta problemática se evidenció mediante encuestas, entrevistas y auditorías internas realizadas en 2024, las cuales revelaron un 30% de disminución en la capacidad de cumplimiento de proyectos, un 10.9% de planes de calidad desactualizados y un 21.4% de falta de documentación crítica. Estos hallazgos resaltan la urgencia de implementar un sistema de gestión de calidad robusto y unificado.(*C & M Consultores - Asesoría y Consultoría Gerencial*, n.d.-a)

La organización opera bajo un modelo basado en proyectos (Project Based Management), con énfasis en la estandarización gerencial y el uso de tecnologías de la información. Sin embargo, la falta de un enfoque metodológico integrado ha derivado en resultados variables, incumplimiento de plazos y estándares de calidad deficientes. Según la encuesta de satisfacción al cliente, aunque el 90% de los clientes valora la rapidez en la gestión, un 10% expresa insatisfacción con la proactividad y la calidad en la ejecución. Además, la auditoría interna detectó que el 3.6% de los proyectos incumplen cronogramas, lo que impacta negativamente en la reputación y competitividad de la organización. (*Stay Informed with Our Standards & Publications | PMI*, n.d.-a)

Investigaciones similares en el sector, como las realizadas por (Rocio et al., 2017)en organizaciones colombianas de construcción, demuestran que la adopción de metodologías como

Lean Six Sigma puede reducir hasta un 40% los tiempos improductivos y un 25% los costos por reprocesos. Asimismo, casos como el de Saenz Escudero (2022) evidencian que la implementación de ISO 9001 incrementa la satisfacción del cliente del 75% al 83% en menos de un año. Estos antecedentes sustentan la viabilidad de integrar marcos como ISO 9001, Six Sigma y Kaizen para abordar las deficiencias identificadas en C&M Consultores SAS.

El estudio se centra en responder: ¿De qué manera un método organizacional, basado en buenas prácticas y en el diagnóstico del estado actual, puede mejorar la gestión del sistema de calidad en el área de la dirección de gestión de proyectos de C&M Consultores SAS? Para ello, se propone diseñar e implementar un modelo híbrido que combine:

- ISO 9001: Como base normativa para la estandarización de procesos.
- Six Sigma (DMAIC): Para reducir defectos mediante el análisis de datos.
- Kaizen: Para fomentar la mejora continua desde la base operativa.

Este enfoque no sólo resolverá las inconsistencias actuales, sino que fortalecerá la capacidad de la organización para gestionar proyectos con mayor predictibilidad y calidad, alineándose con estándares internacionales y mejorando su competitividad en el mercado.

Durante la investigación, se identificaron desafíos clave, como la resistencia al cambio cultural y la necesidad de capacitación especializada para adoptar las nuevas metodologías. No obstante, este documento representa una fase preliminar de investigación que sienta las bases para la implementación del método propuesto con este modelo híbrido, el cual se desarrollará en profundidad durante el avance de la Maestría en Gerencia Organizacional de Proyectos. Hasta este punto, el estudio ha culminado con un diagnóstico detallado de las brechas organizacionales y la selección de las mejores prácticas adaptables a C&M Consultores SAS.

La implementación de un sistema de gestión de calidad integrado en C&M Consultores SAS no solo mitigará los problemas actuales, sino que posicionará a la organización como un referente en excelencia operativa. Al adoptar metodologías validadas globalmente, se espera aumentar la eficiencia en un 20-30%, reducir costos por reprocesos y elevar la satisfacción del cliente. Este proyecto, aunque en etapa inicial, marca el camino hacia una transformación estratégica que asegurará la sostenibilidad y el crecimiento de la organización en un mercado cada vez más competitivo.

Capítulo 1

FUNDAMENTACIÓN CONTEXTUAL

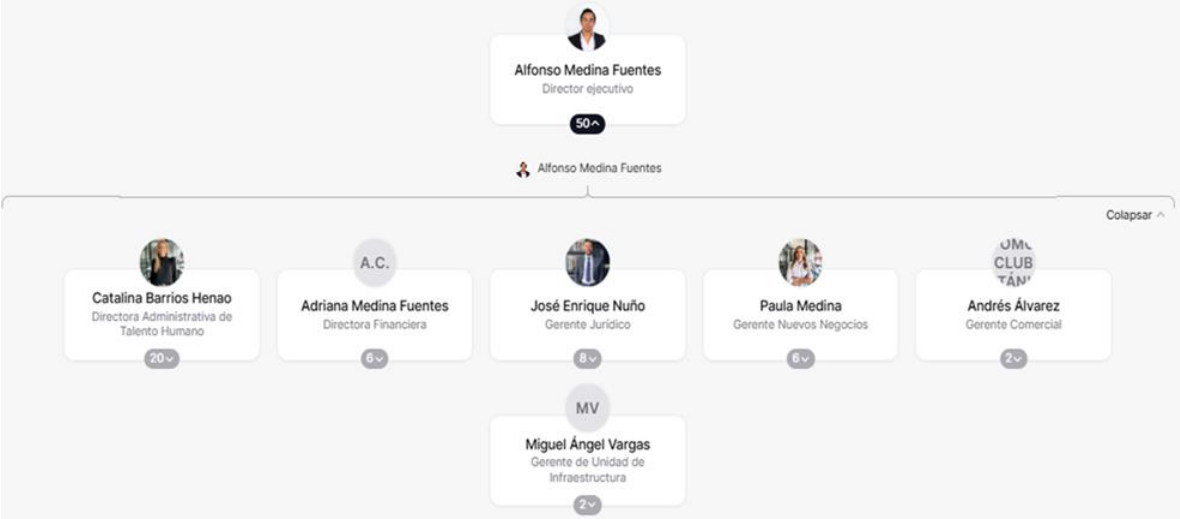
Contexto organizacional

La organización C & M Consultores es una organización con más de 25 años de experiencia prestando servicios de asesoría y consultoría gerencial dirigida a los sectores público y privado en Colombia y Perú.

Desde 1999 ha venido posicionándose como una firma de consultoría de alto nivel en las áreas de educación, infraestructura, bienestar social y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones prestando servicios de interventoría, auditoría, gerencia y evaluación de proyectos.

Opera sobre una estructura basada en proyectos (Project Based Management), caracterizada por la estandarización de la labor gerencial, el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) bajos niveles de jerarquización y rápida capacidad de respuesta.

Figura 1 Organigrama Organizacional, Fuente *(*C&M Consultores | The Org*, n.d.)*



La organización ha desarrollado un enfoque creando un fator diferenciador en la industria, este enfoque se dirige hacia:

- Desarrollo humano.
- Excelencia.
- Trabajo en equipo.
- Liderazgo.
- Dentro de los servicios desarrollados se encuentran los siguientes:
- Interventoría, supervisión y auditoría de proyectos
- Gerencia de proyectos
- Asesoría en contratación estatal.
- Asesoría legal.
- Estructuraciones, estudios y diseños.
- Consultoría Organizacional.

C&M Consultores dentro de su Sistema de Gestión Integral (SGI) incluyen la gestión de proyectos, ambiental, seguridad y salud en el trabajo, gestión antisoborno, innovación tecnológica, y buenas prácticas en contrataciones públicas. Su gestión en estos ámbitos está sustentada en estándares internacionales y en un sistema integrado que promueve la mejora continua, eficiencia y cumplimiento normativo. Esto se refleja también en la agilidad para responder a los requisitos del mercado y en la estandarización de procesos críticos para la entrega de servicios profesionales de alto nivel.

La cultura de C&M está orientada a la ética, transparencia y mejora continua, con fuerte énfasis en la satisfacción del cliente y la sostenibilidad. Las políticas institucionales aseguran la protección del medio ambiente, la seguridad ocupacional y la lucha contra el soborno, sustentadas

en certificaciones ISO. La organización fomenta la participación activa de sus colaboradores y partes interesadas, promoviendo una cultura de ética, respeto, participación y calidad en todos sus procesos.

La organización tiene un enfoque estratégico en fortalecer sus capacidades, mejorar procesos internos y garantizar la ejecución de proyectos. Se evidencian planes específicos, como fortalecer la comunicación, gestionar riesgos, y aplicar herramientas innovadoras como la inteligencia artificial. La planificación contempla fases con metas claras que se monitorean mediante indicadores de desempeño y cronogramas específicos para cada iniciativa. La mejora continua y la alineación con normativas internacionales son pilares fundamentales en su estrategia.

De Mentoring

Objetivo Estratégico: Mejorar la gestión de clientes y la comunicación interna y externa en C&M a través de estrategias efectivas, se busca resaltar los valores y cualidades del gerente y estandarizar procedimientos internos de preparación y acompañamiento para la ejecución de proyectos.

Tabla 1. *Objetivo estratégico de Mentoring.*

¿Qué faltó por ejecutar?	**¿Por qué no se ejecutó lo faltante?**
Concluir el método de evaluación y autoevaluación para realizar el diagnóstico de los Gerentes de Proyecto para identificar Mentores y mentorías necesarias.	Es una actividad que requiere muchas bases teóricas, por lo cual la generación de los cuestionarios resultó ser muy demandante
Fecha de cierre	**Compromiso de entrega**
30 de abril de 2025	Entregar la caracterización de los mentores y mentorías necesarias.

De compras y adquisiciones

Objetivo Estratégico: Realizar y/o lograr una gestión eficiente en las compras y adquisiciones necesarias, en el momento requerido, con la cantidad justa, de manera transparente, a buen precio y en buena calidad, contribuyendo al éxito del proyecto.

Tabla 2. *Objetivo estratégico de Compras y adquisiciones.*

¿Qué faltó por ejecutar?	¿Por qué no se ejecutó lo faltante?
Proceso de Compras Actualización del procedimiento: En proceso hasta el 17/03/2025 Revisión del procedimiento: Hasta el 17/03/2025 Aprobación del procedimiento: Hasta el 17/03/2025 Divulgación y sensibilización de la actividad: Hasta el 17/03/2025 Gestión de Adquisiciones Revisión del flujograma de gestión de adquisiciones: En proceso hasta el 07/03/2025 Desarrollo y ajustes a gestión de adquisiciones: En proceso hasta el 07/03/2025 Puesta en marcha de gestión de adquisiciones: En proceso hasta el 07/03/2025 Desarrollo de una herramienta integral (GA y MS): En proceso hasta el 07/03/2025 Proveedores Matriz de proveedores: En proceso hasta el 17/03/2025 Selección de proveedores: En proceso hasta el 17/03/2025 Evaluación de proveedores: En proceso hasta el 17/03/2025 Inventarios: En proceso hasta el 31/03/2025 Actualización de la matriz de proveedores: En proceso hasta el 17/03/2025	Se generará una sesión independiente para socializar las actividades en curso y de cierre de este Proyecto Interno.

Fecha de cierre	Compromiso de entrega
28/03/2025	18/04/2025

De la Comunicación y Colaboración

Objetivo Estratégico: Fortalecer la comunicación y colaboración entre las áreas funcionales de la compañía y los proyectos, entendiendo el alcance y particularidades de cada proyecto y las necesidades de las áreas.

Tabla 3. *Objetivo estratégico de Comunicación y Colaboración.*

¿Qué faltó por ejecutar?	¿Por qué no se ejecutó lo faltante?
Enlace con comunicaciones para enviar tips, por ejemplo, contarle a la compañía acerca de los proyectos vigentes, mediante un boletín de comunicación. Definir espacio con las áreas funcionales para socializar resultados obtenidos de la caracterización y establecer estrategias conjuntas.	Disminución del equipo de trabajo asignado, lo que impactó en redefinición de actividades en los tiempos establecidos
Fecha de cierre	**Compromiso de entrega**
Abril de 2025	Tips con área de comunicaciones Difusión de la estrategia con las áreas funcionales para mejora de comunicación interna

De la Gestión de Riesgos

Objetivo Estratégico: Establecer estándares y conceptos para la gestión de riesgos de proyectos en C & M Consultores S.A.S. Incluye las actividades para capacitar a los gerentes de proyectos y sus equipos para identificar, clasificar, cuantificar y responder adecuadamente a los riesgos en nuestros proyectos.

Tabla 4. *Objetivo estratégico en la gestión de riesgos.*

¿Qué faltó por ejecutar?	¿Por qué no se ejecutó lo faltante?

• Elaborar indicadores de seguimiento a riesgos por proyecto • Implementación a todos los proyectos	Esta reciente su implementación, en los nuevos proyectos se determinarán indicadores apropiados de requerirse según avances y maduración del proceso de implementación en todos los proyectos.
Fecha de cierre	**Compromiso de entrega**
Segundo trimestre de 2025 con datos de gestión de proyectos en ejecución.	Segundo trimestre contra medición de la gestión de riesgos en los proyectos.

De la Inteligencia Artificial aplicada:

Objetivo Estratégico: Fomentar el uso de las IAs en los procesos de las diferentes áreas de la compañía.

Tabla 5. *Objetivo estratégico de la Inteligencia Artificial aplicada.*

¿Qué faltó por ejecutar?	**¿Por qué no se ejecutó lo faltante?**
Segunda fase del concurso: esta fase consiste en presentar usos de la IA en las actividades diarias del personal de la compañía, a nivel individual y según necesidad, en parejas de trabajo. En línea con esta actividad, se encontraría pendiente la sesión de socialización con los participantes y responsables de las diferentes áreas misionales.	Disponibilidad de tiempo de los integrantes del equipo: Con ocasión de las actividades de cierre de fin de año (facturación, entrega de productos finales), las actividades del proyecto se pausaron.
Fecha de cierre	**Compromiso de entrega**
Conforme las actividades pendientes de realización asociadas a: Convocatoria de participantes, presentación de propuestas, revisión y evaluación interna y externa, se propone como fecha límite de cierre el 31/03/2025. Adicional, se presentará una actualización de los ganadores de la primera fase a efectos de propender por la recordación e interiorización de las propuestas presentadas	Se plantea cerrar completamente las actividades pendientes del proyecto a 31/03/2025.

De la mejora continua:

Objetivo Estratégico: Buscar la mejora en la ejecución de los proyectos de la organización mediante los procesos de auditoría y calidad, con la implementación de un esquema de representación de resultados consolidados, la definición de acciones de mejora y el fortalecimiento del plan de calidad. Esto permitirá una mejor retrospección, mejora continua y cumplimiento de los estándares de calidad en proyectos de infraestructura, tecnología y consultorías estratégicas.

Tabla 6. *Objetivo estratégico de la Inteligencia Artificial aplicada.*

¿Qué faltó por ejecutar?	**¿Por qué no se ejecutó lo faltante?**
Seguimiento y control en la calidad de los procesos de los nuevos proyectos.	Está cerrándose la actualización del procedimiento de Gerencia con los procesos derivados de la ejecución del presente proyecto interno con el fin de ser implementado posteriormente en los nuevos proyectos.
Fecha de cierre	**Compromiso de entrega**
30-abr-25	Retroalimentación del proceso implementado y acciones de mejora.

De la Supervisión y Seguimiento:

Objetivo Estratégico: Establecer estándares y conceptos para que los gerentes de proyectos de C&M puedan utilizar para reportar adecuadamente el avance en la ejecución de proyectos a la alta dirección de C&M Consultores (o grupo organizacional) o las altas directivas de los socios que conforman consorcio o Uniones Temporales con C&M (o su grupo organizacional), de tal forma que se pueda garantizar la calidad y oportunidad del reporte de la información y establecer estos mismos procesos para los socios en los contratos en los que tienen responsabilidad de ejecutar productos.

Tabla 7. *Objetivo estratégico de la Supervisión y Seguimiento.*

¿Qué faltó por ejecutar?	¿Por qué no se ejecutó lo faltante?
A la fecha, está en proceso la construcción del nuevo esquema de indicadores por proyecto y por interesado.	Reconfiguración del equipo y falta de coordinación de agendas.
Fecha de cierre	**Compromiso de entrega**
01/04/2025	- Ficha/instructivo de construcción y seguimiento de indicadores -Tablero de Indicadores -Socialización de resultados

De los Procesos y Estándares:

Objetivo Estratégico: Mejorar y optimizar los procesos y formatos que incluyen los procedimientos de gerencia e interventoría, basado en la evaluación y análisis de las operaciones actuales de los gerentes de proyecto, para lograr establecer procedimientos claros y criterios para trabajar eficientemente, con reforzamiento en la estimación de nuevos procesos según la identificación de posibles ineficiencias.

Tabla 8. *Objetivo estratégico de los Procesos y Estándares.*

¿Qué faltó por ejecutar?	¿Por qué no se ejecutó lo faltante?
Se finalizó la revisión del procedimiento de Gerencia de Proyectos. En este momento en validación con líder del SGI para socialización de ajustes. Pendiente identificar necesidades de revisión al procedimiento de Interventoría	Se centraron esfuerzos de revisión en el procedimiento de Gerencia de Proyectos, lo que demandó mayor tiempo por las distintas estrategias que se abordaron para la revisión del mismo.
Fecha de cierre	**Compromiso de entrega**
Febrero de 2025. Una vez se socialicen ajustes al procedimiento de Gerencia de Proyectos.	Se ajusta cronograma de nuevas actividades referentes a posibles ajustes al Procedimiento de Interventoría con corte al 31 de julio del 2025

Situación problema

La Dirección de Gestión de Proyectos de C&M Consultores SAS ha identificado deficiencias en la gestión de proyectos. Aunque la organización lleva 25 años trabajando en proyectos importantes y ha tenido buenos resultados con más de 290 proyectos a nivel nacional ejecutados en muchos de ellos, se han enfrentado dificultades que han empezado a afectar el desarrollo y la entrega de los proyectos. (*C & M Consultores - Asesoría y Consultoría Gerencial*, n.d.-a)

Uno de los principales síntomas de este problema es que la capacidad para cumplir con los proyectos en los tiempos y condiciones previstas ha disminuido cerca de un 30% en la capacidad de cumplimiento en el alcance, calidad y tiempo esperado. Esta reducción ha generado varios efectos negativos, tanto para el equipo interno como para los clientes. Hay más reprocesos y correcciones lo que genera un no aprovechamiento eficiente de los recursos. Esto está afectando la percepción que tienen los clientes disminuyendo a su vez la confianza.

Los índices de no conformidades recolectados en la auditorías se han presentado en aumento de un 25% entre los años 2022-2023-2024 con un cambio en el índice de satisfacción de 88% al 71% en el mismo periodo de tiempo lo que presenta un deterioro progresivo en la calidad de los servicios prestados. Por otro lado , en referencia a la disminución del cumplimiento de los entregables de los proyectos asignado tuvo un retroceso del 91% en el año 2022 al 65% en el año 2024, lo cual permite interpretar que existe problemas crecientes en las fases de planificación y ejecución de los proyectos, lo cual acarrea que se generan retrocesos en las fases, lo cual se ha evidenciado en el incremento de actividades reprocesadas de un 8% a 14% lo cual genera sobrecostos y pérdida de la eficiencia en la administración de los recursos.

Figura 2 Hallazgo general de la auditoría 2024 y capacidad de cumplimiento en los proyectos.

Figura 3 Capacidad de cumplimiento en los proyectos.

Figura 4 Encuesta de satisfacción al cliente – Gestión.

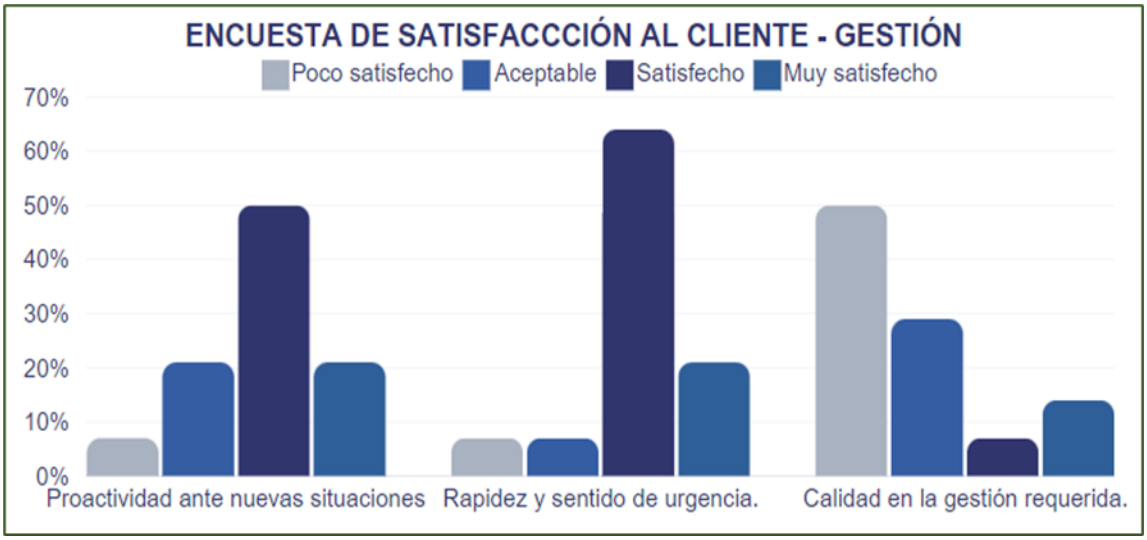
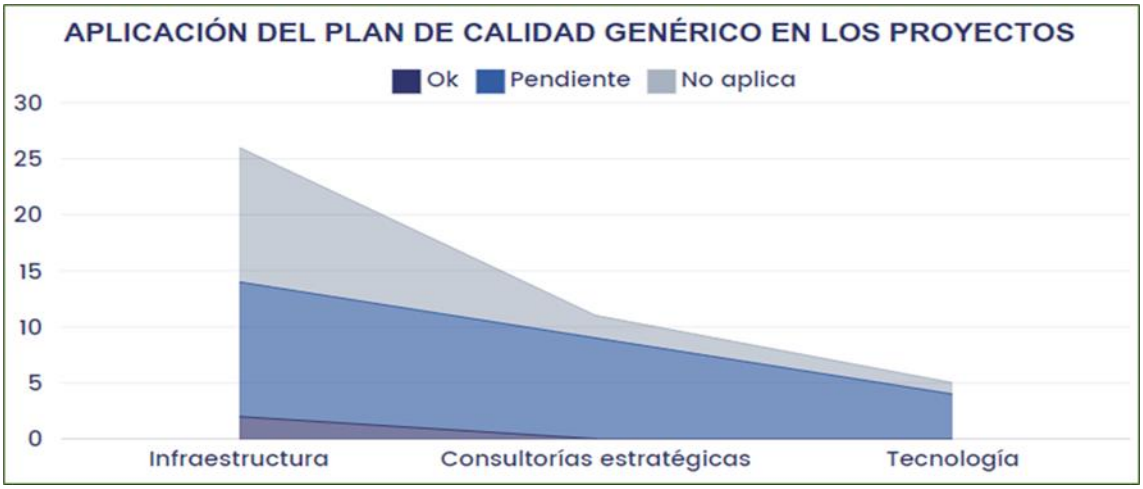


Figura 5 Aplicación del plan de calidad genérico en los proyectos.



* Nota. Datos suministrados por C&M Consultores S.A.S. y gráficos de elaboración propia en 2024.

Analizando en detalle lo anteriormente expuesto, no se cuenta con una metodología clara ni estandarizada para asegurar la calidad en todo el ciclo de los proyectos. Se aplican metodologías según la experiencia o el proyecto que esté manejando. Eso hace que muchas veces se repitan errores, que no se documenten bien los procesos, o que simplemente no se identifique qué salió bien y qué no. La falta de una estructura común está afectando la trazabilidad de lo que se hace impidiendo mejorar con base en los datos.

También se identificó resistencia al cambio, falta de recursos suficientes para atender los procesos, dificultando alinear a todas las áreas en torno a un mismo objetivo.

En un mercado donde cada vez se exige más calidad, más trazabilidad y más capacidad de respuesta, no plantear una intervención para la organización la deja en una desventaja.

Es por esto que se hace necesario diseñar una metodología organizacional para la gestión del sistema de calidad en la gestión de proyecto. Ajustada a la organización, pero que también esté alineada con estándares internacionales y que permita tener procesos más claros, mejorar el

seguimiento de los proyectos y asegurar mejores resultados. Permitiendo a su vez el crecimiento y responder mejor a los desafíos del mercado. (*C & M Consultores - Asesoría y Consultoría Gerencial*, n.d.-a)

Pregunta de investigación

¿De qué manera un método organizacional, basado en buenas prácticas y en el diagnóstico del estado actual, puede mejorar la gestión del sistema de calidad en el área de la dirección de gestión de proyectos de C&M Consultores SAS?

Objetivo general

Diseñar e implementar un método organizacional para la gestión del sistema de calidad en el área de la dirección de gestión de proyectos en C&M Consultores SAS.

Objetivos específicos

- Recopilar y analizar literatura relacionada con la gestión de calidad en proyectos de ingeniería, identificando buenas prácticas aplicables al contexto del programa de infraestructura de C&M Consultores SAS.
- Realizar un diagnóstico del estado actual del sistema de gestión de calidad en el área de Dirección de Gestión de Proyectos de C&M Consultores SAS, con el fin de identificar oportunidades de mejora en los procesos del programa de infraestructura.

- Comparar el diagnóstico obtenido con las buenas prácticas identificadas en la literatura, con el propósito de determinar brechas y oportunidades de mejora en el proceso de gestión de calidad del programa de infraestructura.
- Diseñar una guía de referencia para mejorar la gestión del sistema de calidad en el área de Dirección de Gestión de Proyectos, abordando las oportunidades de mejora identificadas.
- Implementar una prueba piloto parcial de la guía de referencia en un proyecto del programa de infraestructura, con el fin de evaluar su usabilidad y aplicación en un contexto organizacional.
- Es necesario precisar que, para dar cumplimiento con los requisitos exigidos tanto por la EGP como por la MGOP, los objetivos que se abordarán en el presente documento son:
- Recopilar y analizar literatura relacionada con la gestión de calidad en proyectos de ingeniería, identificando buenas prácticas aplicables al contexto del programa de infraestructura de C&M Consultores SAS.
- Realizar un diagnóstico del estado actual del sistema de gestión de calidad en el área de Dirección de Gestión de Proyectos de C&M Consultores SAS, con el fin de identificar oportunidades de mejora en los procesos del programa de infraestructura.
- Comparar el diagnóstico obtenido con las buenas prácticas identificadas en la literatura, con el propósito de determinar brechas y oportunidades de mejora en el proceso de gestión de calidad del programa de infraestructura.

De manera posterior, en el marco de la maestría se abordarán los objetivos restantes del proyecto. Dentro de la especialización se enmarca el análisis de la metodología y el diagnóstico.

Justificación del proyecto

La implementación de una metodología estandarizada para la gestión del sistema de calidad en el área de Dirección de Gestión de Proyectos (DGP) en el programa de infraestructuras de C&M Consultores SAS no solo responde a una necesidad crítica identificada, sino que también representa una oportunidad estratégica para fortalecer la competitividad y sostenibilidad de la organización. A continuación, se presentan las razones fundamentales que justifican este proyecto, respaldadas por evidencia cuantitativa, experiencias exitosas en el sector y beneficios tangibles para la organización.

Ventajas para la Organización

Los problemas detectados como la disminución del 30% en la capacidad de cumplimiento de proyectos, el 10.9% de proyectos sin plan de calidad actualizado y el 21.4% de falta de documentación (Anexo 1. Encuesta de Conocimiento y aplicación de calidad en los proyectos de C&M Consultores SAS). tienen un impacto directo en la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. La implementación de una metodología integrada (ISO 9001 + Lean + Six Sigma + Kaizen) generará:

- Reducción de costos y retrasos:

Según estudios de organizaciones colombianas del sector construcción que adoptaron Lean Six Sigma lograron reducir un 40% los tiempos improductivos y un 25% los costos por reprocesos.

En C&M Consultores SAS, esto podría traducirse en un aumento del 20-30% en la eficiencia operativa, considerando que el 3.6% de los proyectos actuales incumplen cronogramas.

La metodología proporcionará un marco claro para la definición y el control de los estándares de calidad en todos los proyectos. Esto permitirá una mejor alineación con los requisitos del cliente y la implementación de prácticas consistentes que aseguren la calidad de los entregables.

- Mejora en la satisfacción del cliente:

La encuesta interna reveló que solo el 10% de los clientes están "poco satisfechos" con la proactividad, pero la calidad en la gestión fue señalada como un área crítica. Casos como el de Saenz Escudero (2022) en organización de ingeniería demostraron que la implementación de ISO 9001 incrementó la satisfacción del cliente del 75% al 83% en menos de un año.

Al mejorar la calidad y la puntualidad en la entrega de los proyectos, la organización podrá aumentar la satisfacción del cliente. Un enfoque metodológico consistente ayudará a garantizar que las expectativas del cliente sean cumplidas de manera más efectiva.

- Fortalecimiento de la reputación:

La norma ISO 9001 es un diferenciador en licitaciones públicas y privadas. (Carlos et al., 2016) evidenció que organizaciones colombianas con esta certificación lograron un 15% más de contratos en el sector público.

La adopción de una metodología de calidad robusta fortalecerá la reputación de C&M Consultores SAS en el mercado, destacando su compromiso con la excelencia y la mejora continua. Esto puede abrir nuevas oportunidades de negocio y mejorar la posición competitiva de la organización.

Experiencias Exitosas en el Sector

El proyecto se sustenta en casos documentados que validan la efectividad de las metodologías propuestas:

Sector construcción en Latinoamérica:

Mujica Plasencia et al. (2021) aplicaron Six Sigma (DMAIC) en proyectos limeños, reduciendo un 35% las causas de baja productividad (ej: mano de obra mal gestionada).

Florez y Palma (2023) combinaron PMBOK®, Lean y Six Sigma en Cusco, aumentando la productividad de la mano de obra del 30.43% al 39.91%.

PYMES colombianas:

(Jiménez et al., 2014) implementaron Six Sigma en PYMES de ingeniería, reduciendo un 22% los costos por devoluciones y mejorando los estándares de calidad.

Estos ejemplos demuestran que la integración de metodologías es escalable y adaptable a organizaciones con desafíos similares a los de C&M Consultores SAS.

Motivaciones Personales y Profesionales

Como investigadoras y profesionales en gerencia de proyectos, este proyecto representa:

- Contribución al sector: Aportar una solución replicable para organizaciones de consultoría que enfrentan problemas de estandarización, basada en evidencia y mejores prácticas globales.
- Crecimiento organizacional: La organización podrá acceder a mercados internacionales.
- Impacto social: Mejorar la calidad de los proyectos en sectores clave como infraestructura y educación, beneficiando a comunidades y clientes.

Capítulo 2

MARCO REFERENCIAL

Marco conceptual

El marco conceptual se encuentra construido de lo general a lo particular durante el proyecto y sus principales características. Una vez identificadas las características claves, se inicia con la discusión sobre el método organizacional, el sistema de gestión de calidad y las diferentes metodologías de calidad.

Definición de Sistema de Gestión de Calidad (SGC)

La Norma ISO 9001:2015 define el Sistema de Gestión de Calidad como: "Un sistema de gestión de la calidad es un conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan para establecer la política, los objetivos y los procesos para lograr dichos objetivos" (*ISO 9001:2015(Es), Sistemas de Gestión de La Calidad — Requisitos*, n.d.)

Desde una perspectiva aplicada, (Barrera, 2021) documenta en la Universidad Nacional de Colombia (UNAL): “El sistema de gestión de calidad de la Facultad de Ingeniería presentaba debilidades en el cumplimiento de requisitos de la Norma ISO 9001:2015 y en la articulación con lineamientos institucionales; con el desarrollo de este proyecto se logró una mejoría considerable en la implementación y estandarización del sistema de procesos de la Facultad”. (pág. 77).

Fundamentos de la Gestión de Calidad

(Feigenbaum, 1992), pionero del control de calidad total, afirma: "la calidad total significa estar orientados hacia la excelencia, antes que hacia los defectos". (pág. 11).

Metodologías de la Calidad

El Kaizen es una filosofía de mejora continua que involucra a todos los empleados en una organización. Según (Massaki, 2001): “Kaizen significa mejoramiento progresivo que involucra a todos, incluyendo tanto a gerentes como a trabajadores" (pág. 39).

En su aplicación práctica, (Vargas, 2020) implementó Kaizen en Gascol Sur, logrando: "La filosofía Kaizen es una excelente herramienta en el contexto de mejora continua, que en la mayoría de los casos no requiere una inversión bastante grande, con pequeños cambios o estandarizaciones que se lleven a cabo se genera conocimiento de buenas prácticas, ahorros considerables y procesos más eficientes." (pág. 69).

El Lean Manufacturing se centra en la eliminación de desperdicios y la optimización de procesos. Según (Womack & All, 2003):

" El pensamiento lean es lean porque proporciona un método de hacer más y más con menos y menos –menos esfuerzo humano, menos equipamiento, menos tiempo y menos espacio–, al tiempo que se acerca más y más a ofrecer a los clientes aquello que quieren exactamente. El pensamiento Lean también proporciona un modo de trabajar más satisfactorio ofreciendo un feedback inmediato de los esfuerzos para convertir muda en valor." (pág. 8).

“Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios.” (Hernández & All, 2013, pág. 10)

El Six Sigma es una metodología basada en datos para reducir defectos y variabilidad en procesos. Según (Harry & All, 2000)

“SEIS SIGMA" es un método de gestión de calidad combinado con herramientas estadísticas cuyo propósito es mejorar el nivel de desempeño de un proceso mediante decisiones

acertadas, logrando de esta manera que la organización comprenda las necesidades de sus clientes. El método SEIS SIGMA, conocido como DMAMC, se basa en el ciclo de calidad PDCA, propuesto por Deming" (Herrera & All, 2000, pág. 4).

Fundamentación teórica

Marco teórico

Fundamentos de la Gestión de Calidad en Proyectos

La gestión de calidad en proyectos es un componente crítico para garantizar que los entregables cumplan con los estándares establecidos y las expectativas de los clientes. El Project Management Institute(Stay Informed with Our Standards & Publications | PMI, n.d.-2021)la calidad como el grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos, mientras que la ISO 9001:2015 la entiende como la capacidad de un producto o servicio para satisfacer necesidades explícitas e implícitas.

Mientras el PMI enfatiza en procesos estructurados (como el PMBOK), la ISO 9001 adopta un enfoque sistémico basado en mejora continua.

Ambas perspectivas son complementarias. El PMI proporciona herramientas prácticas (ej. plan de gestión de calidad), mientras que la ISO 9001 asegura un marco normativo adaptable. Para C&M Consultores SAS, la integración de ambos enfoques permitiría no solo estandarizar procesos, sino también alinearlos con estándares internacionales.

Para lo cual se analizan tres metodologías clave para la gestión de calidad en proyectos:

Tabla 9. *Comparación de metodologías de calidad.*

Metodología	Ventajas	Limitaciones	Aplicabilidad en C&M Consultores SAS
ISO 9001:2015	Enfoque sistémico, mejora continua, reconocimiento internacional.	Requiere adaptación cultural y documentación exhaustiva.	Ideal como base normativa para la estandarización.
Six Sigma (DMAIC)	Reducción de defectos mediante datos (George, 2002). Eficaz en proyectos con alta variabilidad.	Complejidad en implementación; requiere capacitación especializada.	Útil para proyectos con alto impacto en costos y plazos
Lean Management	Elimina desperdicios, optimiza recursos (Ohno, 1988).	Menos efectivo si no se combina con control de calidad.	Recomendable para procesos logísticos y administrativos.

Six Sigma vs. Lean: Mientras Six Sigma se centra en reducir variabilidad (ideal para problemas complejos), Lean optimiza flujos (útil para eficiencia operativa). La combinación (Lean Six Sigma) es la más recomendable para C&M Consultores SAS, como lo demuestran casos exitosos en construcción (Franco et al., 2017).

ISO 9001 como base: Aunque algunos autores como (Forero, 2003), critican su rigidez en PYMES, su adaptabilidad (enfoque basado en procesos) la hace viable para la organización.

Basado en la revisión bibliográfica, se propone un modelo híbrido para C&M Consultores SAS:

- ISO 9001 proporciona el marco normativo.
- DMAIC (Six Sigma) aborda problemas específicos (ej. retrasos del 30% en proyectos).
- Kaizen (Imai, 1986) fomenta la mejora continua desde la base operativa.

Evidencia de éxito:

En Colombia, Osorio Romero (2019) demostró que organizaciones con sistemas integrados (ISO 9001 + Lean) mejoraron un 25% su eficiencia.

En el sector construcción, Florez y Palma (2023) lograron reducir un 40% los tiempos improductivos con PMI + Lean Six Sigma.

Cultura Organizacional y Resistencia al Cambio

La implementación de metodologías de calidad enfrenta barreras culturales. (Jiménez et al., 2014)identifican que el 60% de los fracasos en PYMES se deben a:

- Falta de compromiso gerencial.
- Resistencia del personal a nuevas prácticas.

Marco Legal

Existen diferentes documentos normativos asociados a la implementación, lineamientos y correcta aplicación de los estándares de sistemas de gestión de calidad existentes como así mismo marco normativo legal de nuestro país que regula la gestión de proyectos, los sistemas de gestión y la estandarización y medición de la calidad de la contratación de servicios en diferentes sectores.

ISO 9001:2015 – Sistemas de Gestión de la Calidad

Corresponde a la norma internacional emitida por la Organización Internacional de Normalización (ISO), en donde se establecen los requisitos de implementación para un sistema de gestión de la calidad de manera coherente, centrándose en la mejora continua de los procesos de una organización enfocado a la satisfacción de los clientes y la capacidad de poder brindar a los clientes externos productos y servicios que cumplan con los estándares establecidos por el mercado y las regulaciones aplicables. Para el caso de C&M Consultores S.A.S, la aplicación de esta norma en sus procesos.(*ISO 9001:2015(Es), Sistemas de Gestión de La Calidad — Requisitos*, n.d.).

Decreto 1072 de 2015 – Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo

De acuerdo con (*Decreto 1072 de 2015 Sector Trabajo - Gestor Normativo - Función Pública*, n.d.)el decreto único reglamentario del sector trabajo emitido por el gobierno colombiano reglamenta los requisitos desde el ámbito laboral, la interacción de las relaciones laborales, las garantías a los trabajadores y la inspección y vigilancia laboral, promoviendo así la simplificación en el marco normativo y transparencia en concordancia con los estándares internacionales. Desde la aplicación al presente proyecto, el decreto único reglamentario relacionado con la gestión y vigilancia de la calidad enfatiza la responsabilidad de las organizaciones de todos los sectores frente al cumplimiento normativo, condiciones y mejora.

Ley 872 de 2003 – Sistema de Gestión de la Calidad en la Rama Ejecutiva del Poder Público:

Actualmente en Colombia existe reglamentación para los sistemas de gestión de la calidad en la rama pública, basándose en la norma técnica de calidad NTC -CGP-1000, en donde su principal función es dar un lineamiento frente a la transparencia y eficiencia de los sistemas aplicables a los servicios prestados por los entes del estado siendo ministerios, gobiernos, alcaldías y superintendencias. De igual forma la ley 872 establece la certificación de tipo obligatoria para los sistemas integrados de gestión por parte del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia ONAC, bajo la supervisión de entes regulatorios como el Subsistema Nacional de la Calidad (SICAL) y el Departamento Administrativo de la función Pública (DAFP). Aunque de acuerdo al enfoque del presente proyecto su alcance de aplicación no se encuentra dirigido al sector público, este marco sirve como referencia para organizaciones de diferentes tipos del sector privado como es la situación de C&M Consultores S.A.S, siendo esta una compañía que presenta procesos licitatorios con el estado, promover la implementación de guías metodológicas de sistemas de gestión que permitan invertir en sus proyectos mejores estándares de calidad.)(*C & M Consultores*

- *Asesoría y Consultoría Gerencial*, n.d.-b; *Ley 872 de 2003 - Gestor Normativo - Función Pública*, n.d.)

Código de Comercio Colombiano (Decreto 410 de 1971)

En concordancia con el Decreto 410, establece el marco normativo nacional, el cual se constituye de en los lineamientos de operación para los actos de comercio y calidad en las actividades de comerciantes, regulación de sociedades mercantiles y título valores y operaciones bancarias, como así mismo procedimiento concursales. (*Decreto 410 de 1971 - Gestor Normativo - Función Pública*, n.d.)A pesar de que no se encuentra directamente relacionado C&M consultores S.A.S debe como parte de sus obligaciones legales frente a la ejecución de contratos, la responsabilidad de prestar servicios vamos criterios de calidad y eficiencia en los acuerdos pactados.

Estado del arte

En los últimos años, los sistemas de gestión han tenido un auge importante dentro de las compañías, mejorando los indicadores de gestión, buenas prácticas y la satisfacción del cliente. En ese sentido, muchas organizaciones han implementado metodologías como la norma ISO 9001, Lean Construction, Six Sigma y Kaizen.

Al revisar casos en diferentes países, las metodologías han incrementado el nivel de satisfacción del cliente ayudando a las organizaciones a elevar la capacidad de trabajo en varios proyectos.

En el sector de la construcción, la norma ISO 9001 ha tenido mayor relevancia en la implementación en la industria de la construcción. Ya que, se enfoca en la satisfacción del cliente, mejora continua y el control de los procesos. Las diferentes investigaciones en Latinoamérica

muestran su (Saenz, 2022) en una organización de ingeniería y construcción implementó un Sistema de Gestión de Calidad basado en la norma ISO 9001 e incrementó la satisfacción del cliente del 75% al 83% mejorando la calidad en el servicio, descubriendo que los fundamentos de la calidad transforman lo organización y la mejora de procesos en las operaciones. De manera similar, (Reyes, 2023) identificó que en la supervisión de obras de edificaciones tienen un impacto significativo en la implementación de la norma ISO 9001 en edificaciones, la cual permitió identificar oportunidades de mejora e identificar acciones correctivas en caso de desviaciones o problemas.

To continue, (Mobashar, 2024), in his thesis on integrating ISO 9001, ISO 14001, and ISO 45001, They enable customer loyalty, adequate support in critical areas and change management, improving the company's reputation and its sustainability.

Por otro lado, (Florez & All, 2023) establecieron una sinergia entre PMI®, Lean y Six Sigma para un proyecto residencial en Cusco, mejorando el proceso desde su planificación y control. Aumentando de esta manera la mano de obra del 30.43% al 39.91% y también se logró identificar los procesos en los que se debía aumentar la probabilidad de éxito de cualquier proyecto en fases tempranas.

En la presente metodología Six Sigma se encuentra enfocada en reducir la variabilidad y es útil en la optimización de varios procesos en la construcción. (Mujica & All, 2021), lograron aplicar Six Sigma en la actividad de la construcción en la ciudad de Lima identificando las diferentes causas de la baja productividad y así mismo, establecieron las acciones correctivas que impactan directamente a la mano de obra, destacando que los problemas principales en este sector son la mano de obra, tarea previa, equipo y causas externas; se buscó un procedimiento

sistematizado de cinco pasos definir, medir, analizar, mejorar y controlar (DMAIC) buscando la causa raíz para conseguir el perfeccionamiento de los proyectos.

Mediante la integración entre Six Sigma, la gestión de calidad de la norma ISO 9001 y gestión de riesgos en PYMES industriales. La investigación de (Blasco, 2021), propone la sinergia existente entre ambos sistemas y estructura una metodología de seis etapas claves de cualquier organización como lo son: la política, planificación, control, desempeño, la mejora y la revisión de la gestión. A través de este enfoque, se busca garantizar la satisfacción del cliente y en cada etapa identificar los aspectos importantes para la implementación y ejecución de la metodología Six Sigma.

According to (Moso, 2021) and his master thesis "An application of lean six sigma techniques to accelerate the implementation of Kaizen in the film packaging industry", using the DMAIC approach to research and integration of Lean methodology, Ishikawa and the 5Whys generate high value for companies, and Lean tools complement the implementation of Kaizen.

Moreover, (Guzman, 2024), the application of Lean Six Sigma allowed the company to improve its processes in terms of product waste and shrinkage, through operational efficiency, inventory and quality standards, applying different methodologies to burger manufacturing.

Next, (Vihunen, 2022), In his study, he shows the improvement of materials management processes in supplier outsourcing using Lean Six Sigma tools and seeking to improve quality control, reduce delivery times and develop standard tools to optimize the materials management process.

Also, (Ismalaj, 2021), conducted research on the applications of Lean Six Sigma in financial services using the Soft System methodology and its efficiency. The focus on lean tools to reduce cycle times in processes and Six Sigma tools to serve the critical objective of customer

satisfaction. Evaluating data and making decisions based on this information is key to achieving success in the manufacturing industry.

La aplicación de estas metodologías le permitirá tener una gran oportunidad estratégica a C & M Consultores SAS, ya que esto constituye el fortalecimiento en la gestión del cliente y la optimización los procesos internos y externos para el área de gestión de proyectos especialmente en temas de construcción. Su enfoque se dirige en la mejora continua para construir una base sólida estableciendo un incremento en la competitividad y su eficiencia operacional.

Por esto, es de gran valor para todas las compañías de los diferentes sectores establecer metodologías y herramientas para el crecimiento corporativo y el reconocimiento de estas. Mediante la evaluación con las métricas de los indicadores de gestión. Porque esto demuestra la experiencia en temas de contratación con el estado o con organizaciones del sector privado.

En el sector de la construcción la norma ISO 9001 ha tenido mayor relevancia en la implementación en la industria de la construcción. Ya que, se enfoca en la satisfacción del cliente, mejora continua y el control de los procesos. Las diferentes investigaciones en Latinoamérica muestran su eficacia. Sáenz Escudero (2022) En una organización de ingeniería y construcción implementó un Sistema de Gestión de Calidad basado en la ISO 9001 e incrementó la satisfacción del cliente del 75% al 83% mejorando la calidad en el servicio, descubriendo los fundamentos de la calidad transforman lo organización y la mejora de procesos en las operaciones. De manera similar, Reyes Villegas (2023) Identificó en la supervisión de obras de edificaciones tienen un impacto significativo en la implementación de la ISO 9001 en edificaciones, ya que permitió identificar oportunidades de mejora e identificar acciones correctivas en caso de desviaciones o problemas. De igual manera, Sánchez Choquehuanca (2017) la gestión de la calidad bajo la norma ISO 9001 en su sistema de gestión impulsó la mejora en la competitividad y satisfacción del

cliente, cumpliendo con las exigencias normativas en la ejecución de obras, respecto al cumplimiento de los requisitos exigidos por la norma un 81% de conformidad; La evaluación luego de la implementación permite que se haga un control del producto no conforme, el seguimiento de las no conformidades, así como las acciones correctivas/preventivas y oportunidades de mejora, y se vean reflejados en la disminución del porcentaje de conformidad.

En Colombia, Osorio Romero (2019) Realizó la implementación de un sistema de gestión de la calidad integrando las normas ISO 9001, ISO 14001, 18001 y 45001 destacando su enfoque positivo en la satisfacción del cliente, condiciones laborales y ambientales. Con la implementación de la norma ISO 9001 se buscó la expansión de la organización a nivel global mejorando su eficacia y eficiencia con el control de los procesos. ￼

Adicionalmente, Moya Forero (2003) propuso la aplicación de la ISO 9001:2000 en organizaciones de la construcción en Colombia con el fin de mejorar la calidad de estas y su impacto en la trazabilidad en la ejecución de las obras de construcción, también indicó que no es tan fácil la implementación de la misma por el cambio en la cultura de la organización, pero que es muy importante su implementación para toda contratación con el sector público como el privado.

La respectiva integración de Lean y Six Sigma se encuentran orientadas a reducir el desperdicio y la variabilidad en los procesos permitiendo incrementar la productividad organizacional.

Según esto, Clark Flores (2020) establece la sinergia entre Lean Construction y la ISO 9001:2015 en un modelo ágil adaptado a los retos del sector de la construcción, dentro del marco evaluado y aprovecha el ciclo Deming por un sistema de enfoques a procesos; vinculando procesos y actividades en el sistema de gestión actual. En el tema logístico, Lurita Acevedo (2017) aplicó

la metodología Six Sigma optimizando todos los procesos logísticos mejorando toda la cadena de suministro en las construcciones indicando que la planificación para cotizaciones, compras, servicios e importaciones se encuentra más organizada gracias a la implementación de la metodología logrando aumentar en un 69.14% la satisfacción del cliente externo y en un 73.34% la satisfacción del cliente interno.

En Colombia, Franco, Monroy, Peña y Avellaneda (2017) Realizarón la integración bajo las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 con Lean Six Sigma y lograron mejorar tiempos y costos para los proyectos de construcción, en la investigación de los casos de éxito se puede evidenciar que el costo-beneficio mediante la metodología Six Sigma presenta retornos de la inversión rápidos en el primer semestre del primer año con efectos muy positivos cinco años más. Por otro lado, Flórez y Palma (2023) establecieron una sinergia entre PMI®, Lean y Six Sigma para un proyecto residencial en Cusco, mejorando el proceso desde su planificación y control. Aumentando de esta manera la mano de obra del 30.43% al 39.91% y también se logró identificar los procesos en los que se debía aumentar la probabilidad de éxito de cualquier proyecto en fases tempranas.

A nivel internacional, Nauman Muhammad y Tahir Ali (2015), desde el Politécnico de Milán para el sector manufacturero, integraron el modelo Six Sigma e ISO 9001, en su estrategia en la mejora continua de la organización y la eliminación de defectos en los procesos industriales y es muy importante utilizar el método de simulación en la implementación de DMAIC ya que permite simular todos los proyectos y llevar la trazabilidad de estos. Complementando, desde la tesis doctoral de la Universidad de Groningen, Netherlands Jozephus (2014), resaltó la combinación entre Six Sigma e ISO 9001 las cuales impulsan a la mejora continua para las PYMES del sector industrial manufacturero y resaltó que lo más importante es la implementación de las

buenas prácticas, la estrategia de la comunicación y la cooperación de todas las partes interesadas de los proyectos.

En la presente metodología Six Sigma se encuentra enfocada en reducir la variabilidad y es útil en la optimización de varios procesos en la construcción. Mujica Plasencia et al. (2021), lograron aplicar Six Sigma en la actividad de la construcción en la ciudad de Lima identificando las diferentes causas de la baja productividad y así mismo, establecieron las acciones correctivas que impactan directamente a la mano de obra, destacando que los problemas principales en este sector son la mano de obra, tarea previa, equipo y causas externas; se buscó un procedimiento sistematizado de cinco pasos definir, medir, analizar, mejorar y controlar (DMAIC) buscando la causa raíz para conseguir el perfeccionamiento de los proyectos.

El estudio de Ari Ritamäki (2017), desde Finlandia, investigó cómo aplicar los conceptos de Kaizen y Lean para mejorar la eficiencia operativa a nivel global y su foco principal en la gestión del cambio y el mejoramiento en procesos como la contratación del talento humano ya que afecta en términos de tiempo y costo.

On the other hand, Felizzola and Luna (2014), demonstrated that the implementation at the organizational level of methodologies such as lean Six Six Sixma, allows to integrate the elimination of deviations generated as waste in the implementation of statistical quality controls in engineering and infrastructure sectors, where by progressively integrating this methodology it has been possible to corroborate the relevant results, in small and medium organizations. The previous authors implemented a structured methodology of 4 phases in a Colombian company type PYMES focused on the manufacture of furniture, the application allowed generating a significant decrease in costs due to poor quality of inputs, significant reduction in the returns of products

generated, which evidences the potential model to transform and improve quality in organizations of all scales. (Felizzola Jimenez & Luna Amaya, 2014).

On the other hand, in the construction sector, there are more and more cases of implementation of management system methodologies that allow optimizing and controlling the viability of each of the awarded projects. Gallardo (2020), in Chile, carried out the DMAMC application of Six Sigma in the construction of a shopping mall, where each of the project execution stages showed a reduction of costs and delivery times of each of the deliveries without improving the quality, which allowed improving the productivity and cost overruns of the operation through the application of good practices.(Claudio et al., 2021)

Paralelamente estudiando diferentes casos de aplicación (LINDE & Philippov, 2020)en regiones como países bajos, realizaron la implementación de DMAIC en una organización constructora que presenta desviaciones por retrasos de tipo recurrentes en la ejecución, por lo que la aplicación de metodologías de gestión ha permitido mejorar los tiempo de entrega y la adaptabilidad del personal frente al cambio, debido a que los resultados obtenidos desde el sector de ingeniería y construcción se ha enfocado en atacar problemas como demoras, desperdicios y reducción de defectos pudiendo mejorar los Kpis de la organización midiendo el desempeño de la organización.

Otras integraciones dinámicas, en donde se involucran diferentes metodologías Lozano Reyes (2021) generó un modelo de mejora bajo la metodología DMAICC en obras de mampostería, la implementación permitió concluir la identificación de tareas improductivas en las actividades de campo lo cual permitió reorganizar la asignación de personal y mejorar la productividad sin necesidad de mayores costos. (*Pasantía de Investigación Metodología Para El Mejoramiento Del Proceso Constructivo de La Colocación de Mampostería Basado En Los*

Principios y Herramientas de Lean Six-Sigma Para Empresas Constructoras Del Área Metropolitana de Bucaramanga Laura Nathalia Lozano Reyes n.d.)

As well as (Oliveros et al., n.d.) collaboratively implemented the application of the kaizen model in Peru and Brazil for construction projects where the application generated an integration of the culture to the organizational DNA, with the purpose of improving the generation of impacts and transitory events promoting the coherent operation and the minimization of deviations to the processes. However, standardization projects such as the one applied by (Avila et al., n.d.-a), where the implementation of a quality management system under the guidelines of ISO 9001 for an engineering and automation organization identified multiple challenges in the certification, which led to the standardization of processes, obtaining a competitive advantage in the market by being certified (Avila et al., n.d.-b).

A nivel cuantitativo, (Prado-Roman et al., 2018)realizaron la aplicación de un proceso enfocado en la certificación bajo la ISO 9001, en donde se encuestaron a 126 organizaciones del sector de la construcción a lo largo de España, con el fin de conocer los beneficios internos y externos de tener esta certificación independiente del tipo de organización, calificación y sector, en donde se demostró que la muestra de organizaciones que presentan mayor tiempo desde la certificación han demostrado madurez en los procesos y principios de operación de calidad.

Desde una perspectiva más crítica (Ly Farfán, 2018), realizó una investigación sobre constructoras en Perú que presentaban brechas estructurales bajo un sistema general de operación , debido a los crecimientos desproporcionados de la iteración generaron la creación de procesos improvisados y no estandarizados, lo cual generó un impacto negativo a nivel de calidad del producto bajando la calidad de los procesos y su competitividad en el mercado, la aplicación de

un modelo estandarizado de calidad de diferentes modelos permitió equilibrar las áreas de apoyo y misional de la organización generando una mejora en los recursos.

En (Proyectos De Construcción & Enrique Torres Ayala, n.d.)en Colombia se desarrolló una estructura organizacional para la firma de Arquitectos & Concreto S.A.S en donde el principal objetivo consistía en la reducción de los reprocesos en cada una de las fases del proyecto de construcción, los modelos aplicados generaron una disminución de sobrecostos y desperdicios, optimización de la logística en cada etapa asegurando un mayor porcentaje de los entregables.

Other studies outside the country (Vashishth et al., 2024), implemented the Six Sigma model in the financial sector through a cross-sectional design of structural equations, with a total analyzed sample of 198 professionals in the sector certified in Six Sigma and from other parts of the world. During the development, challenges such as inappropriate project selection, selection of methods that may affect the regression and analysis of variance and evaluation criteria affected the performance of the model and its impact on the organization. Finally, it was concluded that the application of this model with a strategic approach ensures benefits to the organization's financial program.

En países como irán, los avances relacionados a la aplicación de metodologías diferentes a normas internacionales estandarizadas han permitido una mayor flexibilidad en las organizaciones en el mejoramiento operativo como es el caso de (Fahimi & Amirabadi, 2024)los cuales desarrollaron una metodología con enfoque Six Sigma con enfoque en la mejora continua, la cual combinó técnicas de análisis multicriterio y de gestión estratégica en Teherán. Por lo cual se articula el ciclo DMAIC con modelos de Balance Scorecard (BSC), procesos de agrupamiento, permitiendo evaluar el desempeño de distritos a nivel del municipio. El modelo contó con cinco niveles de desempeño jerarquizado como el uso de límites de control del modelo como diagnóstico

identificando de manera clara las debilidades de la organización, la integración permitió la mejora de cada distrito construyendo una herramienta robusta para la planificación y toma de decisiones en entes de gobierno público.

BENCHMARKING TEÓRICO

En el análisis del benchmarking teórico se realizó una búsqueda de tres empresas relacionadas con el sector de la empresa C&M CONSULTORES SAS, encontrando lo siguiente:

Tabla 11. *Análisis comparativo con empresas del sector*

Criterio	C&M Consultores SAS	Proyecta SAS	INTERCONS S.A.S.	GIP SAS	Fuentes
Años de experiencia	más de 25 años	20 años	No especificado	25 años	https://proyecta-sa.com/ https://www.interconssas.com/ https://gipsas.com/
Servicios principales	Gestión de proyectos + calidad	Estructuración y gestión técnica, financiera y legal	Interventoría, sistemas integrados ISO + obras civiles	Gerencia integral de proyectos (técnica, social, ambiental)	
Certificaciones / metodología	Norma ISO 9001	Uso de análisis de datos, proyectos Smart City	ISO 9001, 14001, 45001 + sistema digital documental	Modelo interno de excelencia	
Alcance geográfico	Nacional y Perú	Nacional, múltiples sectores	En Cartagena y otras zonas	Nacional (varios sectores)	
Fortalezas clave	Metodología híbrida de calidad	Enfoque integral técnico-financiero-legal	Certificaciones ISO + digitalización de procesos	Enfoque técnico+social+ambiental completo	
Oportunidades de mejora	Certificación formal ISO, digitalización	Implementar mejoras Lean/Sigma, certificaciones	Ampliar enfoque metodológico, mejorar trazabilidad documental	Potenciar la certificación formal ISO	

Analizando las diferentes compañías se tiene para la empresa las siguientes recomendaciones con el fin de tener efectos positivos con los clientes:

- Implementar una metodología estándar con base en Six Sigma, Kaizen y la norma ISO 9001, como la empresa INTERCON SAS que cuenta con todas las certificaciones ISO.
- Aprender de la empresa Proyecta SAS sobre la respectiva estructuración legal y financiera con proyectos tipo SMART.
- Alinearse con la empresa GIP SAS en su enfoque social, ambiental y predial.

Capítulo 3

MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

Tendencias

Para proporcionar una comprensión frente al entorno de C&M Consultores S.A.S, se evaluaron diferentes tendencias las cuales en lo que la gestión de proyectos en entornos organizacionales generando una transformación al generar modelos híbridos lo cual genera una evolución en los sistemas de gestión de la calidad.

Objetivo Específico	**Actividad**	**Metodología**	**Descripción**	**Instrumentos**	**Referencia (APA 7)**
Identificar cómo ISO 9001:2015 genera una mejora continua al aplicar otras metodologías de manera hibrida.	Revisión normativa y bibliográfica de integración ISO 9001 + keisen,Six sigma	Documental – Comparativa	La ISO 9001 establece la base del sistema de calidad de la organización a nivel de control documental sin embargo al integrarse con otros enfoques como Lean, keisen, six sigma se plantea una mejora en la eficiencia del sistema, adaptabilidad y mejora continua de los procesos y mejora en los indicadores de satisfacción a cliente.	Matriz normativa – Comparativo de prácticas	ISO. (2015). *ISO 9001:2015 Quality management systems – Requirements*.
Conocer cómo Kaizen refuerza la mejora continua y su participación en el sistema de gestión de calidad.	Revisión de buenas prácticas kaizen en el ciclo PHVA en empresas con sistemas integrados	Cualitativa – Estudio de casos	La metodología de Kaizen puede ser aplicable a otras metodologías como 9001, contribuyendo al ciclo PHVA, mejorando los procesos de calidad en las organizaciones	Diario de mejoras – Registro de acciones	Pava, C., Ramírez, J., & Marín, W. (2019). *Herramientas y metodologías de mejora continúa aplicadas al sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO 9001*. Universidad Santiago de Cali.

Cronograma

El proyecto inició formalmente el 25 de julio de 2024, tras la aprobación del comité académico, y se estructuró siguiendo las buenas prácticas del PMBOK (7ª edición), en cinco fases

principales: Inicio, Planeación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre. La duración total estimada fue de aproximadamente siete (7) meses, equivalente a 145 días, con un enfoque en alcanzar los objetivos específicos del proyecto.

En la etapa de planificación, se desarrollaron los planes de configuración, gestión del alcance, gestión del cronograma, gestión de costos, gestión de la calidad y gestión de riesgos, estableciendo una línea base y una hoja de ruta coherente con los objetivos del proyecto y los criterios brindados por la facultad.

La fase de ejecución se centró en el desarrollo del Estado del Arte. Este componente permitió analizar marcos metodológicos y estándares internacionales relevantes, destacando las normas ISO 9001, Six Sigma y Kaizen como referentes técnicos fundamentales. Los resultados obtenidos demostraron alineación con los requerimientos iniciales del proyecto.

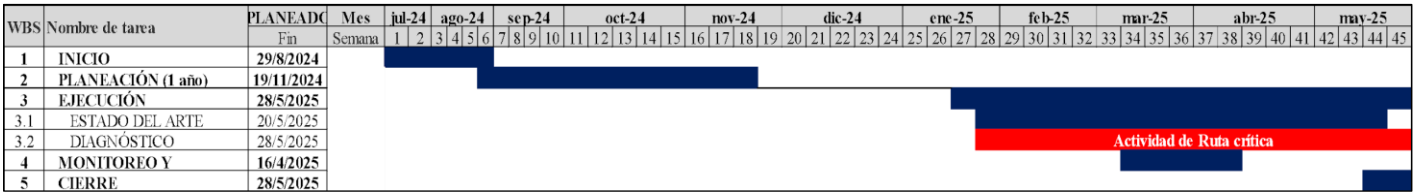
El sistema de monitoreo y control se implementó, realizando ciclos de seguimiento programados que permitieron evaluar y mantener el proyecto dentro de sus parámetros planeados.

Como logro adicional, la etapa operativa contó con la participación comprometida del Sponsor, el gerente, el equipo del proyecto y todos los stakeholders clave, quienes contribuyeron activamente en la toma de decisiones estratégicas y la validación técnica, garantizando así el avance según lo establecido en la planificación inicial.

Este cronograma ha sido diseñado en línea con la importancia de gestionar adecuadamente los riesgos y cambios en proyectos de esta naturaleza, asegurando así una implementación efectiva de la metodología para estandarizar el sistema de calidad en la Dirección de Gestión de Proyectos de C&M Consultores SAS.

A continuación, se resume el cronograma general del proyecto:

Tabla 10. *Cronograma general del proyecto.*



* Nota. Tabla de elaboración propia en 2025.

Técnicas e instrumentos

De acuerdo con (Lima et al., n.d.)los enfoques y diferentes diseños de investigación asociados a las técnicas de recolección de información, pueden clasificarse como métodos cuantitativos y cualitativos las cuales proporcionan instrumentos de recolección, medición y análisis de datos dando una visión más clara hacia el entendimiento de las desviaciones que se pretenden identificar.

Entre las técnicas de enfoque cualitativo se encuentran: las entrevistas y los grupos de conversación focal, como así mismo, para el caso de las técnicas cuantitativas pueden aplicarse técnicas como: encuestas, análisis de métricas históricas y software de análisis de datos. (Lima et al., n.d.)

Instrumentos de recolección de información

Con el fin de determinar y establecer un alcance al problema de investigación del presente proyecto, se estableció la implementación de un cuestionario inicial tipo diagnóstico a la compañía C&M Consultores S.A.S aplicado al área de gerencia de proyectos de la organización, mediante la plataforma Google Forms a fin de conocer a profundidad el proceso general de la operación, la metodología estándar de operación, el desarrollo y las posibles desviaciones al proceso al no contar con un proceso estandarizado de operación. La encuesta será implementada de manera lineal a

todo el personal del área de la gerencia de procesos con el fin de facilitar la recolección de los datos, con el fin aplicar posteriormente análisis estadísticos.

Análisis de métricas históricas de desempeño de operación

De acuerdo con los resultados de auditorías internas y externas aplicadas a la organización en donde se recopilan datos cuantitativos de la operación y la eficiencia de la operación de proyectos anteriores, se utilizarán técnicas de análisis de variación, tendencias e identificación de desviaciones y reincidencias de no conformidades de los últimos seguimientos con el fin de identificar patrones y puntos críticos en la operación que permitan aplicar una guía para mejorar la eficiencia de los proyectos adjudicados.

Instrumentos

La aplicación de instrumentos de investigación permite identificar de forma eficiente y amplia las características

Encuesta

Se diseñó una encuesta tipo diccionario, mediante el uso de la herramienta Google forms, con el fin de realizar un diagnóstico de los procesos de acuerdo con la situación problema identificada, con el fin de identificar la metodología del equipo de trabajo y las desviaciones durante todas las etapas del proyecto, buscando conocer a profundidad la percepción del cliente interno sobre el control y la eficiencia en la ejecución de las actividades por cada una de las personas del equipo de trabajo. La encuesta será de carácter genérica y será aplicada principalmente a:

- 3 gerentes de Programa
- 10 gerentes de Proyecto

Los datos obtenidos serán procesados mediante métricas estadísticas para conocer las similitudes frente a los puntos críticos de la operación identificados

Entrevista

Se incluirán preguntas al personal clave del área de la compañía C&M Consultores, en referencia a la operación, desafíos en la ejecución de los proyectos adquiridos, manejo actual de las etapas del proyecto y sugerencias claves para mejorar la operación de la gerencia de proyectos.

Consideraciones éticas

En concordancia con nuestro proyecto de grado y el sponsor C&M Consultores SAS para el acceso a la documentación e información proporcionada por la organización durante este proceso debimos firmar un acuerdo de confidencialidad bajo la premisa que solo esta información sea utilizada exclusivamente para propósitos académicos. Nos permitimos relacionar el formato de la organización.

Capítulo 4

PROCESOS DE PLANEACIÓN

Enfoque y diseño del estudio

El enfoque del estudio se basa en la implementación de un método organizacional único para la gestión del sistema de calidad en el área de Dirección de Gestión de Proyectos (DGP) en el programa de Infraestructura de C&M Consultores SAS, integrando metodologías como ISO 9001, Six Sigma y Kaizen. El diseño del estudio se alinea con las buenas prácticas del Project Management Institute (PMI)(*Stay Informed with Our Standards & Publications | PMI*, n.d.-c), específicamente con el PMBOK® Guide (7ª edición), y se estructura bajo la triple restricción de proyectos: alcance, costo y tiempo.

Alcance:

Objetivo principal: Diseñar e implementar un método organizacional para la gestión de calidad en la Dirección de Gestión de Proyectos (DGP) en el programa de Infraestructura de C&M Consultores SAS.

Entregables claves:

- Diagnóstico del estado actual del sistema de gestión de calidad.
- Marco teórico y estado del arte sobre metodologías de calidad.
- Modelo híbrido (ISO 9001 + Six Sigma + Kaizen) adaptado a la organización.
- Guía de referencia para la gestión de calidad.
- Prueba piloto del modelo en un proyecto de infraestructura.

Exclusiones: No incluye la certificación ISO 9001 ni la implementación completa en todos los proyectos de la organización

Tiempo:

Duración total: 7 meses (145 días), desde julio de 2024 hasta mayo de 2025.

Fases críticas:

Inicio y planeación (25% del tiempo): Definición de objetivos, identificación de stakeholders y elaboración de planes (alcance, cronograma, costos, calidad y riesgos).

Ejecución (50% del tiempo): Recolección de datos, desarrollo del estado del arte y marco teórico.

Monitoreo y cierre (25% del tiempo): Evaluación de resultados, ajustes y lecciones aprendidas.

Hitos principales:

- Aprobación del acta de constitución del proyecto.
- Finalización del estado del arte.

Costo:

Recursos humanos: Equipo investigador (3 especialistas), sponsor (C&M Consultores SAS) y asesor académico.

Presupuesto estimado:

Inversión inicial: $43.980.000.

Restricciones financieras: Limitaciones en recursos para certificaciones externas (ej. auditorías ISO 9001).

El diseño del estudio equilibra la triple restricción mediante una planificación detallada, alineada con estándares PMI. La implementación escalable del modelo híbrido asegura viabilidad y sostenibilidad, posicionando a C&M Consultores SAS como referente en gestión de calidad para proyectos.

Acta de constitución del proyecto

De acuerdo con el Project Management Institute (PMI) (2017), el acta de constitución de un proyecto es "un documento que autoriza formalmente su existencia, establece los límites generales del alcance y asigna los recursos necesarios para su ejecución". En este contexto, el proyecto tiene como objetivo principal diseñar e implementar un método estandarizado para la gestión de calidad en el área de Dirección de Proyectos, alineado con normas internacionales como ISO 9001, Six Sigma y Kaizen para garantizar la calidad en la ejecución de proyectos y establecer métricas claras para medir el valor generado, mejorar la trazabilidad, elevar los estándares y aumentar la satisfacción de los interesados. Este proyecto surge como respuesta a una disminución del 30% en la capacidad de cumplimiento de los proyectos, atribuida a la falta de un enfoque metodológico unificado.

El proyecto está patrocinado por C&M Consultores SAS y cuenta con un equipo liderado por Lizeth Xiomara Gonzalez Fernandez como Gerente del Proyecto, junto con Miguel Angel Vargas Pinzon como parte del equipo directivo. El cronograma del proyecto, que abarca desde julio de 2024 hasta mayo de 2025, se divide en cinco fases principales: Inicio, Planeación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre. Cada fase está diseñada para cumplir con objetivos específicos y entregables clave, como el documento metodológico.

Identificación del grupo de interesados

En el proceso de identificación y análisis de los grupos de interesados (stakeholders) de nuestro proyecto, es fundamental seguir una matriz estructurada garantizando así que todas las partes relevantes se encuentren presentes y gestionadas correctamente.

Mediante la matriz de interesados se identificaron los interesados internos, externos y otros analizando la cadena de valor, poder e interés de este.

Con esta información, se desarrollan las estrategias adecuadas para cada interesado con un flujo continuo de comunicación entre las partes. Este mecanismo debe revisarse con periodicidad para los cambios, asegurando el éxito y la viabilidad, ver Anexo 2.

Gestión de la configuración

El plan de configuración del proyecto establece las directrices para la elaboración, revisión, aprobación, codificación, control y almacenamiento de todos los documentos que son generados en el proyecto "Diseño e implementación de una guía de referencia para mejorar la gestión del sistema de calidad en los proyectos del programa de infraestructura de C&M Consultores SAS", desde su planeación hasta el cierre.

Este plan permite dar seguimiento a la trazabilidad de las versiones, disponibilidad y estado actual de los documentos. Así mismo establece la estructura establecida que deben de cumplir desde: el código único asignado a cada documento, versión actual, fecha de aprobación, responsable, contenido y responsable de revisión y aprobación.

Actualmente el procesamiento de los documentos asociado a gestiones del cambio se presentan los cambios que afectan la línea base y los que afectan la línea base del proyecto, en donde para los que generan afectación son gestionados directamente por el gerente del proyecto el cual cuenta con la autoridad de aprobar e implementar cambios, sin embargo, todos los documentos deben registrarse en la matriz de configuración para mantener la trazabilidad.

Para los documentos que afectan la línea base se requiere aprobación formal del sponsor y seguimiento del comité de cambios, el cual debe de venir acompañado del formato de análisis y firmado.

Actualmente, se estableció el uso de la herramienta Google Drive como repositorio, en donde se almacenan los documentos vigentes y obsoletos de acuerdo con las fases del proyecto a

cargo de la gerente de proyecto la cual gestiona los accesos controla las versiones y asegura la actualización de todos los documentos visibles a las partes interesadas del proyecto. Ver Anexo 2.

Gestión de gestión del alcance

El plan de gestión del alcance define los procesos para asegurar que el proyecto cubra lo establecido inicialmente para poder dar cierre a los entregables planificados con éxito de acuerdo con lo requerido por la organización y la propuesta base. Actualmente dentro de lo planificado en la matriz de trazabilidad de requisitos, en donde se exponen los responsables, criterios de aceptación y versiones vigentes.

Los entregables planificados son: acta de inicio firmada por el sponsor, documento de alcance, entregable de gestión de alcance y el plan de proyecto, en donde los criterios de aceptación son validados por la gerencia de la organización y la dirección del programa de gerencia de proyectos.

Para el caso de la planeación se referencian los siguientes entregables: gestión del alcance en donde está la estructura del Estructura de Desglose de Trabajo (EDT), diccionario y matriz de requisitos, componiendo el fuerte del proyecto permitiendo la visualización de los paquetes de trabajo, responsables de ejecución y entregables siendo la unificación con los planes de cronograma, calidad, riesgos, costos, stakeholders e integración de acuerdo con los criterios de aceptación formulados junto con el sponsor Anexo 2.

También nos permitimos relacionar las respectivas actas de validación del alcance.

Gestión del cronograma

De acuerdo con el Project Management Institute (2017), el proceso de planificar la gestión del cronograma tiene como propósito establecer las políticas, procedimientos y documentación necesarias para planificar, desarrollar, gestionar y ejecutar el cronograma del proyecto, todo ello

con el fin de proporcionar una guía clara sobre cómo organizar y realizar seguimiento del plan de trabajo a lo largo del ciclo de vida del proyecto. En el proyecto este proceso comenzó con el desarrollo de la EDT. Ver Anexo 2.

Utilizando Microsoft Project como herramienta principal, se definieron las relaciones de dependencia entre actividades, se calcularon las duraciones estimadas, se asignaron los recursos necesarios y se analizaron las posibles limitaciones que podrían impactar la ejecución.

Esta metodología de planificación permitió organizar sistemáticamente todas las actividades del proyecto, optimizando los procesos de monitoreo y control, ajustando la asignación de recursos según las necesidades identificadas, y detectando oportunamente posibles desviaciones para implementar las acciones correctivas correspondientes. El cronograma detallado, desarrollado bajo este enfoque, abarca las cinco fases críticas del proyecto con sus respectivas actividades clave.

La implementación de este cronograma se sustentó en cuatro pilares estratégicos: una secuenciación lógica de actividades con dependencias claramente establecidas, la asignación de recursos según competencias específicas, mecanismos ágiles de monitoreo, y una estructura presupuestal detallada por fases y actividades. Este enfoque integral permitió mantener un control efectivo del proyecto, asegurando el cumplimiento de los objetivos dentro de los parámetros de tiempo, costo y calidad establecidos, mientras se documentaba meticulosamente todos los procesos para facilitar la trazabilidad y el análisis posterior. Ver Anexo 2

Gestión de costos

De acuerdo con el Project Management Institute (2017), la administración financiera del proyecto comprende los procesos sistemáticos de planificación, cálculo, distribución presupuestaria, obtención de fondos, administración y supervisión de los costos, con el objetivo de garantizar que la iniciativa concluya dentro de los límites económicos autorizados por el

sponsor. En el marco del presente proyecto, el esquema de costos se elaboró mediante un análisis detallado de las actividades desglosadas en la EDT y su correspondiente programación temporal, lo que facilitó una asignación precisa de los recursos financieros.

Para cada componente de trabajo, los cálculos incorporaron múltiples variables clave: la carga horaria del personal equipo del proyecto, los plazos establecidos en el cronograma, las competencias profesionales requeridas y otros insumos necesarios para la ejecución.

El proceso de planificación financiera incorporó estratégicamente la creación de reservas para contingencias y gestión de riesgos, diseñadas para absorber posibles variaciones sin afectar el presupuesto base aprobado para las actividades principales. Estas provisiones se calcularon considerando el nivel de riesgo identificado en cada fase del proyecto, permitiendo implementar medidas correctivas oportunas cuando fuera necesario, sin comprometer la estabilidad financiera global de la iniciativa.

La estructuración presupuestal resultante, refleja una distribución equilibrada y coherente con los requerimientos reales de cada etapa del proyecto. Este enfoque metódico permitió optimizar la utilización de los recursos disponibles, asegurando al mismo tiempo el cumplimiento de los objetivos de calidad y los entregables comprometidos. Para un análisis detallado del desglose completo de costos por actividades y fases del proyecto. Ver Anexo 2.

Gestión de la calidad

El plan de gestión de calidad establece los criterios y herramientas necesarias para asegurar que los entregables del proyecto cumplan con los requisitos planteados inicialmente y de acuerdo con los lineamientos dados por el sponsor. El avance de este plan asegura el control de calidad frente a criterios, actividades y seguimiento para planificar, asegurar controlar y mejorar la calidad.

El presente plan se encuentra enfocado bajo los lineamientos del PMBOK® Guide, en donde de acuerdo a la inclusión a la metodología mixta permiten asegurar la calidad desde una perspectiva correctiva. Inicialmente en el presente plan se realiza el levantamiento de identificación de los requisitos de calidad, definición de métricas, establecimiento de procesos de control, posteriormente se realiza el levantamiento de controles con el fin de gestionar la calidad del proyecto estableciendo indicadores y cortes establecidos durante la ejecución del proyecto. Finalmente, mediante el seguimiento a los indicadores se presenta una evaluación continua de los entregables y planteamiento de mejora frente a desviaciones al cronograma y metas planteadas. Ver anexo 2.

Gestión de riesgos

De acuerdo con el (Institute Project Management, 2021), el Plan de Gestión de Riesgos se define de la siguiente manera*: " Este plan es un componente del plan para la dirección del proyecto, programa o portafolio que describe el modo en que las actividades de gestión de riesgos serán estructuradas y llevadas a cabo."* (Institute Project Management, 2021) (pág. 186)

En la matriz de trazabilidad de riesgos en la planeación de nuestro proyecto realizamos el análisis y diagnóstico de los riesgos, priorizándolos e identificando causas y consecuencias.

En total se identificaron 8 riesgos priorizados según su criticidad como se muestra en la matriz. Ver anexo 2

Acta de cierre de planeación

El acta de cierre de planeación es el documento formal en donde confirma la finalización de esta fase de manera exitosa y la aprobación de los entregables por parte del sponsor y el gerente del proyecto, garantizando el paso a la siguiente fase del proyecto.

Capítulo 5

PROCESOS DE EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO, CONTROL Y CIERRE

En el marco del proyecto, los procesos de ejecución, seguimiento, control y cierre han sido fundamentales para garantizar el avance y la correcta gestión de los entregables, riesgos y recursos. A continuación, se presenta el contexto específico relacionado con la apertura del Informe de Gestión de Cambio y el Informe Único de Seguimiento

Informes de gestión de cambio

Durante la fase de ejecución, se identificaron desafíos significativos que requirieron ajustes en la planificación inicial del proyecto. Estos desafíos incluyen:

- Falta de claridad en las directrices entre los involucrados, lo que generó confusión en la ejecución.
- Retrasos acumulados del 31% para el corte del 11 de abril de 2025, atribuidos a la falta de recursos externos y a la ejecución ineficaz de tareas críticas.
- Cambio en la dirección del proyecto, que alteró temporalmente la dinámica del equipo y las prioridades.

Acciones tomadas:

- Se realizó un control de cambios validado, que incluyó la actualización de la línea base (versión V1) y la modificación de 18 documentos en el primer corte (31 de marzo de 2025).
- Se ajustó la planificación mediante la técnica de crashing, reduciendo la duración del paquete de trabajo "Diagnóstico" de 58 a 50.1 días, con una inversión adicional de $6,785,000 para acelerar actividades críticas.

- Se re-asignaron recursos y se incorporó un experto para actividades pendientes, con el fin de mitigar retrasos.

El informe de gestión de cambio documentó estas acciones, justificando las modificaciones y asegurando la trazabilidad mediante matrices de configuración y el respectivo control del cambio.

Informe de seguimiento

El informe de seguimiento presentado (corte al 11 de abril de 2025) refleja el estado actual del proyecto, destacando:

Hallazgos clave:

- Logros:

Estado del arte: 100% completado en ambos cortes.

Diagnóstico: Avanzó del 24% al 52% con crashing, pero aún con retraso (19 días acumulados).

- Desafíos:

Validaciones pendientes: 2 entregables aprobados sin evidencia documental completa.

Riesgo R8 materializado: Requirió reasignación de reservas ($879,600 COP) para mitigación.

Los procesos de ejecución, seguimiento y control han sido guiados por los informes de gestión de cambio y seguimiento, los cuales han permitido:

- Documentar desviaciones y ajustar la planificación de manera estructurada.
- Optimizar recursos mediante técnicas de compresión y reasignación.
- Mantener transparencia en la comunicación con stakeholders, respaldada por evidencias como matrices de trazabilidad y registros de costos.

El informe de seguimiento y control del proyecto, se documentaron las acciones correctivas implementadas, sustentadas mediante análisis de impacto y respaldadas por la matriz de trazabilidad de cambios, garantizando así la integridad de la línea base y el cumplimiento de los protocolos de gestión de configuración.

Estos instrumentos son clave para asegurar el cierre exitoso del proyecto, alineado con los objetivos de calidad y los plazos revisados.

Referencias

Barrera, S. M. (2021). Implementación de un plan de mejora del sistema de gestión de calidad en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional deColombia sede Bogotá. *[Tesis de Maestría].* Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Obtenido de https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/79816/1049621377.2021.pdf?sequence=3

Blasco, M. (2021). Nueva metodología de integración: Six Sigma + Gestión de riesgos + Gestión de la calidad. Aplicabilidad en pymes industriales de la Comunidad Valenciana. *[Tesis doctoral].* Universitat Politècnica de València, Valencia. Obtenido de https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/180812

Clark, D. (2020). Bases de un sistema de gestión de calidad integrando las normas ISO 9001:2015 y los fundamentos de LEAN CONSTRUCTION. *[Tesis título profesional].* Universidad de Chile, Santiago de Chile. Obtenido de https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/179120/Bases-de-un-sistema-de-gestion-de-calidad-integrando-las-Normas-ISO-900-2015-y-los-fundamentos-de-Lean-Construction.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Feigenbaum, A. (1992). *Control Total de la Calidad.* Cecsa México, D.F. :https://www.academia.edu/39554896/Armand_Feigenbaum

Florez, E. F., & All, E. (2023). Evaluación de la aplicación de las herramientas PMI®, Lean, Six Sigma para la gestión de la calidad en la ejecución de las partidas de estructuras en la construcción de una residencial en Cusco. *[Tesis título profesional].* Universidad Andina de Cusco, Cusco. Obtenido de https://hdl.handle.net/20.500.12557/5553

Franco, H. R., & All, E. (2017). Modelo para la aplicación de la metodología Lean Six Sigma como estrategía de un complemento para la mejora continua en sistemas de gestión de calidad y ambiente, bajo las normas ISO 9001: 2015 e ISO 14001:2015. *{Tesis título Especialista].* Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá. Obtenido de https://repositorio.escuelaing.edu.co/server/api/core/bitstreams/245991d1-5ccc-46ed-9568-34002d139bc6/content

Guzman, L. J. (2024). Lean Six Sigma Approach to Improve Further Processing Efficiency using Burger Manufacturing as a Model Process. *[Thesis Master of Science].* Auburn University, Auburn. Obtenido de https://etd.auburn.edu/bitstream/handle/10415/9203/04222024%20LJG0025%20b.pdf?sequence=2

Harry, M., & All, E. (2000). *Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy.* Currency . https://archive.org/details/sixsigmabreakthr0000harr/page/n3/mode/2up

Hernández, J. C., & All, E. (2013). *Lean Manufacturing conceptos, técnicas e implementación.* Fundación eoi, 2013 .https://fabricacion.industriales.upm.es/wp-content/uploads/2022/04/EOI_LeanManufacturing_2013.pdf

Herrera, R. J., & All, E. (2000). *Seis Sigma Métodos Estadísticos y Sus Aplicaciones* . B - EUMED, 2000. https://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros_internet/55821.pdf

Institute Project Management, G. d. (2021). *PMBOK® Guide – 7th Edition.* Project Management Institute (PMI). https://www.pmi.org/standards

Ismalaj, B. (2021). Evaluating Lean Six Sigma Implementations in Financial Services using Soft System Methodology . *[Thesis].* Sheffield Hallam University, Sheffield. Obtenido de https://shura.shu.ac.uk/30028/1/Islamaj_2021_DBA_EvaluatingLeanSix.pdf

ISO, 9001. (2015). *ISO 9001:2015 - Sistemas de Gestión de Calidad.* AENOR CONOCIMIENTO, S.L.U.https://repositorio.buap.mx/rcontraloria/public/inf_public/2019/0/NOM_ISO_9001-2015.pdf

ISO9001:2015. (2015). *Norma ISO 9001:20015.* ISO. :https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es:term:3.6.2

Jozephus, J. W. (2014). Continuous quality improvement based on Lean Six Sigma in manufacturing small. *[Tesis Doctoral].* Rijksuniversiteit Groningen, Netherlands. Obtenido de https://pure.rug.nl/ws/portalfiles/portal/14124238/Complete_dissertation.pdf

Lurita, J. M. (2017). Metodología Lean Six Sigma en el área de logística de la empresa construcciones y maquinarias del sur SAC de la ciudad de Pisco. *[Tesis título profesional].* Universidad Alas Peruanas, Ica. Obtenido de https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/20.500.12990/5198/Tesis_Metodolog%c3%ada_Log%c3%adstica_Empresa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Massaki, I. (2001). *KAIZEN La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa.* Compañía Editorial Contiental.:https://vdoc.pub/download/kaizen-la-clave-de-la-ventaja-competitiva-japonesa-4leh3ech6in0

Mobashar, H. (2024). Continuous Learning with Integration and Development of ISO 9001, ISO 14001, and ISO45001 Management Systems. *[Thesis Master].* YRKESHOGSKOLAN NOVIA, Vaasa. Obtenido de https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/865046/Hussain_Mobashar.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Moso, M. (2021). An application of lean six sigma techniques to accelerate the implementation of Kaizen in the film packaging industry. *[Thesis Master of Engineering].* Durban University of Technology, Durban. doi:https://doi.org/10.51415/10321/3644

Moya, D. A. (2003). Implementación de sistemas de gestión de calidad en empresas constructoras basadas en la norma ISO 9001: 2000. *[Proyecto de Grado].* Universidad de los Andes, Bogotá. Obtenido de https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/6de38cbd-204e-4c3f-97c5-98cfe5c48d32/content

Muhammad, N., & All, E. (2015). Integration of Six Sigma and ISO 9001 Quality Management System Case Study: Wire Manufacturing Industry Ltd. *[Master of Science Thesis].* Politecnico Milano, Di Milano. Obtenido de https://www.politesi.polimi.it/bitstream/10589/103564/1/2015_04_Nauman%20Muhammad.pdf

Mujica, V. M., & All, E. (2021). Aplicación del Six Sigma en proyectos de construcción. *[Trabajo de investigación para obtener el grado académico de Bachillera en Ciencias con mención en Ingeniería Civil].* Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. Obtenido de https://tesis.pucp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/2484d5f5-d47e-4fe9-9fd2-bfc7e835b97e/content

Osorio, L. P. (2019). Implementación de un sistema de gestión de la calidad basado en los requisitos de las normas ISO 9001, 14001, 18001 Y 45001, en una empresa del sector construcción. *[Proyecto Aplicado].* Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Medellín. Obtenido de

https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/33337/Lposorior.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Reyes, J. J. (2023). Gestión de calidad según la Norma ISO: 9001 y su impacto en la supervisión de obras de edificaciones, 2019. *[Tesis de Maestría].* Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima. Obtenido de https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/8183/UNFV_EUPG_Reyes_Villegas_Juan_Jose_Maestria_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ritamaki, A. (2015). Applying continuous improvement in order to reach operational excellence. *[Master's Thesis].* HAMK, Finland. Obtenido de https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/133672/Applying%20Continuous%20Improvement%20in%20Order%20to%20Reach%20Operational%20Excellence%20Author%20Ari%20Ritamaki.pdf

Saenz, Y. (2022). Implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015 para incrementar la satisfacción del cliente en la empresa Alta calidad en Ingeniería y Construcción S. A. C. *[Trabajo de suficiencia profesional].* Universidad Privada del Norte, Lima. Recuperado el https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/31565/Saenz%20Escudero%2c%20Yovana.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Sanchez, A. C. (2017). Implementación del sistema de gestión de calidad ISO 9001:2008 en una empresa constructora. *[Tesis Título Profesional].* Universidad Nacional del Altiplano, Puno. Obtenido de https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/5527/Sanchez_Choquehuanca_Angel_Cesar.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vargas, M. J. (2020). Implementación de la metodología Kaizen para disminuir la rotura de envase presentada en la línea de jugos de Gascol sur. *[Tesis de Pregrado].* Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá. Obtenido de https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/16552/Trabajo%20de%20grado%20final%20Mar%c3%ada%20Jose%20Vargas.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vihunen, N. (2022). Analysis of Subcontractor´s Material Management Process – How to Improve the Process Using Lean Six Sigma Tools - Development of Generic Tool(s) to Improve Material Management Process and Incoming QualityControl (IQC). *[Thesis].* Savonia University of Applied Sciences (SUAS), Kuopio. Obtenido de https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/747895/Vilhunen%20Niko.pdf?sequence=2

Womack, J. P., & All, E. (2003). *Lean Thinking Cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar los despilfarros y crear valor en la empresa.* Gestión 2000. https://www.academia.edu/30821235/Lean_Thinking_#loswp-work-container

Anexos

Anexo 1. Formato encuesta.

Anexo 2. Acta de inicio.

Anexo 3. Matriz de interesados.

Anexo 4. Matriz de trazabilidad de configuraciones.

Anexo 5. Matriz de alcance.

Anexo 6. Actas de validación de alcance.

Anexo 7. EDT.

Anexo 8. Ruta crítica, cronograma y técnicas de recuperación.

Anexo 9. Registro de costo reales, indicadores y curva S.

Anexo 10. Matriz de calidad.

Anexo 11. Matriz de riesgos.

Anexo 12. Acta de cierre de planeación.

Anexo 13. Informe control del cambio.

Anexo 14. Informe de seguimiento y control.

Anexo 15. Informe final de control, análisis y cierre.

Ver anexos: ver anexo 2 cargado en el repositorio de la Universidad El Bosque.