

Informe Técnico Resultado de Investigación

Beneficios de la implementación de la oficina de proyectos en empresas dedicadas
al mantenimiento de equipos rotativos

Elaborado por:

Carlos Mario Cavadía Sierra

Ana María Pinto Parra

Susan Paola Salas Sánchez

Universidad EAN

Especialización en Gerencia de Proyectos
Seminario de Investigación de Especialización

Bogotá

02/Junio/2024

Resumen

En un entorno altamente competitivo y tecnológico a nivel mundial, la gestión efectiva de proyectos es crucial para el éxito de las empresas dedicadas al mantenimiento de equipos rotativos. Este estudio investiga cómo la implementación de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) puede mejorar significativamente la efectividad en la gestión de proyectos dentro de estas empresas. El trabajo examina el estado actual de la gestión de proyectos, identificando áreas de mejora que podrían abordarse con la implementación de una PMO. Se diseña entonces un plan de implementación adaptado a las necesidades específicas del sector de mantenimiento de equipos rotativos. Los hallazgos del estudio sugieren que una PMO puede mejorar la alineación de proyectos con los objetivos estratégicos, optimizar la gestión de recursos, estandarizar procesos, contribuir al éxito y eficiencia operativa de las empresas en este sector.

In a highly competitive and technological global environment, effective project management is crucial to the success of companies involved in the maintenance of rotating equipment. This study investigates how the implementation of a Project Management Office (PMO) can significantly improve the effectiveness of project management within these companies. The paper examines the current state of project management, identifying areas of improvement that could be addressed with the implementation of a PMO. An implementation plan tailored to the specific needs of the rotating equipment maintenance sector is then designed. The findings of the study suggest that a PMO can improve the alignment of projects with strategic objectives, optimize resource management, standardize processes, and contribute to the success and operational efficiency of companies in this sector.

Palabras clave: Oficina de gestión de proyectos (PMO), gerencia de proyectos, mantenimiento de equipos rotativos, mejores prácticas, implementación de estrategias.

Introducción

La gestión de proyectos es un componente crítico en el funcionamiento de cualquier empresa, particularmente en aquellas dedicadas al mantenimiento de equipos rotativos. Estas organizaciones enfrentan desafíos únicos debido a la naturaleza compleja y técnica de su trabajo, donde la precisión, la eficiencia y la minimización de riesgos son esenciales para garantizar la continuidad operativa y la satisfacción del cliente. En este contexto, la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO, por sus siglas en inglés) se presenta como una solución potencial para mejorar la efectividad de la gestión de proyectos.

Una PMO es una entidad dentro de una organización que define y mantiene los estándares de gestión de proyectos. Su función principal es asegurar que los proyectos se gestionen de manera coherente y alineada con los objetivos estratégicos de la empresa. La implementación de una PMO puede proporcionar múltiples beneficios, tales como una mayor eficiencia en la gestión de recursos, una mejor coordinación de los proyectos, y una mayor capacidad para gestionar riesgos y cambios. Sin embargo, la adopción de una PMO también puede presentar desafíos significativos, especialmente en sectores especializados como el mantenimiento de equipos rotativos, donde los procesos y requisitos técnicos son altamente específicos.

Este trabajo de investigación pretende analizar cómo la implementación de una PMO mejora la efectividad de la gestión de proyectos en empresas de mantenimiento de equipos rotativos. Para alcanzar este objetivo, se examinará el estado actual de la gestión de proyectos en empresas de este sector desde la perspectiva de variables clave como productividad, costos, riesgos, capital intelectual y trabajo en equipo; y, finalmente, identificar los desafíos y barreras en la implementación de una PMO y proponer estrategias para superarlos.

A través de un análisis exhaustivo y una investigación detallada, este estudio busca proporcionar una comprensión clara de los beneficios potenciales y las dificultades asociadas con la implementación de una PMO en empresas de mantenimiento de equipos rotativos. De esta manera, se espera ofrecer recomendaciones prácticas y estrategias que puedan ser adoptadas por las empresas para optimizar su gestión de proyectos y, en última instancia, mejorar su desempeño global.

1. Planteamiento del Problema de Investigación

La gestión de proyectos ha evolucionado significativamente en las últimas décadas, convirtiéndose en un componente esencial para el éxito organizacional, especialmente en industrias técnicas y competitivas. En el contexto de las empresas dedicadas al mantenimiento de equipos rotativos, la gestión de proyectos enfrenta desafíos específicos relacionados con la complejidad técnica, la coordinación de recursos, la calidad del trabajo y el cumplimiento de plazos estrictos. Estos desafíos resaltan la necesidad de estructuras organizacionales que puedan centralizar y estandarizar la gestión de proyectos, como es el caso de la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO).

La PMO es una entidad organizacional que centraliza la dirección de proyectos, proporcionando metodologías, herramientas y apoyo estratégico. Según el Project Management Institute (PMI), la PMO juega un papel crítico en la mejora de la alineación de proyectos con los objetivos estratégicos, la optimización de recursos y la estandarización de procesos de gestión de proyectos. Estas funciones son particularmente relevantes en el sector del mantenimiento de equipos rotativos, donde la coordinación precisa y la gestión eficiente de proyectos son cruciales para el éxito.

(Hill, 2008) y (Aubry, 2007) han demostrado que las PMOs mejoran significativamente la gobernanza y transparencia en la gestión de proyectos. H (Hobbs, 2007) destacaron la diversidad en las funciones y configuraciones de las PMOs, subrayando que su efectividad depende de su adaptación a las necesidades específicas de cada organización. (Müller, 2013) encontraron que las PMOs pueden mejorar la comunicación y coordinación entre equipos, un factor crítico en proyectos complejos y técnicamente exigentes como los de mantenimiento de equipos rotativos.

Las empresas de mantenimiento de equipos rotativos enfrentan desafíos únicos que complican la gestión de proyectos. La necesidad de coordinación precisa de recursos, la gestión de riesgos técnicos y operacionales, y el mantenimiento de altos estándares de calidad y seguridad son algunos de estos desafíos. Además, la alta rotación de personal y la presión por reducir costos operativos añaden capas adicionales de complejidad a la gestión de proyectos en este sector.

La implementación de una PMO puede abordar estos desafíos mediante la estandarización de procesos, la optimización de recursos y la mejora de la gestión de riesgos. Además, una PMO puede asegurar la alineación estratégica de los proyectos, mejorando la coherencia y el impacto de estos en el éxito organizacional. Específicamente, la PMO puede:

- Estandarización de Procesos: Implementar metodologías que aseguren consistencia y calidad.
- Optimización de Recursos: Mejorar la planificación y asignación de recursos.
- Gestión de Riesgos: Desarrollar herramientas y prácticas para anticipar y mitigar riesgos.
- Alineación Estratégica: Asegurar que los proyectos estén alineados con los objetivos estratégicos de la empresa.

Estudios como el de Pells (2020) han explorado la implementación de PMOs en empresas del sector oil & gas. Se destaca la necesidad de adaptar estas estructuras a las demandas particulares de la industria, considerando la flexibilidad y la capacidad de respuesta requerida para abordar los desafíos únicos.

Como problema de investigación realizamos una investigación en el contexto de empresas dedicadas al mantenimiento de equipos rotativos. En donde pudimos establecer que la gestión eficaz de proyectos es crucial para garantizar la operación eficiente y segura de los procesos. La implementación de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) puede desempeñar un papel fundamental en mejorar esta gestión. El principal objetivo de este estudio se centra en investigar cómo la presencia de una PMO puede mejorar la efectividad de la gestión de proyectos en empresas de mantenimiento de equipos rotativos.

Las empresas de mantenimiento de equipos rotativos operan en un entorno altamente competitivo y exigente, donde la eficacia en la ejecución de proyectos es crucial para el éxito empresarial. La gestión de proyectos en este contexto presenta desafíos únicos, como la necesidad de coordinar recursos, garantizar la calidad del trabajo y cumplir con plazos estrictos. La literatura sugiere que la implementación de una PMO puede proporcionar estructura, procesos y apoyo para abordar estos desafíos y mejorar la gestión de proyectos (Crawford, 2014).

Estudios como el de Cooper y Edirisinghe (Cooper, 2020) han señalado un aumento en la adopción de enfoques estructurados de gestión de proyectos, con un crecimiento del 25% desde 2019. Esto refleja la creciente necesidad de las organizaciones de mejorar su capacidad para ejecutar proyectos de manera eficiente y efectiva en un entorno empresarial cada vez más competitivo.

En este contexto, las PMO emergen como una herramienta estratégica para mejorar la ejecución y el control de proyectos en las organizaciones. Turner y Müller (Turner, 2020) señalan que el 92% de las empresas con PMO experimentan una mejora en la alineación de sus proyectos con los objetivos estratégicos de la empresa. Estas oficinas ofrecen un marco para estandarizar procesos y mejorar la calidad en la gestión de

proyectos, así como facilitar la integración de metodologías ágiles y tradicionales, como resaltan Smith y Reinertsen (Smith, 2022).

Sin embargo, la implementación de la PMO no está exenta de desafíos. Investigaciones como la de Li y Chen (Li, 2023) identifican la resistencia al cambio y la falta de compromiso de la alta dirección como los principales obstáculos que enfrentan las organizaciones al establecer una PMO. Para superar estos desafíos, se han propuesto diversas estrategias exitosas, como una comunicación clara, la capacitación adecuada y el apoyo de la alta dirección, según Fernández y González (2022).

La implementación de una PMO en empresas de mantenimiento de equipos puede ofrecer muchos beneficios para mejorar la gestión de proyectos y resultados empresariales. Sin embargo, es crucial investigar y comprender en profundidad cómo una PMO puede adaptarse mejor a las necesidades específicas de este sector para maximizar su efectividad y contribución al éxito empresarial.

En línea con el objetivo planteado, la pregunta de investigación que guiará este estudio es la siguiente:
¿Cómo la gestión de proyectos puede ser más efectiva si se cuenta con una PMO en empresas de mantenimiento de equipos rotativos?

2. Objetivos

El objetivo general de este estudio de investigación es analizar cómo la implementación de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) puede mejorar la efectividad de la gestión de proyectos en empresas dedicadas al mantenimiento de equipos rotativos.

Para lograr el objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Evaluar el estado actual de la gestión de proyectos en empresas de mantenimiento de equipos rotativos, identificando fortalezas y debilidades
2. Investigar las mejores prácticas en la implementación de una PMO en empresas de mantenimiento de equipos rotativos y analizar su impacto en la efectividad de la gestión de proyectos
3. Evaluar el impacto de la implementación de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) estudiando las variables de productividad, costos, riesgos, capital intelectual y trabajo en equipo en empresas dedicadas al mantenimiento de equipos rotativos.
4. Identificar los desafíos y barreras que podrían surgir durante la implementación de una PMO en empresas de mantenimiento de equipos rotativos y proponer estrategias para superarlos

3. Justificación

En el entorno competitivo y tecnológicamente avanzado de hoy, las empresas dedicadas al mantenimiento de equipos rotativos se enfrentan a desafíos significativos en la gestión de sus proyectos. La complejidad técnica de los equipos, junto con las altas expectativas de eficiencia y precisión, demanda una gestión de proyectos que no solo sea eficiente, sino también altamente adaptable y bien estructurada. En este contexto, la implementación de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) se presenta como una herramienta estratégica clave para abordar estas demandas y mejorar la efectividad en la gestión de proyecto.

La propuesta de investigar los beneficios que se obtienen al implementar una Oficina de Proyectos (PMO) en empresas dedicadas al mantenimiento de equipos rotativos en Colombia se justifica en varios factores críticos: Los resultados de la investigación permitirán a estas empresas mejorar la eficiencia operativa, enfrentar desafíos específicos del sector y asegurar la alineación estratégica de proyectos. Esto no solo contribuirá a la competitividad empresarial, sino que también brindará valiosas lecciones para el programa de especialización en gerencia de proyectos, fortaleciendo la conexión teórico-práctica. La relevancia práctica radica en la aplicación directa de las recomendaciones, mientras que la utilidad metodológica se traduce en un marco adaptable a otras empresas del sector. El valor teórico reside en la contribución a la literatura de gestión de proyectos en entornos complejos para este tipo de empresas.

4. Marco Teórico

Para abordar esta investigación es necesario entender la importancia de la gestión de proyectos y de una oficina de proyectos:

Según Harold Kerzner en su libro “Gestión de Proyectos: Un enfoque de sistemas” (2017) la gestión de proyectos se refiere a la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos de este. Kerzner destaca que la gestión de proyectos implica la integración de los múltiples elementos como, la planificación, la organización, la dirección, el control y la finalización exitosa del proyecto.

La gestión de proyectos es fundamental para garantizar la ejecución exitosa de proyectos, maximizando el uso eficiente de los recursos y cumpliendo con los plazos y requisitos específicos, generar control y seguimiento continuo de los diferentes proyectos, gestionar el riesgo y mejorar la comunicación y

colaboración. Al implementar practicas efectivas de gestión de proyectos, las organizaciones pueden aumentar su capacidad para ejecutar proyectos exitosos y obtener resultados positivos.

Por otro lado, Según el Project Management Institute (2021) séptima edición, la oficina de dirección de proyectos (PMO) representa una estructura de gestión que estandariza los procesos de gobernanza relacionados con el proyecto y facilita el intercambio de recursos, herramientas, metodologías, y técnicas. La misma busca tener una mejor dirección en términos de cronograma, costo, calidad, riesgo y otras facetas. Las oficinas de proyectos son clave en la estandarización y mejora de la gestión de proyectos, la gestión centralizada de recursos y el mejoramiento de toma de decisiones. Al establecer y mantener una PMO efectiva, las organizaciones pueden aumentar su capacidad de ejecutar proyectos exitosos, mejorar la eficiencia operativa y obtener resultados positivos de manera consistente.

A continuación, se relacionan los conceptos relevantes en donde se exploran los diferentes enfoques y prácticas para desarrollar la propuesta:

a. Tipos de oficinas de proyectos

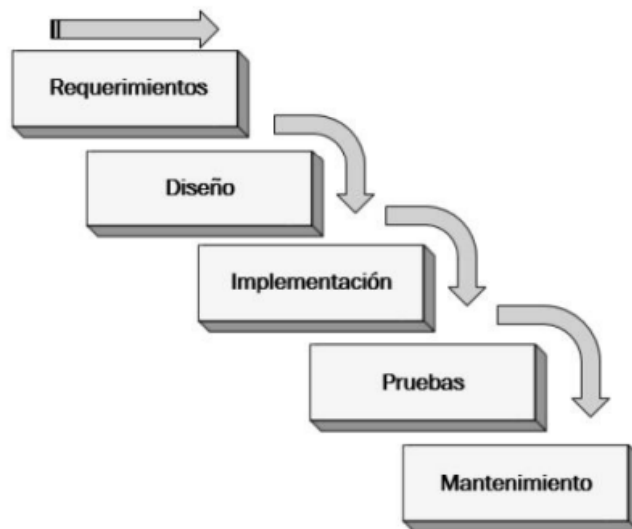
Implementando una oficina de proyectos se busca obtener beneficios para la organización como la mejora de la eficiencia, mayor control y visibilidad, estandarización de proyectos. Dentro de la guía PMBOK (2013) citado por Ñustes Barrera & Acuña Acuña (2018) se hace referencia a 3 tipos de estructura de PMO que se definen en función al grado de control de los proyectos y que se pueden implementar en una organización, cada una con roles y responsabilidades específicas:

- PMO de apoyo: Se enfoca en brindar apoyo y asistencia a los proyectos en termino de recursos, herramientas, metodologías y mejores prácticas. Actúa como un centro de conocimiento y experiencia.
- PMO Controladora: Se centra en el control y seguimiento de los proyectos en toda la organización, su objetivo es establecer y hacer cumplir estándares de gestión de proyectos, alineando además los objetivos estratégicos de la organización. Supervisa el progreso de los proyectos, realiza revisiones y auditorias de proyectos y proporciona informes sobre su desempeño
- PMO directiva: Tiene un enfoque más estratégico y se involucra en la planificación y dirección de los proyectos en toda la organización. Su objetivo es establecer la cartera de proyectos y priorizar las iniciativas estratégicas. Se enfoca en la toma de decisiones sobre la selección y aprobación de proyectos, asignación de recursos y gestión del presupuesto.

1. Metodologías de gestión de proyectos

Según el Project Management Institute (2021) séptima edición, la metodología es un sistema de prácticas, técnicas, procedimientos y reglas utilizados por quienes trabajan en una disciplina. Con dichas metodologías el equipo del proyecto adopta un sistema de procesos, gobernanza, métodos y plantillas que proporcionan orientación sobre como ejecutar el proyecto. Dentro de esta propuesta se explorarán diferentes metodologías de gestión de proyectos, como el enfoque tradicional del Project Management Institute (PMI), metodologías ágiles o híbridas:

- Enfoque tradicional (Cascada): Se basa en una secuencia lineal de fases, en donde cada etapa se completa antes de pasar a la siguiente. Es adecuado para proyectos con requisitos estables y bien definidos. Para este proceso de cascada se contemplan 5 fases según Navia, 2019 que se detallan en la siguiente ilustración:



Fuente Navia, (2019)

- Enfoque ágil: se enfoca en la adaptabilidad y la entrega incremental de resultados. Utiliza iteraciones cortas y flexibles, lo que permite cambios y ajustes en el proceso. Esta metodología está compuesta de buenos valores y buenas prácticas para el desarrollo de del proyecto. El manifiesto ágil alienta al cambio de mentalidad, una nueva cultura organizativa. Estos se materializan a través del cumplimiento de doce (12) principios ya detallados, cuyo propósito consiste en definir el marco de trabajo de cualquier equipo que decida adoptar una filosofía ágil (Hadida, 2019)
- Enfoque híbrido: Combina elementos de diferentes metodologías para adaptarse a las necesidades específicas del proyecto y la organización. Aprovecha los beneficios de la metodología en cascada y ágil, este enfoque se puede determinar según las necesidades de cada proyecto y organización

que requiera y que haya estudiado la oficina de proyectos donde analizan los aspectos internos y externos que favorezcan a los proyectos definidos.

b. Modelo de ciclo de vida de proyectos

El ciclo de vida de un proyecto contiene las fases por cuales transcurre un proyecto desde que inicia hasta que finaliza, cada una de estas generan un conjunto de salidas medibles y precisas que finalmente se materializan en entregables, de esta manera el modelo de ciclo de vida del proyecto se divide en dos:

- Fases: incluye etapas como iniciación, planificación, ejecución, monitoreo y control y, cierre.
- Entregables: Cada fase produce entregables específicos, como la definición del alcance, el plan del proyecto, los informes de progreso etc.

c. Teoría de la gestión de proyectos

- Enfoque de triple restricción o triángulo de hierro: La gestión de proyectos se basa en el equilibrio de tres restricciones principales, alcance, tiempo y costo, Cualquier cambio en una restricción afecta a las otras dos. Cuando se habla de alcance se refiere a objetivos resultados y entregables específicos que se deben lograr en un proyecto. El tiempo se relaciona con el cronograma y las fechas límites establecidas para completar el proyecto, y el costo se refiere a los recursos financieros asignados y los presupuestos asociados al proyecto.
- Gestión de riesgos: Se centra en identificar, evaluar y mitigar los riesgos que pueden afectar el éxito de un proyecto. Según el PMBOK la gestión de los riesgos se divide en varios procesos interrelacionados como lo son, la identificación de los riesgos, análisis cualitativo de riesgos, análisis cuantitativo de riesgos, planificación de respuestas a los riesgos, implementación de respuestas a los riesgos y el monitoreo y control de riesgos.

d. Mejores prácticas en la implementación de oficinas de proyectos:

Según Kerzner 2022, Las mejores prácticas son aquellas acciones o actividades realizadas por la empresa o individuos que conducen a una ventaja competitiva sostenida en la gestión de proyectos.

Las mejores prácticas en la gestión de proyectos son de propiedad intelectual, sin embargo, la creación de una biblioteca de mejores prácticas puede permitir a una empresa retener esta información y aplicarla. Para la creación de la biblioteca Kerzner habla de 4 niveles:



Kerzner 2022 Comprensión de las mejores prácticas – creación de una biblioteca de mejores prácticas.

El nivel inferior corresponde al descubrimiento y comprensión de lo que es o de lo que no es una mejor práctica potencial. El siguiente nivel es el de evaluación en donde se confirma si es una mejor práctica. Este proceso de evaluación puede realizarlo la PMO o un comité, pero debe contar con la participación de los niveles superiores de gestión. Después de que se acuerdan las mejores prácticas. Se continúa con el siguiente nivel en donde se clasifica las mejores prácticas y finalmente se llega al último nivel en donde se almacena en algún sistema de recuperación como por ejemplo en la intranet de la organización.

Según Kerzner (2017), una PMO efectiva en empresas de mantenimiento de equipos debe tener en cuenta las siguientes mejores prácticas:

- Alcance y roles claros: Es fundamental definir claramente el alcance y los roles de la PMO. Esto implica establecer responsabilidades y autoridad, así como asegurar una comprensión clara de las tareas y metas de la PMO dentro de la organización.
- Estándares y metodologías: La PMO debe establecer y promover estándares y metodologías de gestión de proyectos consistentes. Esto incluye la definición de procesos, herramientas y plantillas que se utilizarán en todos los proyectos, lo que garantiza la coherencia y mejora la eficiencia.
- Gestión de recursos: La PMO debe tener un enfoque efectivo para la asignación y gestión de recursos. Esto implica identificar y optimizar el uso de los recursos disponibles, asegurando una asignación adecuada y equitativa para los proyectos y evitando problemas de sobreutilización o subutilización.
- Comunicación y colaboración: La PMO debe fomentar una comunicación y colaboración efectivas entre los equipos de proyecto, los responsables de la toma de decisiones y los stakeholders relevantes. Esto se logra mediante la implementación de canales de comunicación claros y la promoción de la colaboración activa en todas las etapas del proyecto.

- Monitoreo y control: La PMO debe establecer mecanismos sólidos de monitoreo y control para evaluar el progreso del proyecto, identificar desviaciones y tomar medidas correctivas cuando sea necesario. Esto incluye el establecimiento de indicadores clave de rendimiento (KPIs) y la implementación de revisiones periódicas del proyecto.

e. Beneficios e impactos:

- Mejora en la estandarización y control de procesos: Se pueden establecer estándares y procesos consistentes para la gestión de proyectos. Según Harold Kerzner en su libro "Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling", esto permite una mayor eficiencia y efectividad en la ejecución de proyectos, al ofrecer un marco estructurado y un enfoque coherente.
- Aumento de la visibilidad y transparencia: Una PMO puede proporcionar una visión global de los proyectos en curso, permitiendo una mejor coordinación y comunicación entre los equipos de proyecto. J. Kent Crawford, en su obra "The Strategic Project Office", resalta que esta mayor visibilidad ayuda a identificar posibles desviaciones y tomar medidas correctivas de manera oportuna.
- Optimización de recursos y control de costos: La implementación de una PMO puede contribuir a una mejor gestión de los recursos disponibles y a la reducción de costos. Fereidoun Ghasemzadeh, en su investigación "Project Management Office: Critical Success Factors", destaca cómo una PMO efectiva puede optimizar la asignación de recursos, evitar duplicidad de esfuerzos y minimizar el desperdicio de recursos, lo que impacta en la rentabilidad de los proyectos.
- Una PMO puede desempeñar un papel fundamental en la mejora de la toma de decisiones y en proyectos de mantenimiento de equipos. Leandro Patah et al., en su artículo "The Role of Project Management Office in Organizational Innovation: An Exploratory Study", señalan cómo una PMO puede proporcionar herramientas y metodologías para el análisis de riesgos y la toma de decisiones basada en datos, lo que resulta en decisiones más informadas y una mejor gestión de los riesgos asociados.

f. Metodología para la creación de una oficina de proyectos

La implementación efectiva de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) es fundamental para mejorar la eficacia de la gestión de proyectos en empresas del sector de mantenimiento de equipos rotativos. Existen

diversas metodologías probadas que pueden guiar este proceso de implementación, entre las que se destacan tres:

- Metodología de Gerencia de proyectos: Esta metodología es definida para ser la estructura central del proceso de gerencia de proyectos en la organización. Se debe considerar el nivel de madurez de la organización y se debe incorporar las mejores prácticas, lineamientos, herramientas y métodos desarrollados por organizaciones líderes en el campo, como el Project Management Institute (PMI). La oficina de gerencia de proyectos (OGP) es un elemento clave para esta metodología, ya que asume nuevos roles y responsabilidades para optimizar el desarrollo de los proyectos.

Entre las principales características de la metodología, se encuentra un Ciclo de Vida de los Proyectos de cinco fases: Planificación, Análisis de Alternativas, Definición, Implementación y Evaluación. Estas fases deben estar claramente definidas y estructuradas para guiar el desarrollo efectivo de los proyectos.

- Metodología de marco lógico: Esta metodología ofrece un enfoque estructurado para el diseño, ejecución, monitoreo y evaluación de proyectos. Ortegón, E., Pacheco, J. F., & Prieto, A. (2015). En su libro Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas; definen esta metodología como una herramienta para facilitar el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos. Su énfasis está centrado en la orientación por objetivos, la orientación hacia grupos beneficiarios y el facilitar la participación y la comunicación entre las partes interesadas. Esta metodología se puede utilizar en todas las etapas de un proyecto.
- Metodología del valor ganado: Esta metodología se enfoca en el monitoreo y control integrado de los costos y el progreso del proyecto. Integra mediciones de alcance, cronograma y costos para evaluar de forma objetiva el progreso de cada proyecto. Se basa en la medición del desempeño del proyecto en términos de costo, tiempo y alcance. El AVG (análisis de valor ganado) se compone de tres elementos: Valor Planificado (VP), Costo Real (CR) y Valor Ganado (VG). Uno de sus beneficios es que permite tener una identificación temprana de desviaciones para tomar acciones correctivas y permite mejorar la toma de decisiones basadas en datos.

A continuación, se presenta el estado del arte relacionado con el problema de investigación planteado

Información del documento	Metodología desarrollada / Instrumentos utilizados	Objetivo	Hallazgos / Conclusiones
<p>Título: Diseño de la oficina de gestión de proyectos PMO para la empresa de mantenimiento de equipos de minería y construcción Komatsu Año: 2023 Autor: Collazos, C & Tejada, E.</p>	<p>Encuestas / Modelo de Kerzner</p>	<p>Diseñar una oficina de gestión de proyectos PMO para la empresa de mantenimiento de equipos de minería y construcción Komatsu.</p>	<p>La empresa identificó oportunidades de mejora en sus proyectos para avanzar en su posición en el mercado. Se propone diseñar una PMO basada en prácticas óptimas de dirección de proyectos, siguiendo los lineamientos del PMI. Se realizó una medición de la madurez utilizando el modelo Kerzner, resultando en un nivel bajo en la gestión de proyectos de la empresa. Se enfatiza en la adopción de una PMO de soporte y la implementación de metodologías adecuadas para los proyectos futuros. Conclusiones: Una PMO bien estructurada y alineada con las necesidades de la empresa puede ser una herramienta valiosa para mejorar la gestión de proyectos y apoyar la competitividad en el mercado</p>
<p>Título: Efectividad en la administración de programas, Más allá de la administración de proyectos individuales Año: 2023 Autor: Cajiao V.; Pereira I.</p>	<p>Guías prácticas sobre el estándar PMI</p>	<p>¿Qué propone el estándar del PMI para administrar programas de proyectos y cómo aplicarlo para elaborar un plan de programa?</p>	<p>El artículo propone una metodología para la aplicación práctica del estándar para administración de programas publicado por el Project Management Institute (PMI). El estándar resuelve la pregunta ¿Qué debe hacerse?, sin embargo, las organizaciones que desean plasmar las buenas prácticas en sus programas deben responder a la pregunta ¿Cómo hacerlo? El presente estudio hace una revisión del estado del arte con base en el documento “The Standard for Program Management” y sus predecesores “Project Management Body of Knowledge” (PMBOK) y “Organizational Project Management Maturity Model” (OPM3). Posteriormente se describe e ilustra la metodología propuesta con un caso de aplicación práctica, que abarca los procesos de planeación de un programa.</p>

Información del documento	Metodología desarrollada / Instrumentos utilizados	Objetivo	Hallazgos / Conclusiones
<p>Título: Contribución de las PMO a la gerencia de proyectos en las organizaciones: Referentes teóricos y aplicaciones Año: 2018 Autor: Ñuestes, A.; Martínez, J.; Acuña, L.</p>	<p>Investigación es sistemática con la búsqueda del tema propuesto y la construcción de una base de datos como herramienta de recopilación de información.</p>	<p>Analizar la bibliografía de la gerencia de los proyectos y Project Management Office (PMO), estableciendo los factores críticos de éxito que una PMO ofrece a las organizaciones de acuerdo con su contexto. Además, recopilarlos aportes que han generado varios autores sobre la aplicabilidad de una PMO a las organizaciones, y que permiten desarrollar una madurez en el ciclo de vida de los proyectos, dadas las dimensiones contextuales y estructurales que tienen</p>	<p>La visión estratégica proporciona orientación y cohesión a las actividades de la organización, integrando los logros individuales en una meta común. La PMO se convierte en un agente de cambio al implementar una cultura de gestión de proyectos mediante métodos, normas y herramientas. Para evaluar la contribución de la gestión de proyectos al desempeño organizacional, se deben estudiar los roles de la PMO y los diferentes tipos de PMO según su ámbito de actuación. Una PMO estructurada y con funciones claras agrega valor en la gestión y supervisión de proyectos. La madurez de la PMO y de la organización es crucial para el éxito de los proyectos. La PMO y su organización evolucionan juntos, adaptándose al contexto interno y externo. Las PMO tienen funciones diversas, como desarrollar metodologías de gestión de proyectos, fomentar la comunicación interna, y conectar con el mundo exterior a través de consultorías y asociaciones. Las organizaciones deben establecer su PMO según su contexto y cultura, decidiendo su autoridad y roles. El rendimiento organizacional se centra en los valores y preferencias de los interesados, quienes incluyen a diversos actores involucrados en los proyectos. Las PMO contribuyen al éxito de la organización mediante la implementación de mejores prácticas, control de proyectos, gestión de riesgos y costos, y adopción de enfoques iterativos para permitir cambios en la entrega de proyectos. El enfoque creciente en la gestión del talento, patrocinio ejecutivo, y gestión de beneficios demuestra la conexión entre la implementación de proyectos y el éxito de negocios. Las organizaciones buscan ser más ágiles, centradas en el cliente, y competitivas, lo que mejora la gestión de los proyectos y la relación con los interesados.</p>
<p>Título: Efectividad de la gestión de los proyectos: una perspectiva constructivista Año: 2017 Autor: Ariza, D.</p>	<p>Tipo mixto y no experimental</p>	<p>1) identificar los indicadores que permiten medir la efectividad de la gestión de los proyectos, desde la perspectiva de diferentes stakeholders de una organización y 2) medir la percepción de efectividad de los proyectos en el sector de TI en Colombia</p>	<p>El estudio confirma la relación entre el cumplimiento de los proyectos con la calidad y el aporte de los resultados a la estrategia, ya que las métricas de calidad incluyen criterios de éxito vinculados con objetivos estratégicos. Además, se establece una relación significativa entre el cumplimiento de requerimientos y la satisfacción de usuarios y clientes, la satisfacción del equipo, y la sostenibilidad de las relaciones con proveedores y contratistas. Este trabajo amplía la teoría de la gestión de proyectos y aporta a la medición de la efectividad en el sector de TI en Colombia, sirviendo como marco de referencia para futuras investigaciones aplicables en otros sectores y países. Además, sugiere incluir la percepción de efectividad de otros stakeholders externos, como clientes, contratistas o proveedores.</p>

5. Metodología

Para el presente trabajo se seleccionó el enfoque de investigación mixto. Para la toma de esta decisión se tuvo en cuenta las fortalezas de combinar elementos cuantitativos y cualitativos que respaldan autores como (Creswell, 2014) y (Onwuegbuzie, 2004). También se contempló que la implementación de una oficina de proyectos implica aspectos tanto subjetivos como medibles, y un enfoque mixto nos permitirá obtener una comprensión más completa y equilibrada. Este enfoque permitirá recolectar datos cuantitativos para una visión general y medible en la implementación de la oficina de proyectos y datos cualitativos para explorar las percepciones, experiencias y desafíos de cada participante involucrado. También se podrán complementar los resultados cuantitativos con explicaciones y contextos más detallados obtenidos de los datos cualitativos.

El enfoque de investigación mixto combina elementos cuantitativos y cualitativos en el proceso de investigación. Según (Creswell, 2014), se refiere a la recopilación, análisis e integración de datos cuantitativos y cualitativos en un solo estudio para comprender mejor un fenómeno. (Onwuegbuzie, 2004) lo define como la combinación intencional de métodos de investigación cuantitativos y cualitativos en un solo estudio para abordar preguntas de investigación complejas. Por su parte, (Tashakkori, 2009) explican que el enfoque mixto busca complementar y enriquecer los resultados al combinar datos cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión más completa y holística del fenómeno investigado.

Se plantea un alcance de tipo descriptivo el cual permitirá especificar las propiedades importantes, recopilar información objetiva y describir de manera sistemática las características, los procesos y las prácticas que se relacionan con la implementación de una oficina de proyectos. Con el alcance descriptivo se busca obtener una visión clara y estructurada de cómo se está llevando a cabo la implementación e identificar elementos claves, desafíos y áreas de mejoras.

Con este alcance se pretende reconocer las características del proceso de gestión de proyectos actual dentro de las empresas dedicadas al mantenimiento de equipos rotativos según (C Fernandez, 2014), el alcance descriptivo implica recopilar datos de la realidad de manera sistemática, precisa y detallada, con el propósito de obtener una representación objetiva y fiel de los hechos observados. Este enfoque se centra en la descripción de variables, características o eventos, utilizando herramientas como encuestas, observaciones o análisis documental.

El diseño de investigación es de tipo no experimental que se define según (C Fernandez, 2014), como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.

La implementación de una oficina de proyectos implica situaciones y eventos que ocurren en un entorno natural y en tiempo real. Este diseño permitirá recopilar datos de manera observacional y descriptiva y obtener una comprensión detallada y contextualizada de la oficina de proyectos respetando las condiciones actuales.

Las variables de estudio para la implementación de una oficina de proyectos son las siguientes:

- Productividad
- Costos
- Riesgos
- Capital intelectual
- Trabajo en equipo

Definición Conceptual y operacional:

Productividad:

Conceptual: La productividad se refiere a la eficiencia y rendimiento en la ejecución de los proyectos de mantenimiento de equipos rotativos, es decir, la capacidad de realizar un mayor volumen de trabajo en un período de tiempo determinado, utilizando los recursos disponibles de manera óptima.

$$\text{Operacional: } \textit{Productividad} = \frac{\textit{No. actividades planeadas}}{\textit{No. actividades totales}}$$

Costos:

Conceptual: La reducción de costos implica la optimización de los recursos financieros utilizados en los proyectos de mantenimiento de equipos rotativos, minimizando los gastos innecesarios y maximizando el valor obtenido de las inversiones realizadas.

$$\text{Operacional: } \textit{Costo} = \frac{\textit{Presupuesto ejecutado}}{\textit{Presupuesto Total}}$$

Riesgos:

Conceptual: La disminución de riesgos implica la identificación, evaluación y mitigación de eventos o situaciones que puedan afectar negativamente el desarrollo de los proyectos de mantenimiento de equipos

rotativos, con el objetivo de minimizar la probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados y sus potenciales impactos.

$$\text{Operacional: } \textit{Riesgo} = \frac{\textit{Riestos gestionados}}{\textit{Riesgos Totales}}$$

Capital intelectual:

Conceptual: El aumento de capital intelectual implica la generación, adquisición, almacenamiento y transferencia de los conocimientos, experiencias y mejores prácticas en los proyectos de mantenimiento de equipos rotativos, con el fin de mejorar la toma de decisiones, la calidad de los resultados y la capacidad de innovación.

$$\text{Operacional: } \textit{Capital intelectual} = \frac{\textit{No. lecciones aprendidas compartidas}}{\textit{No. lecciones aprendidas Totales}}$$

Trabajo en equipo:

Conceptual: El trabajo en equipo se refiere a la colaboración, comunicación y coordinación efectiva entre los miembros del equipo de proyectos de mantenimiento de equipos rotativos, con el objetivo de alcanzar metas comunes, aprovechar las fortalezas individuales y superar los desafíos de manera conjunta.

$$\text{Operacional: } \textit{Trabajo en equipo} = \frac{\textit{Tareas de trabajo en equipo ejecutadas}}{\textit{Tareas Totales del proyecto}}$$

Preguntas:

Variables: Productividad

Califique de 1 a 5, siendo 5 el más alto y 1 el menor, los siguientes elementos:

- ¿Cuál es el nivel actual de productividad en los proyectos de mantenimiento de equipos rotativos de la empresa?
- ¿En qué medida se logran cumplir los plazos establecidos en los proyectos de mantenimiento?
- ¿Qué tan frecuentemente se alcanzan los objetivos de los proyectos de mantenimiento?
- En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy ineficiente" y 5 es "muy eficiente", ¿cómo considera qué se utilizan los recursos disponibles en los proyectos de mantenimiento?
- Ordene de acuerdo con el nivel de importancia siendo 5 el obstáculo más importante y 1 el menos importante ¿cuáles obstáculos o desafíos enfrenta la empresa actualmente en términos de productividad en los proyectos de mantenimiento?

Variables: Costos

Califique de 1 a 5, siendo 5 el más alto y 1 el menor, los siguientes elementos:

- En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy poco controlado" y 5 es "muy controlado", ¿Como considera que se controlan los gastos en los proyectos de mantenimiento de equipos rotativos?
- En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy poco controlado" y 5 es "muy controlado", ¿Cómo se gestionan los presupuestos asignados a los proyectos de mantenimiento rotativos?
- En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy poco controlado" y 5 es "muy controlado", ¿cómo se controlan los gastos innecesarios en los proyectos de mantenimiento de equipos rotativos?
- En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy poco identificadas y aprovechadas" y 5 es "muy identificadas y aprovechadas", ¿cómo se identifican y aprovechan las oportunidades de ahorro en los proyectos de mantenimiento?
- Ordene de acuerdo con el nivel de importancia siendo 5 la practica o herramienta más importante y 1 la menos importante, las prácticas o herramientas podrían ser implementadas por una PMO para identificar y controlar los costos en los proyectos de mantenimiento de equipos rotativos

Variables: Riesgos

Califique de 1 a 5, siendo 5 el más alto y 1 el menor, los siguientes elementos:

- ¿En qué medida se identifican y evalúan los riesgos en los proyectos de mantenimiento de equipos?
- En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy deficiente" y 5 es "muy efectivo", ¿cómo se realiza el seguimiento y la gestión de los riesgos identificados en los proyectos de mantenimiento?
- En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy poco preparada" y 5 es "muy preparada", ¿cómo está la empresa para responder a eventos adversos o cambios inesperados en los proyectos de mantenimiento?
- ¿En qué medida se reducen los riesgos potenciales en los proyectos de mantenimiento?
- Ordene de acuerdo con el nivel de importancia siendo 5 la practica o herramienta más importante y 1 la menos importante, ¿Cuáles son los riesgos más comunes que enfrentan los proyectos de mantenimiento de la empresa actualmente?

Variables: Capital intelectual

Califique de 1 a 5, siendo 5 el más alto y 1 el menor, los siguientes elementos:

- En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy deficiente" y 5 es "muy efectivo", ¿cómo se documentan y difunden las lecciones aprendidas en los proyectos de mantenimiento?
- ¿Qué tan accesible y organizada está la información y el conocimiento en la empresa?

- En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy poco fomentada" y 5 es "muy fomentada", ¿en qué medida se fomenta la innovación y la incorporación de nuevas ideas en los proyectos de mantenimiento?
- ¿Cuántas lecciones aprendidas se han documentado?
 - A. 0 – 10
 - B. 11 – 20
 - C. 21 – 30
 - D. 31 – más
- ¿Cuántas mejores prácticas se han identificado y documentado?
 - A. 0 – 10
 - B. 11 – 20
 - C. 21 – 30
 - D. 31 – más

Variables: Trabajo en equipo

Califique de 1 a 5, siendo 5 el más alto y 1 el menor, los siguientes elementos:

- En una escala del 1 al 5, donde 1 es "poco claro y definido" y 5 es "muy claro y definido", ¿cómo están establecidos los roles y responsabilidades en el equipo de proyectos?
- En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy deficiente" y 5 es "muy efectivo", ¿cómo se coordinan las actividades entre los diferentes equipos y áreas involucradas en los proyectos?
- En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy deficiente" y 5 es "muy efectivo", ¿En qué medida se fomenta un ambiente de confianza y colaboración en el equipo de proyectos?
- En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy deficiente" y 5 es "muy efectivo", ¿Cómo considera que es la comunicación y colaboración entre los miembros del equipo de proyectos?
- Ordene de acuerdo con el nivel de importancia siendo 5 la practica o herramienta más importante y 1 la menos importante, ¿Qué dificultades se enfrentan actualmente en términos de trabajo en equipo en los proyectos?

La población objetivo de este estudio está enfocado en las 3 principales empresas de equipos rotativos de alta energía en Colombia. En este estudio, las empresas seleccionadas son Flowserve Colombia, ITT Goulds y Sulzer Pumps Colombia.

- Flowserve Colombia S.A.S. es una empresa en Colombia, con sede principal en Mosquera. La empresa fue fundada en 09 de marzo de 1954. Actualmente emplea a 100 personas. (EMIS, EMIS, 2023).

- ITT Goulds Pumps Colombia S A S es una empresa en Colombia, con sede principal en Bogotá D.C. Actualmente emplea a 23 personas. (EMIS, EMIS, 2024)
- Sulzer Pumps Colombia S.A.S es una empresa en Colombia, con sede principal en Cota. La empresa fue fundada en 25 de octubre de 2011. Actualmente emplea a 57 personas. (EMIS, EMIS, 2024)

Dicho lo anterior, procedemos con la determinación de la muestra a la cual se le desarrollará la encuesta, para esto, se debe identificar que la técnica a utilizar es el muestreo, pero se requiere definir el tipo de muestreo y el tipo de población con la que se cuenta. Sabiendo de antemano que nuestra población no supera los mil (1000) individuos y es conocida, tenemos claro que la misma se considera una población finita.

Dadas las características de lo mencionado, decidimos utilizar un tipo de muestreo aleatorio simple, ya que la muestra será formulada que cada integrante de la población tenga la misma probabilidad de quedar incluido. Utilizaremos entonces la fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra cuando el objetivo radica en estimar una proporción poblacional teniendo un tamaño de población conocida y por lo tanto finita.

$$n = \frac{NZ^2PQ}{NE^2 + Z^2PQ}$$

Donde:

“n” tamaño de la muestra

“N” la población muestreada del estudio es de 180

“P” la probabilidad positiva es del 50%

“Q” la probabilidad negativa es del 50%

“Z” el coeficiente de confiabilidad al 91%

“E” máximo error permisible en la investigación del 9% dado que el coeficiente de confiabilidad se tomó del 90%.

Donde

$$n = \frac{180 * 0.91^2 * 0.5 * 0.5}{(180 * 0.09^2) + (0.91^2 * 0.5 * 0.5)} = 22$$

Por lo tanto, obtenemos una muestra de 22 (n=22), es decir que nos corresponde desarrollar 18 encuestas y al tener tres empresas en cuestión. Si bien somos conscientes que el coeficiente de confiabilidad y el máximo error permisible de la investigación son inferiores a los recomendados, mitigamos este riesgo

dirigiendo la encuesta a personas dedicadas exclusivamente al desarrollo de proyectos en el sector estudiado.

Para la selección de métodos e instrumentos de recolección de información en el marco de este estudio, se optó por la aplicación de una encuesta como principal herramienta de recopilación de datos. La elección de este método se basó en su capacidad para obtener información cuantitativa de manera eficiente y a gran escala, permitiendo alcanzar a una amplia muestra de participantes de manera uniforme. Además, se diseñó un cuestionario estructurado que abarcaba aspectos clave relacionados con la gestión de proyectos y la percepción de la efectividad de la PMO en empresas de mantenimiento de equipos rotativos. Este enfoque garantizó la obtención de datos precisos y comparables, facilitando el análisis y la interpretación de los resultados para alcanzar conclusiones significativas y respaldadas empíricamente.

Para validar la pertinencia de las preguntas incluidas en el cuestionario, se empleó el método V de Aiken. Esta técnica, ampliamente reconocida en la validación de instrumentos de medición, involucra la evaluación de expertos en el campo relevante para determinar el grado de acuerdo sobre la relevancia y claridad de cada ítem. A través de un panel de expertos en gestión de proyectos y mantenimiento de equipos rotativos, se realizó una revisión exhaustiva de las preguntas del cuestionario. Posteriormente, se calculó el índice de validez de contenido (IVC) para cada ítem, considerando tanto la pertinencia como la claridad de las preguntas. Este proceso garantizó la fiabilidad y validez del instrumento de recolección de datos, asegurando que las preguntas abordaran adecuadamente los aspectos relevantes del estudio y proporcionaran información precisa y significativa para el análisis posterior.

Como resultado de esta validación se incluyeron las siguientes mejoras en las preguntas:

Variables: Productividad

- Ordene de acuerdo con el nivel de importancia siendo 5 el obstáculo más importante y 1 el menos importante ¿cuáles obstáculos o desafíos enfrenta la empresa actualmente en términos de productividad en los proyectos de mantenimiento?
 - A. Falta de planificación y programación efectiva
 - B. Escasez de personal capacitado
 - C. Limitaciones en el acceso a los recursos y equipos necesarios:
 - D. Falta de coordinación y comunicación entre los equipos

E. Limitaciones en la gestión de cambios

Variables: Costos

- Ordene de acuerdo con el nivel de importancia siendo 5 la practica o herramienta más importante y 1 la menos importante, las prácticas o herramientas podrían ser implementadas por una PMO para identificar y controlar los costos en los proyectos de mantenimiento de equipos rotativos
 - A. Uso de software de gestión de proyectos
 - B. Establecimiento de un sistema de control de cambios
 - C. Utilización de análisis de valor agregado (EVM)
 - D. Implementación de revisión de presupuesto periódicas
 - E. Establecimiento de un comité de control de costos

Variables: Riesgos

- Ordene de acuerdo con el nivel de importancia siendo 5 la practica o herramienta más importante y 1 la menos importante, ¿Cuáles son los riesgos más comunes que enfrentan los proyectos de mantenimiento de la empresa actualmente?
 - A. Presupuesto limitado
 - B. Gestionar la comunidad
 - C. Tiempos limitados
 - D. Alcance no definido
 - E. Riesgos HSE

Variables: Capital intelectual

Sin modificaciones

E. 31 – más

Variables: Trabajo en equipo

- Ordene de acuerdo con el nivel de importancia siendo 5 la practica o herramienta más importante y 1 la menos importante, ¿Qué dificultades se enfrentan actualmente en términos de trabajo en equipo en los proyectos?
 - A. Roles y responsabilidades no definidos
 - B. Comunicación efectiva en el equipo de trabajo
 - C. Gestión de conflictos

- D. Gestión de tiempos
- E. Liderazgo

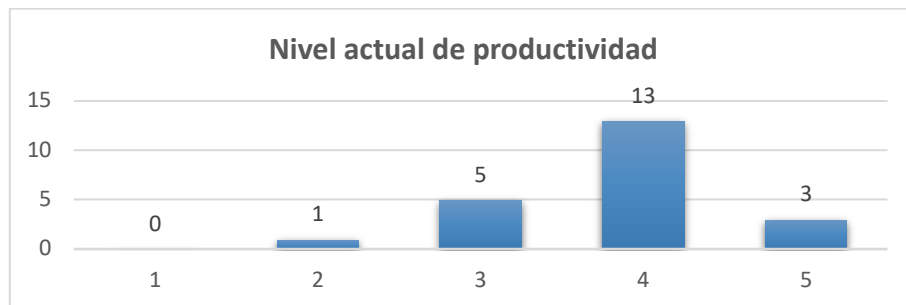
La Técnica seleccionada es el análisis descriptivo pues nos permite resumir y describir las características principales de un conjunto de datos, generar resultados y hallazgos. En lugar de inferir conclusiones más amplias o hacer predicciones, el análisis descriptivo se centra en proporcionar una comprensión básica de la distribución y la estructura de los datos (Hair, 2019).

6. Análisis y discusión de los resultados

Para cada una de las variables previamente definidas, se establecieron 5 preguntas presentadas a continuación:

Variable 1: Productividad

Pregunta 1: ¿Cuál es el nivel actual de productividad en los proyectos de mantenimiento de equipos rotativos de la empresa?



Pregunta 2: ¿En qué medida se logran cumplir los plazos establecidos en los proyectos de mantenimiento?



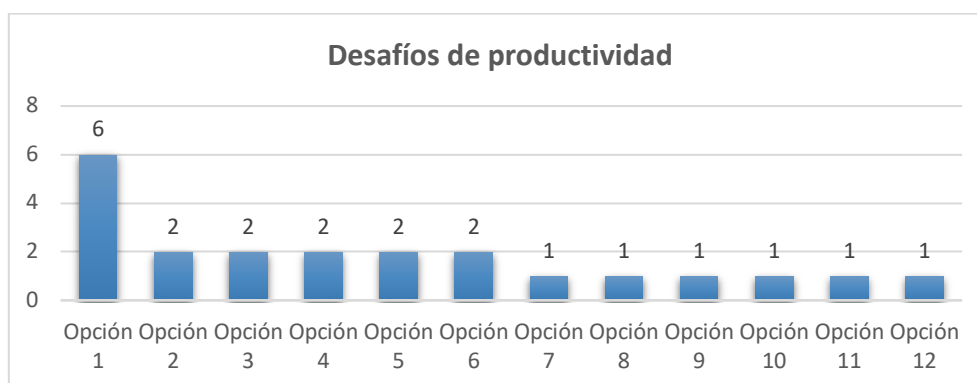
Pregunta 3: ¿Qué tan frecuentemente se alcanzan los objetivos de los proyectos de mantenimiento?



Pregunta 4: En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy ineficiente" y 5 es "muy eficiente", ¿cómo considera qué se utilizan los recursos disponibles en los proyectos de mantenimiento?



Pregunta 5: Ordene de acuerdo con el nivel de importancia siendo 5 el obstáculo más importante y 1 el menos importante ¿cuáles obstáculos o desafíos enfrenta la empresa actualmente en términos de productividad en los proyectos de mantenimiento?



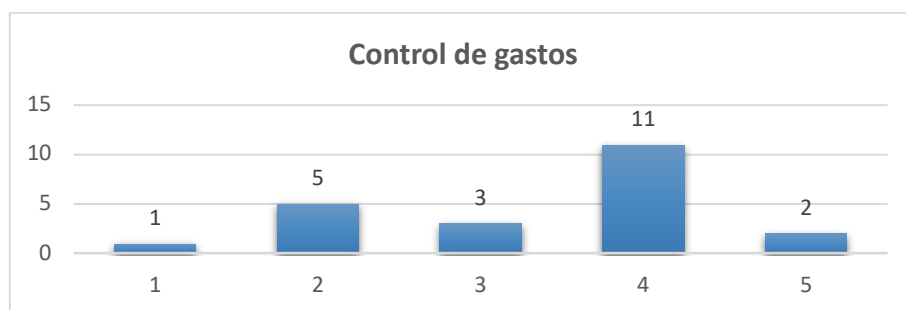
Conclusión variable productividad:

El análisis de la variable productividad en la Gestión de proyectos de mantenimiento de equipos rotativos proporciona una visión integral sobre la eficiencia en la ejecución. Los resultados de la encuesta reflejan percepciones variadas, con áreas de fortaleza y significativos márgenes de mejora. Presentamos las conclusiones generales correlacionando los diferentes aspectos evaluados:

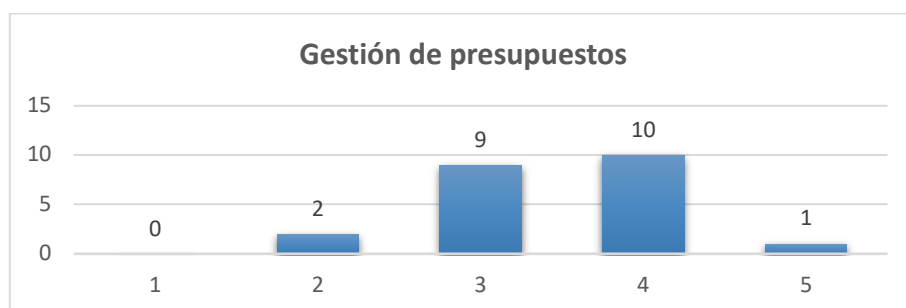
- Los resultados indican que hay una correlación entre la percepción de alta productividad y el cumplimiento de plazos de ejecución. La mayoría de los encuestados que califican la productividad en niveles altos (4 y 5) también perciben que los plazos se cumplen en una buena medida. Esto sugiere que la eficiencia en la gestión de proyectos contribuye directamente al cumplimiento de plazos establecidos. Sin embargo, hay una brecha notable en alcanzar niveles de excelencia tanto en productividad como en el cumplimiento de plazos (nivel 5), lo cual es un área crítica de enfoque para la empresa. La empresa tiene un buen desempeño en términos de productividad y cumplimiento de plazos en los proyectos de mantenimiento de equipos rotativos. Sin embargo, para alcanzar niveles de excelencia, es crucial focalizarse en la identificación de las causas de los retrasos y optimizar los recursos disponibles son pasos esenciales para mejorar la eficiencia y el cumplimiento de los plazos, lo que a su vez potenciará la productividad general de los proyectos de mantenimiento.
- El análisis conjunto de estas variables muestra una correlación positiva entre el alcance de los objetivos en los proyectos de mantenimiento y la eficiencia en la utilización de recursos. Ambas variables presentan promedios ponderados altos (4.00 y 3.86, respectivamente), indicando que una buena gestión de recursos está asociada con el logro de objetivos en los proyectos. La mayoría de los encuestados que consideran que los recursos se utilizan eficientemente (nivel 4 y 5) también perciben que los objetivos se alcanzan regularmente o siempre (niveles 4 y 5). Esta correlación sugiere que cuando los recursos son bien gestionados, los proyectos tienen más probabilidades de cumplir sus objetivos establecidos. Sin embargo, hay oportunidades para mejorar y alcanzar niveles de excelencia de manera más consistente. Enfocarse en la capacitación del personal, la implementación de mejores prácticas, y el uso de tecnologías avanzadas puede ayudar a la empresa a mantener y mejorar estas tendencias positivas, asegurando un desempeño aún más robusto en el futuro.

a. Variable 2: Costos

Pregunta 1: En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy poco controlado" y 5 es "muy controlado", ¿Cómo considera que se controlan los gastos en los proyectos de mantenimiento de equipos rotativos?



Pregunta 2: En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy poco controlado" y 5 es "muy controlado", ¿Cómo se gestionan los presupuestos asignados a los proyectos de mantenimiento rotativos?



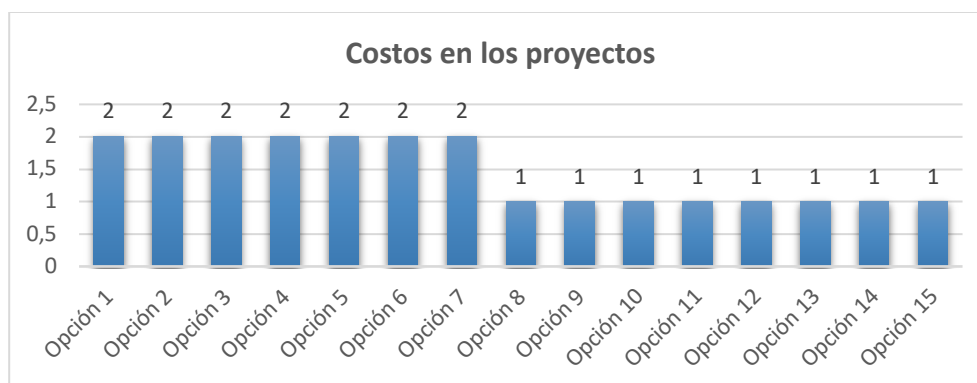
Pregunta 3: En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy poco controlado" y 5 es "muy controlado", ¿cómo se controlan los gastos innecesarios en los proyectos de mantenimiento de equipos rotativos?



Pregunta 4: En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy poco identificadas y aprovechadas" y 5 es "muy identificadas y aprovechadas", ¿cómo se identifican y aprovechan las oportunidades de ahorro en los proyectos de mantenimiento?



Pregunta 5: Ordene de acuerdo con el nivel de importancia siendo 5 la practica o herramienta más importante y 1 la menos importante, las prácticas o herramientas podrían ser implementadas por una PMO para identificar y controlar los costos en los proyectos de mantenimiento de equipos rotativos



Conclusión variable costos:

El análisis de la variable costos en la gestión de proyectos de mantenimiento de equipos rotativos proporciona una visión integral sobre la gestión de los costos en la ejecución. Los resultados de la encuesta reflejan percepciones variadas, con áreas de fortaleza y significativos márgenes de mejora. Presentamos las conclusiones generales correlacionando los diferentes aspectos evaluados:

- Los resultados sugieren que una buena gestión de presupuestos está asociada con un control de gastos efectivo. La mayoría de los encuestados que consideran que los presupuestos se gestionan bien (nivel 4) también creen que los gastos están bien controlados (nivel 4). Esta correlación sugiere que prácticas financieras sólidas en la planificación presupuestaria se traducen en un mejor control de los gastos durante la ejecución de los proyectos. Las empresas presentan un desempeño positivo en cuanto al control de gastos y la gestión de presupuestos en los proyectos de mantenimiento de equipos rotativos. La correlación positiva entre estas dos variables indica que una gestión presupuestaria eficaz contribuye a un mejor control de los gastos. Sin embargo, para alcanzar niveles de excelencia de manera más consistente, es crucial enfocarse en la

optimización continua de las prácticas financieras y la capacitación del personal. Al hacerlo, la empresa puede asegurar una mayor eficiencia y control en el uso de los recursos económicos, mejorando así su desempeño financiero general en los proyectos de mantenimiento.

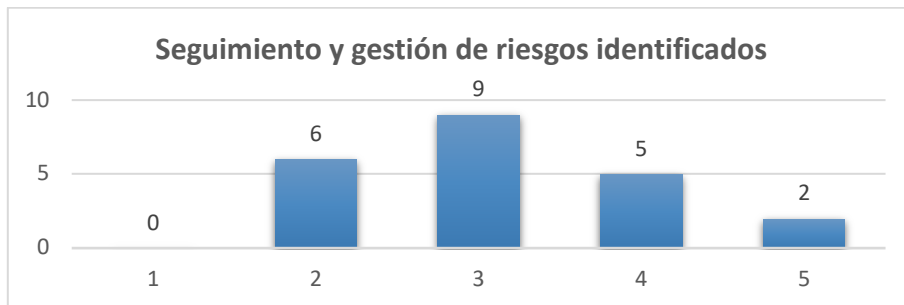
- La empresa presenta un desempeño moderado en cuanto al control de gastos innecesarios y la identificación y aprovechamiento de oportunidades de ahorro en los proyectos de mantenimiento de equipos rotativos. La correlación positiva entre estas dos variables indica que una gestión eficaz de los gastos innecesarios contribuye a una mejor identificación y aprovechamiento de las oportunidades de ahorro. Sin embargo, para alcanzar niveles de excelencia de manera más consistente, es crucial enfocarse en la optimización continua de las prácticas financieras y la capacitación del personal. Al hacerlo, la empresa puede asegurar una mayor eficiencia y control en el uso de los recursos económicos, mejorando así su desempeño financiero general en los proyectos de mantenimiento.

b. Variable 3: Riesgos

Pregunta 1: Califique de 1 a 5, siendo 5 el más alto y 1 el menor, ¿En qué medida se identifican y evalúan los riesgos en los proyectos de mantenimiento de equipos?



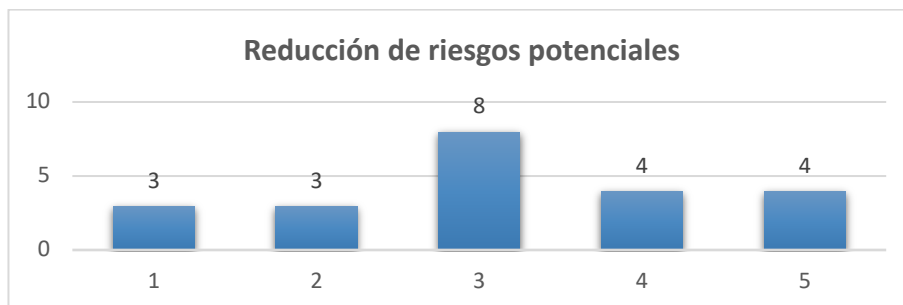
Pregunta 2: En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy deficiente" y 5 es "muy efectivo", ¿cómo se realiza el seguimiento y la gestión de los riesgos identificados en los proyectos de mantenimiento?



Pregunta 3: En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy poco preparada" y 5 es "muy preparada", ¿cómo está la empresa para responder a eventos adversos o cambios inesperados en los proyectos de mantenimiento?



Pregunta 4: Califique de 1 a 5, siendo 5 el más alto y 1 el menor, ¿En qué medida se reducen los riesgos potenciales en los proyectos de mantenimiento?



Pregunta 5: Ordene de acuerdo con el nivel de importancia siendo 5 la practica o herramienta más importante y 1 la menos importante, ¿Cuáles son los riesgos más comunes que enfrentan los proyectos de mantenimiento?

- Presupuesto limitado (Prioridad 3.32)
- Tiempos limitados (Prioridad 3.00)
- Alcance no definido (Prioridad 3.05)
- Riesgos HSE (Prioridad 2.27)

Conclusión variable Riesgos

Los resultados de la encuesta reflejan percepciones variadas, con áreas de fortaleza y significativos márgenes de mejora. Presentamos las conclusiones generales correlacionando los diferentes aspectos evaluados:

- Percepción Global de la Gestión de Riesgos: La calificación media para la identificación y evaluación de riesgos es de 3.41, lo que indica que, en general, los encuestados consideran estos procesos como adecuados, pero no se perciben como altamente efectivos. Esta percepción de

adecuación se mantiene en la evaluación del seguimiento y la gestión de riesgos, que tiene una calificación media de 3.14. Esta consistencia en las calificaciones refleja una visión de que los procesos actuales son suficientes, pero podrían beneficiarse de mejoras sustanciales.

- **Preparación y Mitigación de Riesgos:** La preparación para responder a eventos adversos o cambios inesperados obtiene una calificación media de 3.05, mientras que la reducción de riesgos potenciales se califica con un promedio de 2.95. Estas cifras indican que, aunque existen planes y mecanismos para manejar riesgos, no todos los encuestados los consideran completamente efectivos.
- **Distribución de Calificaciones y Percepción de Efectividad:** Una correlación interesante es la percepción general de la efectividad frente a la consistencia de la implementación. Mientras que la identificación y evaluación de riesgos son vistas como adecuadas por la mayoría, la variabilidad en las calificaciones de seguimiento, gestión, preparación, y reducción de riesgos revela una implementación inconsistente. Este patrón sugiere que, aunque los procesos y estrategias existen, su aplicación y efectividad varían significativamente entre diferentes proyectos o áreas de la empresa.
- **Principales Riesgos Identificados:** Los principales riesgos percibidos son el presupuesto limitado, los tiempos limitados y el alcance no definido, con prioridades de 3.32, 3.00 y 3.05, respectivamente. Estos riesgos se destacan como las preocupaciones más críticas, reflejando desafíos en la gestión de recursos financieros, cumplimiento de plazos y claridad en el alcance del proyecto.

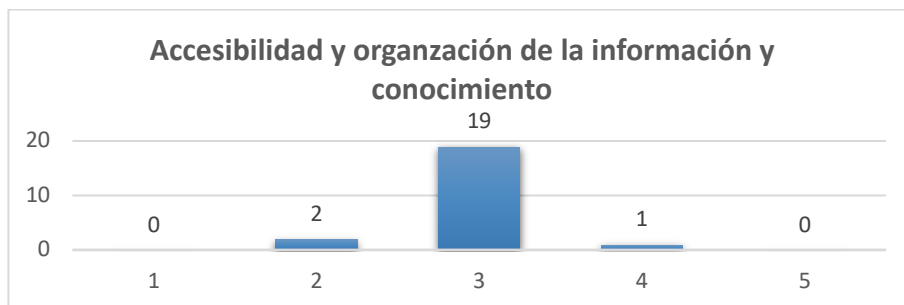
Concluimos que los resultados de la encuesta indican que la gestión de riesgos en proyectos de mantenimiento de equipos rotativos se percibe como adecuada, pero no excepcional. Existen procesos y mecanismos en su lugar, pero la efectividad y la consistencia de su aplicación varían, lo que sugiere significativas oportunidades de mejora.

c. Variable 4: Capital intelectual

Pregunta 1: En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy deficiente" y 5 es "muy efectivo", ¿cómo se documentan y difunden las lecciones aprendidas en los proyectos de mantenimiento?



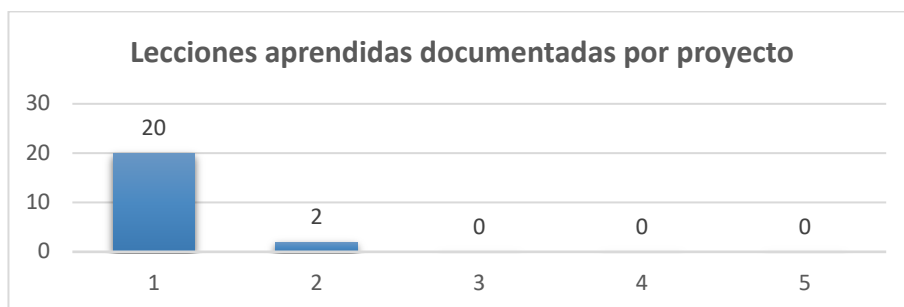
Pregunta 2: Califique de 1 a 5, siendo 5 el más alto y 1 el menor, ¿Qué tan accesible y organizada está la información y el conocimiento en la empresa?



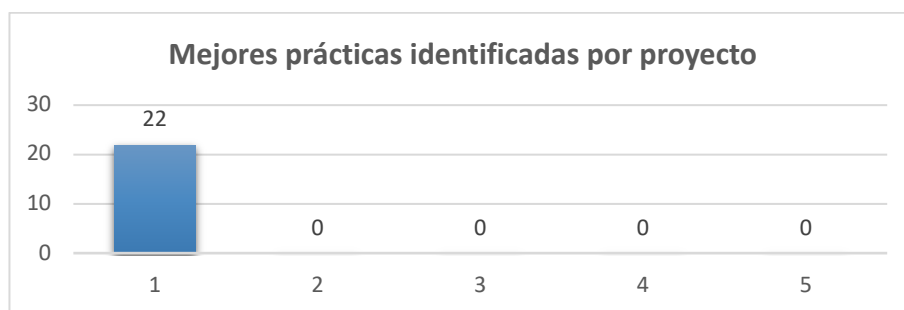
Pregunta 3: En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy poco fomentada" y 5 es "muy fomentada", ¿en qué medida se fomenta la innovación y la incorporación de nuevas ideas en los proyectos de mantenimiento?



Pregunta 4: De acuerdo con su experiencia, ¿Cuántas lecciones aprendidas se han documentado por proyecto?



Pregunta 5: De acuerdo con su experiencia, ¿Cuántas mejores prácticas se han identificado y documentado por proyecto?



Conclusiones de la variable Capital Intelectual

Identificamos relaciones entre las diferentes dimensiones del capital intelectual evaluadas que subrayan cómo las deficiencias en un área pueden influir en otras, afectando globalmente la efectividad de la gestión del conocimiento.

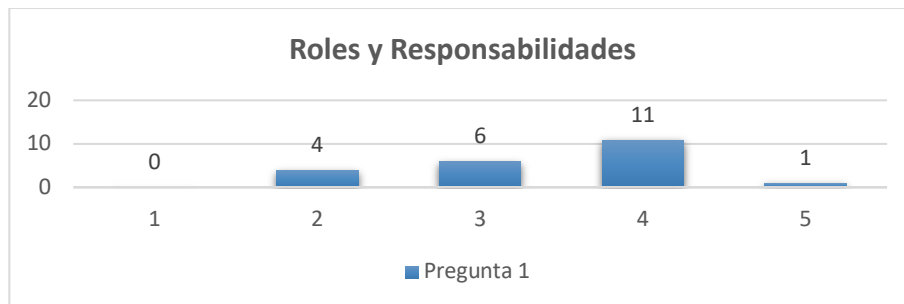
- Documentación y Difusión de Lecciones Aprendidas vs. Accesibilidad y Organización de la Información: La efectividad en la documentación y difusión de las lecciones aprendidas (54.5% de calificaciones de 1 a 3) parece estar estrechamente ligada a cómo se percibe la accesibilidad y organización de la información (54.6% de calificaciones de 2 a 3). Si la información no es fácilmente accesible y bien organizada, es razonable esperar que los procesos de documentación y difusión de conocimientos también se vean afectados negativamente.
- Fomento de la Innovación vs. Documentación de Lecciones Aprendidas: La percepción del fomento de la innovación (31.8% de calificaciones de 1 a 2) y la documentación de lecciones aprendidas también están interrelacionadas. La innovación depende en gran medida de la capacidad de aprender de experiencias pasadas y de incorporar nuevas ideas y prácticas, lo cual requiere un sistema eficiente de gestión del conocimiento.
- Accesibilidad y Organización de la Información vs. Fomento de la Innovación: La accesibilidad y organización del conocimiento (54.6% de calificaciones de 2 a 3) también influyen en el fomento de la innovación. Un entorno donde el conocimiento es difícil de acceder puede desincentivar la creatividad y la propuesta de nuevas soluciones, afectando negativamente la cultura de innovación dentro de la empresa.
- Documentación de Lecciones Aprendidas vs. Identificación y Documentación de Mejores Prácticas: La limitada documentación de lecciones aprendidas (63.6% documentan entre 0 y 10) se refleja en la igualmente limitada documentación de mejores prácticas (100% documentan entre 0 y 10). Esto

sugiere una deficiencia general en la capacidad de la empresa para capturar, documentar y difundir conocimientos útiles y aplicables.

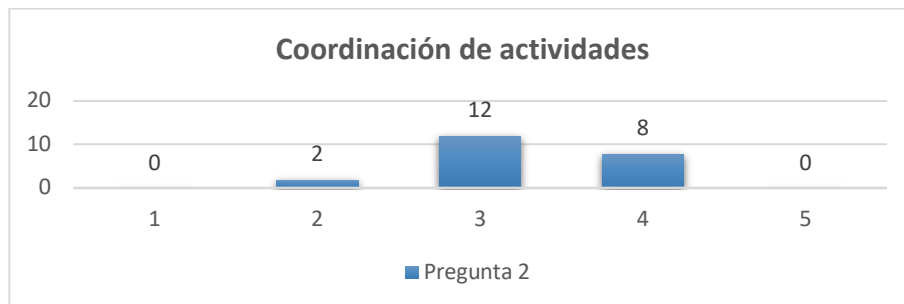
Concluimos que, si los empleados perciben que la documentación, organización, accesibilidad, y la cultura de innovación son deficientes, los proyectos de mantenimiento no se benefician de un flujo continuo de conocimientos y mejoras.

d. Variable 5: Trabajo en equipo

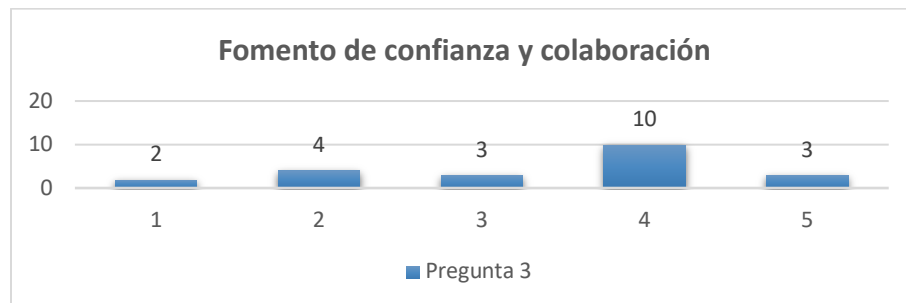
1. ¿cómo están establecidos los roles y responsabilidades en el equipo de proyectos?



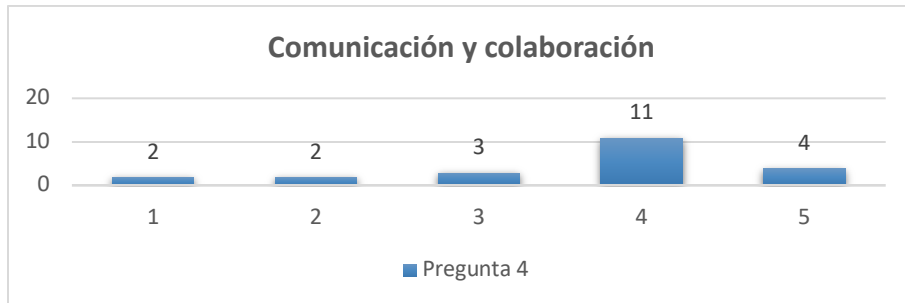
2. ¿cómo se coordinan las actividades entre los diferentes equipos y áreas involucradas en los proyectos?



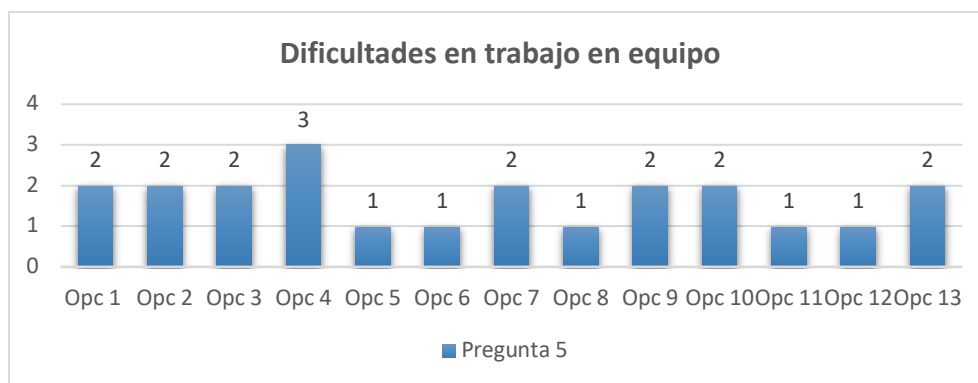
3. ¿En qué medida se fomenta un ambiente de confianza y colaboración en el equipo de proyectos?



4. ¿Cómo considera que es la comunicación y colaboración entre los miembros del equipo de proyectos?



- Ordene de acuerdo con el nivel de importancia siendo 5 la practica o herramienta más importante y 1 la menos importante, ¿Qué dificultades se enfrentan actualmente en términos de trabajo en equipo en los proyectos?



Conclusiones de la variable de equipo de trabajo

Al analizar los resultados obtenidos dentro de la variable de equipo de trabajo, se establecen algunos puntos que se exponen a continuación teniendo en cuenta no solo los resultados sino también la correlación que existe entre las preguntas realizadas:

- Roles y responsabilidades vs Coordinación entre equipos y áreas: Los resultados obtenidos en la pregunta de definición de roles y responsabilidades muestran que el 55 % de los encuestados calificaron de claro y claro y claro y definido los roles y responsabilidades en el equipo de trabajo, y un 36 % consideran efectiva. Hay una relación estrecha entre las dos preguntas ya que una clara

definición de roles y responsabilidades facilita la coordinación entre las diferentes partes involucradas en el proceso.

- Ambiente de confianza y colaboración y comunicación y colaboración entre miembros del equipo: Los resultados de la pregunta sobre el ambiente de confianza y colaboración muestran una percepción mixta sobre el fomento de un ambiente de confianza y colaboración en el equipo de proyectos. El 45% lo considera efectivo, pero también existe un 27% que lo percibe como deficiente. Y para la pregunta sobre la comunicación y colaboración los resultados son más positivos con un 68% de los encuestados que la considera efectiva, esto refleja que un entorno de confianza y colaboración fomenta de forma efectiva la comunicación y el trabajo en equipo.
- Para la pregunta sobre las dificultades de equipo de trabajo, los resultados muestran una gran variedad de opiniones, la dificultad más importante es la gestión de tiempos y la definición de roles y responsabilidades se percibe como dificultad la menos importante.

En general, los resultados muestran que hay aspectos positivos en la implementación de la oficina de PMO, como la claridad en los roles y responsabilidades y la efectividad de la comunicación y colaboración. Sin embargo, también se identifican oportunidades de mejora en la coordinación de actividades entre equipos y áreas, así como en el fomento de un ambiente de confianza y colaboración.

Una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) mejora significativamente la gestión de proyectos en empresas de mantenimiento de equipos rotativos, abordando las falencias en productividad, costos, riesgos, capital intelectual y trabajo en equipo en las encuestas aplicadas. Al controlar estas variables, se busca aumentar la rentabilidad de los proyectos y asegurar una ejecución controlada en términos de costos, riesgos y calidad de los servicios prestados. Esto permite alcanzar los objetivos planteados, incrementando la satisfacción de los clientes y manteniendo altos estándares de confiabilidad en la operación de equipos rotativos.

De acuerdo con los resultados obtenidos, las empresas del sector de mantenimiento de equipos rotativos muestran una buena ejecución de proyectos. Sin embargo, existen falencias que se pretenden mejorar mediante la implementación de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) para alcanzar la excelencia operativa.

En particular, en empresas de mantenimiento de equipos rotativos, la implementación de una PMO puede identificar las causas de los retrasos, optimizar los recursos, implementar estrategias más robustas y consistentes para la identificación, evaluación y mitigación de riesgos, mejorar los sistemas de

documentación y difusión de conocimientos, mejorar la coordinación entre equipos y áreas, fomentar un ambiente de confianza y colaboración, y mantener claridad en los roles y responsabilidades para mejorar la eficiencia del equipo.

6.1. Desafíos y estrategias para la implementación de una PMO en empresas de mantenimiento de equipos rotativos

Implementar una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) aborda eficazmente las causas raíz identificadas, mejorando la asignación de recursos, la gestión financiera, la gestión de riesgos, la gestión del conocimiento y la comunicación. Una PMO introduce metodologías estandarizadas para la asignación y control de recursos, prácticas y herramientas financieras adecuadas, y un marco sólido para la identificación, evaluación y mitigación de riesgos. Además, facilita la documentación y gestión del conocimiento a través de sistemas centralizados, evitando la repetición de errores, y mejora la coordinación y comunicación entre equipos mediante la clarificación de roles y responsabilidades.

Sin embargo, Es importante tener en cuenta que la implementación de una PMO en empresas de mantenimiento de equipos rotativos enfrenta varios desafíos, los cuales fueron identificados de manera general en el desarrollo del trabajo de investigación:

- Resistencia al cambio por parte de los empleados y gerentes de la empresa, quienes pueden sentirse amenazados por la introducción de nuevos procesos y roles.
- Falta de apoyo de la alta dirección, lo que puede dificultar la implementación de la PMO y la asignación de recursos necesarios.
- Recursos insuficientes: presupuesto y personal capacitado en gestión de proyectos.
- Cultura organizacional inadecuada, que puede no estar alineada con los objetivos de la PMO y dificultar la colaboración y el trabajo en equipo.
- Integración con sistemas existentes, lo que puede requerir cambios en los sistemas de información y tecnología de la empresa.
- Comunicación ineficaz, que puede dificultar la comprensión y aceptación de los cambios propuestos.

Por lo tanto, se recomienda abordar cada uno de estos factores en la compañía y buscar los motivos de la resistencia para encontrar los argumentos apropiados. Para superar estos desafíos y barreras, se pueden implementar las siguientes estrategias:

- Comunicar claramente los objetivos y beneficios de la PMO a todos los empleados y gerentes de la empresa, y proporcionar capacitación y apoyo para ayudarlos a adaptarse a los nuevos procesos y roles.

- Obtener el apoyo y compromiso de la alta dirección, y asegurarse de que se asignen los recursos necesarios para la implementación de la PMO.
- Identificar y capacitar al personal adecuado en gestión de proyectos, y considerar la contratación de personal externo si es necesario.
- Fomentar una cultura organizacional que apoye la colaboración y el trabajo en equipo, y establecer roles y responsabilidades claros para todos los empleados y gerentes de la empresa.
- Realizar una evaluación cuidadosa de los sistemas existentes y planificar la integración de la PMO de manera efectiva.
- Establecer una comunicación clara y efectiva con todos los involucrados en la implementación de la PMO, y proporcionar actualizaciones regulares sobre el progreso y los resultados.
- Capacitar a los gerentes de proyecto en el uso de lenguaje ejecutivo y hablar en términos de negocios, y encontrar ejemplos prácticos reales de la competencia.

La implementación de una PMO en empresas de mantenimiento de equipos rotativos puede mejorar la precisión de los tiempos y costos estimados, la comunicación con los clientes e involucrados, la gestión de los recursos y las personas, y reducir el tiempo para implementar nuevos proyectos. Se recomienda seguir una metodología para la implementación de la PMO y abordar los desafíos identificados de manera efectiva.

6.2. Conclusiones y discusión

La PMO (Oficina de Gestión de Proyectos) es una estructura organizativa que se encarga de estandarizar y optimizar la gestión de proyectos en una empresa. En el caso de empresas de mantenimiento de equipos rotativos, la implementación de una PMO es crucial para abordar y mitigar las falencias en productividad, gestión de costos, gestión de riesgos, gestión del conocimiento y trabajo en equipo identificadas, pues proporciona un marco estructurado y estandarizado que mejora la planificación, ejecución y supervisión de los proyectos.

Si bien es necesaria, la implementación de una PMO en empresas de mantenimiento de equipos rotativos enfrenta varios desafíos, incluyendo la resistencia al cambio, falta de apoyo de la alta dirección, recursos insuficientes, carencia de habilidades en gestión de proyectos, cultura organizacional inadecuada, integración con sistemas existentes y comunicación ineficaz. Para superar estos obstáculos, se pueden aplicar estrategias como gestionar el cambio con comunicación y capacitación, asegurar el respaldo directivo con un caso de negocio sólido, implementar la PMO gradualmente, invertir en formación,

promover una cultura orientada a proyectos, planificar una integración cuidadosa de sistemas y mejorar la comunicación interna

Con el propósito de brindar mayor claridad, A continuación, se presentan algunas recomendaciones metodológicas y sustentadas por literatura existente para implementar una PMO en este tipo de empresas:

- En términos de productividad, la PMO facilita la asignación adecuada de recursos y la optimización de procesos, reduciendo tiempos de inactividad y aumentando la eficiencia operativa. Se recomienda seguir una metodología para la implementación de la PMO, como la propuesta por (Kerzner, 2017).
- La PMO permite un control financiero más riguroso y una mejor previsión presupuestaria, minimizando desviaciones y maximizando el retorno de la inversión, lo cual es clave para la sostenibilidad financiera. Se recomienda seguir las recomendaciones del ((PMI), 2017) para la implementación de la PMO.
- La gestión de riesgos se fortalece a través de la identificación temprana de amenazas y la implementación de estrategias de mitigación, asegurando la continuidad del negocio. Se recomienda implementar procesos estandarizados y herramientas de análisis de riesgos, siguiendo las recomendaciones de (Hillson, 2016)
- La PMO promueve la gestión del conocimiento mediante la documentación y el análisis de lecciones aprendidas, mejorando continuamente las prácticas de mantenimiento. Se recomienda seguir las recomendaciones de (Nonaka, 1995) y (Davenport, 1998) para la gestión del conocimiento.
- La PMO fomenta un trabajo en equipo cohesivo al establecer roles y responsabilidades claros, facilitando la comunicación y la colaboración entre los distintos departamentos y equipos de proyecto. Se recomienda seguir las recomendaciones de (Lencioni, 2002) para fomentar el trabajo en equipo.

Finalmente, la implementación de una PMO en empresas de mantenimiento de equipos rotativos puede mejorar significativamente la eficiencia operativa y la productividad de los equipos de trabajo, así como fortalecer la gestión de riesgos, la gestión del conocimiento y el trabajo en equipo. Para lograr una implementación exitosa, se deben seguir las recomendaciones de expertos en gestión de proyectos y abordar los desafíos identificados de manera efectiva.

Bibliografía

- (PMI), P. M. (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) - Sexta edición*. PMI Global Standard.
- Aubry, M. H. (2007). *A new framework for understanding organizational project management through the PMO: Insights from a multiple-case study*. *International Journal of Project Management*, 25(4), 328-336.
- C Fernandez, P. B. (2014). *Metodología de la Investigación*.
- Cooper, R. &. (2020). *The Evolution of Project Management*.
- Crawford, L. (2014). *Project Management Maturity Model*. CRC Press.
- Creswell. (2014). *Qualitative Inquiry Research Design Choosing Among Five Approaches*.
- EMIS. (29 de NOVIEMBRE de 2023). *EMIS*. Obtenido de EMIS - FLOWSERVE COLOMBIA S.A.S:
https://www.emis.com/php/company-profile/CO/Flowserve_Colombia_SAS_es_1195254.html
- EMIS. (15 de ABRIL de 2024). *EMIS*. Obtenido de EMIS - ITT GOULDS PUMPS COLOMBIA S A S:
[https://www.emis.com/php/company-profile/CO/Itt_Goulds_Pumps_Colombia_S_A_S_es_3524490.html#:~:text=La%20empresa%20fue%20fundada%20en,a%2023%20\(2024\)%20personas](https://www.emis.com/php/company-profile/CO/Itt_Goulds_Pumps_Colombia_S_A_S_es_3524490.html#:~:text=La%20empresa%20fue%20fundada%20en,a%2023%20(2024)%20personas).
- EMIS. (26 de ENERO de 2024). *EMIS*. Obtenido de EMIS - SULZER PUMPS COLOMBIA S A S:
https://www.emis.com/php/company-profile/CO/Sulzer_Pumps_Colombia_S_A_S_es_3758480.html#:~:text=La%20empresa%20fue%20fundada%20en,57%2C93%25%20en%202022.
- Fahrenkrog, S. L. (2004). OPM3's knowledge foundation and implementation of OPM3. *Congreso Global PMI® 2004*. Praga, República Checa: Project Management Institute PMI.
- Fleming, Q. W. (2016). *Earned value project management*. Project Management Institute.
- Gray, C. F. (2017). *Project Management: The Managerial Process*. McGraw-Hill Education.
- Hair, J. F. (2019). *Multivariate Data Analysis (8th ed.)*. Cengage Learning.
- Hill, G. M. (2008). *The Complete Project Management Office Handbook*.
- Hobbs, B. &. (2007). *A multi-phase research program investigating project management offices (PMOs): The results of phase I*. *Project Management Journal*, 38(1), 74-86.
- Kerzner, H. (2017). *Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance*.
- Layton, M. (2017). *Agile Project Management for Dummies*.
- Lewis, J. P. (2015). *Fundamentals of Project Management*. AMACOM Div American Mgmt Assn.
- Li, Y. &. (2023). *Challenges in Implementing Project Management Offices*.

- Matassa, P. (2006). *Grow Now: una imprimación OPM3®*. *PMI® Global Congress 2006—North America*. Seattle, WA: Project Management Institute PMI.
- Miller, B. (2004). *The pathway to OPM3*. *PMI® Global Congress 2004*. Anaheim, CA.: Project Management Institute PMI.
- Müller, R. G. (2013). *relational typology of project management office*. *Project Management Journal*, 44(1), 59-76.
- Onwuegbuzie, J. y. (2004). *Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come*. PMI, P. M. (2013). *The Standard for Organizational Project Management (OPM3) – Third Edition*. Project Management Institute. (2013). *Organizational Project Management Maturity Model (OPM3) – Third Edition*. Project Management Institute PMI.
- Schwalbe, K. (2019). *Information Technology Project Management*. Cengage Learning.
- Smith, A. &. (2022). *Hybrid Project Management: Integrating Agile and Traditional Approaches*.
- Tashakkori, C. T. (2009). *Foundations of mixed methods research: Integrating quantitative and qualitative approaches in the social and behavioral sciences*.
- Turner, J. R. (2020). *The Strategic Importance of Project Management Offices*.
- Kerzner, H. (2017). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling*. John Wiley & Sons