

**Diseño de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en la empresa ALR Group
Engineering & Consulting SAS Colombia mediante estándar del PMBOK 7**

Yenny Carolina Vargas Fora

Trabajo de grado para optar el título de Magíster en Dirección y Gestión de Proyectos

Director

Mario Hernando Quijano Machuca

Magister en Administración

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingeniería y Telecomunicaciones

Maestría en Dirección y Gestión de Proyectos campus virtual

2025

Contenido

Introducción.....	16
1. Diseño de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en la empresa ALR Group Engineering & Consulting SAS Colombia mediante estándar del PMBOK 7	18
1.1 Planteamiento del problema/caso de negocio.....	18
1.2 Justificación	19
1.3 Objetivos.....	21
1.3.1 Objetivo general	21
1.3.2 Objetivos específicos	22
1.4 Descripción institucional	22
1.4.1 Misión	23
1.4.2 Visión.....	23
1.4.3 Estructura organizacional.....	23
1.4.4 Área logística y comercio.....	24
1.4.5 Área administrativo y contable.....	24
1.4.6 Principales productos o servicios	25
1.4.7 Actividades de la empresa.....	26
1.4.8 Análisis del entorno interno y externo	27
1.4.9 Matriz DOFA	28
1.4.10 Análisis de Matriz DOFA	28
2. Marco referencial	31
2.1 PMI (Project Management Institute).....	32
2.1.2 PMBOK	34

2.1.3 Aspectos generales de las PMO	35
2.1.4 Parques solares	37
2.1.4.1 Ubicación y áreas para la instalación.....	38
2.1.4.2 Incentivos para la implementación de tecnologías fotovoltaicas.	39
2.1.4.3 Impacto ambiental de los parques solares.	39
2.1.5 Impacto de los retrasos en la entrega de suministros.....	40
2.1.5.1 Estrategias para mitigar retrasos.....	41
2.2 Marco conceptual	42
2.2.1 Significancia de la logística de suministros en proyectos de energía solar	43
2.2.2 Rol de la PMO en la administración de proyectos y provisión de recursos para instalaciones de energía solar.....	44
2.3 Estado del arte.....	45
2.3.1 Modelos de PMO en energías renovables.....	45
3. Dominios de desempeño del proyecto.....	47
3.1 Dominio interesados.....	47
3.1.1 Acta de constitución del proyecto	47
3.1.2 Involucramiento de los interesados	54
3.1.3 Gestión del alcance del proyecto.....	55
3.1.4 Recopilación de requisitos	56
3.1.5 Definición del alcance.....	56
3.1.6 Creación de la EDT	57
3.2 Equipo de proyecto.....	62
3.3 Enfoque de desarrollo y ciclo de vida	62

3.3.1 Ciclo de vida del proyecto.....	63
3.4 Planificación.....	64
3.5 Trabajo del proyecto.....	65
3.5.1 Planificar la gestión de los costos del proyecto.....	66
3.5.2 Estimación de los costos	66
3.5.3 Determinar presupuesto del proyecto	67
3.6 Entrega.....	67
3.6.1 Gestión de la calidad del proyecto.....	67
3.6.2 Gestión de la calidad del proyecto.....	69
3.6.3 Gestión de la calidad del proyecto.....	71
3.6.4 Gestión de los riesgos del proyecto	74
3.6.5 Gestión de las adquisiciones del proyecto	75
3.6.6 Gestión de los interesados del proyecto.....	76
3.6.7 Planificar el involucramiento de los interesados del proyecto.....	76
3.7 Medición	77
3.8 Incertidumbre	80
4. Diseño metodológico.....	81
4.1 Tipo de metodología para realizar el análisis interno o nivel de madurez	81
4.1.2 Marcos de madurez seleccionados: OPM3 y Kerzner	82
4.2 Instrumentos para la recolección de información	83
4.3 Alcance del análisis interno	83
5. Diagnóstico de la empresa en Gestión y Dirección de Proyectos.....	84
5.1 Metodología utilizada.....	85

5.1.1 Análisis de encuestas dirigidas al personal de logística, compras, operaciones y administración.....	85
5.1.3 Conclusiones generales del análisis a la encuesta del personal de logística, compras, operaciones y administración.....	93
5.2 Análisis de encuestas dirigidas a gerencia.....	94
5.2.1 Conclusiones generales del análisis a gerencia	101
5.3 Matriz de capacidades organizacionales alineada con los dominios del PMBOK 7	102
5.4 Matriz de análisis de la cadena de valor de la PMO	103
6. Caracterización de un modelo de oficina de gestión de proyectos	105
7. Visión de la PMO.....	107
8. Misión de la PMO	107
9. Plan de trabajo de implementación	108
10. Resultados.....	110
10.1 Análisis financiero del presupuesto.....	110
10.1.1 Identificación de costos directos.....	111
10.1.2 Identificación de imprevistos	111
11. Flujo de caja sin PMO	112
12. Discusión	115
13. Conclusiones.....	117
14. Recomendaciones.....	119
Referencias	124
Apéndices	130

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Acta de constitución del proyecto</i>	48
Tabla 2. <i>Involucramiento de los interesados</i>	54
Tabla 3. <i>Diccionario de la EDT</i>	58
Tabla 4. <i>Estimación de costos</i>	66
Tabla 5. <i>Matriz de asignación de responsabilidades</i>	70
Tabla 6. <i>Matriz de asignación de responsabilidades</i>	73
Tabla 7. <i>Matriz de Asignación de responsabilidades</i>	74
Tabla 8. <i>Matriz de interesados del proyecto</i>	77
Tabla 9. <i>Indicadores de la PMO</i>	79
Tabla 10. <i>Matriz de Incertidumbre</i>	81
Tabla 11. <i>Matriz de recolección de información</i>	83
Tabla 12. <i>Matriz de capacidades organizacionales alineada con los dominios del PMBOK 7</i>	102
Tabla 13. <i>Matriz de Análisis de la cadena de valor de la PMO</i>	103
Tabla 14. <i>Comparativo de costos (Actual vs PMO)</i>	115

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Matriz DOFA ALR Group Engineering & Consulting SAS</i>	28
Figura 2. <i>Principios de la Dirección de Proyectos</i>	34
Figura 3. <i>Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)</i>	57
Figura 4. <i>Alcance del Proyecto</i>	61
Figura 5. <i>Principios de la dirección de proyectos</i>	63
Figura 6. <i>Cronograma</i>	65
Figura 7. <i>Descripción de la calidad del proyecto</i>	69
Figura 8. <i>Estructura de desglose de recursos</i>	71
Figura 9. <i>Descripción de la gestión de las comunicaciones</i>	72
Figura 10. <i>Gestión de las adquisiciones del proyecto</i>	76
Figura 11. <i>Alcance del análisis interno</i>	84
Figura 12. <i>¿Participa en reuniones de planificación antes del inicio de los proyectos?</i>	85
Figura 13. <i>¿Tiene claridad sobre sus roles y responsabilidades en los proyectos?</i>	86
Figura 14. <i>¿Se hace seguimiento regular al cronograma de actividades?</i>	87
Figura 15. <i>¿Recibe instrucciones o formatos estandarizados para ejecutar su labor?</i>	88
Figura 16. <i>¿Existe buena comunicación entre compras, logística y obra?</i>	88
Figura 17. <i>¿Se verifica la calidad del material entregado en obra?</i>	89
Figura 18. <i>¿Se identifican riesgos o problemas antes de que ocurran?</i>	90
Figura 19. <i>¿Se le informa sobre el avance general del proyecto?</i>	91
Figura 20. <i>¿Los errores o lecciones se documentan y se socializan?</i>	92
Figura 21. <i>¿Los procesos de entrega de materiales son trazables y eficientes?</i>	92
Figura 22. <i>¿La empresa cuenta con metodologías formales para la gestión de proyectos?</i>	95

Figura 23. <i>¿Se implementan mecanismos de seguimiento y control para cada proyecto?.....</i>	95
Figura 24. <i>¿Las decisiones estratégicas se basan en información actualizada y confiable?</i>	96
Figura 25. <i>¿Las decisiones estratégicas se basan en información actualizada y confiable?</i>	97
Figura 26. <i>¿Hay coordinación eficaz entre áreas como compras, logística y operaciones?.....</i>	98
Figura 27. <i>¿La empresa tiene capacidad para identificar y mitigar riesgos a tiempo??.....</i>	99
Figura 28. <i>¿Se documentan buenas prácticas y errores para ser reutilizados?</i>	99
Figura 29. <i>¿Los recursos (humanos, financieros, materiales) son asignados estratégicamente?.....</i>	100
Figura 30. <i>¿La trazabilidad en la cadena de suministro está bajo control?.....</i>	101
Figura 31. <i>Propuesta de flujo procesos de gestión de proyectos</i>	106
Figura 32. <i>Estructura organizacional propuesta PMO</i>	107

Lista de Apéndices

Apéndice A. <i>Matriz Consolidada de Indicadores para la PMO – ALR Group (con recomendaciones)</i>	130
Apéndice B. <i>Matriz Consolidada de Indicadores para la PMO – ALR Group (con recomendaciones)</i>	132
Apéndice C. <i>Anexo N° 03</i>	135
Apéndice D. <i>Anexo N° 04</i>	137

Resumen

La empresa ALR Group Engineering & Consulting SAS enfrenta retos en la gestión de sus proyectos, reflejados en retrasos, sobrecostos y escasa trazabilidad de la información, consecuencia de la falta de una estructura formal que unifique los procesos y fortalezca la coordinación entre las áreas. A partir de este contexto, se formula una propuesta orientada a diseñar una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) bajo los lineamientos del PMBOK Séptima Edición, con el fin de optimizar la planificación, mejorar la logística y estandarizar la gestión de adquisiciones, impulsando la eficiencia en la ejecución de los proyectos del sector de energías renovables. Para su desarrollo, se adoptó un enfoque mixto que integra análisis organizacional y financiero, complementado con el diagnóstico de madurez institucional basado en los modelos OPM3 y Kerzner, lo que permitió identificar brechas estructurales y definir estrategias coherentes con la realidad empresarial. De la implementación propuesta, se prevé una mejora sustancial en la eficiencia operativa y en la comunicación interna, con una reducción estimada del 30 % en sobrecostos y un ahorro mensual cercano a \$7,5 millones COP; además, el análisis financiero demuestra su viabilidad con un VAN positivo de \$220 millones COP y una TIR del 22,3 %. En términos de impacto, la PMO se consolida como una herramienta de transformación organizacional que fomenta la estandarización, la toma de decisiones basadas en datos y la sostenibilidad, posicionando a ALR Group como un referente competitivo en la transición energética de Colombia.

Palabras clave: PMO, gestión de proyectos, eficiencia, energías renovables, sostenibilidad

Abstract

ALR Group Engineering & Consulting SAS faces significant challenges in project management, reflected in delays, cost overruns, and limited information traceability, as a result of the absence of a formal structure that integrates processes and strengthens coordination among departments. Based on this context, a proposal is developed to design a Project Management Office (PMO) aligned with the guidelines of the PMBOK Seventh Edition, aimed at optimizing planning, improving logistics, and standardizing procurement management to enhance efficiency in the execution of renewable energy projects. For its development, a mixed-method approach was adopted, integrating organizational and financial analyses, complemented by an institutional maturity assessment based on the OPM3 and Kerzner models, which made it possible to identify structural gaps and define strategies consistent with the company's operational reality. The proposed implementation is expected to generate a substantial improvement in operational efficiency and internal communication, achieving an estimated 30% reduction in cost overruns and a monthly saving of approximately COP 7.5 million. Furthermore, the financial analysis demonstrates the project's feasibility, with a positive Net Present Value (NPV) of COP 220 million and an Internal Rate of Return (IRR) of 22.3%. In terms of impact, the PMO is established as a tool for organizational transformation that promotes standardization, data-driven decision-making, and sustainability, positioning ALR Group as a competitive and forward-thinking reference in Colombia's energy transition.

Keywords: PMO, project management, efficiency, renewable energy, sustainability

Glosario

Análisis DOFA (FODA): es una herramienta ampliamente utilizada para identificar y evaluar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas internas y externas de una organización o proyecto, facilitando la planificación estratégica, aunque su efectividad depende de su correcta aplicación y priorización de factores.

Cadenas de Suministro: son sistemas complejos de organizaciones, personas, actividades, información y recursos que coordinan el flujo de materiales e información desde los proveedores hasta los clientes, y su gestión integrada es clave para mejorar el servicio al cliente, reducir costos y mantener la competitividad.

Capacitación: es un proceso sistemático de adquisición de habilidades, conocimientos o actitudes para mejorar el desempeño laboral, utilizando diversos métodos y estrategias adaptados a las necesidades de las personas y organizaciones.

Certificación: es un proceso voluntario mediante el cual se reconoce que productos, servicios o personas cumplen con estándares específicos de calidad, sostenibilidad o desempeño, y puede generar beneficios económicos, sociales y ambientales, aunque su efectividad y alcance dependen del contexto y presentan resultados mixtos.

Continuidad Operacional: estos estudios sugieren que la continuidad operacional es la capacidad de una organización para mantener o restablecer sus funciones esenciales durante y después de una interrupción, mediante la gestión de riesgos, planes de continuidad, resiliencia operativa y recuperación ordenada.

Control de Calidad: es un proceso o conjunto de procedimientos destinados a asegurar que los productos o servicios cumplan con criterios definidos de calidad, mediante la detección y

corrección de errores, el uso de métodos estadísticos y la mejora continua en todas las etapas de producción o prestación de servicios.

Control de Riesgos: conjunto de acciones para identificar, evaluar y mitigar posibles obstáculos que puedan afectar los objetivos.

Digitalización: es un proceso de transformación que implica la adopción y uso de tecnologías digitales para mejorar la eficiencia, innovación, sostenibilidad y modelos de negocio en empresas e industrias, aunque presentan desafíos organizativos y requieren adaptación continua.

Diversificación de Riesgos: estrategia para reducir la vulnerabilidad ante posibles obstáculos, mediante la creación de alianzas o cadenas de suministro descentralizadas.

Eficiencia Energética: uso racional de la energía para obtener mayor rendimiento y reducir el consumo sin afectar resultados.

Energías Renovables: fuentes de energía provenientes de recursos naturales que se reponen de manera continua, como la solar, eólica e hidráulica.

Escalabilidad: capacidad de ampliar o reducir un proyecto o sistema en función de las necesidades.

Gestión del Cambio: es un proceso planificado y estructurado que utiliza estrategias basadas en evidencia, comunicación, participación de los interesados y adaptación cultural para guiar a personas y organizaciones desde su estado actual hacia un estado deseado, anticipando y gestionando la resistencia para lograr cambios sostenibles.

Impacto Ambiental: es el efecto o consecuencia que una actividad, proyecto o desarrollo tiene sobre el medio ambiente, incluyendo cambios en recursos naturales, emisiones, residuos y alteraciones en la salud y bienestar de las personas y los ecosistemas.

Incentivos Tributarios: beneficios fiscales, como deducciones o exenciones, para promover la inversión en energía renovable.

Innovación Tecnológica: es la introducción y aplicación de nuevos o mejorados productos, procesos o sistemas tecnológicos que generan cambios económicos, competitivos y organizacionales en empresas y sociedades.

Ley 1715 de 2014: normativa colombiana que promueve el uso de fuentes no convencionales de energía en el sistema energético nacional, ofreciendo incentivos tributarios.

Logística de Suministros: es la gestión estratégica y operativa de actividades como transporte, almacenamiento, inventario e información para coordinar el flujo eficiente de materiales y productos desde los proveedores hasta los clientes, optimizando costos, tiempos y sostenibilidad en la cadena de suministro.

Metodología PMBOK 7: estos estudios sugieren que la metodología PMBOK 7 se basa en principios y dominios de desempeño en lugar de procesos, es adaptable a diferentes tipos y tamaños de proyectos, promueve la agilidad, la personalización y el enfoque en resultados, y es aplicable en sectores como TI y construcción.

Normas Internacionales: estándares globales que garantizan calidad, seguridad y compatibilidad en la gestión de proyectos.

Normativas Medioambientales: conjunto de reglas y estándares que regulan el impacto ambiental de los proyectos y operaciones.

Optimización: es un proceso matemático y computacional que busca encontrar la mejor solución posible a un problema, maximizando o minimizando una función objetivo bajo ciertas restricciones, mediante el uso de diversos métodos y algoritmos aplicados en múltiples disciplinas.

Parque Solar: instalación a gran escala que utiliza paneles fotovoltaicos para generar energía eléctrica limpia y sostenible.

PMO (Oficina de Gestión de Proyectos): estructura organizacional que estandariza y apoya la gestión de proyectos, garantizando la eficiencia y cumplimiento de objetivos.

Sostenibilidad Energética: uso de fuentes de energía que aseguran disponibilidad y protección del medio ambiente en el largo plazo.

Sostenibilidad: es la capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas, integrando aspectos ambientales, sociales y económicos, y promoviendo la justicia intergeneracional y la conservación de los sistemas de soporte vital del planeta.

Stakeholders (Partes interesadas): son individuos, grupos u organizaciones que tienen interés o influencia en las decisiones y actividades de una organización, y cuya identificación, análisis y gestión son fundamentales para lograr objetivos, equilibrar intereses y crear valor sostenible.

Tecnologías Limpias: innovaciones que minimizan el impacto ambiental y promueven la sostenibilidad en la generación de energía.

Vulnerabilidad Logística: se refiere a la susceptibilidad de las redes y cadenas de suministro logístico a interrupciones causadas por ataques deliberados, eventos inesperados, fallos en nodos clave, dependencias funcionales, ciberataques y desastres, y que puede reducirse mediante la descentralización, la protección de nodos críticos y una mejor planificación y gestión de riesgos.

Introducción

En el contexto actual de transformación energética global, las empresas del sector de energías renovables afrontan desafíos logísticos, normativos y operativos que, en conjunto, inciden negativamente sobre la eficiencia y competitividad. ALR Group Engineering & Consulting SAS, una empresa colombiana especializada en suministro de materiales, ingeniería y construcción de proyectos fotovoltaicos padece de razonablemente ‘no excepción’. La dirección de la empresa ha identificado recientemente problemas estructurales que marcan la gestión de adquisiciones, la logística de importación y la coordinación entre áreas operativas: el tiempo de ejecución se alarga y los sobrecostos producto de los retrasos en ejecución se incrementan drásticamente, comprometiendo el cumplimiento de los plazos contractuales y la posición de la empresa en un mercado madurado y madurando.

La falta de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) formal ha limitado la estandarización de procesos, la visibilidad integral del ciclo de suministro y la capacidad de respuesta ante contingencias. Por tanto, surge la necesidad estratégica de diseñar e implementar una PMO alineada con los lineamientos de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) en su Séptima Edición, la cual introduce un enfoque basado en principios, centrado en los dominios de desempeño, el valor entregado y la adaptabilidad organizacional (Project Management Institute, 2021). Este nuevo enfoque representa un cambio sustancial respecto a ediciones anteriores, al priorizar la entrega de valor a los stakeholders, la gobernanza y la toma de decisiones contextualizada, en lugar de una dependencia exclusiva de áreas de conocimiento o procesos secuenciales (Escuela de Negocios EALDE, 2023).

La propuesta de implementación de una PMO en ALR Group busca abordar las deficiencias actuales mediante un sistema de gobernanza que asegure coherencia estratégica,

coordinación entre departamentos y control efectivo de cronogramas, presupuestos y calidad. Esta unidad tendría, entre otras funciones, la estandarización de metodologías, la optimización de recursos y la integración tecnológica para la planificación y supervisión de proyectos en tiempo real (Kerzner, 2019). Asimismo, se pretende fortalecer la resiliencia logística a través de la diversificación de proveedores, la profesionalización de la cadena de suministro y la digitalización de procesos críticos como la nacionalización de mercancía, el control de inventarios y la trazabilidad documental.

Al acoger los principios del PMBOK 7, la empresa podrá desarrollar capacidades organizacionales orientadas a resultados y sostenibilidad, claves para su posicionamiento en el sector energético nacional. En efecto, estudios recientes han demostrado que las organizaciones con PMO bien estructuradas y alineadas con estándares globales aumentan su probabilidad de entregar proyectos dentro del tiempo y el presupuesto hasta en un 75% (IRENA, 2022; PMI, 2021). Por tanto, esta iniciativa no solo responde a una necesidad operativa, sino que constituye una apuesta estratégica por la mejora continua y la excelencia en la gestión de proyectos complejos.

1. Diseño de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en la empresa ALR Group Engineering & Consulting SAS Colombia mediante estándar del PMBOK 7

1.1 Planteamiento del problema/caso de negocio

ALR Group Engineering & Consulting SAS es una empresa dedicada a la construcción y suministro de materiales y herramientas para el sector energético e infraestructura (energías renovables), desempeñando un papel clave en la evolución energética del país. A nivel nacional, la sociedad ha contribuido con el suministro de 1,6 Gigavatios de materiales a través de 55 proyectos y ha colaborado en la construcción de 80 Megavatios en diferentes proyectos, de los cuales ha conectado 170 Megavatios totales.

Se ha evidenciado la necesidad de mejorar la gestión de adquisiciones y el suministro eficiente de recursos. La operación actual enfrenta constantes desafíos para cumplir con los tiempos de entrega debido a que tanto las importaciones tienen que completar una serie de requerimientos o documentos para poderse realizar y muchas veces debido a estos procesos se presentan retrasos, no solo en las importaciones sino, también, en el momento de la llegada de los materiales a puerto.

Al momento de nacionalizar la mercancía o materiales también se deben cumplir con ciertos estándares o procesos de documentación, para así poder dar inicio a la coordinación del transporte y organización del papeleo necesario para el ingreso de los materiales y herramientas a los proyectos, ya que los clientes cuentan con procedimientos para poder hacer el ingreso de los vehículos para la entrega del material, en razón al control de costos y los estándares y documentación de calidad de los materiales comprados para los proyectos del sector energético en los que participa ALR GROUP, particularmente en contextos de infraestructura a gran escala,

como son los parques solares y eólicos. Este problema impacta directamente la eficiencia de los proyectos y, en consecuencia, la competitividad de la empresa en un mercado cada vez más exigente.

Uno de los factores clave que exacerba esta problemática es la falta de integración y optimización en el desarrollo de la importación y compras nacionales derivado de los procesos logísticos mismos. En el contexto actual, donde los costos y tiempos de entrega de materiales son variables y susceptibles a factores externos, cualquier falla en la planificación adecuada o de coordinación entre los departamentos de compras, logística y producción genera demoras que afectan todo el ciclo del proyecto. Esto deriva en retrasos en la entrega y sobrecostos significativos, los cuales pueden desencadenar en posibles multas por parte de los clientes al tener que detener ciertas actividades por la falta de materiales.

Si bien ALR Group cuenta con un sistema de gestión, el no aplicarse de forma eficiente conlleva que las operaciones no tengan una ejecución eficiente y confiable para estar a la altura de los compromisos de la empresa con sus clientes.

Dado el entorno altamente demandante en el que opera ALR Group, la ausencia de un sistema estandarizado de adquisiciones en retrasos significativos en los proyectos, generando sobrecostos inesperados y afectando la rentabilidad. Además, la falta de información actualizada y estructurada para la toma de decisiones estratégicas la capacidad de respuesta de la empresa, lo que en pérdida de clientes y oportunidades de negocio.

1.2 Justificación

Para mejorar la eficiencia y competitividad de ALR Group, especialmente en un entorno tan dinámico y demandante como el actual, crear un Oficina de Gestión de Proyectos se considera

crucial pues ello permitiría optimizar el procedimientos institucional, priorizando el proceso de suministro de materiales y herramientas reduciendo tiempos de entrega y costos, que no sólo beneficiaría a la empresa sino, también a sus clientes, contratistas y, en última instancia, al desarrollo del sector energético del país en general.

La implementación de la creación de la PMO, fortalecería la gestión de adquisiciones y logística, asegurando que cada fase del suministro esté alineada con los plazos y estándares de calidad, lo cual es fundamental en proyectos de alto impacto, como los parques solares y eólicos que actualmente se construyen a nivel nacional, en los que los retrasos y sobrecostos pueden tener implicaciones legales y financieras significativas.

Uno de los principales beneficios de esta propuesta es la optimización en el flujo de trabajo a la hora de recoger los materiales de las fábricas, sea a nivel nacional e internacional, logrando acortar los tiempos de tránsito y aduanas (si aplica) para de esta forma no generar retrasos constantes en las entregas y la comunicación entre los departamentos de compras, logística y producción. Al implementar la creación de una PMO, alineadas con los estándares del PMBOK 7 ayudaría a que mejoren la toma de decisiones en tiempo real, se lograría una coordinación más efectiva, reduciendo así el riesgo de errores y permitiendo que los equipos operen de manera más cohesionada junto con las empresas logísticas que se contratan para hacer la recogida, el tránsito y la entrega. Esto, a su vez, reducirá los retrasos y el impacto de los riesgos asociados al suministro, lo cual beneficia a todos los stakeholders del proyecto, desde los inversionistas hasta las comunidades locales que dependen de la implementación exitosa de infraestructura energética.

Además, esta propuesta aporta un conocimiento valioso y replicable en el sector energético, y ayudará a estructurar y priorizar el análisis de riesgos y el control de calidad. Este sistema no solo beneficiaría a ALR Group en términos de eficiencia operativa, sino que también puede servir

como modelo de referencia para otras empresas del sector. Al garantizar la calidad de los materiales y herramientas, se asegura la durabilidad y el óptimo desempeño de los equipos, contribuyendo a la sostenibilidad de los proyectos y minimizando las necesidades de mantenimiento o reemplazo a largo plazo.

La implementación de una PMO representa una solución viable para estructurar y optimizar cada etapa del proceso, desde la planificación de adquisiciones hasta la entrega final, garantizando un control efectivo de costos, calidad y plazos de entrega.

Este enfoque también busca fortalecer la comunicación y la toma de decisiones en tiempo real entre los distintos departamentos involucrados, facilitando una respuesta ágil ante imprevistos y mejorando la coordinación interna. Así, ALR Group podrá mitigar los riesgos de retrasos y optimizar sus recursos, asegurando una cadena de suministro robusta que soporte su crecimiento y adaptación en un entorno empresarial competitivo.

En síntesis, la propuesta aporta un nuevo enfoque en la gestión integral del suministro, impulsado por la creación de una PMO, alineadas con los estándares del PMBOK 7, que permitirá a ALR Group alcanzar niveles superiores de eficiencia, control y competitividad. La implementación de este proyecto responde a una necesidad imperante de asegurar procesos robustos y confiables en un sector donde la precisión y la optimización de costos son claves.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta de creación de una PMO en la empresa ALR Group Engineering & Consulting SAS Colombia mediante la aplicación de la metodología PMBOK 7 para que se

mejoren la gestión de proyectos de la empresa, iniciando con los procesos de comercialización y suministro de materiales y herramientas.

1.3.2 Objetivos específicos

Diagnosticar la gestión actual de proyectos en ALR GROUP mediante la identificación de fortalezas, deficiencias y oportunidades de mejora en los procesos de la comercialización y suministro de materiales y herramientas para determinar los requerimientos necesarios en la implementación de la PMO

Definir la estructura de la PMO en la empresa a través del análisis de los principios y dominios de desempeño del PMBOK 7 incorporando un modelo de gestión alineado con las necesidades de la organización.

Proponer un plan de implementación de una PMO, a través de los lineamientos de la guía PMBOK7, con el fin que se tenga una hoja de ruta para la creación de la PMO dentro de la organización.

1.4 Descripción institucional

ALR Group Engineering & Consulting SAS es una empresa colombiana líder en el desarrollo de proyectos de energías renovables, eficiencia energética e infraestructura eléctrica de gran envergadura. Su enfoque se centra en dos líneas de negocio principales:

- Suministro de productos: Importación, nacionalización, certificación y distribución de bienes, herramientas y materiales especializados para proyectos energéticos.

- Prestación de servicios: Instalación electromecánica y servicios asociados, respaldados por un equipo humano de alta experiencia en el sector. Instalación electromecánica y servicios asociados, respaldados por un equipo humano de alta experiencia en el sector.

1.4.1 Misión

Distinguirse a nivel nacional e internacional como una empresa vanguardista y reconocida como el mejor aliado estratégico para EPCS (Engineering, Procurement, and Construction) en la provisión de productos y servicios. Distinguirse a nivel nacional e internacional como una empresa vanguardista y reconocida como el mejor aliado estratégico para EPCS (Engineering, Procurement, and Construction) en la provisión de productos y servicios especializados, contando con un recurso humano élite de amplia experiencia en el sector energético latinoamericano.

1.4.2 Visión

Trascender aportando al desarrollo energético y sostenible de la humanidad.

1.4.3 Estructura organizacional

Junta directiva / socios: Responsables de la toma de decisiones y estrategias de alto nivel, definición de la visión y misión corporativa, y aprobación de políticas generales de inversión, crecimiento y desarrollo empresarial. Supervisan el cumplimiento de los objetivos institucionales y velan por la sostenibilidad del negocio a largo plazo.

1.4.4 Área logística y comercio

- Coordinador de logística y comercio: encargado de planificar, organizar y controlar el ciclo logístico de suministros nacionales e internacionales. Lidera el cumplimiento de los cronogramas de entrega y coordina con proveedores, transportistas y agentes de aduana, garantizando la trazabilidad de los materiales.
- Analista de logística y comercio: ayuda en el seguimiento documental de importaciones, nacionalizaciones y distribución de materiales. Realiza análisis de datos logísticos, actualiza inventarios y gestiona la información operativa para mitigar riesgos y garantizar la eficiencia en la cadena de suministro.

1.4.5 Área administrativo y contable

- Gerente administrativo y contable: encargado de liderar la planeación financiera, el control presupuestal, la gestión del talento humano y los servicios administrativos. Vigila el cumplimiento tributario y contable, alineando los recursos con los objetivos estratégicos de la empresa.
- Contador: responsable de registrar, clasificar y reportar la información financiera conforme a los principios contables vigentes. Ayuda en la elaboración de presupuestos, conciliaciones y análisis financieros necesarios para la toma de decisiones.
- Coordinador administrativo y contable: auxilia la ejecución y supervisión de procesos administrativos y contables diarios, incluyendo pagos, facturación, archivo documental, y soporte operativo al área financiera.

- Asistente administrativo y contable: ejecuta tareas operativas como gestión de documentos, archivo, soporte de tesorería y atención a proveedores. Facilita el flujo de información entre las áreas y mantiene actualizada la documentación requerida.
- Diseñador TIC: encargado del diseño, implementación y mantenimiento de soluciones tecnológicas que respalden los procesos internos de la empresa, incluyendo software de gestión de proyectos, herramientas colaborativas y plataformas de monitoreo logístico.
- Coordinador HSEQ / líder: encargado de liderar la implementación del sistema de gestión en salud, seguridad, medio ambiente y calidad (HSEQ). Supervisa el cumplimiento normativo, capacita al personal y asegura condiciones laborales seguras, promoviendo una cultura organizacional preventiva.

1.4.6 Principales productos o servicios

ALR Group posee una gran variedad de productos certificados, tales como:

- Tubería Conduit e hidráulica.
- Cableado AC (Corriente Alterna) / DC (Corriente Continua), DT (Distribución de Tensión) – BT (Baja Tensión).
- Conectores BT, MT (Media Tensión) / Terminales BT-MT.
- Terminales y cableado SPT (Sistema de Puesta a Tierra).
- Sistema de apantallamiento.
- Elementos de sugestión y soporte.
- Elementos de señalización y protección BT y MT.
- Elementos de fijación y soporte.
- Equipos y herramientas.

- Asesoramiento en eficiencia energética.
- Ambiental
- Comisionamiento eléctrico.
- Análisis de redes y distribución eléctrica en BT y MT.

1.4.7 Actividades de la empresa

ALR Group Engineering & Consulting SAS es una empresa colombiana especializada en el sector de las energías renovables y la eficiencia energética. Las principales actividades económicas y los servicios que ofrece incluyen:

- Instalaciones eléctricas: la empresa se dedica al diseño, construcción y montaje de redes eléctricas en baja y media tensión, así como a instalaciones especiales de audio/video, telecomunicaciones, automatización, control y seguridad en sectores residenciales, comerciales, institucionales e industriales.
- Suministro de materiales y herramientas certificadas: ALR Group se encarga de la importación, nacionalización, certificación y distribución de bienes, herramientas y materiales especializados para la ejecución de proyectos energéticos.
- Ingeniería de plantas fotovoltaicas y de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable, en adelante (FNCER): la empresa ofrece servicios de diseño y desarrollo de plantas fotovoltaicas y fuentes no convencionales de energías renovables, promoviendo soluciones sostenibles y eficientes.
- Instalaciones electromecánicas de plantas fotovoltaicas: ALR Group realiza el montaje y puesta en marcha de sistemas fotovoltaicos, asegurando una integración óptima y eficiente.

- Estudios y análisis de eficiencia energética: la empresa lleva a cabo evaluaciones y optimización del consumo energético en diversas instalaciones, implementando medidas para mejorar la eficiencia y reducir costos.
- Servicios de puesta en servicio: ALR Group ofrece verificación y validación de sistemas e instalaciones para garantizar que cumplan con los requisitos y funcionen de manera eficiente.
- Inspección aérea con drones de alta gama: la empresa utiliza tecnología de drones para la inspección y monitoreo de instalaciones energéticas, facilitando la detección de anomalías y el mantenimiento preventivo.
- Venta de kits solares off-grid (sistema de generación fotovoltaica autónomo que no se encuentra conectado a la red eléctrica): este tipo de sistemas de generación fotovoltaica autónomo que no se encuentra conectado a la red eléctrica, ALR Group suministra e instala sistemas solares autónomos para áreas sin acceso a la red eléctrica, proporcionando soluciones energéticas sostenibles.

1.4.8 Análisis del entorno interno y externo

Se realizará un análisis de los factores que impactan en el rendimiento tanto interno como externo de la empresa, utilizando la matriz DOFA. Este análisis evalúa las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la organización.

1.4.9 Matriz DOFA

Es una herramienta o técnica de análisis cuyos factores nos ayudan a identificar factores que afectan una decisión (Universidad de los Andes, 2023). Para observar una matriz DOFA de ALR Group.

Figura 1. Matriz DOFA ALR Group Engineering & Consulting SAS

	Aspectos negativos	Aspectos positivos
Análisis interno	<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausencia presente de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) formalizada que estandarice los procesos. • Inadecuaciones en la digitalización de los procesos logísticos y de gestión de inventarios. • Baja interconexión digital entre departamentos (adquisiciones, logística, obras). • Capacidad restringida para la evaluación continua del rendimiento de los proveedores. • Dependencia de proveedores exclusivos sin una estrategia de diversificación proactiva. 	<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experiencia técnica consolidada en proyectos de energía renovable. • Portafolio integral de servicios: ingeniería, suministros y puesta en marcha. • Alianzas estratégicas con firmas nacionales e internacionales. • Estructura operativa flexible con presencia en zonas estratégicas. • Iniciativa de instaurar una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO).
Análisis externo	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • La volatilidad en los plazos de importación y en los procedimientos aduaneros impacta negativamente en la entrega de suministros. • Aumento de la competencia por parte de empresas internacionales en el ámbito energético nacional. • Modificaciones en las normativas regulatorias o fiscales que puedan influir en los incentivos vigentes. • Eventos climáticos extremos que afecten la implementación y funcionamiento de proyectos. • Aumento en los precios internacionales de equipos y componentes fotovoltaicos. 	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expansión del mercado de energías renovables facilitada por incentivos gubernamentales, conforme a la Ley 1715 de 2014. • Elevada demanda de soluciones energéticas autónomas en regiones no interconectadas. • Asistencia financiera y fiscal gubernamental para iniciativas FN CER. • Progresos tecnológicos que optimizan la eficiencia de los sistemas fotovoltaicos. • Mayor sensibilización ambiental y demanda social por fuentes de energía sostenibles.

1.4.10 Análisis de Matriz DOFA

- Ampliación de proyectos FN CER mediante una PMO estructurada: el conocimiento técnico de ALR Group, juntamente con su portafolio integral que abarca ingeniería, suministro e instalación, debe integrarse con los incentivos normativos establecidos por la Ley 1715 del año 2014, para posicionarse como líder en licitaciones tanto públicas como privadas en el ámbito de los proyectos solares. La instauración de una PMO permitirá

estandarizar los procesos, optimizar la utilización de recursos y asegurar el cumplimiento de los acuerdos contractuales. Esta sinergia facilitará la expansión de las operaciones sin sacrificar ni la calidad ni los plazos.

- Implicación en mercados off-grid: la trayectoria operativa de la empresa en la implementación de kits solares autónomos y sistemas off-grid debe estar en consonancia con la política energética orientada hacia la universalización del servicio en áreas rurales. Esta oportunidad no solo consolida el posicionamiento empresarial, sino que también diversifica las fuentes de ingresos y refuerza la sostenibilidad del modelo de negocio.
- Innovación y adopción tecnológica como ventaja competitiva: las alianzas estratégicas a nivel internacional pueden ser utilizadas para integrar soluciones tecnológicas de vanguardia (como drones y gestión digital de proyectos) que fortalezcan una posición de liderazgo frente a empresas locales. Esto consolida la percepción de ALR Group como una empresa de ingeniería de vanguardia.
- Carencia de herramientas digitales en los procesos logísticos y de adquisiciones: esto constituye una limitación estructural, capitalizando la oferta contemporánea de software para la gestión de proyectos y la cadena de suministro ERP (Enterprise Resource Planning), BIM (Building Information Modeling) y PMIS (Project Management Information System). ALR Group tiene la capacidad de consolidar estos procesos bajo la PMO, incrementando así la trazabilidad, la eficiencia y la capacidad de respuesta.

En la actualidad, la empresa carece de un sistema sólido para la evaluación de proveedores. Esta vulnerabilidad puede ser remediada a través de la creación de una matriz multicriterio para su clasificación, implementando cláusulas de rendimiento en los contratos y sincronizando estas políticas con los estándares de calidad de los incentivos FNCER.

- Formalización de la PMO como núcleo de la madurez organizacional: la ausencia de una PMO formal representa una restricción estructural para la gestión de proyectos complejos. La coyuntura actual del sector, junto con la intensa presión competitiva, substancia la necesidad de establecer una PMO con un enfoque híbrido (combinando metodologías predictivas y ágiles), alineada con el estándar PMBOK 7, como un mecanismo facilitador del crecimiento
- Diversificación de riesgos logísticos mediante alianzas regionales: la experiencia de ALR Group y su red de colaboradores puede ser aprovechada para crear cadenas de suministro regionalizadas, mitigando así la vulnerabilidad a retrasos aduaneros y variaciones en los precios internacionales. Esto abarca convenios, marco de provisión y redes logísticas descentralizadas.

La versátil estructura operativa y la especialización en diversos sectores energéticos dotan a ALR Group de la capacidad de adaptarse con agilidad a las variaciones en la normativa regulatoria. Esto conlleva una aptitud organizativa para analizar marcos normativos emergentes y ajustar proyectos en tiempo real, evitando así cualquier tipo de incumplimiento.

- Propuesta de valor integral como obstáculo para la entrada: ante la posibilidad de que nuevos competidores internacionales ingresen al mercado, ALR Group puede fortalecer su oferta de valor al incorporar servicios de consultoría ambiental, gestión de incentivos y cumplimiento normativo, elementos que constituyen diferenciadores no fácilmente replicables por externos.
- Profesionalización de la cadena de suministro con énfasis en la resiliencia: la dependencia de proveedores únicos debe ser atenuada mediante la implementación de estrategias de

homologación, abastecimiento dual y la estructuración de contratos de respaldo. Asimismo, la PMO tiene la capacidad de establecer indicadores clave de rendimiento logísticos y paneles de control que prevengan interrupciones.

- Reconfiguración de flujos de trabajo y gestión documental digital: la actual desconexión entre los distintos departamentos obstaculiza la generación de sinergias operativas. ALR Group necesita reconfigurar sus procesos internos mediante la BPM (Gestión de Procesos de Negocio), automatizar los informes de progreso y consolidar la información en plataformas colaborativas Microsoft Project, SharePoint, and Power BI.
- Plan de continuidad operacional y gestión climática: la susceptibilidad a eventos climáticos demanda la implementación de BCP (Protocolos de Continuidad Operacional) y el desarrollo de cronogramas resilientes que incluyan ventanas de contingencia y modelos predictivos climáticos.

En conclusión, el análisis DOFA indica que ALR Group está estratégicamente posicionada para consolidarse como un líder nacional en soluciones de energías renovables, siempre y cuando logre optimizar su gestión interna mediante la implementación de una PMO sólida, respaldada por herramientas digitales, una cadena de suministro diversificada y procesos estandarizados conforme a normativas internacionales. Esta metamorfosis facilitará la capitalización del crecimiento en el sector de las energías limpias y proveerá a la empresa con una mayor resiliencia frente a los retos que plantea el entorno regulatorio y del mercado.

2. Marco referencial

En la actualidad, la producción de energía a partir de fuentes renovables se ha convertido en una imperiosa necesidad para mitigar el impacto ambiental y avanzar hacia un modelo

energético sostenible. Entre estas fuentes, la energía solar se ha establecido como una de las más factibles, gracias a su abundancia y su mínimo impacto en la emisión de gases de efecto invernadero. Los parques solares constituyen una solución altamente eficiente para la generación de energía limpia a gran escala. No obstante, la aplicación de esta estrategia demanda una meticulosa planificación que contemple aspectos como la ubicación, los incentivos económicos, el impacto ambiental y la logística de suministros.

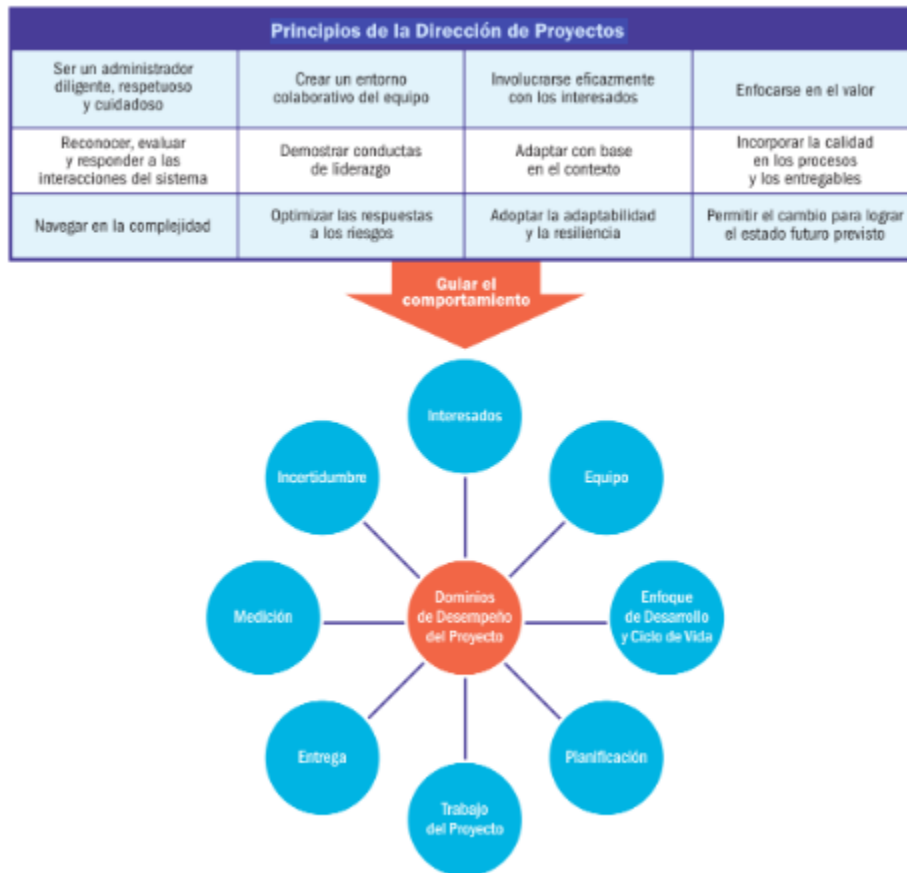
Este marco referencial explorará estos aspectos fundamentales para entender la relevancia y los retos inherentes a la instalación y funcionamiento de parques solares. La implementación de la PMO (Oficina de Gestión de Proyectos) en ALR Group Engineering & Consulting S.A.S., empresa especializada en obra y suministros para parques solares, es fundamental para mejorar la planificación, control y ejecución de proyectos de energías renovables. Un parque solar requiere una adecuada gestión de recursos, logística y control de suministros para evitar retrasos que afecten su rentabilidad y operación. Este marco referencial contextualiza los conceptos clave relacionados con la creación de una PMO en esta industria.

2.1 PMI (Project Management Institute)

El PMI (2021) describe la dirección de proyectos como la “aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con sus requisitos”. Además, destaca que su guía se centra en “entregar resultados, no solo entregables”, subrayando la importancia del valor que se genera para los interesados (PMI, 2021, p. 4). En este marco, la creación de una PMO tiene como objetivo integrar funciones como supervisión, planificación, control y aseguramiento de calidad dentro de un sistema de gobernanza eficaz, que ayude a alcanzar los objetivos estratégicos de la organización.

La séptima edición de la Guía del PMBOK presenta 12 principios clave para la dirección de proyectos, tales como fomentar un ambiente colaborativo, centrarse en el valor, manejar la complejidad, optimizar las respuestas a los riesgos y ajustar el trabajo al contexto (PMI, 2021, pp. 21-59) ver figura1, en donde se observan los principios de la dirección de proyectos. Además, define ocho dominios de desempeño que agrupan actividades esenciales: interesados, equipo, enfoque de desarrollo, planificación, ejecución, entrega, medición e incertidumbre. Estos dominios permiten una gestión integrada y transversal de los proyectos, lo que facilita la adaptabilidad organizacional y la mejora continua.

Desde el punto de vista organizacional, la PMO es un elemento clave en el sistema de entrega de valor, que, según el PMI, está compuesto por portafolios, programas, proyectos, productos y operaciones interrelacionadas (PMI, 2021, p. 8). En este contexto, la PMO cumple funciones cruciales como facilitar, coordinar, ofrecer orientación técnica, integrar funciones transversales y garantizar la gobernanza (PMI, 2021, p. 13)

Figura 2. Principios de la Dirección de Proyectos

Tomado de: Guía PMBOK, ED 7, p. 5.

2.1.2 PMBOK

El PMBOK 7 deja atrás el modelo tradicional que se centraba en áreas de conocimiento y procesos, y opta por un enfoque que se basa en principios y dominios de desempeño. Esta nueva visión permite a organizaciones como ALR Group Engineering & Consulting SAS, que opera en el sector energético colombiano, crear oficinas de gestión de proyectos que no solo se enfoquen en la eficiencia operativa, sino que también cumplan con las expectativas de valor de todos los interesados (PMI, 2021, p. 3).

Esta edición subraya que los proyectos deben llevarse a cabo dentro de un sistema que entregue valor, el cual incluye portafolios, programas, proyectos, productos y operaciones, todos

alineados con la estrategia de la organización (PMI, 2021, p. 7). Desde esta perspectiva, una PMO no solo se encarga de gestionar cronogramas y presupuestos, sino que también coordina, integra y apoya la entrega de resultados medibles que mejoren el rendimiento general de la empresa.

El estándar destaca 12 principios universales que guían a los gestores de proyectos, como “ser diligente, respetuoso y cuidadoso”, “fomentar un entorno colaborativo” y “enfocarse en el valor” (PMI, 2021, pp. 21-58). Además, los ocho dominios de desempeño del proyecto — interesados, equipo, enfoque de desarrollo y ciclo de vida, planificación, trabajo del proyecto, entrega, medición e incertidumbre— forman los cimientos para una gestión integral adaptada a cada organización (PMI, 2021, pp. 7-129).

Para una empresa como ALR Group, que se dedica a ofrecer soluciones para parques solares, implementar una PMO bajo este marco es fundamental, ya que permite estandarizar procesos, facilitar la toma de decisiones basada en datos, minimizar los riesgos logísticos relacionados con la importación de materiales y garantizar la entrega puntual de proyectos. Según el PMBOK, la PMO puede desempeñar funciones como “proporcionar supervisión y coordinación”, “mantener la gobernanza” y “aplicar conocimiento”.

2.1.3 Aspectos generales de las PMO

El PMBOK del Project Management Institute (PMI, 2017) define las PMO como una estructura de gestión encargada de estandarizar los procesos de gobernanza relacionados con los proyectos y de facilitar el intercambio de recursos, herramientas, metodologías y técnicas (p. 84). Esta definición subraya la imperiosa necesidad que tienen todas las organizaciones de contar con una oficina de gestión de proyectos.

Una Oficina de Gestión de Proyectos (OGP, Project Management Office, PMO) se configura como un grupo o departamento interno de la empresa encargado de establecer y mantener estándares para la formulación y puesta en marcha de proyectos en la organización. A partir de esta premisa, es evidente que una PMO requiere un profundo conocimiento y competencias en relación con el negocio y la cultura organizacional, así como los estándares aplicables. Su objetivo principal es estandarizar y optimizar los procesos involucrados en la ejecución de proyectos, a la par que se encarga de gestionar la documentación, las directrices y las métricas asociadas a dichos procesos.

Según la metodología PMBOK, se distinguen tres tipos de PMO, los cuales se emplean en función de la naturaleza y las necesidades de mejora continua de la empresa.

- PMO de Apoyo: como su nombre lo indica, apoya desde el rol consultivo las plantillas, modelos para la buena gestión de la oficina.
- PMO de Control: es la encargada de dar soporte para adoptar metodologías, plantillas y modelos, estableciendo el cumplimiento estricto de las mismas.
- PMO de Dirección: desde de un control elevado por parte de los directores de Proyectos, aportan desde sus conocimientos y experiencias para que todos los insumos (plantillas, metodologías, formularios, por mencionar solo algunos) sean utilizados en esa mejora continua a la organización.

Con la reciente actualización de las guías del PMBOK, se ha notado la inclusión de nuevos procesos que se alinean con las recomendaciones actuales, todo con el objetivo de mejorar la calidad de los resultados finales de los proyectos. A través de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO), se pueden establecer los mecanismos necesarios para dirigir y controlar de manera efectiva los distintos proyectos dentro de una organización.

Sin embargo, esta PMO debe adaptarse a los lineamientos estratégicos clave de la organización, como el plan estratégico, que abarca el alcance, la misión, la visión, la estructura organizacional y los objetivos generales y específicos. Esto permite enfocar los esfuerzos en crear una PMO de Dirección, que facilitará la integración y alineación de todos los procesos con los objetivos institucionales.

2.1.4 Parques solares

Los parques solares son estructuras creadas con el fin de captar y transformar la radiación solar en electricidad, utilizando paneles fotovoltaicos o sistemas termo solares. Su importancia radica en su capacidad para ofrecer energía renovable de forma sostenible, además de contribuir a la diversificación de la matriz energética a nivel mundial. (Stock, 2022).

Tipos de Parques Solares

- **Fotovoltaicos:** estos parques aprovechan paneles solares para convertir la luz solar en electricidad mediante el uso de células fotovoltaicas.
- **Termo solares:** en este tipo de parques, se utilizan espejos para concentrar la luz solar y generar calor, el cual se transforma posteriormente en energía eléctrica.

Importancia de los Parques Solares

- **Sostenibilidad ambiental:** los parques solares son fundamentales para preservar el medio ambiente, ya que no emiten gases contaminantes y contribuyen a reducir la dependencia de los combustibles fósiles.
- **Diversificación energética:** proporcionan una fuente de energía confiable y descentralizada, lo que asegura una mayor estabilidad en el suministro energético.

- Desarrollo económico: la instalación, operación y mantenimiento de estas infraestructuras generan importantes oportunidades de empleo, impulsando así el crecimiento económico.
- Accesibilidad: su implementación en zonas rurales y alejadas permite que comunidades que carecen de acceso a la red eléctrica tradicional puedan disfrutar de energía sostenible y asequible.

2.1.4.1 Ubicación y áreas para la instalación. La elección del terreno para un parque solar es un aspecto fundamental que influye en su eficiencia y viabilidad. Es importante tener en cuenta los siguientes factores:

Factores de Selección

- Radiación solar: la eficiencia del parque solar estará directamente relacionada con la cantidad de luz solar que reciba a lo largo del año.
- Extensión y características del terreno: es fundamental contar con amplias superficies que posean condiciones topográficas adecuadas.
- Infraestructura eléctrica cercana: la proximidad a una red eléctrica facilita la conexión del parque, permitiendo la distribución eficiente de la energía generada.
- Impacto ambiental: es importante evitar la instalación en áreas que alberguen alta biodiversidad o ecosistemas delicados.

Tipos de Terrenos Usados

- Áreas desérticas: se consideran óptimas gracias a su elevada radiación solar y mínima interferencia climática.
- Tierras agrícolas subutilizadas: facilitan la maximización de la eficiencia en el uso del suelo sin comprometer la producción agropecuaria.

- Cubiertas de instalaciones industriales o comerciales: optimizan espacios preexistentes, evitando así la necesidad de adquirir nuevos terrenos.

2.1.4.2 Incentivos para la implementación de tecnologías fotovoltaicas. Con el propósito de impulsar la adopción de la energía solar, los gobiernos y las entidades internacionales han implementado incentivos económicos y normativos que promueven su expansión.

Tipos de Incentivos

- Subsidios y financiamiento gubernamental: promueven la inversión en infraestructura y tecnología solar.
- Exenciones fiscales: disminución o anulación de cargas impositivas para aquellas empresas que realizan inversiones en energías renovables.
- Certificados de Energía Renovable (CER): facilitan a las empresas la comercialización de su energía limpia en mercados regulados.
- Tarifas de interconexión preferenciales: optimizan el acceso a la red eléctrica y potencian la viabilidad económica del proyecto.

2.1.4.3 Impacto ambiental de los parques solares. Aunque los parques solares constituyen una alternativa sustentable, su instalación y funcionamiento pueden acarrear ciertos efectos ambientales que requieren una gestión adecuada.

Beneficios Ambientales

- Minimización de las emisiones de CO₂: contribuyen a la lucha contra el cambio climático.
- Consumo de agua reducido: a diferencia de las instalaciones termoeléctricas, los parques solares demandan una cantidad mínima de agua para su funcionamiento.

- Reducción de la contaminación acústica: su funcionamiento silencioso facilita su implementación en una variedad de entornos.
- Aprovechamiento de vastas superficies: es posible rehabilitar terrenos degradados o reutilizar zonas industriales desocupadas.

Posibles Impactos Negativos y Medidas de Mitigación

- Modificación de hábitats: puede ser atenuada mediante la realización de estudios de impacto ambiental y la implementación de estrategias de restauración ecológica.
- Desechos de paneles solares al concluir su ciclo de vida: ejecución de iniciativas para el reciclaje y la reutilización de materiales.

2.1.5 Impacto de los retrasos en la entrega de suministros

Uno de los retos más significativos en la implementación de proyectos solares radica en la entrega oportuna de materiales fundamentales, tales como paneles solares, inversores, tubería, conectores, baterías entre otros. La instauración de una PMO en ALR Group facilitará la estandarización de procesos, optimizará la planificación y minimizará los riesgos asociados a la ejecución de proyectos solares.

Causas de los Retrasos

- Desafíos logísticos y aduaneros: demoras en la importación y distribución de equipos.
- Escasez de materiales: las fluctuaciones en la oferta y la demanda pueden influir en la disponibilidad de insumos esenciales.
- Condiciones climáticas desfavorables: elementos meteorológicos pueden obstaculizar tanto el transporte como la instalación de los equipos.

Consecuencias de los Retrasos

- Incremento en los costos operativos: los retrasos pueden ocasionar penalizaciones contractuales y gastos adicionales.
- Pérdida de incentivos fiscales: ciertos beneficios están condicionados a rigurosos plazos de ejecución.
- Repercusiones en la producción energética: los retrasos pueden interferir con los acuerdos establecidos con los adquirentes y los consumidores finales.

2.1.5.1 Estrategias para mitigar retrasos

- Estrategia de planificación y diversificación de proveedores: mitiga la dependencia de una única fuente de abastecimiento.
- Optimización logística: implementación de tecnologías de vanguardia para supervisar y optimizar el proceso de entrega de suministros.
- Gestión de riesgos y elaboración de planes de contingencia: creación de estrategias alternativas ante eventuales demoras.

Los parques solares constituyen una opción sostenible y económicamente viable para la producción de energía limpia; sin embargo, su ejecución demanda una planificación minuciosa y el desarrollo de estrategias eficaces de mitigación de riesgos. Elementos como la localización, los estímulos gubernamentales, la repercusión ambiental y la logística de aprovisionamiento desempeñan un papel crucial en su éxito. La adecuada administración de estos componentes asegura que los parques solares logren su objetivo de disminuir la dependencia de los combustibles fósiles y fomentar la transición energética a nivel global, por esta razón es crucial para mejorar la eficiencia y competitividad de ALR Group, especialmente en un entorno tan dinámico y demandante como el actual.

Optimizar el proceso de suministro de materiales y herramientas mediante una propuesta de creación de una PMO, alineadas con los estándares del PMBOK 7 (Project Management Body of Knowledge), permitirá reducir tiempos de entrega y costos, que no solo beneficiaría a la empresa, sino también a sus clientes, contratistas y en última instancia, al desarrollo del sector energético del país en general. La implementación de la creación de la PMO, fortalecería la gestión de adquisiciones y logística, asegurando que cada fase del suministro esté alineada con los plazos y estándares de calidad, lo cual es fundamental en proyectos de alto impacto, como los parques solares y eólicos que actualmente se construyen a nivel nacional, en los que los retrasos y sobrecostos pueden tener implicaciones legales y financieras significativas.

Es crucial destacar que la empresa cuenta con un sistema de gestión y calidad bien estructurado. No obstante, la implementación de la PMO también persigue el objetivo de optimizar el seguimiento de cada proceso ya establecido, asegurando así el cumplimiento de los estándares predefinidos por la organización.

2.2 Marco conceptual

Una PMO constituye una entidad estratégica dentro de una organización, dedicada a la estandarización de procesos, la optimización de la gestión de proyectos y la garantía de la alineación con los objetivos corporativos. En el contexto de ALR Group Engineering and Consulting S.A.S., la instauración de una PMO facilitará la optimización de la planificación, ejecución y supervisión de iniciativas vinculadas a obras y suministros para instalaciones solares.

2.2.1 Significancia de la logística de suministros en proyectos de energía solar

El éxito de un proyecto de parque solar está intrínsecamente ligado a la puntualidad en la entrega de materiales y suministros en el sitio de construcción. La eficacia en la administración logística se elige como un elemento esencial para asegurar una ejecución ininterrumpida.

Importancia de la Entrega de Material a Tiempo

- Optimización del cronograma de proyecto y adhesión a los plazos contractuales.
- Minimización de costos adicionales generados por retrasos en la construcción.
- Maximización del uso de mano de obra, evitando inoperancias y demoras en la instalación.
- Alineación con normativas y compromiso con inversionistas y clientes.

Impacto de los Retrasos en la Entrega de Suministros

- Incremento en los costos operativos como resultado de sanciones y períodos de inactividad.
- Efecto negativo en la rentabilidad del proyecto ocasionado por demoras en la puesta en marcha del parque solar.
- Riesgo de incumplimiento de obligaciones ambientales y financieras.

Estrategias para Minimizar Retrasos en la Cadena de Suministro Logística

- Anticipada planificación de adquisiciones y almacenamiento estratégico de insumos.
- Diversificación de proveedores para mitigar la dependencia de un único fabricante.
- Implementación de herramientas tecnológicas para la gestión de inventarios y logística.
- Optimización de rutas de transporte y minimización de tiempos de entrega.

2.2.2 Rol de la PMO en la administración de proyectos y provisión de recursos para instalaciones de energía solar

La PMO en ALR Group desempeñará un rol esencial en la coordinación, supervisión y mejora de los procesos de construcción y abastecimiento, garantizando así el éxito de los proyectos solares.

Funciones esenciales de la PMO:

- Estandarización de procedimientos en la administración de proyectos solares.
- Supervisión del rendimiento en cada fase del proyecto, garantizando la adherencia a los plazos establecidos.
- Optimización de la gestión de riesgos mediante la mitigación de incertidumbres en el proceso de suministro.
- Incorporación de tecnologías avanzadas para optimizar la eficiencia en la logística y la ejecución de proyectos.

Ventajas de la PMO en ALR Group:

- Aumento de la eficiencia en la implementación de proyectos, minimizando desperdicios y costos operativos.
- Optimización de los recursos humanos y materiales, garantizando su uso estratégico.
- Mitigación de los riesgos vinculados a retrasos y sobrecostos.
- Incremento de la competitividad en el ámbito de las energías renovables.

La instauración de una PMO en ALR Group Engineering and Consulting S.A.S., facilitará la optimización de la gestión de proyectos relacionados con obras y suministros para parques solares, garantizando una eficiencia superior en términos de tiempo, costos y calidad. La planificación logística adecuada, el cumplimiento puntual de las entregas y la mitigación del

impacto ambiental son elementos fundamentales para asegurar el éxito y la sostenibilidad a largo plazo de estos proyectos.

2.3 Estado del arte

La creación y solidificación de una PMO en empresas del sector energético ha demostrado ser un elemento clave en la optimización de procesos, la disminución de costos y el cumplimiento de plazos en proyectos de infraestructura. En el contexto de ALR Group Engineering and Consulting S.A.S., cuya actividad primordial se enfoca en la ejecución y suministros de proyectos para parques solares, la instauración de una PMO facilitará la optimización de la gestión de recursos, la reducción de riesgos y la garantía de la entrega puntual de materiales en obra. Este estado del arte examina los antecedentes, investigaciones y tendencias relacionadas con la gestión de proyectos en el ámbito de las energías renovables.

Desde el enfoque administrativo hasta modelos estratégicos que amalgaman la digitalización, metodologías ágiles y sistemas de optimización logística.

2.3.1 Modelos de PMO en energías renovables

Varios estudios han identificado tres categorías fundamentales de PMO implementadas en los sectores de la construcción y las energías renovables:

Para el ALR Group, la implementación de una PMO de Dirección, facilitaría la mejora en la planificación de suministros y la ejecución de proyectos, optimizando costos y previniendo retrasos además de tener el monitoreo de los estándares.

La administración de proyectos en instalaciones solares presenta desafíos particulares, tales como la logística de suministros, la adherencia a normativas medioambientales y los plazos de

entrega restrictivos. De acuerdo con el PMI (Project Management Institute), la implementación de metodologías de gestión fundamentadas en el PMBOK 7 ha evidenciado un incremento en la eficiencia y rentabilidad de proyectos de infraestructura solar.

Tenemos varios casos que han implementado una PMO y se ha tenido buenos resultados como:

- El informe de la IRENA (Agencia Internacional de Energía Renovable) de 2022 indica que un notable 75% de los proyectos solares que cuentan con una PMO bien estructurada logran adherirse a los plazos y presupuestos establecidos.
- Un análisis realizado por la Universidad de Harvard en 2021 subraya que la digitalización en la gestión de proyectos ha permitido una disminución del 30% en los costos logísticos asociados a parques solares.
- Caso de Iberdrola (2020): establecimiento de una PMO para proyectos solares en España, alcanzando una disminución del 35% en incidencias logísticas y retrasos.

La instauración de una PMO en ALR Group Engineering and Consulting S.A.S. Facilitará la optimización en la gestión de proyectos de infraestructura y provisión para instalaciones solares, garantizando una eficiencia operativa, la reducción de costos y un enfoque sostenible. Mediante la implementación de metodologías PMBOK 7, la integración de tecnologías digitales y la optimización en la logística de suministros, la empresa podrá potenciar su competitividad en el ámbito de las energías renovables.

3. Dominios de desempeño del proyecto

3.1 Dominio interesados

3.1.1 Acta de constitución del proyecto

El proyecto “Diseño de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en la empresa ALR Group Engineering & Consulting SAS Colombia mediante el estándar del PMBOK Séptima Edición” nace como respuesta a las necesidades organizativas, operativas y estratégicas que se han identificado en la empresa. Esto es especialmente relevante en los procesos de planificación, logística, adquisición e integración de áreas funcionales, que son cruciales para la ejecución efectiva de proyectos en el sector de energías renovables.

El objetivo principal de este proyecto es crear una propuesta formal y adaptada de PMO que potencie la capacidad organizacional de ALR Group en la gestión de proyectos complejos. Esto se logrará garantizando una alineación estratégica, eficiencia operativa, trazabilidad documental y el cumplimiento de cronogramas. Con un enfoque basado en los principios y dominios de desempeño que se presentan en la Guía PMBOK Séptima Edición (PMI, 2021), también se busca generar una ventaja competitiva sostenible en el mercado energético nacional.

El desarrollo del proyecto está liderado por la ingeniera civil Yenny Carolina Vargas Fora, quien es la formuladora del proyecto, y cuenta con el apoyo metodológico del director académico asignado por la Universidad Santo Tomás. Los recursos iniciales disponibles incluyen capital humano, herramientas tecnológicas institucionales (como un computador portátil, acceso a bases de datos académicas y conexión a internet), la información operativa proporcionada por ALR Group, así como el respaldo de su equipo administrativo y técnico.

El entregable principal será una propuesta detallada para la creación e implementación de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) que se ajuste a la estructura, cultura y objetivos de ALR Group, integrando lineamientos del PMBOK 7, tales como los principios de entrega de valor, gobernanza, adaptación al contexto, pensamiento sistémico y orientación a resultados.

Tabla 1. *Acta de constitución del proyecto*

Empresa	ALR GROUP ENGINEERING & CONSULTING SAS
Proyecto	Diseño de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en la empresa ALR Group Engineering & Consulting SAS Colombia mediante estándar del PMBOK 7 ed.
Fecha de preparación	7/05/2025
Patrocinador principal	Fernando Sebastián Bernal Pedraza
Formulador del proyecto	Yenny Carolina Vargas Fora
Director del proyecto	Mario Hernando Quijano Machuca
Patrocinadores	
Nombres	Fernando Sebastián Bernal Pedraza
Cargos	Representante Legal
Propósito y justificación del proyecto	

La creación de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en ALR Group se presenta como una estrategia fundamental para mejorar su eficiencia, competitividad y capacidad de respuesta en el dinámico sector energético. Esta propuesta tiene como objetivo optimizar el proceso de suministro de materiales y herramientas, lo que permitiría reducir los tiempos de entrega, los costos operativos y los riesgos asociados, especialmente en proyectos de gran impacto como los parques solares.

La PMO, alineada con los estándares del PMBOK 7, fortalecería la gestión de adquisiciones y logística, mejorando la coordinación entre los departamentos de compras, logística y producción. También facilitaría la toma de decisiones en tiempo real y promovería una mejor integración con las empresas de transporte, lo que ayudaría a minimizar retrasos y errores operativos.

Además, esta iniciativa aportaría un valor replicable al sector energético, estructurando de manera efectiva el análisis de riesgos y el control de calidad. A largo plazo, permitiría asegurar la durabilidad de los materiales y la sostenibilidad de los proyectos, posicionando a ALR Group como un referente en eficiencia operativa.

En resumen, la implementación de una PMO representa una solución estratégica para estructurar, controlar y optimizar cada etapa del suministro, garantizando un mayor control sobre costos, calidad, tiempos, y fortaleciendo la capacidad de ALR Group para adaptarse a un entorno empresarial altamente competitivo.

Descripción del proyecto y entregables

El proyecto se centra en crear una PMO que profesionalice y centralice la gestión de proyectos en ALR Group. Esta PMO estará estructurada según los 12 principios y 8 dominios de desempeño del PMBOK 7. Entre los entregables más importantes se incluyen:

1. Aspectos contextuales (Planteamiento del problema, objetivos, Descripción Institucional): Se identificarán las expectativas de la empresa, sus características y políticas organizacionales, su situación y capacidades actuales, para definir y presentar la oficina de gestión de proyectos a implementar dentro de la organización.
2. Marco Referencial (Marco conceptual y estado del arte): Se presentan todas las bases conceptuales que se necesitarán conocer para llevar a cabo el proceso de implementación de una oficina de gestión de proyectos en la empresa.
3. Gestión de Integración (Acta de Constitución del Proyecto)
4. Gestión Alcance (Plan de Gestión del Alcance, EDT, Diccionario de la EDT, Enunciado del Alcance.)
5. Gestión Cronograma (Plan de Gestión de cronograma, Cronograma)
6. Gestión de los costos del proyecto
7. Gestión de la calidad del proyecto
8. Gestión de los recursos del proyecto
9. Gestión de las comunicaciones del proyecto
10. Gestión de los riesgos del proyecto
11. Gestión de las adquisiciones del proyecto
12. Gestión de los interesados del proyecto

Finalmente, se tendrá la creación de una propuesta de Oficina de Gestión de Proyectos que pueda aplicar la empresa y que la lleven a obtener un mejor posicionamiento en el mercado.

Requisitos de alto nivel

Los requisitos para la realización del proyecto abarcan la responsabilidad de la empresa “empresa ALR Group Engineering & Consulting SAS”, como de la Universidad Santo Tomás y del formulador del proyecto.

1. *Por parte de la empresa:* Es fundamental que se comprometa a proporcionar la información necesaria para el desarrollo del proyecto y a ofrecer apoyo financiero para las actividades relacionadas con su objetivo e implementación. Además, es importante mantener una comunicación directa y abierta con el responsable del proyecto, lo que permitirá que los entregables sean de alta calidad y estén alineados con los objetivos de la organización.
 2. *Por parte del formulador del proyecto:* Es relevante contar con el tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto y mantener una comunicación constante sobre los avances, tanto con la universidad como con la empresa. Además, es importante entregar resultados de calidad dentro de los plazos acordados y utilizando los recursos disponibles.
 3. *Por parte de la Universidad Santo Tomás:* Es requisito la asignación de un director de proyecto con experiencia que guíe la ejecución del proyecto y que responda de manera oportuna a las correcciones y preocupaciones que surjan a lo largo del proceso.
-

Objetivo	Objetivos	Indicador de éxito
Alcance	Diseñar una propuesta de creación de una PMO en la empresa ALR GROUP ENGINEERING & CONSULTING SAS COLOMBIA mediante la aplicación de la metodología PMBOK 7 para que se mejoren la gestión de proyectos de la empresa, iniciando con los procesos de comercialización y suministro de materiales y herramientas.	Realización de entregables comprometido en la creación de la propuesta PMO en la organización.
Cronograma	Desarrollar el proyecto en los plazos establecidos para su formulación.	Finalizar la fase de formulación proyecto y sus respectivos entregables en el mes de septiembre de 2025.
Costo	Cumplir con el presupuesto establecido para la ejecución del proyecto.	Cumplimiento por lo menos en un 95% del presupuesto establecido.
Calidad	Generar propuestas de valor que permitan el crecimiento de la empresa.	Propuestas realizables y aplicables a la empresa en un 95%. Nivel de satisfacción alta por parte de los patrocinadores del proyecto.

Requisitos de alto nivel

Supuestos

Para que el proyecto se pueda llevar a cabo es necesario que se cumplan en gran medida las siguientes condiciones, pues de no contar con alguna de ellas, el proyecto no podría tener el alcance esperado.

N°	Supuesto	Probabilidad de ocurrencia
1	Se cuentan con los recursos necesarios para ejecutar el proyecto.	90%
2	Los socios de “ALR Group Engineering & Consulting SAS” se interesan en el proyecto	90%
3	El formulador del proyecto cuenta con la disposición y tiempo para ejecutar el proyecto	95%
4	La formulación del proyecto cuenta con el visto bueno de la Universidad Santo Tomás.	90%
5	Los entregables generados son de relevancia y aplicables en la empresa	90%
6	Se cuentan con los recursos tecnológicos e información necesaria para el desarrollo del proyecto.	90%
7	El avance del proyecto se realiza conforme a las fechas establecidas dentro del cronograma.	85%

Restricciones

Los factores que pueden afectar la capacidad para cumplir con el proyecto son los siguientes:

1. El costo: El proyecto debe ajustarse al presupuesto definido para su realización.
 2. Tiempo: La fase de formulación del proyecto se debe desarrollar en los plazos establecidos por la Universidad Santo Tomás y dentro del cronograma definido que son 5 meses, que van desde el mes de marzo hasta el mes de septiembre del año 2025.
 3. Alcance: El proyecto debe cumplir con los entregables comprometidos que son el diseño y formalización de la estructura organizacional de la empresa y la propuesta de crecimiento estratégico a llevar a cabo en la misma.
 4. Información: El proyecto formula a partir de los datos entregados de forma voluntaria por “ALR Group Engineering & Consulting SAS”.
-

Riesgos iniciales de alto nivel

Las oportunidades y amenazas que se puedan presentar y afectar positiva o negativamente el proyecto, son las siguientes.

Amenazas	Oportunidades
Demora en la contratación del director del proyecto por parte de la Universidad.	Que la empresa desee realizar el proceso de implementación en compañía del formulador.
Retrasos en la respuesta del comité de grado de la Universidad que impacten el cronograma.	Que “ALR Group Engineering & Consulting SAS” quiera ampliar el proyecto a una fase superior.
Poca disposición al cambio por parte de la junta de socios de “ALR Group Engineering & Consulting SAS”.	Nuevos segmentos de mercados a los cuales extender el proyecto.
Cambios administrativos en la organización que dificulten los procesos de acceso a la información.	Posibilidad de que otras empresas se interesen en el proceso de formalización propuesto para “ALR Group Engineering & Consulting SAS”.
Problemas de salud o relacionados por parte del formulador, que afecten el tiempo del proyecto.	

Cronograma de hitos principales

Hito	Fecha máxima de entrega
Diagnóstico	15/04/2025
Situación futura	30/04/2025
Acta de constitución del proyecto	7/05/2025
Propuesta inicial de creación de la PMO.	29/05/2025
Elaboración de los distintos planes de gestión.	08/08/2025
Plan de implementación de propuesta de la PMO	22/08/2025
Documento final del proyecto	05/09/2025

Recursos preasignados

Los recursos iniciales con los que cuenta el proyecto son los siguientes

Tipo	Descripción	Presupuesto
Humano	Formulador del proyecto (\$4.200.000 durante cada mes del proyecto)	\$4.200.000 X 5 meses= \$21.000.000
	Director de proyecto	

Tipo	Descripción	Presupuesto
	(\$6.000.0000) durante cada mes del proyecto	\$6.000.000 x 5 meses = \$30.000.000
		Total, recurso= \$51.000.000
Tecnológico	1 portátiles	\$ 2.500.000
	Acceso a internet	\$100.000 x 5= \$500.000
	Acceso a bases de datos	\$430.000
		Total, recurso= \$3.430.000
Materiales	Papelería	\$600.000
Total, presupuesto preliminar		Total, presupuesto = \$55.030.000

Interesados del proyecto			
Interesados	Cargo	Interés	Influencia
Yenny Carolina Vargas Fora	Formulador del proyecto	Alcanzar resultados con la calidad esperada y de fácil aplicación a la empresa. Contar con los recursos de tiempo y financieros para cumplir los objetivos del proyecto.	Positiva
Mario Quijano	Director del Proyecto	Que los desarrollos realizados sean de calidad y coherentes con los objetivos planteados.	Neutral
Fernando Sebastián Bernal Pedraza	Representante Legal “ALR Group Engineering & Consulting SAS”	Garantizar la reserva de la información suministrada y que los resultados del proyecto sean aplicables y generen valor para la empresa.	Positiva
Universidad Santo Tomás	Intermediaria	Cumplimiento de los objetivos del proyecto y de los estándares establecidos por la universidad.	Positiva
Comunidad del Dpto. Cundinamarca y nivel Colombia (campo de parques solares)	Espectadores	Generación de impacto positivo en las regiones por parte de “ALR Group Engineering & Consulting SAS”.	Neutral

Requisitos de aprobación del proyecto		
Elementos	Responsable de aprobación	Descripción
Acta de constitución	Director del proyecto y Fernando Sebastián Bernal Pedraza (Representante legal “ALR Group Engineering & Consulting SAS”)	El director del proyecto es quién da el visto bueno a los elementos consignados en el acta, igualmente debe contar con la aprobación de Fernando Sebastián Bernal Pedraza como representante legal por parte de la empresa.

Requisitos de aprobación del proyecto		
Elementos	Responsable de aprobación	Descripción
Cronograma de actividades	Director del proyecto	Encargado de determinar si se llevaron a cabo todas las actividades planteadas y si estas se realizaron conforme a lo planificado en el proyecto.
Diagnóstico de la empresa	Yenny Carolina Vargas Fora	Que la propuesta de estructura final este acorde a las necesidades de la organización.
Realizar entrevista a los interesados	Yenny Carolina Vargas Fora	Para esto se cuenta con un libreto que permita realizar la entrevista
Elaboración de los planes de gestión	Director del proyecto	Da el visto bueno a los distintos planes que se deben entregar a la empresa, garantizando que cumplan con el alcance definido para el proyecto.
Plan de implementación de propuesta de creación de la PMO	Yenny Carolina Vargas Fora	Los representantes de la empresa son los que van a determinar si la propuesta de estrategia competitiva es aplicable en la empresa y cumple las expectativas de valor ofrecidas por el proyecto.
Documento final del proyecto	Director de proyecto.	El director del proyecto debe dar el visto bueno al documento final del proyecto. De este documento se entregará una copia a la empresa, en representación del señor Fernando Sebastián Bernal Pedraza
Criterios de cierre o cancelación		
Para dar por finalizado el proyecto se deben cumplir con los siguientes requerimientos:		
<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución del presupuesto y cronograma de actividades. - Entrega del documento final del proyecto a la Universidad. - Entrega del proyecto con la propuesta de creación de una PMO en la empresa mediante estándar PMBOK a la empresa “ALR Group Engineering & Consulting SAS”. - Documento de recomendaciones del proyecto para la aplicación en la empresa. 		
Gerente del proyecto y niveles de autoridad		
Nombre	Yenny Carolina Vargas Fora	
Cargo	Formulador del proyecto	
Reporta a	Mario Quijano (director del proyecto) – Fernando Sebastián Bernal Pedraza (Representante legal).	
Niveles de autoridad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión de presupuesto y variaciones: media 2. Control del cronograma: media 3. Alcance del proyecto: alta 4. Cambios en el proyecto: media 5. Gestión de actividades: alta 6. Toma de decisiones: alta 	

Requisitos de aprobación del proyecto		
Elementos	Responsable de aprobación	Descripción
7. Aprobación del proyecto: baja		
Aprobaciones		
Nombre	Cargo	Firma
Fernando Sebastián Bernal Pedraza	Patrocinador del proyecto/Representante legal	
Mario Hernando Quijano	Director del proyecto	
Yenny Carolina Vargas Fora	Formulador del proyecto	

3.1.2 *Involucramiento de los interesados*

El involucramiento de los interesados se refiere a cómo se aplican estrategias y medidas para fomentar la participación activa y oportuna de todos los actores clave en un proyecto. De acuerdo con el PMBOK 7, este aspecto implica identificar a los interesados, entender sus necesidades y expectativas, y crear planes para mantenerlos informados, comprometidos y satisfechos con los resultados del proyecto.

Tabla 2. *Involucramiento de los interesados*

Interesados	Cargo	Interés	Influencia
Yenny Carolina Vargas Fora	Formulador del proyecto	Alcanzar resultados con la calidad esperada y de fácil aplicación a la empresa. Contar con los recursos de tiempo y financieros para cumplir los objetivos del proyecto.	Positiva
Mario Quijano	Director del Proyecto	Que los desarrollos realizados sean de calidad y coherentes con los objetivos planteados.	Neutral
Fernando Sebastián Bernal Pedraza	Representante Legal “ALR Group Engineering & Consulting SAS”	Garantizar la reserva de la información suministrada y que los resultados del proyecto sean aplicables y generen valor para la empresa.	Positiva

Interesados	Cargo	Interés	Influencia
Universidad Santo Tomás	Intermediaria	Cumplimiento de los objetivos del proyecto y de los estándares establecidos por la universidad.	Positiva
Comunidad del Dpto. Cundinamarca y nivel Colombia (campo de parques solares)	Espectadores	Generación de impacto positivo en las regiones por parte de “ALR Group Engineering & Consulting SAS”.	Neutral

Estrategias de involucramiento propuestas

Entrevistas personalizadas con los representantes clave de ALR Group para entender mejor sus expectativas y necesidades específicas en relación a la PMO.

Validación continua de entregables, mostrando avances periódicos al patrocinador y al director del proyecto para obtener retroalimentación valiosa.

Comunicación constante entre el formulador, la empresa y la universidad, a través de reuniones virtuales, correos electrónicos y un seguimiento formal de las actividades.

Participación en el diseño: Se propone que los actores de ALR se involucren en la co-creación del modelo de PMO, lo que fortalecerá su sentido de pertenencia y apropiación.

Documentación y socialización: Se proporcionará un documento con recomendaciones y resultados, que será útil para futuras consultas, asegurando así la continuidad de proyecto.

3.1.3 Gestión del alcance del proyecto

En este capítulo se define el alcance del proyecto, lo cual permite verificar si se están cumpliendo los objetivos establecidos y los entregables esperados. Asimismo, se aborda la recopilación de los requisitos necesarios y la elaboración de la Estructura de Desglose del Trabajo

(EDT), en la que se identifican cada uno de los paquetes de operación y los requisitos que estos deben cumplir para garantizar una entrega exitosa del proyecto.

3.1.4 Recopilación de requisitos

Recolectar en este caso significa sacar, producir o evocar.

La recolección de requisitos es más que entrevistar o realizar grupos focales. A veces los requisitos se establecen analizando datos, observando procesos, revisando registros de defectos u otros métodos.

Tal como lo indica el título del numeral 3.1.4, se trata de documentar de manera clara las necesidades y alcanzar el acuerdo de los interesados. Dichas especificaciones, una vez registradas adecuadamente, deben cumplir con los siguientes criterios:

- Claro: sólo existe una manera de interpretar el requisito.
- Conciso: el requisito es formulado en tan pocas palabras como sea posible.
- Verificable: existe una forma de verificar que el requisito se haya cumplido.
- Consistente: no hay requisitos contradictorios.
- Completo: el conjunto de requisitos representa la totalidad de las necesidades actuales del proyecto o producto.
- Trazable: cada requisito puede ser reconocido mediante un identificador único. (PMBOK ED 7. Pg 83)

3.1.5 Definición del alcance

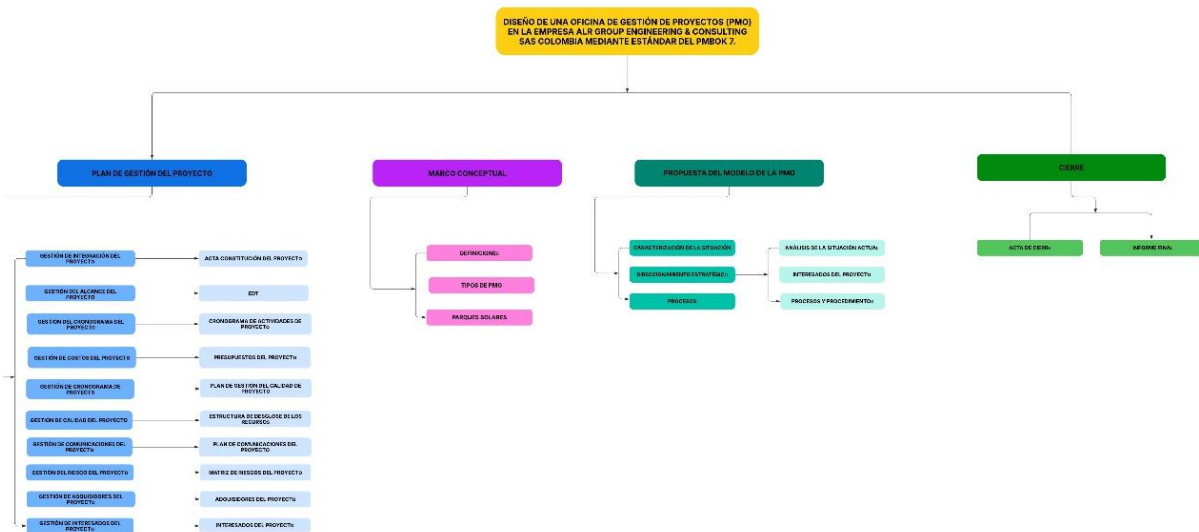
La idea de establecer una PMO en la empresa, siguiendo las pautas del estándar PMBOK, está vinculada a un plan de trabajo que incluye objetivos específicos, así como la creación de un

presupuesto y un cronograma. Todo esto tiene como fin mejorar la dirección y gestión de proyectos dentro de la organización.

3.1.6 Creación de la EDT

Teniendo en cuenta la delimitación del alcance, los objetivos estratégicos del proyecto, los requisitos definidos por los interesados y los lineamientos establecidos en el acta de constitución, se estructura el trabajo del proyecto en entregables claves, los cuales se descomponen en paquetes de trabajo concretos. Cada uno de estos paquetes está orientado a cumplir con el propósito de diseñar una propuesta integral para la creación de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en ALR Group Engineering & Consulting SAS, alineada con los principios y dominios de desempeño del estándar PMBOK Séptima Edición. Esta propuesta busca fortalecer la capacidad organizacional para la dirección y gestión efectiva de proyectos, especialmente en el contexto logístico y técnico que caracteriza a la empresa.

Figura 3. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)



El diccionario de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) incorpora información detallada sobre las actividades, responsables y criterios de aceptación asociados a cada uno de los entregables definidos en la propuesta. Este instrumento facilita la comprensión estructurada del alcance del proyecto y aporta claridad sobre los elementos clave del diseño de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en ALR Group Engineering & Consulting SAS, conforme a los lineamientos del PMBOK Séptima Edición.

Tabla 3. Diccionario de la EDT

Nombre paquete de trabajo	Responsable	Criterio de aceptación	de	Actividades relacionadas
Plan de Gestión de Proyecto				
Gestión de Integración del Proyecto.				
Acta de Constitución del Proyecto	Yenny Carolina Vargas Fora	Acta de Constitución aceptada		Definición de objetivos - Justificación -Designación del director del proyecto -Riesgos -Interesados -Resultados - Cronograma -Presupuesto
Gestión del Alcance del Proyecto				
Estructura de desglose del trabajo (EDT)	Yenny Carolina Vargas Fora	Estructura de desglose del trabajo (EDT) Aprobado		Identificar y analizar los entregables y el trabajo relacionado -Estructurar y organizar la EDT/WBS - Descomponer los niveles superiores de la EDT/WBS en componentes detallados de nivel inferior -Desarrollar y asignar códigos de identificación a los componentes de la EDT/WBS -Verificar que el grado de descomposición de los entregables sea el adecuado.
Diccionario de la EDT	Yenny Carolina Vargas Fora	Diccionario Elaborado		Definición de las actividades de los paquetes de trabajo. Definición de responsables.
Gestión del Cronograma del Proyecto				
Cronograma del proyecto	Yenny Carolina Vargas Fora	Cronograma Elaborado		-Definir las actividades -Secuenciar las Actividades

Nombre paquete de trabajo	Responsable	Criterio de aceptación	de	Actividades relacionadas
Plan de Gestión de Proyecto				
				-Estimar la Duración de las Actividades
Gestión de los costos del Proyecto				
Presupuesto del Proyecto	Yenny Carolina Vargas Fora	Línea base de costos elaborada		-Planificar la Gestión de los Costos -Estimar los Costos -Determinar el Presupuesto
Gestión de Calidad del Proyecto				
Plan de Gestión de la Calidad del Proyecto	Yenny Carolina Vargas Fora	Que incluya los requisitos y/o estándares de calidad y los entregables del proyectos sujetos a verificación		-Identificación de los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables -Identificación de estrategias para medir y controlar los requisitos de calidad
Gestión de Recursos del Proyecto				
Estructura de Desglose de los Recursos	Yenny Carolina Vargas Fora	Que contenga cuáles serán los recursos necesarios para desarrollar el proyecto y la estructura de desglose de recursos.		La determinación de cómo estimar, adquirir, gestionar y utilizar los recursos físicos y los recursos del equipo del proyecto - La elaboración de la estructura de desglose de recursos
Gestión de comunicaciones del Proyecto				
Plan de comunicaciones del Proyecto	Yenny Carolina Vargas Fora	Matriz de comunicaciones diligenciada		Determinación de los canales de comunicación para la ejecución del proyecto -Elaboración de la matriz de comunicaciones
Gestión de los Riesgos del Proyecto				
Matriz de Riesgos del Proyecto	Yenny Carolina Vargas Fora	Matriz de Riesgos diligenciada		-La identificación de los riesgos -El análisis cualitativo de los riesgos -El análisis cuantitativo de los riesgos -La respuesta a los riesgos.
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto				
Adquisiciones del Proyecto	Yenny Carolina Vargas Fora	Matriz de adquisiciones elaborada		Documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto -Identificar los criterios para adquirir insumos y

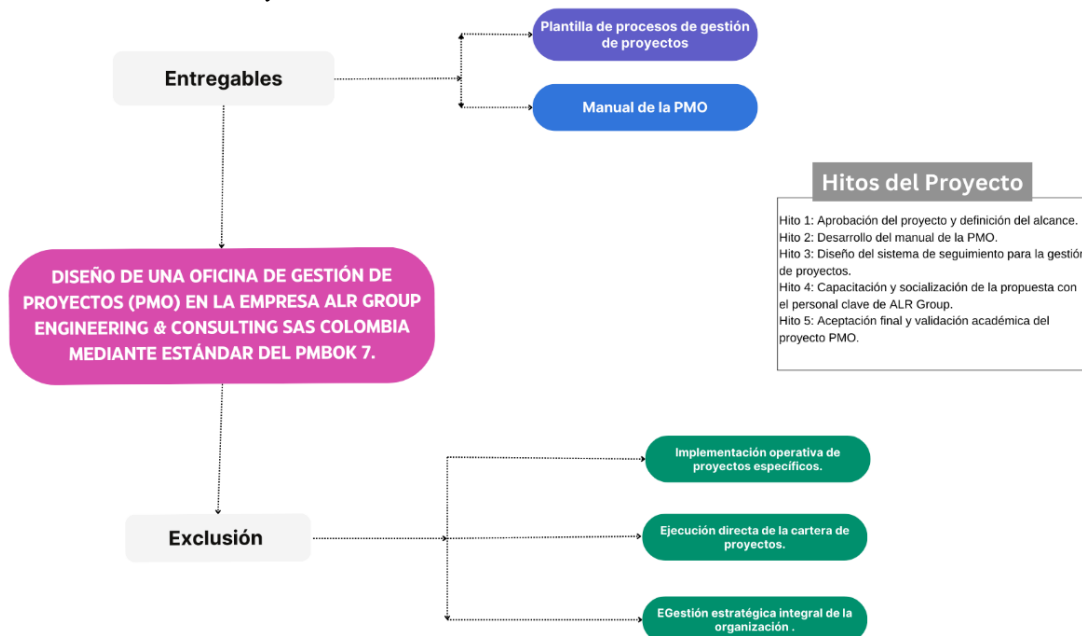
Nombre paquete de trabajo	Responsable	Criterio de aceptación	de	Actividades relacionadas
Plan de Gestión de Proyecto				
Servicios				
Gestión de los Interesados del Proyecto				
Interesados del Proyecto	Yenny Carolina Vargas Fora	Matriz de los interesados elaborada		Listar las expectativas de los interesados -Medir el grado de influencia de cada interesado -Medir el grado de interés de cada interesado -Definir estrategias con los interesados
Propuesta del modelo de la PMO				
Caracterización de la situación	Yenny Carolina Vargas Fora	Cuestionario aceptado		Determinación de criterios a evaluar -Selección y elaboración de cada una de las preguntas sobre gestión de proyectos en la empresa
Análisis de la situación actual	Yenny Carolina Vargas Fora	Informe de resultados con el análisis organizacional en la gestión de proyectos en la empresa		-Aplicación del cuestionario a líderes clave en la gestión de proyectos en la empresa -Tabulación de la información -Análisis de los resultados obtenidos
Listado de Funciones de la PMO	Yenny Carolina Vargas Fora	Listado de funciones de la PMO		Tipo de PMO propuesta para MEYER MÓVILES S.A.S
Direccionamiento estratégico	Yenny Carolina Vargas Fora	Direccionamiento estratégico de la PMO elaborado		Elaboración de la Misión de la PMO -Elaboración de la Visión de la PMO -Elaboración de los objetivos de la PMO -Posicionamiento de la PMO en MEYER MÓVILES S.A.S
Procesos				
Procesos y Procedimientos	Yenny Carolina Vargas Fora	Estructura de desglose del trabajo (EDT) para la implementación de la PMO Aceptado		Identificar y analizar los entregables y el trabajo relacionado -Estructurar y organizar la EDT/WBS
Cierre				

Nombre paquete de trabajo	Responsable	Criterio de aceptación	de	Actividades relacionadas
Plan de Gestión de Proyecto				
Acta de cierre	Yenny Carolina Vargas Fora	Acta de cierre aceptada		Presentación de los invitados. Presentación de resultados. Espacio para resolver las dudas. Aprobación. Lecciones aprendidas.
Informe Final				

La figura 3 muestra de manera general el alcance del proyecto para diseñar la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en ALR Group Engineering & Consulting SAS, siguiendo los lineamientos del PMBOK en su Séptima Edición.

En el diagrama se identifican claramente los entregables claves del proyecto, entre ellos: el diagnóstico organizacional, la estructura técnica de la PMO, la elaboración del manual de funciones y el plan de implementación. También se especifican las limitaciones y lo que queda fuera del alcance, como la ejecución operativa de proyectos o la gestión directa de obras en marcha.

Figura 4. Alcance del Proyecto



3.2 Equipo de proyecto

Además, en el fragmento de la sección 3.1.2 se detallan los roles clave que forman parte del equipo del proyecto:

- Formuladora del proyecto:

Yenny Carolina Vargas Fora.

Es la responsable del desarrollo técnico y metodológico del proyecto.

- Director del proyecto (académico):

Mario Hernando Quijano Machuca.

Brindar acompañamiento metodológico y validar institucionalmente el proyecto ante la Universidad Santo Tomás.

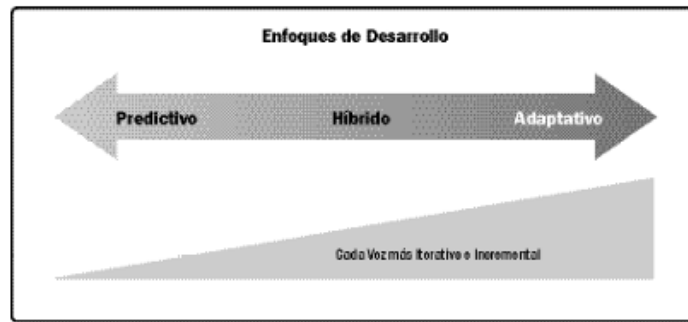
- Patrocinador del proyecto:

Fernando Sebastián Bernal Pedraza, representante legal de ALR Group.

Tiene la autoridad final sobre el uso de la propuesta y la información operativa que se comparte.

3.3 Enfoque de desarrollo y ciclo de vida

El Diseño de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en la empresa ALR Group Engineering & Consulting SAS Colombia” se llevará a cabo utilizando un enfoque de desarrollo híbrido. Este enfoque combina elementos del modelo predictivo y del modelo adaptativo, alineándose con las recomendaciones del PMBOK Séptima Edición (Project Management Institute, 2021). Esta decisión se debe a la naturaleza específica del proyecto, que abarca tanto fases de planificación estructurada como etapas que requieren interacción y validación continua por parte de los interesados.

Figura 5. *Principios de la dirección de proyectos***Gráfico 2-7.** Enfoques de Desarrollo

Tomado de: Guía PMBOK, ED 7, p. 35

3.3.1 Ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida de un proyecto se divide en cuatro fases secuenciales, cada una con sus propios objetivos, entregables y criterios de validación:

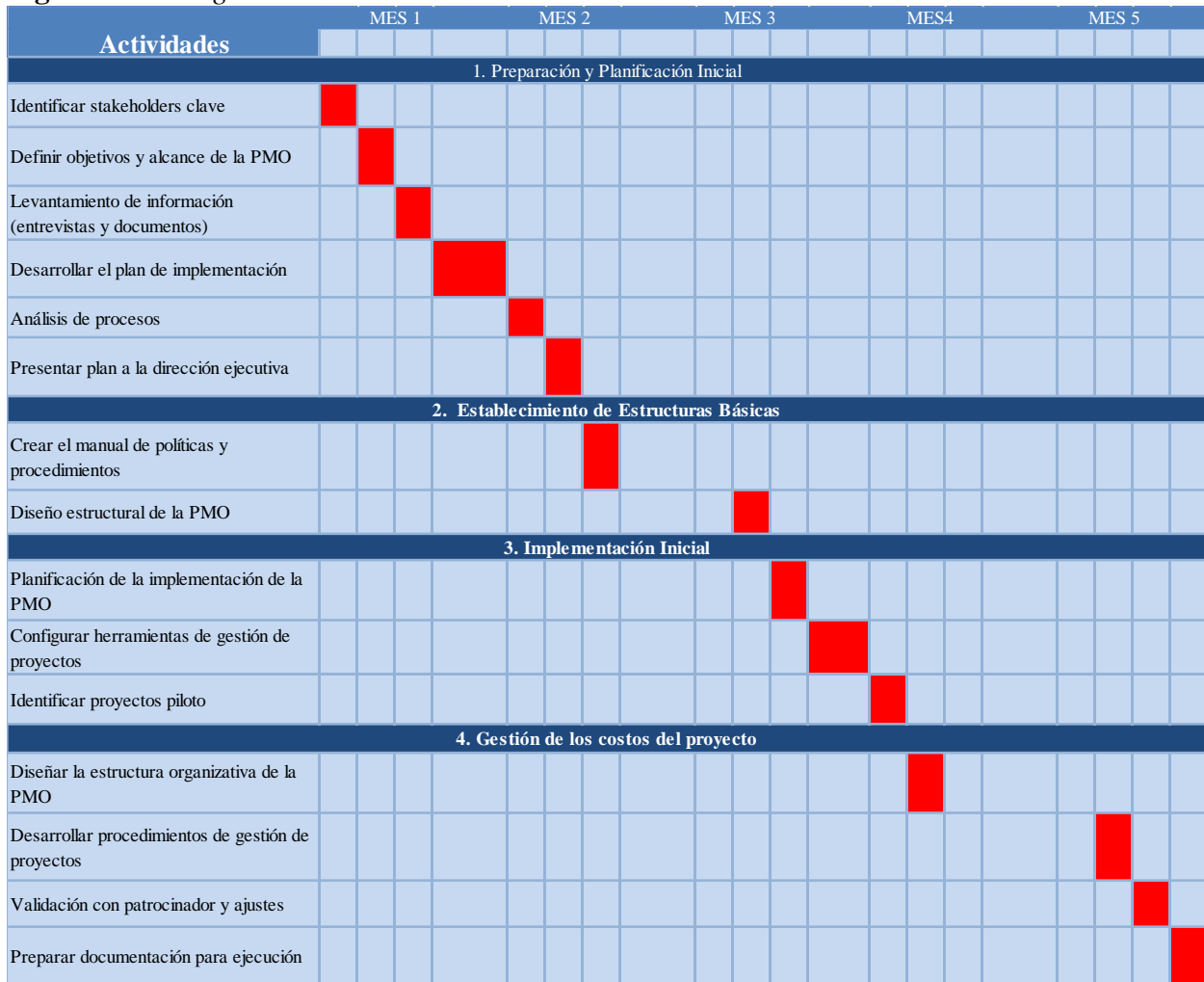
- Fase de diagnóstico y entendimiento contextual: En esta fase se evalúa el entorno organizacional de ALR Group. Se analizan los procesos logísticos, la gestión de adquisiciones, la estructura organizacional y las capacidades internas para la gestión de proyectos. Además, se identifican las brechas en comparación con el modelo propuesto por el PMBOK 7.
- Fase de diseño técnico de la PMO: En esta fase, se define el tipo de PMO más adecuado, que puede ser de control y soporte estratégico. Se estructuran las funciones, los flujos de comunicación, los procesos estándar y los roles. Todo esto se alinea con los 8 dominios de desempeño del PMBOK 7 y los 12 principios rectores.
- Fase de planificación de la implementación: En este aparte se elabora un plan detallado para implementar la PMO y, también, se definen las fases de implementación progresiva, incluyendo indicadores,

- Fase de estructura: los responsables, el cronograma y la gestión del cambio. También se formulan mecanismos para asegurar la mejora continua y la sostenibilidad del modelo.
- Fase de validación y consolidación: Finalmente, se presenta el modelo a la alta dirección. Se recopila retroalimentación. Se realizan ajustes finales y se genera el documento definitivo.

3.4 Planificación

De acuerdo con las reuniones realizadas con los interesados del proyecto, y una vez se han aprobado las actividades y los tiempos establecidos, como lo muestra la figura 5, se desarrolla el cronograma del proyecto. Esto se enmarca dentro del diseño de la propuesta para crear una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en la empresa ALR Group Engineering & Consulting SAS, siguiendo las pautas del estándar PMBOK Séptima Edición.

Figura 6. Cronograma



3.5 Trabajo del proyecto

Para la propuesta de diseño de la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en ALR Group Engineering & Consulting SAS, se llevó a cabo un análisis de dos procesos fundamentales en la gestión de costos a saber: la planificación de la gestión de costos y la estimación del presupuesto del proyecto. Este estudio tuvo en cuenta los recursos humanos, físicos y tecnológicos necesarios para asegurar que se cumplan las actividades programadas, garantizando así la viabilidad operativa del diseño de la PMO y su alineación con las capacidades organizacionales de la empresa.

3.5.1 Planificar la gestión de los costos del proyecto

Con el fin de establecer y gestionar de manera efectiva los costos en el proyecto de diseño de la PMO en ALR Group Engineering & Consulting SAS, se lleva a cabo una planificación de costos. Esto permite identificar de forma clara las necesidades directas de la empresa. A partir de este proceso, se elabora un presupuesto estimado de manera organizada, asegurando que se cuente con los recursos necesarios en términos humanos, técnicos y operativos para el desarrollo y formulación del proyecto.

3.5.2 Estimación de los costos

La estimación de costos para el desarrollo del proyecto será financiada en su totalidad con recursos propios de ALR Group Engineering & Consulting SAS. Los recursos humanos, físicos, tecnológicos, entre otros, fueron determinados mediante un análisis comparativo de alternativas, seleccionando la opción más viable y coherente con los objetivos y alcance del proyecto. Esta estimación se detalla en la tabla 5 correspondiente al presupuesto general, alineado con el cronograma y la planificación estratégica del diseño de la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO).

Tabla 4. *Estimación de costos*

Recursos		Cantidad	V/Unitario	Costo (Mensual)
Recursos Humanos	Gerente Técnico	1	\$ 4.500.000	\$ 4.500.000
	Personal Administrativo	1	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000
	Profesional de Proyectos	1	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000
Equipos/materiales	Computador portátil	3	\$ 2.500.000	\$ 7.500.000
	Impresora láser a color	1	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000
	Dispositivos de almacenamiento	3	\$ 70.000	\$ 210.000

Recursos		Cantidad	V/Unitario	Costo (Mensual)
	Papelería e implementos de oficina	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
	Equipos celulares (Smartphone)	7	\$ 700.000	\$ 2.100.000
Recurso Tecnológico	Licencia Microsoft Project	3	\$ 300.000	\$ 900.000
VALOR COSTO DIRECTO				\$ 22.710.000
Imprevistos (10%)				\$ 2.271.000
Valor Total Mes				\$ 24.981.000
VALOR TOTAL PROYECTO	5	1		\$ 124.905.000
MESES				

3.5.3 Determinar presupuesto del proyecto

Después de llevar a cabo el proceso de estimación de costos, el presupuesto del proyecto incluye los honorarios del personal profesional necesario, así como los recursos físicos, tecnológicos y administrativos que se requieren para desarrollar la propuesta. Se determinó que el presupuesto mensual estimado es de aproximadamente \$ 24.981.000 pesos colombianos, una cifra que representa la inversión proyectada para establecer una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en ALR Group Engineering & Consulting SAS, de acuerdo con las pautas metodológicas del estándar PMBOK Séptima Edición.

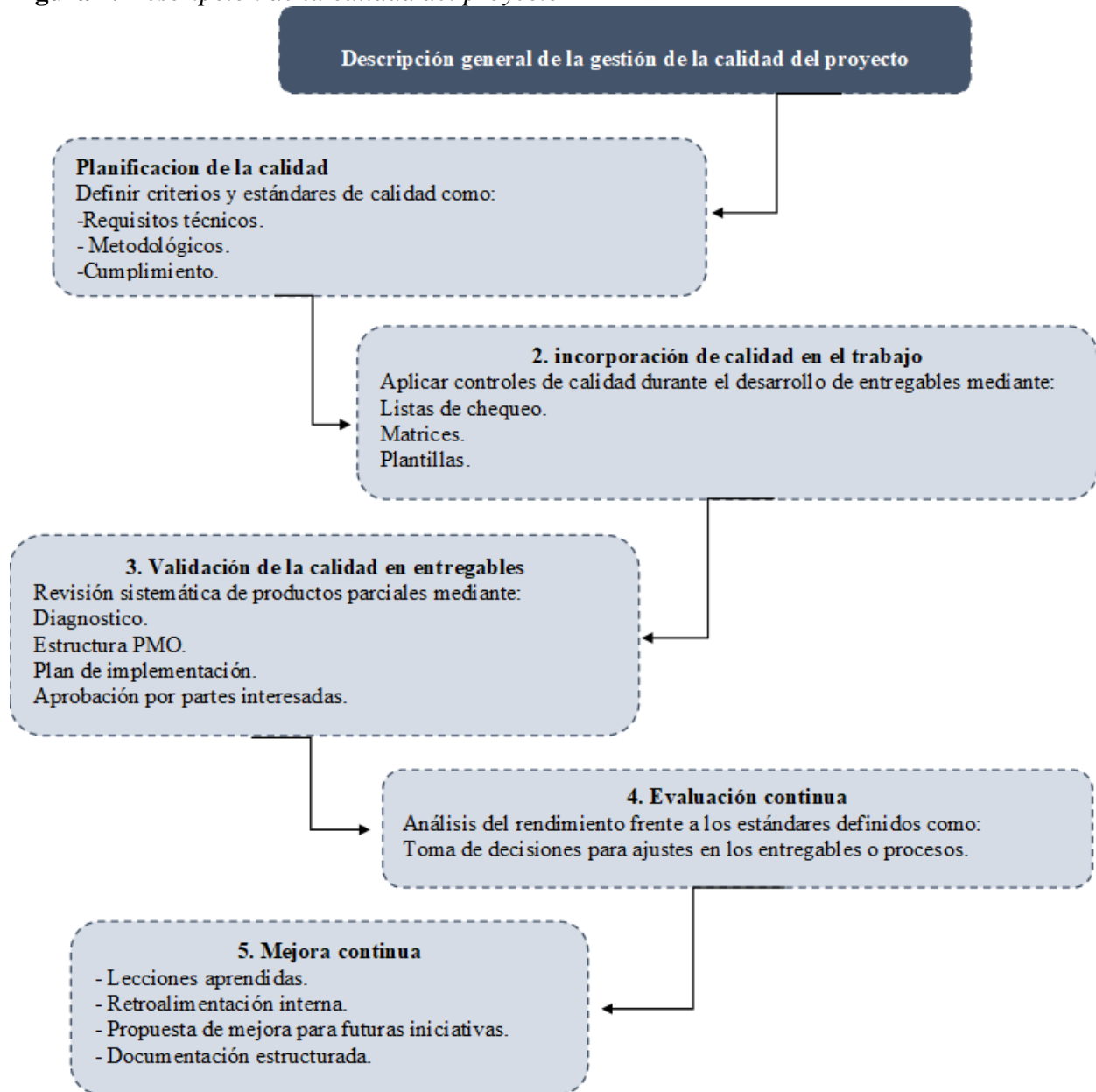
3.6 Entrega

3.6.1 Gestión de la calidad del proyecto

La planificación y ejecución de los procesos de calidad en este proyecto se basa en una comprensión clara del concepto de calidad, que se centra en satisfacer las necesidades del cliente y aportar un valor real a la organización. De acuerdo con el Project Management Institute (PMI,

2021), la calidad en un proyecto no solo se trata de su gestión, sino que también debe reflejarse en los entregables a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Por eso, al diseñar la propuesta para una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en ALR Group Engineering & Consulting SAS, se han incorporado criterios técnicos, metodológicos y de validación con los interesados, además de utilizar métricas específicas para asegurar la calidad y la coherencia de los resultados.

En ciclo de vida, se ofrece una visión general de la gestión de la calidad aplicada en el desarrollo de este proyecto, donde se detallan los procesos clave y los mecanismos de aseguramiento implementados en cada fase del trabajo. La figura 6 muestra la descripción de la calidad del proyecto.

Figura 7. Descripción de la calidad del proyecto

Adaptado de: Guía (MBOK, ED 7, p. 47-48)

3.6.2 Gestión de la calidad del proyecto

La Tabla 6 ofrece una descripción más detallada del proyecto sobre la distribución de las responsabilidades relacionadas con el diseño de la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en ALR Group Engineering & Consulting SAS.

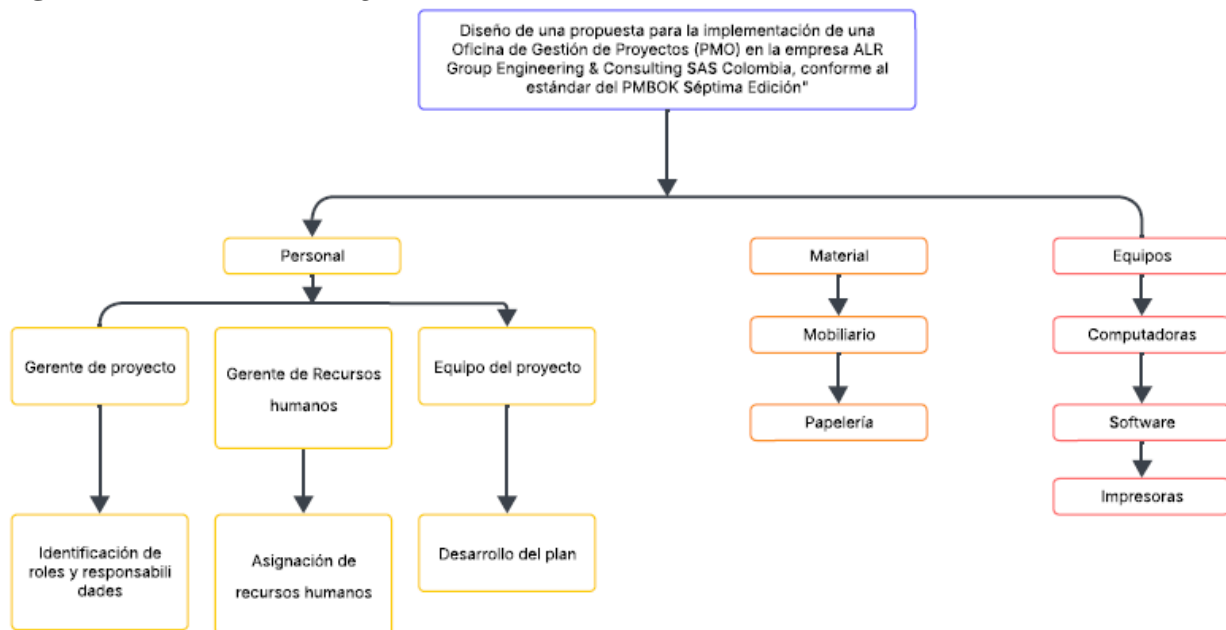
- Definir los roles principales.
- Enumera las tareas habituales para cada rol.
- Establece las reglas de comunicación y las herramientas y métodos utilizados en cada fase del proyecto.

Este tipo de organización aprovecha las fortalezas de su equipo para que cada persona sepa cuál es su responsabilidad y trabajen juntos para cumplir con los objetivos según las directrices de la séptima edición de PMBOK.

Tabla 5. *Matriz de asignación de responsabilidades*

Proceso/Actividad	Roles	Responsabilidades
Identificación de roles y responsabilidades	Gerente de Proyecto	Definir roles y responsabilidades claras para cada miembro del equipo de proyecto.
Asignación de recursos humanos	Gerente de Recursos Humanos	Asignar recursos humanos adecuados según las necesidades del proyecto.
Desarrollo del Plan de Recursos Humanos	Gerente de Proyecto, Equipo de Proyecto	Desarrollar el plan que describa roles, responsabilidades y el conducto regular de cada miembro.
Adquisición de recursos externos	Gerente de Compras, Gerente de Proyecto	Gestionar la contratación de recursos externos necesarios para el proyecto.
Capacitación del equipo de proyecto	Gerente de Proyecto, Departamento de RRHH	Organizar y proporcionar la capacitación necesaria para los miembros del equipo.
Monitoreo y control de recursos	Gerente de Proyecto	Monitorear el desempeño de los recursos y ajustar según sea necesario.
Gestión de conflictos y resolución de problemas	Gerente de Proyecto, Recursos Humanos	Manejar y resolver conflictos que surjan dentro del equipo de proyecto.

Adaptado de: Project Management Institute (2021)

Figura 8. Estructura de desglose de recursos

Adaptado de: Project Management Institute (2021)

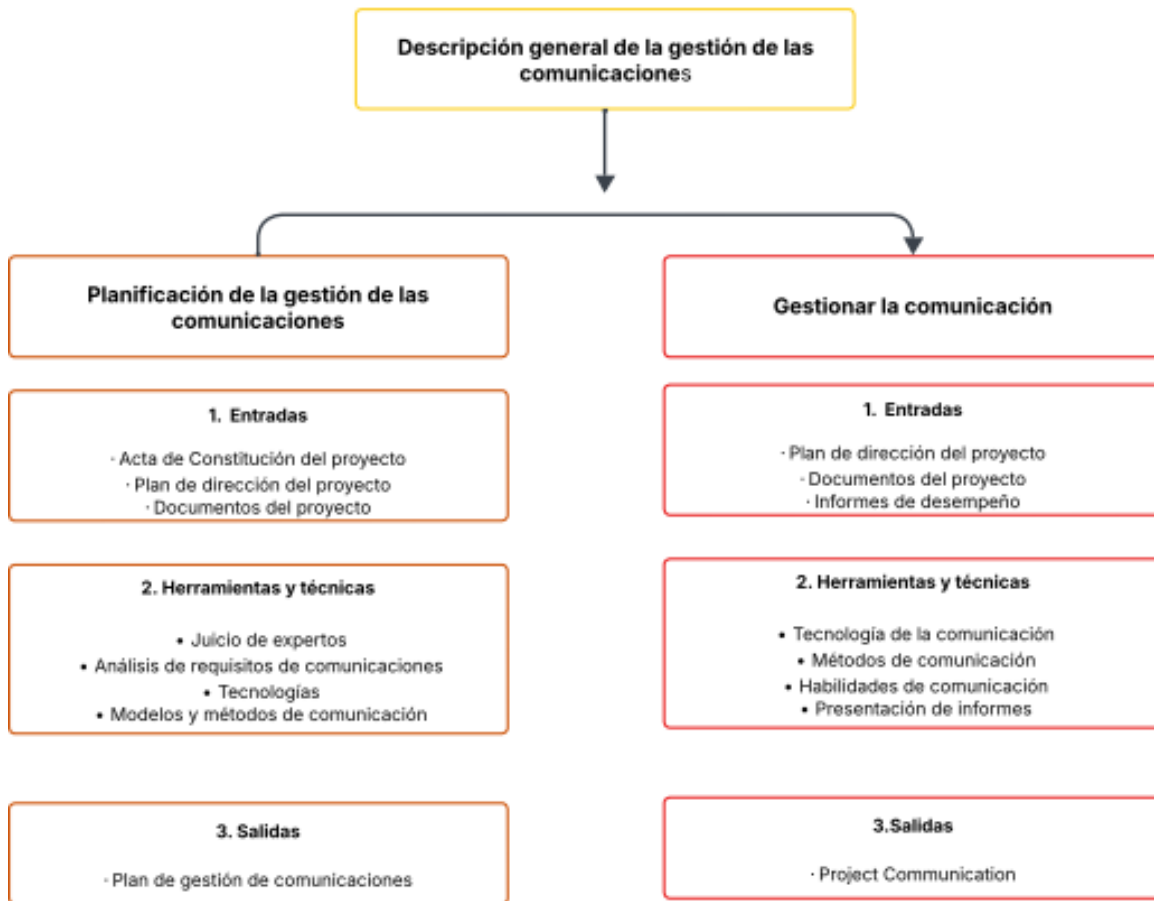
3.6.3 Gestión de la calidad del proyecto

La gestión de la comunicación del proyecto se formula para facilitar una comunicación eficiente y efectiva entre todas las partes involucradas, como se puede ver en la Figura 8.

Entre sus objetivos se encontraron identificar a sus partes interesadas más importantes, analizar sus intereses y demandas, y decidir cuáles eran los mejores medios, contenidos y la cantidad de veces que debía circular la información.

Una comunicación de proyecto bien gestionada garantiza que la comunicación adecuada ocurra en el momento adecuado ya las personas adecuadas, reduciendo los riesgos de malentendidos y fallas en la comunicación, y así contribuyendo al éxito del proyecto.

Figura 9. Descripción de la gestión de las comunicaciones



Adaptado de: Project Management Institute (2021)

Tabla 6. *Matriz de asignación de responsabilidades*

Identificación de interesados	Intereses y expectativas	Niveles de autoridad	Necesidades de información	Formato de comunicación	Métodos de comunicación	Responsable
Empleados de ALR Group Engineering & Consulting SAS Gerentes y directivos	Empleados: Seguridad laboral, nuevas oportunidades de crecimiento. Gerentes y directivos: Mejora en la eficiencia, retorno de inversión.	Directivos de alto nivel Gerentes de proyectos	Empleados: Tareas asignadas, cambios en procesos, formación Directivos: Informes de progreso, análisis de riesgos, decisiones estratégicas Gerentes: Detalles operacionales, avances del proyecto, problemas y soluciones.	Informes: Documentos formales, presentaciones. Actualizaciones rápidas: Correos electrónicos, boletines internos. Reuniones: Presenciales o virtuales.	Reuniones presenciales y virtuales Correos electrónicos Boletines internos Plataforma de gestión de proyectos	Director del Proyecto: Coordinación general Gerentes de Área: Comunicación específica a sus equipos Oficina de Comunicación: Preparación y distribución de boletines y comunicados
Cientes Proveedores	Cientes: Mejoras en el servicio y productos ofrecidos. Proveedores: Nuevas oportunidades de negocio, continuidad de relaciones comerciales.	Líderes de equipo	.			

Adaptado de: Project Management Institute (2021)

3.6.4 Gestión de los riesgos del proyecto

Para lograr una implementación exitosa de un proceso tan importante, es muy importante analizar, evaluar y disminuir los posibles peligros.

La Tabla 8 proporciona una matriz de riesgos integral que tiene en cuenta las amenazas que podrían enfrentarse durante la construcción de la PMO, así como sus correspondientes respuestas pertinentes.

Tabla 7. Matriz de Asignación de responsabilidades

Riesgo	Descripción	Impacto (a-5)	Mitigación	Probabilidad de ocurrencia
Resistencia al cambio	Los empleados pueden resistirse a los nuevos procesos y herramientas introducidos por la PMO.	5	Implementar un programa de gestión del cambio que incluya comunicación continua, formación y apoyo a los empleados.	Alta
Retrasos en la implementación	Los plazos del proyecto pueden no cumplirse debido a factores imprevistos.	3	Establecer un cronograma realista, realizar revisiones periódicas y ajustar los planes según sea necesario.	Alta
Problemas de comunicación	Fallos en la comunicación entre los diferentes equipos pueden llevar a malentendidos y errores.	3	Implementar un plan de comunicación claro que incluya reuniones regulares, informes de progreso y un sistema de gestión de la comunicación.	Alta
Falta de recursos suficientes	Insuficiencia de recursos humanos, financieros o tecnológicos para implementar la PMO.	5	Realizar una planificación detallada de recursos y asegurar el compromiso de la alta dirección para la asignación de recursos necesarios.	Media

Riesgo	Descripción	Impacto (a-5)	Mitigación	Probabilidad de ocurrencia
Falta de apoyo de la alta dirección	La alta dirección puede no brindar el apoyo necesario, lo que afecta la implementación y operación de la PMO.	5	Involucrar a la alta dirección desde el inicio del proyecto, mantenerlos informados de los avances y beneficios de la PMO.	Media

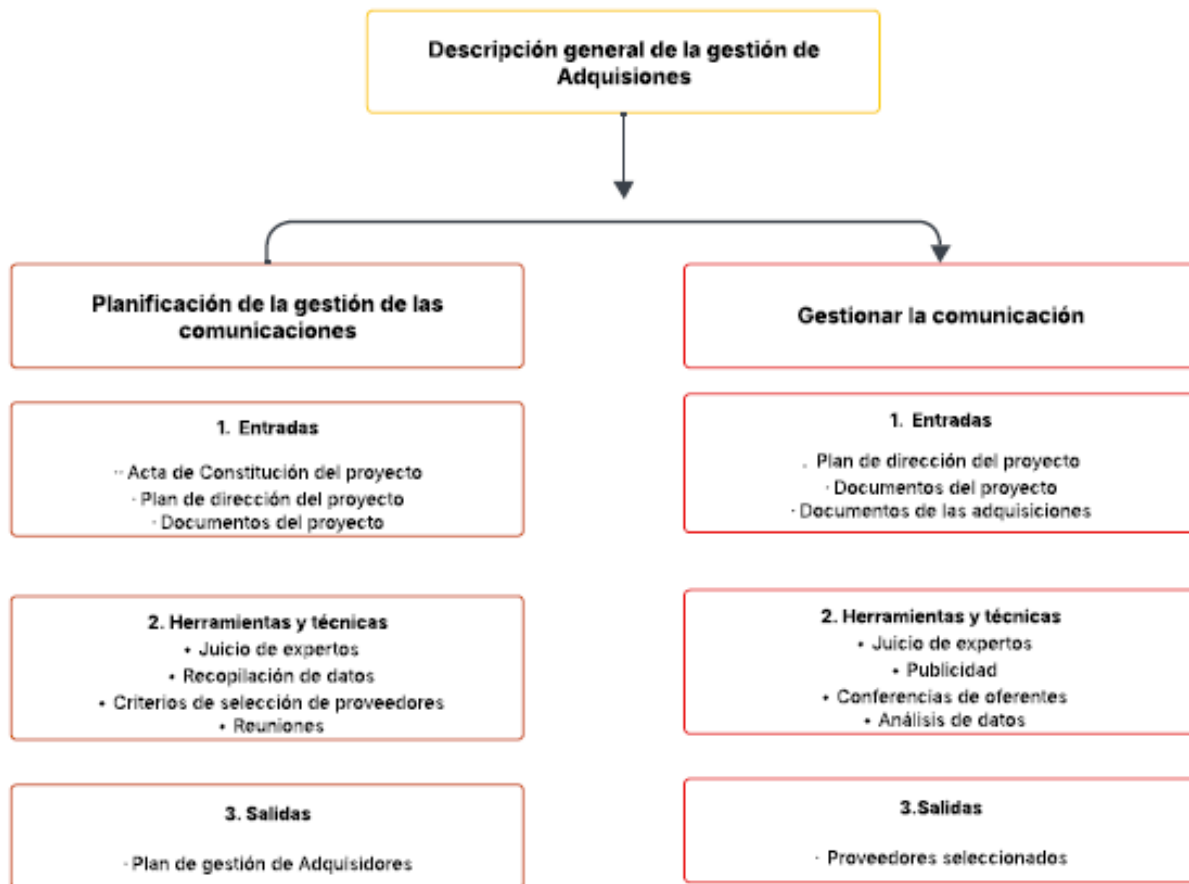
Adaptado de: Project Management Institute (2021)

3.6.5 Gestión de las adquisiciones del proyecto

La gestión de adquisiciones se refiere a los productos y servicios que son necesarios para la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) ya definir la naturaleza de los proveedores que se elegirán. Dichos criterios pueden involucrar características tales como calidad del producto, precios competitivos y disponibilidad.

El siguiente paso es investigar el mercado para encontrar proveedores potenciales. En esta evaluación se incluyen proveedores internos y externos para la organización, y se analiza su experiencia y capacidad para cumplir con las necesidades del proyecto. La decisión final se toma utilizando métodos como el juicio de expertos y el análisis de datos, seleccionando aquellos proveedores que ofrezcan la combinación adecuada entre calidad, precio y capacidad de entrega.

Después de elegir a los proveedores, se crea documentación relacionada con las adquisiciones, como la redacción de solicitudes de propuestas (RFP), contratos y acuerdos de nivel de servicio (SLA). Las compras se efectúan luego a través de la negociación de contratos y el monitoreo de procesos para mantener el cronograma y los requisitos del proyecto. Es una actividad importante que implica el control continuo de los proveedores y cambios para asegurar la efectividad y el éxito de las adquisiciones a lo largo del proyecto.

Figura 10. *Gestión de las adquisiciones del proyecto*

3.6.6 Gestión de los interesados del proyecto

Se identificó a las personas y grupos que, de forma directa o indirecta, podrían verse afectados positiva o negativamente por el desarrollo del proyecto. Con base en esto, se diseñó un plan para involucrarlos y se estableció una estrategia que permitiera fomentar su participación activa.

3.6.7 Planificar el involucramiento de los interesados del proyecto

Partiendo del hecho de que el proyecto tiene como objetivo proponer la creación de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en la empresa, se identificaron a los posibles interesados

y a los grupos con mayores expectativas respecto al proyecto. Este análisis se realizó utilizando la matriz incluida en la tabla 9, la cual ofrece información detallada sobre los interesados, quienes desempeñan un papel clave en la consolidación y el desarrollo del proyecto.

Tabla 8. *Matriz de interesados del proyecto*

Interesados	Descripción	Clasificación	Conector	Influencia del Proyecto
Gerencia General	Aprobar todas las decisiones estratégicas para la empresa.	Interno	Director del Proyecto	Alta: Toma de decisión si el proyecto es viable.
Director del Proyecto	Encargado de planificar, ejecutar y dar seguimiento hasta alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.	Interno	Maestrante	Alta: Realización de cambios al proyecto en todas sus fases.
Trabajadores	Empleados de la empresa en la realización de diferentes actividades en las áreas de trabajo.	Interno	Empleados	Baja: Realización de aportes con ideas y solución de cuestionarios
Maestrante	Realizar la propuesta de creación de la PMO en la empresa ALR Group Engineering & Consulting SAS.	Interno	Estudiante que desarrolla el proyecto	Alta: Aportes de conocimiento e información en la construcción e implementación del cuerpo del proyecto.

3.7 Medición

El objetivo general del dominio de medición es proporcionar una evaluación continua del rendimiento del proyecto a través de claves específicas, tanto cuantitativas como cualitativas. En este caso específico, la intención es crear una base creíble que pueda ser utilizada para rastrear el proyecto, medir los resultados y ayudar en la toma de decisiones durante la fase de implementación de la PMO.

Según el PMBOK 7, este dominio trata sobre la recopilación, análisis y utilización de medidas de rendimiento y datos para facilitar la capacidad de una organización de generar valor tanto para sus grupos de interés como para sí misma. Esto se puede lograr mediante el establecimiento de líneas base, la elección de métricas de medición (KPIs) y diversas técnicas de análisis que mejoren el proceso de toma de decisiones.

Dentro del marco del diseño e implementación de la PMO en el Grupo ALR, se desarrollará un sistema de medición basado en el control para proporcionar el monitoreo de los siguientes aspectos:

Indicadores de tiempo: Cumplimiento del plazo establecido para la creación e implementación de la PMO.

Indicadores de costo: Para vigilar los gastos del dinero financiado.

Factores de calidad: Criterios de evaluación para valorar la idoneidad de los productos y la aceptación por parte de los destinatarios/patrocinadores.

Indicadores de satisfacción: Evaluación de los comentarios realizados por los interesados sobre la utilidad y claridad del diseño de la PMO

Tabla 9. *Indicadores de la PMO*

Nombre de indicador	Descripción	Unidad de medida	Fórmula de cálculo	Frecuencia	Meta propuesta
Tiempo de capacitaciones	de Horas de capacitaciones impartidas por la PMO al personal.	Horas	$TC = \frac{\text{Horas de capacitación completadas}}{\text{Horas de capacitación proyectadas}}$	Semestral	95%
Satisfacción de los interesados	Nivel de satisfacción de los interesados con relación al desempeño de la PMO	Porcentaje (%)	$S = \frac{\text{Nro. de empleados satisfechos}}{\text{Nro. total, de empleados}} \times 100$	Semestral	90%
Cumplimiento de tiempo	de Cumplimiento del tiempo proyectado desarrollado en la planificación.	Porcentaje (%)	$CT = \frac{\text{Tiempo real de ejecución}}{\text{Tiempo proyectado de ejecución}} \times 100$	Semestral	90%
Cumplimiento presupuesto	del Cumplimiento del presupuesto planificado por la empresa	Porcentaje (%)	$CP = \frac{\text{Número de proyectos que cumplen con el presupuesto}}{\text{Total de proyectos}} \times 100$	Semestral	95%
Cumplimiento requisitos	de Porcentaje de cumplimiento de los requisitos de los proyectos.	Porcentaje (%)	$CR = \frac{\text{Nro. de requisitos cumplidos}}{\text{Nro. de requisitos solicitados}} \times 100$	Semestral	95%
Cumplimiento alcance	del Cumplimiento del alcance que tienen los proyectos desarrollados en la empresa	Porcentaje (%)	$CA = \frac{\text{Nro. de Proyectos que cumplen con el alcance}}{\text{Total de proyectos}} \times 100$	Semestral	100%

3.8 Incertidumbre

El dominio de la incertidumbre, según se describe en la Guía del PMBOK (7ª edición), está destinado a ayudar al equipo del proyecto ya los interesados a manejar lo que los autores/PMI esperan que se refiera a preocupaciones ambiguas, inesperadas y cambiantes a lo largo de un proyecto.

En el proyecto de implementación de la PMO en el Grupo ALR, esta área será un aspecto crucial para gestionar las incertidumbres que podrían afectar la iniciativa tanto en términos de desarrollo como de implementación.

El PMBOK 7 reconoce que todos los proyectos evolucionan en presencia de incertidumbre, desde dentro o fuera, lo cual a menudo no se puede prever bien. Los riesgos pueden identificarse y analizarse, mientras que la incertidumbre tiene componentes conocidos y desconocidos. Por tanto, la guía sugiere adoptar una mentalidad adaptativa, fomentando el descubrimiento temprano, creando un entorno de aprendizaje continuo y utilizando herramientas disponibles para manejar la ambigüedad.

En el caso de este proyecto en particular, se han identificado algunas fuentes de incertidumbre que pueden estar influyendo en su implementación y resultados, entre ellas:

- Reestructuración inesperada en la empresa matriz del Grupo ALR.
- Claridad inicial poco frecuente en las funciones y responsabilidades de la futura PMO.
- Desafíos para rastrear información histórica sobre gestión de proyecto.
- Aparentemente, los equipos operativos y/o de gestión son reacciones al cambio.
- Posibles interrupciones en la cadena de suministro o asistencia externa.

Para resolver estas ambigüedades, se recomiendan los siguientes métodos:

- Exploración inicial: mediante entrevistas, encuestas y talleres con diversos interesados.

- Pensamiento de escenarios: para imaginar diversas posibilidades y planificar la respuesta.
- Planificación adaptativa: el proyecto se divide en fases que pueden modificarse a medida que surge nueva información.
- Alarmas oportunas: empleando umbrales tanto cuantitativos como cualitativos para detectar desviaciones a tiempo.
- Mirada retrospectiva regular: para captar lecciones y cambiar tácticas a medida que el proyecto avanza.

Tabla 10. *Matriz de Incertidumbre*

Fuente de Incertidumbre	Posible Impacto en el Proyecto	Estrategia de Mitigación
Cambios organizacionales	Reasignación de roles o prioridades	Revisar estructura de gobernanza de la PMO
Falta de información histórica	Dificultad en la definición de procesos base	Recolección complementaria mediante entrevistas
Resistencia al cambio	Retrasos en la adopción de la PMO	Plan de comunicación y capacitación progresiva
Compromiso limitado de partes interesadas	Falta de apoyo y seguimiento	Alineación de expectativas y reuniones quincenales
Cambios regulatorios o del entorno del sector	Ajustes no previstos en el enfoque de la PMO	Monitoreo constante del entorno externo

4. Diseño metodológico

4.1 Tipo de metodología para realizar el análisis interno o nivel de madurez

Con el objetivo de formular una propuesta sólida para la creación de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en ALR Group Engineering & Consulting SAS, se opta por un enfoque metodológico mixto, combinando herramientas cualitativas y cuantitativas. Esta estrategia permitirá no solo evaluar el estado actual de la gestión de proyectos dentro de la organización, sino también sustentar de manera estructurada la planificación de la futura PMO.

El enfoque adoptado responde al objetivo general del proyecto: diseñar una propuesta de creación de una PMO basada en la metodología del PMBOK 7. También se alinea con los objetivos específicos, entre ellos el análisis interno, la caracterización del modelo de oficina y la medición de su desempeño.

4.1.2 Marcos de madurez seleccionados: OPM3 y Kerzner

Para realizar el diagnóstico interno, se emplearon dos modelos de madurez que se complementan entre sí:

OPM3 (Organizational Project Management Maturity Model): desarrollado por el PMI, este modelo facilita la evaluación de la capacidad de una organización para alinear sus proyectos, programas y portafolios con sus objetivos estratégicos. Se abordarán los dominios de procesos, prácticas organizacionales y capacidades, analizados según los niveles de madurez: estandarización, medición, control y mejora continua (PMI, 2008).

Modelo de Kerzner: sirve como referencia para validar el nivel de madurez en dimensiones clave como la cultura organizacional, la alineación estratégica, los procesos definidos, la integración y los sistemas de medición del desempeño (Kerzner, 2017). Esta evaluación se realizará utilizando una escala de cinco niveles, que va desde una gestión ad hoc (nivel 1) hasta una optimización continua (nivel 5).

Ambos modelos serán adaptados a las características particulares de ALR Group, una empresa que actualmente no cuenta con una PMO formal y cuyos procesos, tanto logísticos como administrativos y operativos, presentan cierto grado de dispersión.

4.2 Instrumentos para la recolección de información

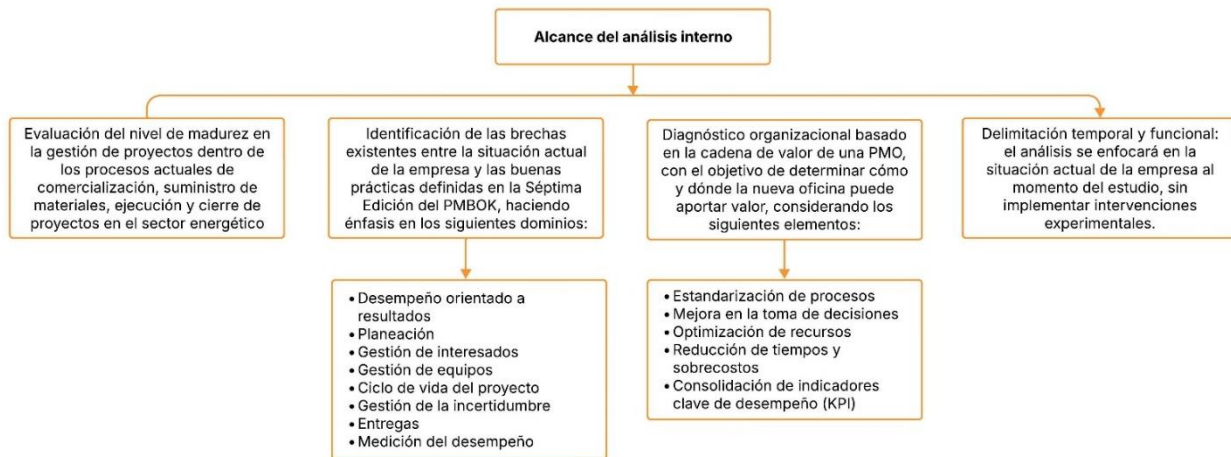
De acuerdo con la investigación de métodos mixtos introducida, se aplicarán múltiples herramientas para obtener información válida y confiable sobre el nivel actual de madurez organizacional.

Tabla 11. *Matriz de recolección de información*

Instrumento	Tipo	Propósito
Encuesta estructurada	Cuantitativo	Aplicada al personal operativo y directivo para medir nivel de madurez según OPM3 y Kerzner.
Entrevistas semiestructuradas	Cualitativo	Con líderes de área y gerencia para identificar percepciones, barreras y oportunidades.
Revisión documental	Cualitativo	Análisis de informes, cronogramas, contratos y documentación de proyectos anteriores.
Matriz DOFA	Cualitativo	Identificación de debilidades y oportunidades internas relevantes al contexto de gestión.
Lista de verificación PMBOK 7	Cualitativo	Evaluación de la presencia o ausencia de prácticas asociadas a los ocho dominios de desempeño.

4.3 Alcance del análisis interno

Este enfoque metodológico, el cual se puede observar en un mismo plano, acorde con la figura 10, lo cual permite:

Figura 11. Alcance del análisis interno

- Realizar una revisión exhaustiva y bien estructurada del estado actual de madurez de la organización.
- Desarrollar una PMO contextual para el Grupo ALR basada en sus propios requisitos.
- Fundamentarse en los principios de la gestión práctica orientada a resultados, respaldada por el PMBOK 7 y modelos internacionales de madurez organizacional.

5. Diagnóstico de la empresa en Gestión y Dirección de Proyectos

Para identificar las brechas y oportunidades de mejora en relación con la gestión de proyectos en ALR Group Engineering & Consulting SAS, se implementaron diversas herramientas metodológicas basadas en las directrices del PMBOK 7. Este diagnóstico resultó en una línea base desde la cual comenzando en la definición de un proyecto de PMO que se ajusta a las necesidades reales de la empresa y optimice para agregar valor.

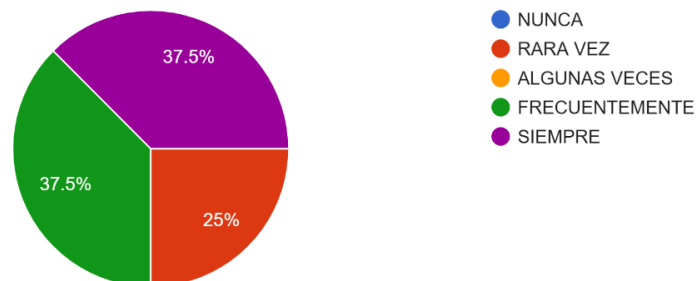
5.1 Metodología utilizada

Se adoptó un enfoque mixto, combinando técnicas cualitativas y cuantitativas, a través de los siguientes instrumentos:

- Encuestas estructuradas dirigidas al personal de logística, compras, operaciones y administración teniendo en cuenta los lineamientos de la metodología de Keizner y OPM3.
- Entrevistas semiestructuradas con mandos medios y directivos.
- Uso de una matriz de capacidades organizacionales alineada con los dominios del PMBOK 7.
- Análisis de la cadena de valor de la PMO para identificar cómo cada fase del proyecto contribuye o limita la generación de valor.
- Análisis DOFA, previamente integrado, el cual se desarrolló a partir de la matriz correspondiente y cuyo análisis completo se puede consultar en la página 28.

5.1.1 Análisis de encuestas dirigidas al personal de logística, compras, operaciones y administración.

Figura 12. ¿Participa en reuniones de planificación antes del inicio de los proyectos?

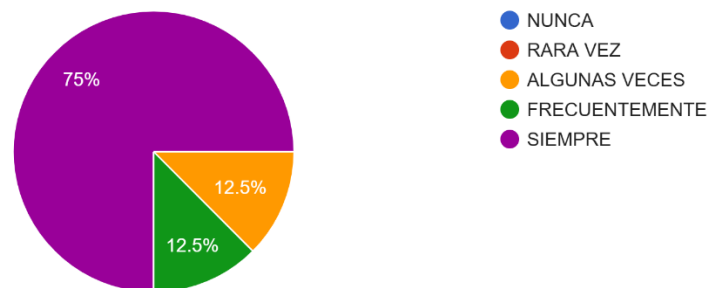


El 75% de los colaboradores afirmaron que a menudo o siempre asisten a la planificación de una reunión, mientras que el 25% lo hace raramente, lo cual se hace evidente en la figura 11. Esta discrepancia enfatiza la ausencia de estandarización al involucrar a los equipos operativos tempranos, lo que resulta en que los objetivos del proyecto no se corresponden con la ejecución del proyecto.

En organizaciones de baja madurez, dice Kerzner, esas reuniones suelen ser informales o dependen del camino que toma el líder. Por el contrario, en un entorno más maduro, están formalizadas y documentadas.

Las bajas tasas de planificación indican una debilidad en las actividades de iniciación, así como la importancia de implementar rutinas de producción claras para involucrar a todos los participantes cruciales desde una etapa temprana.

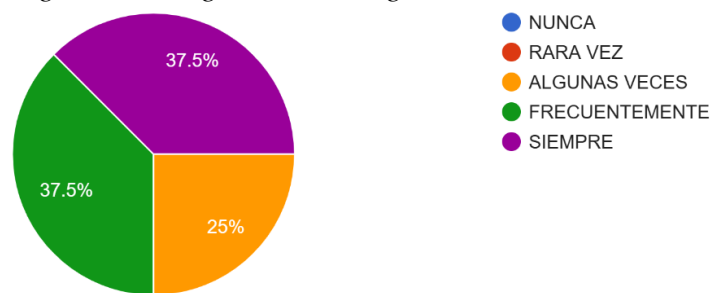
Figura 13. *¿Tiene claridad sobre sus roles y responsabilidades en los proyectos?*



Tres cuartas partes (75%) de los encuestados respondieron "siempre", tal como lo muestra la figura 12, mientras que el resto eligió entre "a veces" y "frecuentemente". Esta variación, o variabilidad, implica que no todos los miembros del equipo son igualmente conscientes de su papel en el proyecto, lo que puede resultar en tareas redundantes, elementos pasados por alto o conflictos de roles.

Debido a que este valor es crítico para las organizaciones que son altamente competentes en la gestión de proyectos, la necesidad de roles bien definidos también es alta en estas últimas. Sin embargo, la ambigüedad en este sentido significa que la división de responsabilidades aún no está aprobada o adecuadamente transmitida a través de matrices RACI (responsable, Autoridad (o Aprobador), Consultado, Informado) o una reunión de inicio.

Figura 14. *¿Se hace seguimiento regular al cronograma de actividades?*



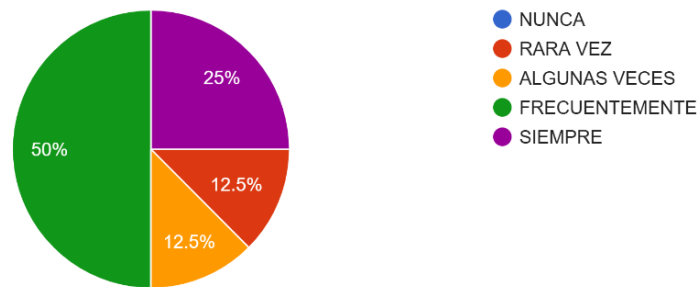
El setenta y cinco por ciento de los encuestados informaron que el cronograma de actividades se observa a menudo o siempre; Sin embargo, el resto (un cuarto) dijo que "a veces" se observa. Esta discrepancia indica que el monitoreo depende de dinámicas de proyecto muy tangibles y no está (aún) completamente institucionalizado a nivel de la organización. La figura 13 muestra estos resultados.

Según Kerzner, el cronograma tiene que ser más que visual, debe involucrar métricas de progreso, reuniones frecuentes de seguimiento y tecnología que facilitan los recursos.

Parece que no hay uniformidad en cuanto a esto, y la falta de tal uniformidad indica la ausencia de una metodología preconcebida o una plataforma tecnologizada para el monitoreo, poniendo en riesgo los plazos y la entrega de resultados.

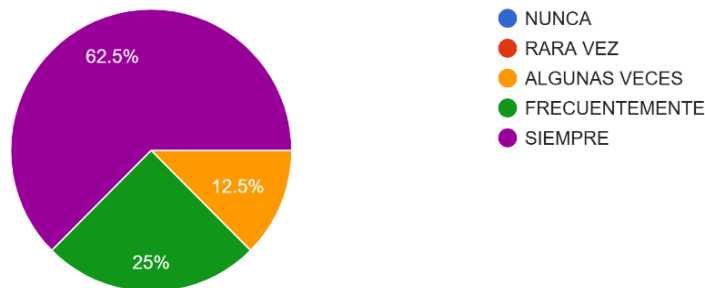
Tal como se observa en la figura 14, el 25% de los encuestados informó que rara vez o solo a veces reciben instrucciones o formatos. Estos resultados indican una estandarización parcial de la documentación de procesos, lo que podría resultar en una ejecución subjetiva o ad hoc de ciertas tareas.

Figura 15. *¿Recibe instrucciones o formatos estandarizados para ejecutar su labor?*



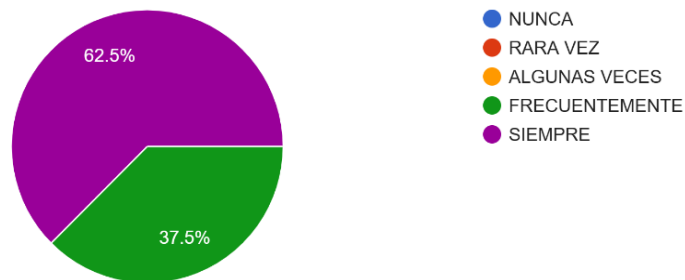
En organizaciones maduras, los procesos están consistentemente documentados, son repetibles y utilizan plantillas aprobadas que conducen a la consistencia, dice Kerzner. Esto significa que, aunque existe la estandarización, no tiene suficiente socialización o no se implementa a nivel corporativo.

Figura 16. *¿Existe buena comunicación entre compras, logística y obra?*



Todos los encuestados, acorde con la figura 15, estuvieron de acuerdo o muy de acuerdo en que la comunicación entre estos grupos era regular o continua, y la confiabilidad de la comunicación se destacó como un punto fuerte particular en la orquestación de procedimientos clave. Pero el 12.5% no está de acuerdo, sugiriendo que la comunicación quizás esté impulsada más por relaciones personales o canales ad hoc que por canales estructurados, tal vez incluso reuniones interdepartamentales, informes integrados o plataformas comunes. Kerzner cree que la comunicación exitosa necesita ser omnipresente y estructurada por la naturaleza. Por lo tanto, hay una necesidad de formalizar los 'espacios' y 'canales' de comunicación para que las operaciones fluyan sin problemas.

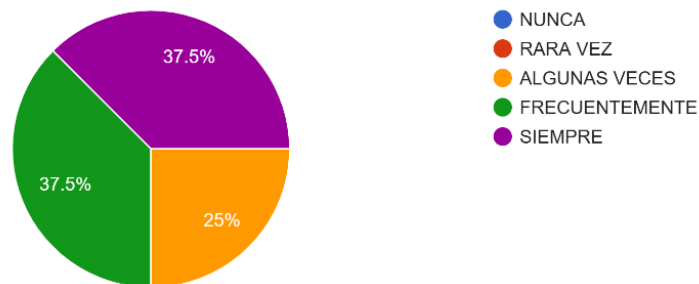
Figura 17. *¿Se verifica la calidad del material entregado en obra?*



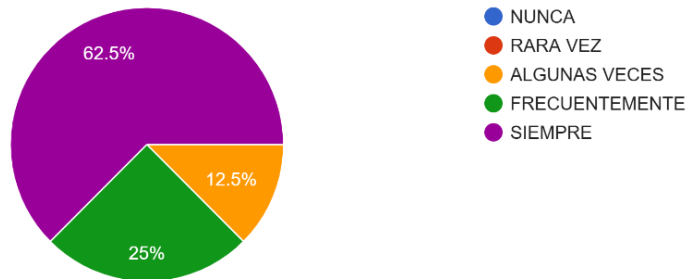
En este caso se observa un buen nivel de madurez ya que el 100% de los participantes verifica la calidad del material regularmente o siempre, tal como se observa en la figura 16. Esto es indicativo de una cultura organizacional orientada hacia la calidad, lo cual es excelente. Pero se debe mirar más allá de los datos y preguntar: ¿hay evidencia documental? ¿Se utilizan listas de verificación? ¿Hay responsabilidades claramente definidas? Sin documentación, advierte Kerzner, incluso los procesos bien gestionados no pueden repetirse o auditarse. Se sugiere llevar a cabo un modelo de inspección oficial y un sistema de trazabilidad para mejorar la supervisión de la calidad.

El setenta y cinco por ciento de los empleados dijo que los riesgos se descubren antes de que ocurran, mientras que el 25% dijo que eso solo ocurre algunas veces, tal como se puede observar en la figura 17. Este hallazgo sugiere que aún se puede tener una cultura deficiente de gestión de riesgos que, es posible, no esté completamente adoptada o no estar siendo potenciada con instrumentos como matrices de riesgos o planos de respaldo. Las organizaciones de gestión de proyectos maduras esperan y responden al riesgo antes de que suceda, mientras que las organizaciones de gestión de proyectos menos maduras son reactivas. Esto necesita ser respaldado por métodos y herramientas más formales

Figura 18. *¿Se identifican riesgos o problemas antes de que ocurran?*

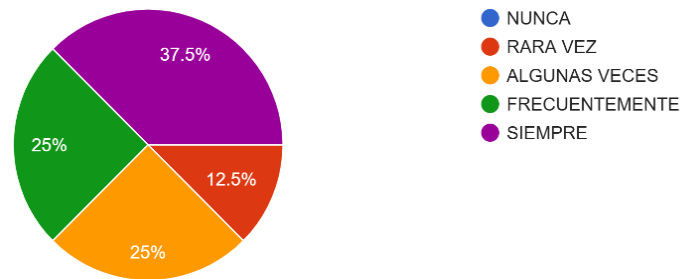


Los participantes confirmaron que reciben información regular o continua sobre el progreso o implementación del proyecto en un 87.5%, tal como se observa en la tabla 18. Si bien esto es un paso en la dirección correcta, merece un escrutinio más cercano; Después de todo, algunos de esos informes o paneles de control pueden no ser la solución definitiva, sino simplemente una forma en que la información no se comparte en un proceso formal.

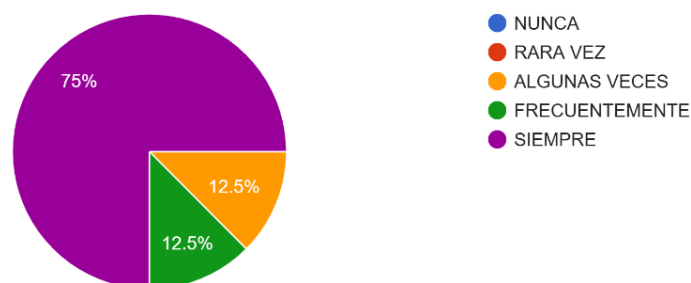
Figura 19. *¿Se le informa sobre el avance general del proyecto?*

En niveles más altos de madurez, como dice Kerzner, los flujos de información están establecidos de manera que puedan ser auditados y permitan la toma de decisiones. Con PMO, estos canales y formatos para informar el progreso pueden estandarizarse de manera profesional y funcional.

La figura 19 muestra que solo el 37.5% de los encuestados, respondió que las lecciones aprendidas siempre se documentan y se difunden. El resto se divide entre a veces, frecuentemente y rara vez. Esta información representa una seria deficiencia en la gestión del conocimiento, ya que los errores no se están utilizando como insumos para los procesos de aprendizaje (mejora continua). Kerzner (2001) argumenta que el aprendizaje organizacional es un atributo clave en organizaciones en altos niveles de madurez (nivel 4 y 5), y esto se expresa a través de bases de datos de lecciones aprendidas, sesiones de cierre de proyectos y una organización basada en el aprendizaje. Esta discrepancia necesita ser resuelta urgentemente.

Figura 20. *¿Los errores o lecciones se documentan y se socializan?*

Tres de cada cuatro (75%) encuestados dijeron que estos procesos siempre fueron trazables y eficientes, un claro beneficio operativo, tal como lo muestra la figura 20. Para el 25% restante de los autores, hay inconsistencias en la logística o si no hay registros completos. Para escalar la curva de madurez, debes automatizar estos procesos, respaldarlos con documentación e implementar herramientas de trazabilidad como códigos de barras, sistemas ERP o informes digitales. De lo contrario, puedes estar confiando menos en el proceso y más en el conocimiento del personal, lo que significa que es un sistema menos replicable y sostenible

Figura 21. *¿Los procesos de entrega de materiales son trazables y eficientes?*

5.1.3 Conclusiones generales del análisis a la encuesta del personal de logística, compras, operaciones y administración.

Los hallazgos de las entrevistas con logística, compras, operaciones y administración indican que hay varios problemas comunes con respecto a la gestión general de proyectos que afectan al Grupo ALR. Es notable que, a pesar de que una gran proporción de colaboradores indica que participan a menudo en reuniones de planificación, el acuerdo respecto a la iniciación parece ser relativamente débil y la estandarización puede ser deficiente al principio, lo que podría dar lugar a elementos de descoordinación en las primeras etapas.

La mayoría de los colaboradores afirma que tiene claridad en los roles y responsabilidades, pero hay algunos que no, lo que indica que aún se debe trabajar para alcanzar la total asignación formal y comunicación de roles. Bajo el tema del monitoreo de horarios, a pesar de que el seguimiento se realiza regularmente, puede que no exista un sistema sistemático para el monitoreo, lo que podría estar restringiendo el rendimiento.

El hecho de que cada vez se utilizan más estructuras y directrices estandarizadas, representa un desarrollo al tiempo que refleja que no todo es consistente y no todos los empleados se benefician de los resultados documentados. Mientras tanto, la comunicación entre áreas operativas es considerada buena por la mayoría, pero parece depender más de redes informales que de protocolos estándar, lo cual es una amenaza para la sostenibilidad organizacional.

El control de calidad del material entregado en el sitio es bastante común y un aspecto fuerte. Pero sigue siendo cuestionable si esta evidencia está documentada en absoluto o bajo condiciones controladas, lo cual es una condición previa para la trazabilidad. En cuanto a la gestión de riesgos, aunque la identificación es común, no parece haber ninguna percepción de una actitud consolidada para la prevención de estos o herramientas formativas para abordarlos.

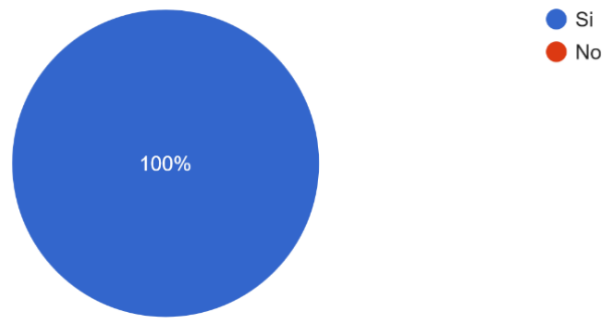
Proyectos de Hyperledger - Al revisar la lista de Henchmen, la mayoría de estos miembros dice que escucha sobre el estado del proyecto, pero es probable que lo escuche de manera informal, ya que no encontró mención de un sistema estructurado de comunicación y seguimiento. Una conclusión muy importante es la ausencia de documentación y difusión de errores y sus lecciones aprendidas, lo que socava el proceso de mejora continua y la gestión del conocimiento de la organización.

Sin embargo, por otro lado, no hay evidencia explícita de que estos procesos logísticos estén respaldados por sistemas digitales y monitoreados a través de un conjunto formal de métricas, por lo que su trazabilidad y efectividad probablemente dependan más del conocimiento específico del personal, incluida la experiencia de los conductores de camiones, y menos de procesos formalizados.

En general, los hallazgos indican que el Grupo ALR está en la etapa media de la gestión de proyectos maduros. Los modos operativos consolidados reflejantes, pero también el lado negativo estructural de la estandarización, la gestión del conocimiento y la gobernanza. Todo lo anterior refuerza la necesidad de crear una PMO (Oficina de Gestión de Proyectos) con un enfoque estratégico y regulador que corresponda a las mejores prácticas defendidas por Kerzner.

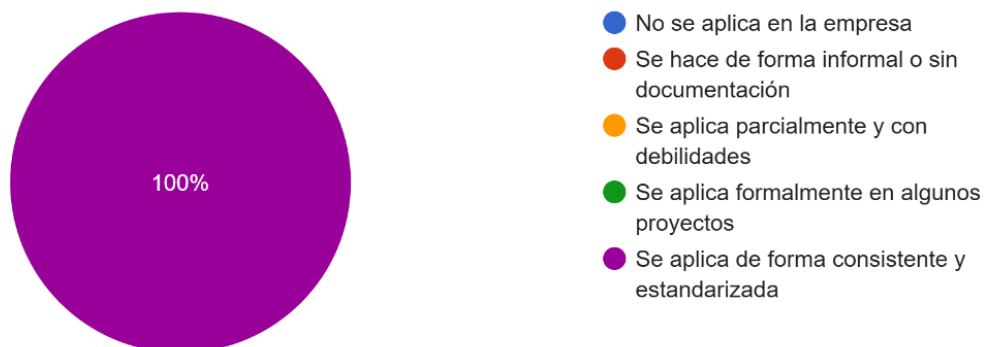
5.2 Análisis de encuestas dirigidas a gerencia

El 100% de los participantes respondió de forma afirmativa que la empresa cuenta con metodologías formales para la gestión de proyectos, lo cual evidencia un reconocimiento generalizado de que la empresa ya trabaja con marcos metodológicos definidos. Sin embargo, el gráfico circular no permite conocer el nivel de detalle respecto a qué tan madura, documentada o estandarizada es dicha metodología. Esto se pudo evidenciar en la figura 21.

Figura 22. *¿La empresa cuenta con metodologías formales para la gestión de proyectos?*

Desde el enfoque de una PMO, esta percepción positiva representa una base valiosa que debe transformarse en un estándar institucional, alineado con los lineamientos del PMBOK 7. Esto permitirá asegurar que la gestión de proyectos no dependa de las personas, sino de procesos claros, replicables y sostenibles a lo largo del tiempo.

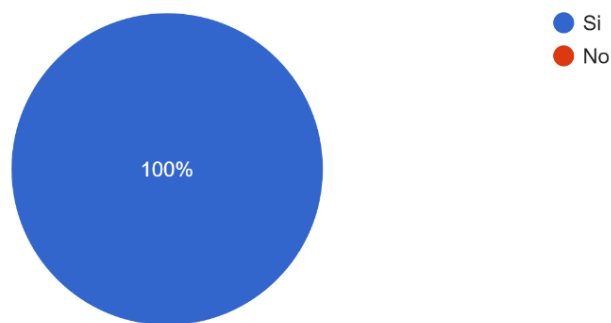
Las respuestas a la pregunta sobre implementación de mecanismos de seguimiento y control para cada proyecto se concentraron exclusivamente en la opción “Se aplica de forma consistente y estandarizada”, generando una gráfica circular sin dispersión, tal como se observa en la figura 22. Esta coincidencia refleja una percepción compartida de madurez en los procesos de control y un enfoque uniforme en el seguimiento de proyectos

Figura 23. *¿Se implementan mecanismos de seguimiento y control para cada proyecto?*

No obstante, desde la perspectiva de una PMO, es esencial validar que este seguimiento no se limite a cronogramas básicos, sino que incorpore herramientas más robustas como líneas base de rendimiento, procedimientos formales para el control de cambios y métricas detalladas de avance físico y financiero. Idealmente, todo esto debería integrarse en un sistema de información centralizado que consolide los datos, facilite el análisis y respalde la toma de decisiones estratégicas.

La gráfica circular (figura 23) muestra una omisión parcial a la pregunta si las decisiones estratégicas se basan en información actualizada y confiable, ya que una de las respuestas fue afirmativa mientras que la otra quedó sin registrar. Esta discrepancia sugiere una falta de consenso o un acceso desigual a la información estratégica dentro de la organización. La ausencia de uniformidad en las respuestas representa una señal de atención para la PMO, que deberá establecer mecanismos que aseguren un flujo de información transparente, oportuno y equitativo entre las áreas operativas y la alta dirección.

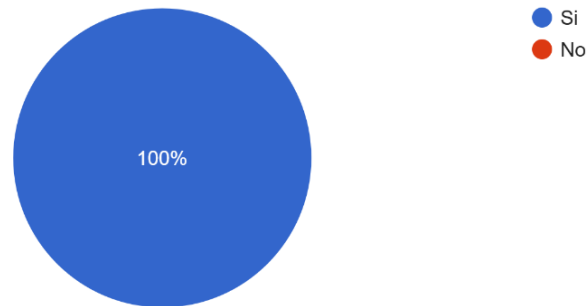
Figura 24. *¿Las decisiones estratégicas se basan en información actualizada y confiable?*



Para lograrlo, se recomienda implementar herramientas como tableros de control, reuniones de seguimiento con estructura definida y plataformas compartidas que centralicen los datos y fortalezcan la toma de decisiones basada en información confiable y accesible.

La existencia de indicadores clave de desempeño (KPIs) representa una fortaleza para la organización. No obstante, la figura 24 no proporciona información sobre la calidad, periodicidad ni el grado de alineación estratégica de dichos indicadores.

Figura 25. *¿Las decisiones estratégicas se basan en información actualizada y confiable?*

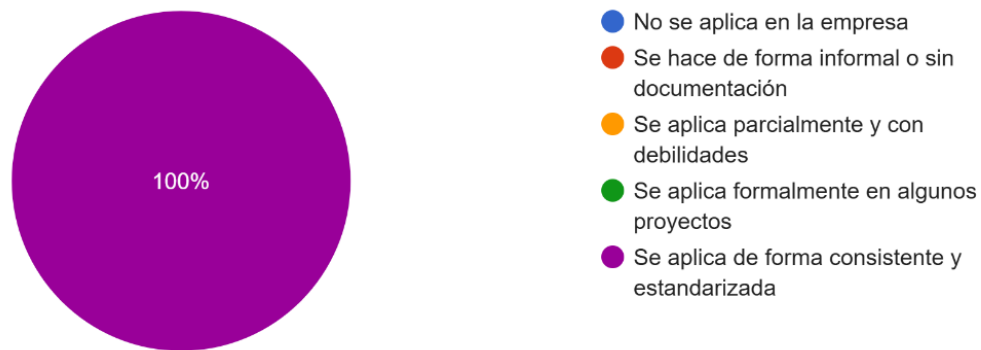


En este contexto, la PMO deberá realizar una auditoría y clasificación de los KPIs actuales, dando prioridad a aquellos que evalúan variables críticas como alcance, tiempo, costo, calidad, satisfacción del cliente y gestión de riesgos. La existencia de indicadores clave de desempeño (KPIs) representa una fortaleza para la organización. Asimismo, se recomienda unificar los criterios de medición conforme a los lineamientos del PMBOK 7 y establecer rangos de aceptabilidad que permitan interpretar los resultados de manera consistente y orientada a la toma de decisiones.

El 100% de las respuestas a la pregunta si hay coordinación eficaz entre áreas como compras, logística y operaciones fueron “Se aplica de forma consistente y estandarizada”, esta percepción favorable indica que la transversalidad funcional está bien valorada (ver figura 25). Sin embargo, para la PMO este aspecto debe traducirse en procedimientos documentados que aseguren la trazabilidad entre compras, logística y obra, especialmente en contextos de importación y

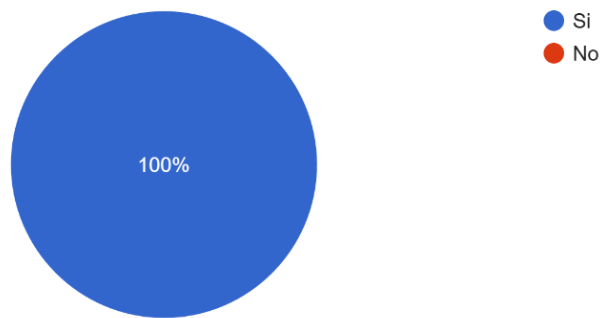
contratos EPC. El diagrama circular aquí sugiere oportunidad para sistematizar esa buena práctica con el fin de integrarla a un flujo operativo estándar (SOP).

Figura 26. *¿Hay coordinación eficaz entre áreas como compras, logística y operaciones?*

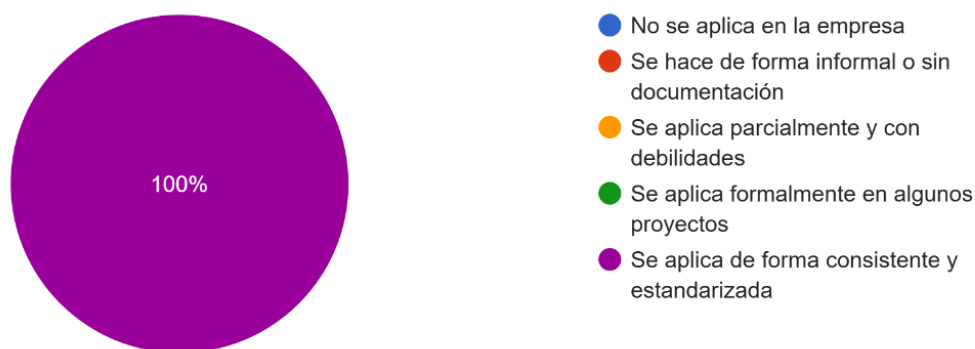


Las respuestas a la pregunta si hay coordinación eficaz entre áreas como compras, logística y operaciones indican que en la organización sí se toma en cuenta la gestión de riesgos, lo cual es positivo.

Sin embargo y acorde con las respuestas que muestra la figura 26, no permite saber si esta gestión se realiza de forma preventiva, es decir, antes de que ocurra un problema o si solo se actúa cuando el problema ya está presente. Por ello, la PMO debe asegurarse de que la matriz de riesgos no sea solo un documento, sino una herramienta útil desde el inicio de cada proyecto. Esta matriz debe contar con responsables definidos, revisarse con regularidad y tener planes de acción claros para cada riesgo identificado. Así, se podrá prevenir mejor cualquier situación que pueda afectar el éxito del proyecto.

Figura 27. *¿La empresa tiene capacidad para identificar y mitigar riesgos a tiempo??*

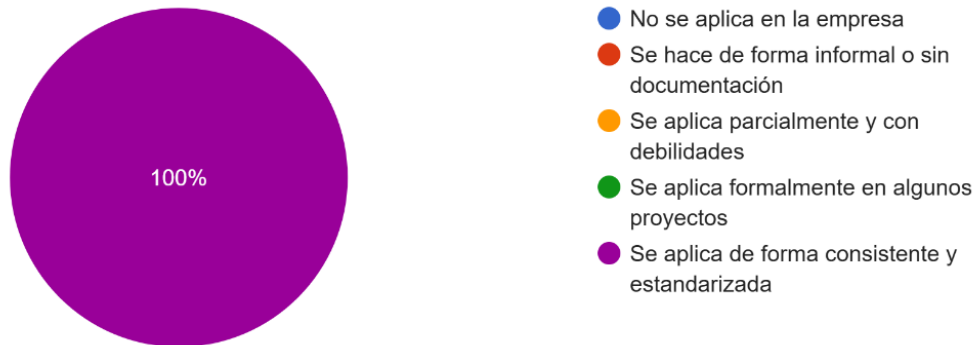
La uniformidad en la gráfica circular (ver figura 27) refleja que existe un reconocimiento generalizado de una cultura organizacional orientada a la mejora continua, lo cual representa un valor importante para la empresa. Desde la perspectiva de la PMO, esta percepción es un activo clave que debe aprovecharse. No obstante, será fundamental implementar un sistema formal para almacenar las lecciones aprendidas al cierre de cada proyecto. Este repositorio debe estar disponible para todo el personal, de modo que puedan consultar y aportar información que contribuya al aprendizaje colectivo y a la mejora de los procesos futuros.

Figura 28. *¿Se documentan buenas prácticas y errores para ser reutilizados?*

El resultado que muestra la figura 28 indica que los recursos se están asignando de manera lógica dentro de los proyectos. Sin embargo, para que esta práctica sea sostenible en el tiempo, la

PMO debe desarrollar modelos que permitan priorizar tareas y distribuir la carga de trabajo de forma equilibrada. Para lograrlo, se recomienda el uso de herramientas como cronogramas maestros, matrices RACI y software de gestión de proyectos

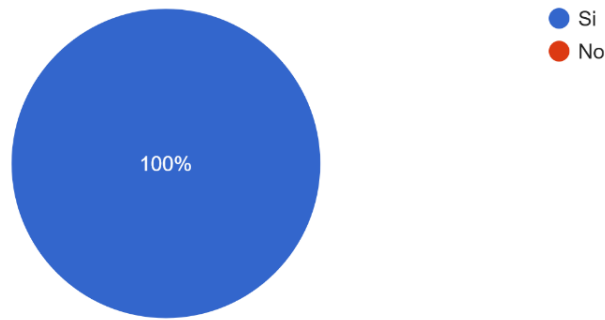
Figura 29. ¿Los recursos (humanos, financieros, materiales) son asignados estratégicamente?



Estas herramientas ayudarán a asegurar que la asignación de recursos se base en la capacidad real de los equipos y no solo en la disponibilidad momentánea.

La pregunta que hace alusión a si la trazabilidad en la cadena de suministro está bajo control fue la única en la que ambos participantes señalaron una brecha crítica.

La gráfica circular que muestra la figura 29, al concentrarse por completo en esa opción, refleja una percepción compartida de urgencia. Para la PMO este hallazgo se convierte en una prioridad de atención. Será necesario diseñar un sistema de trazabilidad que permita hacer seguimiento detallado a las entregas, el estado de las importaciones, los proveedores clave, el manejo en almacenes y el cumplimiento de los procesos logísticos.

Figura 30. *¿La trazabilidad en la cadena de suministro está bajo control?*

Este sistema deberá integrar tanto a las áreas técnicas y administrativas internas, como a actores externos, como agencias aduanales y empresas de transporte.

5.2.1 Conclusiones generales del análisis a gerencia

El análisis de las gráficas obtenidas a partir de la encuesta de percepción gerencial muestra una visión en general favorable, aunque aún en proceso de consolidación, respecto a la gestión de proyectos en ARL Group Engineering & Consulting SAS. La visualización, compuesta principalmente por diagramas circulares, refleja una alta concentración de respuestas positivas en aspectos clave como el uso de metodologías de gestión, la existencia de mecanismos de control y seguimiento, la coordinación entre departamentos y la aplicación de indicadores de desempeño. Esta distribución sugiere que la empresa ha logrado avances importantes en la formalización de sus procesos, lo cual representa una base sólida para impulsar la implementación de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO).

A su vez, el análisis gráfico refleja un nivel intermedio de madurez organizacional en cuanto a la gestión de proyectos. Las respuestas evidencian la presencia de elementos formales como metodologías, procesos definidos y mecanismos de seguimiento; sin embargo, su aplicación aún no es completamente sistemática ni transversal en todas las áreas de la organización. Esta

situación coincide con los niveles iniciales del modelo OPM3, que corresponden a la fase de estandarización e institucionalización incipiente de buenas prácticas.

5.3 Matriz de capacidades organizacionales alineada con los dominios del PMBOK 7

La tabla 13 muestra la matriz de capacidades organizacionales.

Tabla 12. *Matriz de capacidades organizacionales alineada con los dominios del PMBOK 7*

Dominio del PMBOK 7	Capacidad Organizacional Actual	Nivel de Madurez (1-5)	Brechas Identificadas	Acciones Recomendadas (PMO)
1. Interesados (Stakeholders)	Se identifican actores clave, pero no se gestiona activamente su involucramiento ni expectativas.	2	No existe mapeo formal ni estrategias de comunicación diferenciadas.	Implementar registro de interesados, planes de comunicación y mapa de poder/interés.
2. Equipo del Proyecto	Hay claridad parcial en roles. Falta cohesión, retroalimentación y participación sistemática.	2	Inexistencia de plan de desarrollo del equipo, herramientas de colaboración y cultura de proyecto.	Crear matriz RACI, espacios de alineación y mecanismos de feedback dentro de la PMO.
3. Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida	No hay claridad sobre qué enfoque aplicar por tipo de proyecto (predictivo, ágil, híbrido).	1	Se usa una metodología informal basada en la experiencia sin guía común o marco definido.	Estandarizar el enfoque mediante políticas y lineamientos metodológicos adaptados.
4. Planificación	Se planifica por áreas, no de forma integral. Cronogramas y recursos no siempre están articulados.	2	Falta integración entre planificación operativa, adquisiciones, recursos y riesgos.	Implementar herramientas de planificación integradas desde la PMO.
5. Trabajo del Proyecto (Ejecución)	Buen desempeño operativo, pero no siempre alineado con la planificación o con trazabilidad suficiente.	3	Falta de control integrado de ejecución, indicadores y bitácoras centralizadas.	Establecer sistemas de control de ejecución, flujos de reporte y protocolos de avance.

Dominio del PMBOK 7	Capacidad Organizacional Actual	Nivel de Madurez (1-5)	Brechas Identificadas	Acciones Recomendadas (PMO)
6. Entrega (Resultados/Valor)	Se entregan productos, pero no hay una medición clara del valor entregado ni del impacto organizacional.	1	Falta cultura orientada a valor, beneficios esperados y retorno de inversión por proyecto.	La PMO debe crear mecanismos de medición de beneficios, matriz de valor y criterios de éxito.
7. Medición	Se miden costos y entregas puntuales, pero no hay KPIs estandarizados o evaluación continua del desempeño.	2	No existen métricas homogéneas ni sistemas de evaluación.	Establecer un tablero de KPIs del proyecto y cuadro de mando en la PMO.
8. Incertidumbre (Riesgos/Oportunidades)	Se reconocen riesgos, pero no se gestionan de forma sistemática ni se generan planes de respuesta.	2	No hay herramientas formales ni cultura preventiva.	Incorporar matrices de riesgos, sesiones de identificación y análisis cuantitativo desde la PMO.

5.4 Matriz de análisis de la cadena de valor de la PMO

Para identificar cómo cada fase del proyecto contribuye o limita la generación de valor se realizó una matriz, ver tabla 14, en la cual se analice la cadena de valor de la PMO.

Tabla 13. *Matriz de Análisis de la cadena de valor de la PMO*

Etapas de la Cadena de Valor	Acción Actual (ALR Group)	Valor Limitado o Problema Detectado	Valor Agregado por la PMO Propuesta
1. Identificación y Evaluación de Iniciativas	Los proyectos nacen desde necesidades operativas individuales.	No existe un sistema formal para priorizar, evaluar ni justificar proyectos.	La PMO evaluará, seleccionará y priorizará proyectos alineados a los objetivos estratégicos del negocio.
2. Planificación Integral	Las áreas generan cronogramas y listas sin integración transversal.	Falta una estructura común de planificación y coordinación entre áreas.	La PMO aplicará metodologías estandarizadas (EDT, cronograma, riesgos, costos, adquisiciones).

Etapa de la Cadena de Valor	Acción Actual (ALR Group)	Valor Limitado o Problema Detectado	Valor Agregado por la PMO Propuesta
3. Asignación de Recursos	Recursos humanos y materiales asignados por disponibilidad o urgencia.	No se planifican capacidades ni se optimizan cargas de trabajo.	La PMO implementará matrices de asignación, cronogramas de disponibilidad y uso racional del recurso.
4. Gestión de Adquisiciones y Contrataciones	Proceso ejecutado por compras sin articulación plena con logística ni obra.	Descoordinación genera retrasos, sobrecostos y reprocesos.	La PMO gestionará flujos coordinados, planificación anticipada y trazabilidad completa de adquisiciones.
5. Ejecución Técnica y Control de Obra	Buena ejecución técnica, pero con control informal.	Se depende de la experiencia del personal; sin control de cambios, calidad ni avances estandarizados.	La PMO integrará ejecución con seguimiento, control de calidad y gestión del alcance y cambios.
6. Monitoreo y Seguimiento de Indicadores	Seguimiento informal y no documentado.	Ausencia de KPIs, reportes de avance y alarmas de desviación.	La PMO diseñará tableros de indicadores, reportes regulares y análisis comparativos para la toma de decisiones.
7. Gestión de Riesgos y Cambios	Riesgos abordados de forma reactiva; cambios no se documentan ni evalúan.	Incremento de retrasos y desvíos presupuestales sin control.	La PMO instaurará matrices de riesgos, controles de cambios y simulaciones de impacto.
8. Entrega de Resultados y Cierre de Proyecto	Se realiza entrega técnica, sin evaluación de valor ni cierre formal.	No se mide satisfacción del cliente, ni retorno ni cumplimiento de objetivos estratégicos.	La PMO aplicará cierre técnico y administrativo, medición de beneficios y lecciones aprendidas.
9. Gestión del Conocimiento y Mejora Continua	Conocimientos no documentados, pérdidas en rotación de personal.	Lecciones aprendidas se pierden; no hay cultura de mejora.	La PMO estructurará una base de conocimiento, sesiones de retrospectiva y cultura de retroalimentación.

El análisis de la cadena de valor indica que la gestión de proyectos en ALR Group es tecnológicamente efectiva operativamente, pero presenta importantes deficiencias en integración, estandarización, trazabilidad y alineación estratégica. Estas deficiencias son generalizadas a lo

largo de la cadena del ciclo de vida del proyecto, lo que lleva a cuellos de botella, retrabajo, pérdida de conocimiento y falta de control sobre sus resultados y beneficios anticipados.

Es en este contexto que la creación de una PMO bajo la visión del PMBOK 7 es una respuesta estructural y estratégica que permitirá convertir dicha cadena de actividades aisladas en un sistema integrado de valor.

Este valor propuesto de la PMO también incluye una respuesta a los objetivos específicos del proyecto:

- Aclarando dónde están las debilidades.
- Construyendo una estructura organizativa acorde con la madurez de la empresa.
- Proponiendo algunos procesos, herramientas y flujos de trabajo que permitan, una vez transformados en realidad, la gestión de los proyectos en todas las etapas.

Así, se asegura la satisfacción del objetivo general, optimiza la gestión de proyectos con estandarización, control y la creación de valor tangible para la organización. En consecuencia, la PMO emerge como el motor para la gestión profesional, el desarrollo institucional y la creación de valor a largo plazo del Grupo ALR.

6. Caracterización de un modelo de oficina de gestión de proyectos

Como parte de la propuesta de implementación para ARL Group Engineering & Consulting SAS, se optó por una PMO de tipo Dirección, tal como se detalla en la página 38. Esta modalidad se caracteriza por ejercer un alto nivel de control y liderazgo sobre los proyectos estratégicos de la organización. Su rol no se limita a estandarizar procesos, sino que también participa activamente en la toma de decisiones, así como en la planificación, ejecución, monitoreo y cierre de los proyectos. Para su operación, se implementó un flujo de gestión híbrido estructurado, que combina

prácticas predictivas típicas del sector de infraestructura y energía con elementos ágiles, permitiendo así una mayor capacidad de adaptación ante cambios operativos y fortaleciendo la comunicación entre los equipos de trabajo.

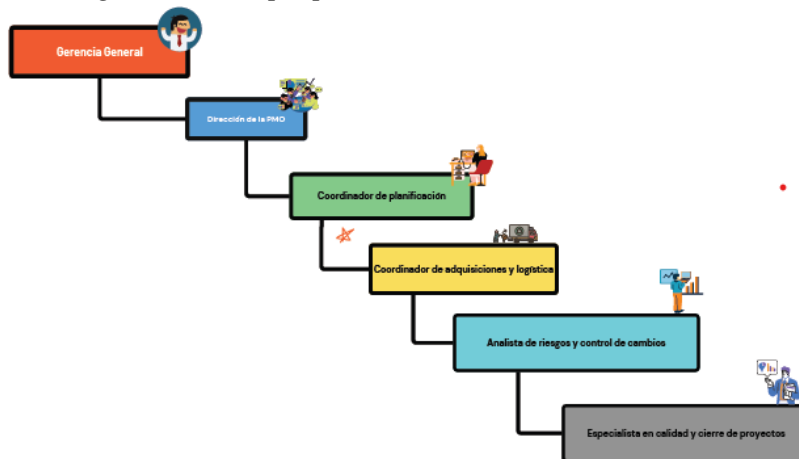
Para asegurar un control efectivo, se definieron KPI clave como se observa en la Tabla 10 en las cuales se abordan el cumplimiento del cronograma y presupuesto, el uso de herramientas estandarizadas, la satisfacción del cliente interno, el tiempo de respuesta a cambios y el nivel de madurez OPM3, que permitirán evaluar de forma objetiva el impacto de la PMO.

Figura 31. Propuesta de flujo procesos de gestión de proyectos



La oficina se posiciona como una unidad estratégica, con el propósito de garantizar que los proyectos estén alineados con los objetivos organizacionales.

La estructura organizacional está conformada por un Director de PMO, especialistas en planificación, adquisiciones, riesgos, control de calidad y soporte técnico, lo que permite una cobertura integral de todas las áreas críticas del ciclo de vida del proyecto

Figura 32. Estructura organizacional propuesta PMO

7. Visión de la PMO

La visión de la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) es consolidarse como un eje articulador dentro de ALR Group, capaz de integrar las distintas áreas y niveles de la organización en torno a una gestión de proyectos eficiente, alineada con los objetivos estratégicos. Aspira a convertirse en un referente interno de buenas prácticas, promoviendo una cultura de planeación, seguimiento y mejora continua. Su propósito a largo plazo es impulsar la excelencia operativa, la toma de decisiones basadas en datos y el logro sostenido de resultados de alto impacto.

8. Misión de la PMO

La misión de la PMO es asegurar la ejecución exitosa de los proyectos en ALR Group, aplicando metodologías reconocidas a nivel internacional (como PMBOK o metodologías ágiles) y garantizando procesos estandarizados, medibles y adaptables. Actuará como un soporte técnico y estratégico para los equipos de trabajo, promoviendo el cumplimiento de plazos, la optimización de recursos y la reducción de riesgos. Su papel será clave en la generación de valor para los clientes y stakeholders a través de una gestión rigurosa, transparente y orientada a resultados.

Como parte de su función estratégica, la PMO establecerá un proceso formal de control de cambios para gestionar adecuadamente cualquier desviación del plan original. Este proceso contempla la identificación, documentación y análisis de todas las solicitudes de cambio que puedan impactar el alcance, el cronograma, los costos o la calidad del proyecto. Las solicitudes serán evaluadas técnicamente y aprobadas por un comité de control de cambios, asegurando que cada decisión esté fundamentada y comunicada a todos los actores involucrados. Este enfoque estructurado permitirá mantener la trazabilidad, minimizar los riesgos y garantizar la alineación constante con los objetivos del proyecto y de la organización

La implementación de una PMO en ALR Group representa más que una estructura organizacional; es una expresión concreta de su misión y visión. Al incorporar prácticas como el control de cambios, se fortalece la gobernanza de los proyectos, asegurando que cada ajuste esté alineado con los objetivos estratégicos. De esta forma, la PMO se consolida como un eje clave para lograr eficiencia, coherencia y valor sostenible en cada iniciativa ejecutada.

9. Plan de trabajo de implementación

La implementación de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en ALR Group supone una intervención estructural que busca fortalecer la capacidad de planificación, seguimiento y mejora continua en todos los proyectos de la organización. Para definir el alcance de esta iniciativa, se elaboró una Estructura Desglosada del Trabajo (EDT) la cual se puede encontrar en la figura 2 que detalla cada uno de los componentes necesarios para su ejecución, desde la fase de diagnóstico hasta la operación y monitoreo de la PMO. Este desglose permite organizar y controlar las actividades clave, asignar responsables y establecer entregables claros.

Junto a la EDT se desarrolló un diccionario que describe cada paquete de trabajo, su alcance, recursos involucrados y criterios de aceptación. Este instrumento garantiza una interpretación común y alineada entre todos los actores involucrados en el proceso.

Para guiar la gestión del cambio asociada a esta implementación, se adopta como marco el modelo HUCMI, el cual enfoca el cambio desde una perspectiva estratégica, humana y de resultados. En este contexto, el modelo de gestión del cambio propuesto por el Human Change Management Institute (HUCMI) ofrece un enfoque integral que permite abordar este proceso de manera estratégica y sostenible, el cual se fundamenta en cuatro pilares clave: Estrategia, Personas, Procesos y Resultados. Al aplicar este modelo en ALR Group, la PMO se convierte en un agente de cambio que alinea los objetivos estratégicos con la ejecución operativa, gestionando activamente el impacto del cambio en las personas y asegurando que los procesos se diseñen de forma estructurada y medible.

Desde el enfoque estratégico, HUCMI permite vincular la creación de la PMO con las metas de eficiencia, control y generación de valor para los stakeholders. En el componente de personas, se reconoce que el éxito de la PMO depende de la aceptación y adaptación de los equipos, por lo que se prioriza la comunicación interna, la capacitación y la participación activa del personal clave. En cuanto a los procesos, HUCMI facilita la estandarización de prácticas, como el control de cambios, la planificación y la documentación de lecciones aprendidas. Finalmente, desde el enfoque de resultados, se promueve una cultura de seguimiento mediante indicadores claros, retroalimentación constante y mejora continua.

10. Resultados

Los resultados obtenidos a lo largo de este estudio proporcionan una visión clara del estado actual de la gestión de proyectos en ALR Group y sustentan la necesidad de implementar una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO). Esta implementación se presenta como una respuesta estratégica a las brechas detectadas en estandarización, trazabilidad, comunicación formal y gestión del conocimiento.

A partir de los instrumentos aplicados a saber: encuestas estructuradas y entrevistas semiestructuradas, se recolectaron datos tanto cuantitativos como cualitativos. El tratamiento estadístico consistió en análisis descriptivos (medias, porcentajes y desviaciones estándar) para identificar patrones en la percepción y comportamiento de los colaboradores frente a distintas prácticas de gestión. Por su parte, el análisis cualitativo se centró en la codificación temática de las entrevistas, permitiendo profundizar en aspectos como la informalidad de los procesos o la falta de herramientas específicas.

Los resultados se organizaron según los objetivos específicos planteados, permitiendo vincular cada hallazgo con una línea de acción concreta. Además, se incorporaron tablas y figuras para facilitar la comprensión visual de la información recopilada, así como diagramas que ilustran la propuesta estructurada de flujo de trabajo y control de cambios que sustentan la futura PMO.

10.1 Análisis financiero del presupuesto

Este análisis se basa en la información presentada en la Tabla 5: Estimación de Costos, donde se detallan los gastos mensuales necesarios para poner en marcha la oficina de gestión de proyectos (PMO). El objetivo del análisis financiero es evaluar si la propuesta es económicamente viable y respaldar la toma de decisiones con datos concretos.

En el marco de este Trabajo Final de Maestría (TFM), enfocado en el diseño e implementación de una PMO para ALR Group, dicho análisis permitió comparar los costos de inversión y operación con los beneficios esperados, como la reducción de retrasos logísticos, una mejor gestión de compras y un aumento en la productividad. Además, ayuda a calcular el retorno de inversión, identificar riesgos y analizar si la situación actual mejora con la implementación de la PMO.

Se utilizan indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el periodo de recuperación de la inversión (payback) y el Retorno sobre la Inversión (ROI). Estos permiten determinar si la propuesta aporta valor a la organización, promueve un uso eficiente de los recursos y ofrece una base sólida para su aprobación, seguimiento y control.

10.1.1 Identificación de costos directos

De la tabla 5 Estimación de Costos, se toman los datos del valor del costo directo mensual es \$22.710.000, que se compone de:

- Recursos Humanos (Gerente, Administrativo, Profesional de Proyectos): \$9.800.000
- Equipos/materiales (portátiles, impresora, dispositivos): \$9.910.000
- Papelería, celulares, licencias: \$3.000.000

Total de costos directos mensual: $\$9.800.000 + \$9.910.000 + \$3.000.000 = \$22.710.000$.

10.1.2 Identificación de imprevistos

Se aplica un 10%:

$$22.710.000 \times 0,10 = 2.271.000$$

$$\text{Valor total mensual: } 22.710.000 + 2.271.000 = 24.981.000$$

Flujo de caja proyectado (3 años)

En este análisis financiero se considera un periodo de 36 meses (equivalente a 3 años), durante el cual se proyecta un flujo constante de egresos asociados al costo mensual de operación de la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO).

Como beneficio principal, se estima que la implementación de dicha oficina permitirá reducir los sobrecostos actuales, calculados en un 30 % sobre la operación. Esto sería posible gracias a una mejor planificación en las adquisiciones, a la disminución de sanciones contractuales y a una reducción en los retrasos logísticos.

Este efecto se traduce en ahorros mensuales estimados en \$7,494,300, lo que representa una mejora del 15 % en la eficiencia de los costos operativos. Dichos ahorros están reflejados en la Tabla 15 (Comparativo de costos Actual vs PMO) y en el flujo de caja proyectado, donde se muestra un ahorro acumulado de \$269,794,800 al finalizar los 36 meses.

Para el cálculo de los indicadores financieros, se utilizó una tasa de descuento del 12 % anual, correspondiente al costo de oportunidad vigente en Colombia para proyectos del sector infraestructura.

11. Flujo de caja sin PMO

Actualmente, los sobrecostos y retrasos asociados a la gestión de proyectos representan un incremento estimado del 30 % sobre el presupuesto proyectado para la PMO, según se identifica en el análisis DOFA y la justificación desarrollada en este TFM. Esta situación refuerza la necesidad de contar con una oficina de gestión de proyectos, ya que su implementación permitiría mitigar estos desvíos mediante una mayor coordinación, control de procesos y una toma de decisiones más oportuna. Al considerar que la PMO puede generar eficiencias del 15 % en los

costos operativos, el análisis financiero toma en cuenta no solo los egresos mensuales que implica su operación, sino también los beneficios asociados a evitar estos sobrecostos recurrentes. Esto ofrece una base más robusta para valorar la viabilidad económica del proyecto, utilizando una tasa de descuento del 12 % anual, alineada con el costo de oportunidad en el contexto colombiano para iniciativas de infraestructura.

Costo actual (32.475.300 COP mensuales):

Este monto corresponde al costo base de operación de la PMO proyectada (\$24.981.000 mensuales), incrementado en un 30 % debido a los sobrecostos identificados en el análisis DOFA y en la justificación del TFM. Dichos sobrecostos están asociados a impactos derivados de retrasos logísticos, ineficiencias en los procesos de adquisición y sanciones contractuales.

Fórmula aplicada: $\$24.981.000 \times 1,30 = \$32.475.300$

Este cálculo representa la situación operativa actual sin una PMO formal, en la cual la empresa enfrenta desviaciones recurrentes que incrementan considerablemente los costos de operación.

Costo actual = $24.981.000 \times 1,30 = 32.475.300$ mensual

En 36 meses:

$32.475.300 \times 36 = 1.169.110.800$

Flujo de caja con PMO

Costo de la PMO (24.981.000 COP mensuales):

Este valor proviene de la estimación de costos detallada en el apartado 3.5.2 y en la Tabla 5 del TFM, donde se desglosan los conceptos relacionados con personal, herramientas tecnológicas y gastos administrativos necesarios para el funcionamiento de la oficina.

Representa el costo directo de implementar y mantener la PMO, sin considerar sobrecostos adicionales. Este valor sirve como base para la elaboración del flujo de caja proyectado, que compara el escenario con PMO frente a la situación actual.

$$\text{Costo PMO} = 24.981.000 \times 36 = 899.316.000 \text{ mensual}$$

Ahorro total por PMO

$$1.169.110.800 - 899.316.000 = 269.794.800$$

Evaluación financiera (VAN / TIR)

Flujo neto de ahorros

Mensualmente se ahorran:

$$32.475.300 - 24.981.000 = 7.494.300$$

Este ahorro se repite por 36 meses.

Valor Presente Neto (VAN)

Con tasa de descuento 12% anual \approx 0,95% mensual:

$$\text{VAN} = \sum_{t=1}^{36} 36 \frac{7.494.300}{(1+0,0095)^t}$$

$$\text{VAN} \approx 220.000.000$$

TIR

Definición de flujos

- Inversión inicial: costo del primer mes de operación de la PMO = $-\$24.981.000$
- Beneficio neto mensual: ahorro generado por la PMO respecto a la situación actual = $+\$7.494.300$ (durante 36 meses).

Flujo de caja

$$\text{Flujos} = [-24.981.000, +7.494.300, +7.494.300, \dots, +7.494.300](36\text{mes})$$

Cálculo de TIR

- TIR mensual $\approx 0,30$ (30%)
- TIR anual $\approx 22,3\%$

Tabla 14. *Comparativo de costos (Actual vs PMO)*

Concepto	Costo actual (sin PMO)	Costo con PMO	Diferencia mensual	Diferencia acumulada (36 meses)
Operación mensual	\$32.475.300	\$24.981.000	\$7.494.300	\$269.794.800
% de sobrecostos	+30%	Controlados	-	-

12. Discusión

Los resultados obtenidos reflejan una realidad operativa en ALR Group caracterizada por debilidades en la estandarización de procesos, baja trazabilidad logística y escasa integración entre áreas clave como compras, logística y operaciones. La ausencia de una PMO formal ha limitado la capacidad de la empresa para coordinar eficientemente los proyectos, lo que ha derivado en sobrecostos, retrasos y pérdida de control documental. La discusión de estos hallazgos permite concluir que la implementación de una PMO bajo el estándar del PMBOK 7 representa una solución integral, al establecer mecanismos de gobernanza, control de cambios, seguimiento a cronogramas y gestión colaborativa con los stakeholders. La adopción de un modelo híbrido de gestión, que combina enfoques predictivos y ágiles, se alinea con la naturaleza de los proyectos fotovoltaicos desarrollados por la empresa, donde la planificación rigurosa debe coexistir con la capacidad de adaptación ante cambios imprevistos. Asimismo, los resultados validan la aplicabilidad de los modelos de madurez (OPM3 y Kerzner) como herramientas útiles para evaluar el estado organizacional y orientar mejoras progresivas en la gestión de proyectos. Esta propuesta no solo responde a una necesidad operativa, sino que posiciona a ALR Group para afrontar los

retos del sector energético con un enfoque más estructurado, eficiente y orientado a la entrega de valor.

El análisis financiero demuestra que los sobrecostos actuales estimados en un 30 % por retrasos, reprocesos y sanciones representan pérdidas sostenidas para ALR Group. La implementación de una PMO permitiría controlar estos desvíos mediante una mejor planificación y seguimiento, lo que se traduce en ahorros mensuales estimados de \$7.494.300 COP.

Más allá del ahorro económico, la PMO contribuye a mejorar la coordinación entre las áreas de logística, compras y gestión de proyectos. Esto se refleja en entregas más puntuales, una trazabilidad documental más clara y un mayor control sobre los proveedores, fortaleciendo la eficiencia operativa de la organización de la TFM.

Los resultados del análisis financiero respaldan la viabilidad económica de la propuesta:

- Un VAN positivo cercano a los \$220 millones COP en un horizonte de tres años indica generación de valor.
- La Tasa Interna de Retorno (TIR) anual estimada en 22,3 %, claramente superior a la tasa de descuento del 12 %, refuerza la rentabilidad del proyecto.
- El beneficio neto acumulado de \$269,7 millones COP confirma que los ahorros superan ampliamente la inversión inicial.

Además del impacto financiero, la PMO se posiciona como un habilitador clave para la estrategia corporativa, al facilitar la alineación de los proyectos con los objetivos de eficiencia, competitividad y posicionamiento de ALR Group dentro del sector de energías renovables de la TFM.

13. Conclusiones

La creación de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en ALR Group representa una respuesta estratégica a los retos que enfrenta la organización en la ejecución de proyectos de infraestructura energética. La propuesta desarrollada permite alinear los objetivos corporativos con la operación de campo, aportando estructura, coherencia y control en cada fase del ciclo de vida del proyecto. Esta iniciativa facilita una visión integral del portafolio de proyectos y contribuye directamente a mejorar la capacidad de respuesta de la empresa frente a las exigencias del mercado.

A su vez, la implementación de la PMO permitirá una mejora significativa en la gestión logística y de adquisiciones que actualmente presentan falencias críticas como la ausencia de trazabilidad documental, la débil coordinación interdepartamental y la escasa estandarización de procesos. Al contar con flujos definidos, herramientas de control de cambios y una cultura organizacional orientada a resultados, la empresa podrá reducir sobrecostos, minimizar retrasos y optimizar el uso de sus recursos, fortaleciendo su posición en el sector de energías renovables.

El uso combinado de los modelos de madurez OPM3 y Kerzner permitió identificar con precisión el nivel actual de gestión de proyectos en la empresa, y trazar un camino claro hacia una gestión más madura, integrada y profesionalizada. Esta metodología no solo facilitó un diagnóstico preciso, sino que también ofrece un modelo replicable para otras organizaciones del sector energético que enfrentan desafíos similares, especialmente aquellas involucradas en proyectos solares o de infraestructura a gran escala.

La implementación de una PMO en ALR Group resulta financieramente viable, con un Valor Actual Neto positivo de \$220 millones COP y una Tasa Interna de Retorno del 22,3 % anual, muy por encima del costo de oportunidad del capital (12 %). El análisis comparativo evidencia

que esta oficina permite reducir en un 30 % los sobrecostos actuales, generando un ahorro acumulado superior a los \$269 millones COP en un periodo de tres años.

Sin embargo, los beneficios van más allá del aspecto financiero. La PMO contribuye a estandarizar procesos, optimizar la logística, mitigar riesgos y fortalecer la competitividad de la empresa en un entorno altamente dinámico. En este contexto, su implementación no solo atiende una necesidad operativa, sino que representa una inversión estratégica clave para asegurar la sostenibilidad y el crecimiento de ALR Group dentro del sector de energías renovables.

La propuesta de la PMO no solo atiende necesidades internas de ALR Group, también abre la puerta a aportar al ecosistema energético colombiano, ya que ofrece un modelo que otras organizaciones del sector pueden adoptar y adaptar.

Esta PMO fue diseñada pensando en el crecimiento. Su estructura flexible permite que, más adelante, se extienda a la gestión de programas y portafolios, posicionando a ALR Group como una empresa con alta madurez organizacional.

Al estandarizar y digitalizar procesos de gestión, se reduce el riesgo logístico y se fortalece la capacidad de respuesta ante situaciones críticas, lo cual garantiza una operación más estable y continua.

Los datos derivados de la estimación de costos (Tabla 5) y del comparativo de escenarios (Tabla 15) muestran mejoras significativas en la operación. Entre los principales beneficios se destacan la reducción de sobrecostos, una mayor trazabilidad en los procesos de adquisición y una mayor agilidad en las entregas. Estos resultados fortalecen la eficiencia operativa, la rentabilidad del proyecto y la ventaja competitiva de la organización a largo plazo.

La experiencia de ALR Group implementando su PMO bajo los principios del PMBOK 7 puede convertir a la empresa en un referente nacional en gestión de proyectos energéticos,

facilitando alianzas, contratos estratégicos y atrayendo mayor confianza por parte de inversionistas.

Los indicadores apuntan a que la PMO permitirá generar ahorros sostenibles de al menos un 10% anual, gracias a la estandarización de procesos y a una menor incidencia de sobrecostos.

Además, hay una oportunidad clara para avanzar en madurez organizacional al incluir métricas que vayan más allá de lo financiero, integrando aspectos como la satisfacción de los interesados y el aprendizaje dentro de la empresa. Esto pondría a ALR Group en sintonía con modelos de referencia internacional como OPM3 y Kerzner.

Contar con indicadores trazables y medidos de forma periódica convertirá a la PMO en una herramienta clave de alerta temprana, capaz de identificar desviaciones importantes y facilitar decisiones correctivas oportunas.

Al integrar estos indicadores con soluciones digitales, ALR Group puede construir una ventaja competitiva única, basada en la transparencia y el control integral en la ejecución de proyectos energéticos.

14. Recomendaciones

Proponer la creación de un comité directivo de proyectos que incluya a representantes de la gerencia, logística y finanzas. Esto asegurará que las decisiones de la PMO estén alineadas con la visión de la empresa y que los proyectos no solo se enfoquen en cumplir tiempos, sino también en fortalecer el posicionamiento estratégico de ALR Group dentro del sector de energías renovables.

Diseñar un repositorio digital centralizado donde se concentren las lecciones aprendidas, plantillas, estándares y reportes de desempeño. Este espacio debe ser accesible y actualizado

constantemente, facilitando que quienes participan en proyectos aprendan más rápido y eviten errores ya conocidos.

Avanzar en la implementación de herramientas digitales como ERP, PMIS y tableros en Power BI, iniciando por las áreas de adquisiciones y logística, para después extender su uso a calidad, costos y recursos humanos. Este enfoque paso a paso ayuda a reducir la resistencia al cambio y facilita una adopción más fluida.

La incorporación de métricas ambientales y sociales en la evaluación del portafolio de proyectos contribuye significativamente al fortalecimiento de la sostenibilidad de ALR Group en distintos aspectos. En primer lugar, indicadores como la reducción de la huella de carbono permiten cuantificar el impacto real de los proyectos en términos de emisiones evitadas, lo que refleja una contribución directa a la transición energética y al cumplimiento de compromisos climáticos internacionales.

En segundo lugar, el cumplimiento de normativas ambientales asegura que cada proyecto se desarrolle conforme a estándares legales y de responsabilidad socioambiental, lo que disminuye el riesgo de sanciones y mejora la reputación corporativa. Además, la generación de empleo local actúa como un indicador social que evidencia el aporte de la empresa al desarrollo económico de las regiones donde opera, fortaleciendo su licencia social para operar.

Así, estas métricas no solo mejoran la trazabilidad y el control ambiental, sino que también incrementan la competitividad de ALR Group en procesos de licitación, tanto públicos como privados. Al mismo tiempo, alinean su estrategia empresarial con lo establecido en la Ley 1715 de 2014 y con los objetivos nacionales de sostenibilidad.

Elaborar un plan de formación basado en módulos cortos, enfocados en temas clave como gestión de riesgos, adquisiciones, contratos internacionales y metodologías ágiles. Esta estrategia de microlearning permite fortalecer capacidades sin frenar las operaciones del día a día.

Desarrollar un mapa multicriterio que clasifique a los proveedores según su nivel de cumplimiento, tiempos de entrega, precios y prácticas sostenibles. Esto permite reducir la dependencia de proveedores únicos y fortalece la capacidad de respuesta ante posibles interrupciones logísticas.

Se recomienda iniciar la puesta en marcha de la PMO con una fase piloto en las áreas de adquisiciones y logística. Esta etapa permitirá validar los resultados esperados en términos de ahorro, eficiencia y control, antes de escalar progresivamente su alcance al resto de la organización.

Es fundamental invertir en la formación del equipo en metodologías de gestión de proyectos como PMBOK 7, OPM3 y el enfoque de Kerzner. Esto garantizará una adopción efectiva del modelo de oficina de proyectos, alineada con las mejores prácticas internacionales.

Para fortalecer la trazabilidad, la planificación y el control financiero, se sugiere integrar herramientas tecnológicas como Microsoft Project, Power BI, sistemas ERP y plataformas PMIS. Estas soluciones facilitarán la gestión centralizada de proyectos y la toma de decisiones basada en datos.

Desde el inicio de la implementación, es fundamental contar con indicadores claros que permitan evaluar el impacto real de la PMO. En este trabajo ya se han definido métricas específicas presentadas en la Matriz de Indicadores (ver Anexos 1 a 4), entre las cuales se destacan: el ahorro derivado de la estandarización de procesos, el nivel de satisfacción de los clientes, el cumplimiento

de los hitos establecidos en el cronograma, el grado de digitalización de los procesos y el tiempo destinado a las capacitaciones impartidas.

Estas métricas representan una base sólida para el seguimiento continuo y para la toma de decisiones informadas. Asimismo, podrán ser ajustadas o complementadas con nuevos indicadores como la reducción en los tiempos logísticos o las variaciones en los costos de adquisición a medida que la organización avance en su nivel de madurez y surjan nuevas necesidades en la gestión de proyectos.

Finalmente se propone desarrollar planes de contingencia enfocados en mitigar riesgos asociados a retrasos logísticos, fluctuaciones en los precios del mercado y la dependencia de proveedores únicos. Una gestión proactiva de estos factores fortalecerá la sostenibilidad de la PMO en el mediano y largo plazo.

También se sugiere instalar tableros de control en tiempo real para monitorear costos y presupuestos, conectando directamente el sistema contable con herramientas como Power BI. Esto permitirá actuar con rapidez ante desviaciones mayores al 5%.

Igualmente, se recomienda establecer un fondo de contingencia financiera por proyecto, registrado desde la PMO, para cubrir riesgos asociados a importaciones o fluctuaciones en el tipo de cambio, así mismo, se recomienda expandir el uso de indicadores para medir la eficiencia logística, incluyendo tiempos de nacionalización, despacho y entrega. Esto ayudará a fortalecer la trazabilidad, especialmente en proyectos solares y eólicos.

Adicionalmente, se sugiere incorporar auditorías periódicas a proveedores, evaluando no solo temas de costo y cumplimiento, sino también criterios de sostenibilidad y responsabilidad social.

Incluir un indicador específico para medir la satisfacción de stakeholders clave (clientes, contratistas EPC, comunidades locales), enfocado en el cumplimiento de compromisos y la percepción de calidad.

Además, se pueden crear canales digitales de comunicación con los clientes como plataformas web o apps para que puedan consultar en tiempo real el avance de adquisiciones y entregas.

En este sentido, se recomienda desarrollar un programa interno de certificación en gestión de proyectos y logística internacional. Esta iniciativa no solo fortalecería la competitividad del equipo, sino que también contribuiría a minimizar errores en los procesos de importación, optimizando así la eficiencia operativa y reduciendo riesgos asociados a la gestión logística.

Como complemento, se puede implementar un sistema de gamificación de indicadores internos, que motive a los equipos a alcanzar sus metas y fomente una cultura de mejora continua.

Referencias

- Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA). (2022). *Ampliación de proyectos de energía renovable con Oficinas de Gestión de Proyectos (PMO) eficientes*. <https://lccn.loc.gov/2021011108>
- Anderson, E., y Järvinen, H. (1999). Control de calidad variacional. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 125. <https://doi.org/10.1002/QJ.49712555416>
- Androulaki, E., Barger, A., Bortnikov, V., Cachin, C., Christidis, K., De Caro, A., Enyeart, D., Ferris, C., Laventman, G., Manevich, Y., Muralidharan, S., Murthy, C., Nguyen, B., Sethi, M., Singh, G., Smith, K., Sorniotti, A., Stathakopoulou, C., Vukolic, M., Cocco, S., & Yellick, J. (2018). *Hyperledger fabric: a distributed operating system for permissioned blockchains*. *Proceedings of the Thirteenth EuroSys Conference*. <https://doi.org/10.1145/3190508.3190538>.
- Bradshaw, C., Giam, X. y Sodhi, N. (2010). *Evaluación del impacto ambiental relativo de los países*. PLoS ONE , 5. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010440>.
- Calderón-Monge, E., y Ribeiro-Soriano, D. (2023). El rol de la digitalización en los negocios y la gestión: una revisión sistemática de la literatura. *Review of Managerial Science* 1-43. <https://doi.org/10.1007/s11846-023-00647-8>
- Carissimo, C., y Korecki, M. (2023). Límites de la optimización. *Mentes y Máquinas*, 34, 117-137. <https://doi.org/10.1007/s11023-023-09633-1>
- Chan, A. y Oppong, G. (2017). Gestión de las expectativas de las partes interesadas externas en proyectos de construcción. *Ingeniería, Construcción y Gestión Arquitectónica*, 24, 736-756. <https://doi.org/10.1108/ECAM-07-2016-0159>

- Costanza, R., y Patten, B. (1995). Definición y predicción de la sostenibilidad. *Economía Ecológica*, 15, 193-196. [https://doi.org/10.1016/0921-8009\(95\)00048-8](https://doi.org/10.1016/0921-8009(95)00048-8)
- Decreto 1076 (2015) *Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Diario Oficial No. 49.523, 26 de mayo de 2015. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>
- Desouza, K. y Evaristo, J. (2006). Oficinas de gestión de proyectos: Un caso de arquetipos basados en el conocimiento. *Int. J. Inf. Manag.*, 26, 414-423. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2006.07.002>.
- Destouni, G., y Frank, H. (2010). Energía renovable. *AMBIO*, 39, 18-21. <https://doi.org/10.1007/s13280-010-0059-7>.
- Escuela de Negocios EALDE. (2023). *PMBOK 7: Principios y Aplicaciones en la Gestión de Proyectos*. <https://lccn.loc.gov/2021011108>
- Gatto, D., Evangelista, J., Da Silva, R. y Sassi, R. (2023). Metodología Six Sigma basada en la guía PMBOK en el proceso de gestión de lanzamientos en empresas desarrolladoras de software. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*. <https://doi.org/10.55905/cuadv15n10-035>.
- Goldstein, I. (1980). Formación en organizaciones laborales. *Revista Anual de Psicología*, 31, 229-272. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV.PS.31.020180.001305>
- Harland, C. (1996). Gestión de la cadena de suministro: relaciones, cadenas y redes. *British Journal of Management*, 7. <https://doi.org/10.1111/J.1467-8551.1996.TB00148.X>
- Harvard Business Review (2021). *Digital transformation changes how companies create value* <https://hbr.org/2021/12/digital-transformation-changes-how-companies-create-value>

- Hyperledger Foundation. (2023). *Project status communication and lessons learned in Hyperledger initiatives*. Hyperledger.
<https://www.lfdecentralizedtrust.org/blog/2019/11/07/best-practices-and-lessons-learned-from-hyperledger-besu-establishing-a-maintainer-process>
- Iberdrola. (2022). *Informe de innovación 2020–2022: Proyectos emblemáticos*.
<https://www.iberdrola.com/documents/20125/2731938/Informe-de-Innovacion-2020-2022-04.pdf>.
- Instituto de Gestión de Proyectos (PMI). (2021). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) – Séptima Edición*. Instituto de Gestión de Proyectos.
<https://lccn.loc.gov/2021011108>
- Kerzner, H. (2019). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (12th ed.). John Wiley & Sons.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119559078>
- Kock, A., Gemünden, H., Salomo, S., y Schultz, C. (2011). Las ventajas y desventajas de la innovación tecnológica para el éxito comercial de nuevos productos. *Journal of Product Innovation Management*, 28, 28-43. <https://doi.org/10.1111/J.1540-5885.2011.00859.X>
- Ley 142 (1994). *Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios*. Diario Oficial No. 41.433, 11 de julio de 1994. Congreso de Colombia.
https://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0142_1994.htm
- Ley 143. (1994). *Por la cual se establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad*. Diario Oficial No. 41.434, 11 de julio de 1994. Congreso de Colombia
https://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0143_1994.html

- Ley 1715. (2014). *Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional*. Diario Oficial No. 49.129, 13 de mayo de 2014. Congreso de Colombia <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=57353>
- Ley 1955. (2019). *Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018–2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”*. Diario Oficial No. 50.964, 25 de mayo de 2019. Congreso de Colombia https://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1955_2019.html
- Ley 99. (1993). *Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial No. 41.146, 22 de diciembre de 1993. Congreso de Colombia <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297>
- Marqués, E. D. C., Guimarães, V., De Azevedo-Ferreira, M., & Boloy, R. M. (2021). Renewable energy in sustainable supply chain: A review. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*. <https://doi.org/10.17533/udea.redin.20210956>
- Mundial, B. (2024). *Por primera vez en una década, se revierten los avances en el acceso básico a la energía*. World Bank. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2024/06/11/progress-on-basic-energy-access-reverses-for-first-time-in-a-decade>
- Pickton, D. y Wright, S. (1998). *¿Qué es el análisis FODA en el análisis estratégico?* [Strategic Change , 7, 101-109]. 3.0.CO;2-6" target="_blank">[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1697\(199803/04\)7:2<101::AID-JSC332>3.0.CO;2-6](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1697(199803/04)7:2<101::AID-JSC332>3.0.CO;2-6)

- Project Management Institute (PMI). (2021). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) – Séptima Edición*. Project Management Institute, Inc. <https://lccn.loc.gov/2021011108>
- Resolución 40031 de 2021: Por la cual se amplía la vigencia del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP). Diario Oficial No. 51.578, 5 de febrero de 2021. <https://safetya.co/normatividad/resolucion-40031-de-2021/>
- Resolución 40056 (2022) *Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)*. Diario Oficial No. 51.927, 28 de febrero de 2022. <https://www.minenergia.gov.co/es/misional/energia-electrica-2/reglamentos-tecnicos/reglamento-tecnico-de-instalaciones-electricas-reetie/>
- Rousseau, D., y Have, T. (2022). Gestión del cambio basada en la evidencia. *Dinámica organizacional*. <https://doi.org/10.1016/j.orgdyn.2022.100899>
- Sakharov, A. (2022). Diversificación corporativa y riesgo: efectos de cartera y redistribuibilidad de recursos. *Strategy Science*. <https://doi.org/10.1287/stsc.2021.0154>
- Sanger, T. (2014). Control consciente del riesgo. *Computación neuronal*, 26, 2669-2691. https://doi.org/10.1162/NECO_a_00662
- Santos, J. L. D., & Sampaio, R. R. (2023). Integrating Project Management, Software Development, and Knowledge Management Models: A Case Study in a Public ICT Services Organization. *Social Networking*, 12(01), 1-27. <https://doi.org/10.4236/sn.2023.121001>
- Scofield, G. (2022). Sobre el verdadero papel de la certificación. *The American Journal of Bioethics*, 22, W5-W6. <https://doi.org/10.1080/15265161.2022.2089277>

- Slattery, C. y Zidar, O. (2020). *Evaluación de incentivos fiscales estatales y locales para empresas. ERN: Impuestos y subsidios empresariales (Tema)*. <https://doi.org/10.3386/w26603>
- Stock, R. (2022). Power for the Plantationocene: solar parks as the colonial form of an energy plantation. *The Journal Of Peasant Studies*, 50(1), 162-184. <https://doi.org/10.1080/03066150.2022.2120812>.
- Thomas, D. y Griffin, P. (1996). Gestión coordinada de la cadena de suministro. *Revista Europea de Investigación Operativa*, 94, 1-15. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(96\)00098-7](https://doi.org/10.1016/0377-2217(96)00098-7).
- Thomas, S., Thomas, S., Sahoo, S., G., A. y Awad, M. (2023). Parques solares: Una revisión de impactos, mecanismos de mitigación mediante agrovoltaica y análisis tecnoeconómico. *Energy Nexus*. <https://doi.org/10.1016/j.nexus.2023.100220>
- Universidad de los Andes,(2023) *aparece en la sección 1.4.7 del trabajo, específicamente en el contexto de la definición de la matriz DOFA*. <https://programas.uniandes.edu.co/blog/que-es-una-matriz-dofa-descubre-como-usar-esta-herramienta-para-potenciar-tus-fortalezas>
- Wolfe, P. (2012). *Solar Parks and Solar Farms*. 943-962. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385934-1.00030-1>.
- Xue F., , H., Yuen, K., Sun, Q., Zhao, S., Zhang, Y. y Huang, K. (2020). Evaluación de la vulnerabilidad de la cadena de suministro de servicios logísticos basada en una red compleja. *Sostenibilidad*. <https://doi.org/10.3390/su12051991>
- Zhu, D., Liu, C., Dong, Y., y Hua, J. (2022). El efecto de la regulación ambiental en el comportamiento de gobernanza ambiental corporativa y sus mecanismos. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su14159050>

Apéndices

Apéndice A. Matriz Consolidada de Indicadores para la PMO – ALR Group (con recomendaciones)

Perspectiva BSC	Indicador	Descripción del Indicador	Fórmula de cálculo	Unidad de medida	Fuente de datos	Periodicidad	Meta	Justificación	Observaciones / Recomendaciones
Financiera	Ahorro por estandarización de procesos	Evalúa el impacto económico generado por la estandarización de procesos, midiendo la diferencia positiva entre los costos proyectados y los costos reales tras implementar prácticas de la PMO.	$(\text{Costos estimados} - \text{Costos reales con PMO})$	COP \$	Reportes financieros comparativos	Semestral	Ahorro \geq 10% anual	Ahorro por estandarización de procesos	Documentar lecciones aprendidas y homologar procesos en todas las áreas para mantener ahorros sostenidos.
Clientes / Stakeholders	Satisfacción de clientes (EPC/contratistas)	Refleja el nivel de satisfacción y percepción de valor de los clientes respecto a la gestión de proyectos realizada por ALR Group bajo la supervisión de la PMO.	$(\text{Encuestas positivas} / \text{Total encuestas}) \times 100$	%	Encuestas post-proyecto	Al cierre de cada proyecto	$\geq 85\%$	Mide percepción de valor y confianza hacia ALR Group.	Implementar encuestas estandarizadas y establecer un plan de mejora continua con base en resultados.
Procesos internos	Cumplimiento de hitos del cronograma	Mide la capacidad de la organización para cumplir con los plazos establecidos, asegurando que los hitos definidos en el cronograma se	$(\text{Hitos cumplidos} / \text{Hitos planificados}) \times 100$	%	MS Project / PMIS	Mensual	$\geq 95\%$	Controla puntualidad en ejecución de proyectos.	Establecer reuniones de control semanales y aplicar gestión ágil en fases críticas.

Perspectiva BSC	Indicador	Descripción del Indicador	Fórmula de cálculo	Unidad de medida	Fuente de datos	Periodicidad	Meta	Justificación	Observaciones / Recomendaciones
Procesos internos	Nivel de digitalización de procesos	alcancen en tiempo y forma. Determina el nivel de madurez tecnológica de la PMO y la empresa en general, reflejando el grado en que los procesos clave han sido digitalizados para mejorar eficiencia y trazabilidad.	$(\text{Procesos digitalizados} / \text{Total procesos críticos}) \times 100$	%	Auditoría interna, sistemas TIC	Trimestral	$\geq 80\%$	Evalúa la modernización y trazabilidad de los procesos gestionados por la PMO.	Priorizar automatización de procesos críticos y adoptar herramientas colaborativas (ERP/PMIS).
Aprendizaje y crecimiento	Tiempo de capacitaciones impartidas por la PMO	Indica el grado de cumplimiento del plan de formación de la PMO, asegurando que las horas de capacitación proyectadas se ejecuten y que contribuyan al fortalecimiento de competencias clave.	$TC = (\text{Horas de capacitación completadas} / \text{Horas proyectadas}) \times 100$	%	Registros de la PMO y Talento Humano	Semestral	$\geq 95\%$	Mide la eficacia del plan de formación diseñado por la PMO.	Asegurar contenidos prácticos, con retroalimentación y evaluación post-capacitación.

Apéndice B. Matriz Consolidada de Indicadores para la PMO – ALR Group (con recomendaciones)

Perspectiva BSC	Indicador	Fórmula de cálculo	Unidad de medida	Fuente de datos	Periodicidad	Meta	Justificación	Observaciones / Recomendaciones
Financiera	Cumplimiento del presupuesto de proyectos	$(\text{Costo real} / \text{Costo presupuestado}) \times 100$	%	Sistema contable, reportes de proyectos	Mensual	$\leq 100\%$	Permite controlar desviaciones presupuestales y asegurar sostenibilidad financiera.	Implementar alertas tempranas de desviación y utilizar herramientas de control de costos en tiempo real.
Financiera	Ahorro por estandarización de procesos	$(\text{Costos estimados} - \text{Costos reales con PMO})$	COP \$	Reportes financieros comparativos	Semestral	Ahorro $\geq 10\%$ anual	Evalúa el impacto económico directo de la estandarización promovida por la PMO.	Documentar lecciones aprendidas y homologar procesos en todas las áreas para mantener ahorros sostenidos.
Financiera	ROI de proyectos gestionados por la PMO	$(\text{Beneficios netos} / \text{Inversión en proyectos}) \times 100$	%	Estados financieros, reportes de la PMO	Anual	$\geq 15\%$	Mide el retorno de la inversión atribuible a la gestión estructurada de la PMO.	Priorizar proyectos estratégicos con alto valor agregado y revisar constantemente el portafolio.
Clientes / Stakeholders	Satisfacción de clientes (EPC/contratistas)	$(\text{Encuestas positivas} / \text{Total encuestas}) \times 100$	%	Encuestas post-proyecto	Al cierre de cada proyecto	$\geq 85\%$	Mide percepción de valor y confianza hacia ALR Group.	Implementar encuestas estandarizadas y establecer un plan de mejora continua con base en resultados.
Clientes / Stakeholders	Tiempo de respuesta a solicitudes de clientes	Promedio de días de atención	Días	CRM, registros de atención	Mensual	≤ 5 días	Mejora la eficiencia en la atención y fortalece la relación con clientes clave.	Integrar un sistema de tickets y capacitación al personal para atención ágil y trazable.

Perspectiva BSC	Indicador	Fórmula de cálculo	Unidad de medida	Fuente de datos	Periodicidad	Meta	Justificación	Observaciones / Recomendaciones
Clientes / Stakeholders	Índice de cumplimiento contractual	(Obligaciones cumplidas / Obligaciones totales) × 100	%	Contratos, informes legales	Trimestral	≥ 95%	Asegura la adherencia a compromisos con clientes e inversionistas.	Realizar revisiones contractuales periódicas y usar checklist de entregables obligatorios.
Procesos internos	Cumplimiento de hitos del cronograma	(Hitos cumplidos / Hitos planificados) × 100	%	MS Project / PMIS	Mensual	≥ 95%	Controla puntualidad en ejecución de proyectos.	Establecer reuniones de control semanales y aplicar gestión ágil en fases críticas.
Procesos internos	Eficiencia en adquisiciones	(Órdenes de compra entregadas a tiempo / Órdenes totales) × 100	%	Área logística y compras	Mensual	≥ 90%	Garantiza un flujo logístico confiable y oportuno.	Implementar evaluación de proveedores y contratos marco para minimizar riesgos.
Procesos internos	Desviación promedio en entregas logísticas	(Entregas retrasadas / Total entregas) × 100	%	Reportes logísticos	Mensual	≤ 5%	Reduce riesgos de retraso en la cadena de suministro.	Usar trazabilidad digital (tracking en tiempo real) y acuerdos de nivel de servicio (SLA).
Procesos internos	Índice de gestión de riesgos	(Riesgos mitigados / Riesgos identificados) × 100	%	Matriz de riesgos, PMO	Trimestral	≥ 90%	Evalúa la eficacia del sistema de gestión de riesgos implementado por la PMO.	Desarrollar planes de contingencia actualizados y simulaciones con análisis de escenarios.
Procesos internos	Nivel de digitalización de procesos	(Procesos digitalizados / Total procesos críticos) × 100	%	Auditoría interna, sistemas TIC	Trimestral	≥ 80%	Evalúa la modernización y trazabilidad de los procesos gestionados por la PMO.	Priorizar automatización de procesos críticos y adoptar herramientas colaborativas (ERP/PMIS).

Perspectiva BSC	Indicador	Fórmula de cálculo	Unidad de medida	Fuente de datos	Periodicidad	Meta	Justificación	Observaciones / Recomendaciones
Aprendizaje y crecimiento	Capacitación en gestión de proyectos	Horas de capacitación / empleado	Horas	Área de Talento Humano	Trimestral	≥ 20 h/año	Fortalece competencias técnicas y de gestión del personal de proyectos.	Diseñar planes de formación alineados al PMBOK y metodologías ágiles.
Aprendizaje y crecimiento	Tiempo de capacitaciones impartidas por la PMO	$TC = (\text{Horas de capacitación completadas} / \text{Horas proyectadas}) \times 100$	%	Registros de la PMO y Talento Humano	Semestral	≥ 95%	Mide la eficacia del plan de formación diseñado por la PMO.	Asegurar contenidos prácticos, con retroalimentación y evaluación post-capacitación.
Aprendizaje y crecimiento	Índice de madurez en gestión de proyectos	Nivel alcanzado en modelo OPM3/Kerzner	Escala 1-5	Autoevaluación anual	Anual	≥ 3,5 en 2 años	Mide evolución hacia la madurez organizacional en dirección de proyectos.	Realizar benchmarking con empresas del sector y aplicar evaluaciones periódicas de madurez.
Aprendizaje y crecimiento	Rotación personal en proyectos	$(\text{N}^\circ \text{ empleados que salen} / \text{Total empleados}) \times 100$	%	Recursos Humanos	Anual	≤ 8%	Mide estabilidad del talento humano clave en los proyectos.	Implementar planes de retención, incentivos y cultura de pertenencia.
Aprendizaje y crecimiento	Nivel de certificación personal en estándares PMI	$(\text{N}^\circ \text{ empleados certificados} / \text{Total empleados en proyectos}) \times 100$	%	Talento Humano, PMI chapter	Anual	≥ 60%	Refleja la profesionalización del equipo y su alineación a estándares globales.	Incentivar la certificación PMP, CAPM, PMI-RMP con apoyo económico y académico.

Apéndice C. Anexo N° 03

Fórmula	Unidad	Fuente	Periodicidad	Meta	Justificación	Observaciones / Recomendaciones	Descripción del Indicador
(Costos estimados – Costos reales con PMO)	COP \$	Reportes financieros comparativos	Semestral	Ahorro $\geq 10\%$ anual	Ahorro por estandarización de procesos	Documentar lecciones aprendidas y homologar procesos en todas las áreas para mantener ahorros sostenidos.	Evalúa el impacto económico generado por la estandarización de procesos, midiendo la diferencia positiva entre los costos proyectados y los costos reales tras implementar prácticas de la PMO.
(Encuestas positivas / Total encuestas) $\times 100$	%	Encuestas post-proyecto	Al cierre de cada proyecto	$\geq 85\%$	Mide percepción de valor y confianza hacia ALR Group.	Implementar encuestas estandarizadas y establecer un plan de mejora continua con base en resultados.	Refleja el nivel de satisfacción y percepción de valor de los clientes respecto a la gestión de proyectos realizada por ALR Group bajo la supervisión de la PMO.
(Hitos cumplidos / Hitos planificados) $\times 100$	%	MS Project / PMIS	Mensual	$\geq 95\%$	Controla puntualidad en ejecución de proyectos.	Establecer reuniones de control semanales y aplicar gestión	Mide la capacidad de la organización para cumplir con los plazos establecidos,

						ágil en fases críticas.	asegurando que los hitos definidos en el cronograma se alcancen en tiempo y forma.
(Procesos digitalizados / Total procesos críticos) × 100	%	Auditoría interna, sistemas TIC	Trimestral	≥ 80%	Evalúa la modernización y trazabilidad de los procesos gestionados por la PMO.	Priorizar automatización de procesos críticos y adoptar herramientas colaborativas (ERP/PMIS).	Determina el nivel de madurez tecnológica de la PMO y la empresa en general, reflejando el grado en que los procesos clave han sido digitalizados para mejorar eficiencia y trazabilidad.
TC = (Horas de capacitación completadas / Horas proyectadas) × 100	%	Registros de la PMO y Talento Humano	Semestral	≥ 95%	Mide la eficacia del plan de formación diseñado por la PMO.	Asegurar contenidos prácticos, con retroalimentación y evaluación post-capacitación.	Indica el grado de cumplimiento del plan de formación de la PMO, asegurando que las horas de capacitación proyectadas se ejecuten y que contribuyan al fortalecimiento de competencias clave.

Apéndice D. Anexo N° 04

Perspectiva	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente	Periodicidad	Meta	Justificación	Observaciones / Recomendaciones	Descripción del Indicador
Financiera	Ahorro estandarización de procesos por	(Costos estimados – Costos reales con PMO)	COP \$	Reportes financieros comparativos	Semestral	Ahorro $\geq 10\%$ anual	Ahorro estandarización de procesos por	Documentar lecciones aprendidas y homologar procesos en todas las áreas para mantener ahorros sostenidos.	Evalúa el impacto económico generado por la estandarización de procesos, midiendo la diferencia positiva entre los costos proyectados y los costos reales tras implementar prácticas de la PMO.
Clientes / Stakeholders	Satisfacción de clientes (EPC/contratistas)	(Encuestas positivas / Total encuestas) $\times 100$	%	Encuestas post-proyecto	Al cierre de cada proyecto	$\geq 85\%$	Mide percepción de valor y confianza hacia ALR Group.	Implementar encuestas estandarizadas y establecer un plan de mejora continua con base en resultados.	Refleja el nivel de satisfacción y percepción de valor de los clientes respecto a la gestión de proyectos realizada por ALR Group bajo la supervisión de la PMO.
Procesos internos	Cumplimiento de hitos del cronograma	(Hitos cumplidos / Hitos planificados) $\times 100$	%	MS Project / PMIS	Mensual	$\geq 95\%$	Controla puntualidad en ejecución de proyectos.	Establecer reuniones de control semanales y aplicar gestión ágil en fases críticas.	Mide la capacidad de organización para cumplir con los plazos establecidos, asegurando que los hitos definidos en el cronograma se alcancen en tiempo y forma.
Procesos internos	Nivel digitalización de procesos	(Procesos digitalizados / Total procesos críticos) $\times 100$	%	Auditoría interna, sistemas TIC	Trimestral	$\geq 80\%$	Evalúa la modernización y trazabilidad de los procesos gestionados por la PMO.	Priorizar automatización de procesos críticos y adoptar herramientas colaborativas (ERP/PMIS).	Determina el nivel de madurez tecnológica de la PMO y la empresa en general, reflejando el grado en que los procesos clave han sido digitalizados para mejorar eficiencia y trazabilidad.

Perspectiva	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente	Periodicidad	Meta	Justificación	Observaciones / Recomendaciones	Descripción del Indicador
Aprendizaje y crecimiento	Tiempo de capacitaciones impartidas por la PMO	TC = (Horas de capacitación completadas / Horas proyectadas) × 100	%	Registros de la PMO y Talento Humano	Semestral	≥ 95%	Mide la eficacia del plan de formación diseñado por la PMO.	Asegurar los contenidos de prácticos, con retroalimentación y evaluación post-capacitación.	Indica el grado de cumplimiento del plan de formación de la PMO, asegurando que las horas de capacitación proyectadas se ejecuten y que contribuyan al fortalecimiento de competencias clave.