



**Formulación de un Modelo Integrado en Gestión de Proyectos basado en Estándares
Internacionales aplicado a la Empresa Redes Eléctricas S.A.**

Raul Alexander Ruiz Miranda

Leonardo Reina Lara

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Maestría en Gerencia de Proyectos

Bogotá, Colombia

14/06/2023

Formulación de un Modelo Integrado en Gestión de Proyectos basado en Estándares Internacionales aplicado a la Empresa Redes Eléctricas S.A.

Raul Alexander Ruiz Miranda

Leonardo Reina Lara

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Gerencia de Proyectos

Director (a):

PostDoc., Ph.D. César Hernando Rincón González

Modalidad:

Trabajo Dirigido

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Maestría en Gerencia de Proyectos

Bogotá, Colombia

14/06/2023

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá, 14/06/2023

Dedicatoria

A nuestras esposas e hijos quienes sin reproche aceptaron nuestra ausencia cada semana para que hoy lográramos alcanzar esta meta.

A nuestros profesores y compañeros de estudio que apoyaron con su talento y conocimiento la adquisición progresiva de las herramientas necesarias para hoy ser reconocidos como Gerentes de Proyectos.

A las compañías para las que prestamos nuestros servicios como profesionales, Redes Eléctricas S.A. y Compañía Eléctrica de Sochagota S.A., porque cada una de acuerdo con su capacidad patrocino de una u otra manera este proceso que hoy ha llegado a feliz término, siempre creyendo en nosotros.

Agradecimientos

Un sincero agradecimiento a todas las personas que apoyaron y aportaron su tiempo, conocimientos y esfuerzo para que este trabajo se realizara con éxito. A los invaluable aportes de nuestro Director de Trabajo de Grado y el soporte permanente recibido por los equipos de trabajo de la división de Ingeniería de Redes Eléctricas S.A. que nos abrieron las puertas de organización para compartir sus experiencias y necesidades.

Resumen

Las organizaciones experimentan problemas, por lo que siempre es factible encontrar actividades y procesos con potencial de mejora. Diseñar un modelo integrado de gestión de proyectos basado en estándares internacionales, ayudará a reducir las desviaciones que experimenta Redes Eléctricas S.A. con relación a sus procesos de administración de proyectos. Diversas organizaciones han propuesto estándares para la gestión de proyectos, por ejemplo, PMI, ISO, IPMA, APM, PRINCE2, PM², P2M, AIPM, entre otros, los cuales constituyen guías útiles que aplican las empresas para incluir las mejores prácticas al interior de sus procesos de gestión. A través de una revisión documental y aplicando una adaptación del modelo Kerzner, se evalúa la madurez utilizando los instrumentos de medición diseñados para tal fin, con el objetivo de: 1) diagnosticar la madurez que posee la organización con respecto a la gestión de proyectos, 2) caracterizar los procesos de gestión de proyectos requeridos por la organización, 3) diseñar un modelo integrado de gestión de proyectos acorde con las necesidades y capacidades de la organización, y 4) proponer el plan de implementación de dicho modelo. Los resultados muestran que la empresa no exhibe una cultura organizacional madura, no hay evidencias de una sólida comprensión de los principios básicos de gestión de proyectos, y existe una necesidad urgente por gestionar un cambio. A partir de estos insumos, se construye el modelo integrado de gestión de proyectos, con base en cuatro pilares: la alineación estratégica, la aplicación de los principios de la gestión de proyectos, la adopción de un modelo de competencias y la identificación de un ciclo de vida a medida. Por último, se propone un plan de implementación del modelo de gestión integrada de proyectos aplicado a la empresa y a su división de Ingeniería mediante la introducción de una prueba piloto y un proceso de gestión del cambio, ambos mutuamente dependientes e interrelacionados para su ejecución simultánea.

Palabras clave: Gestión de proyectos, ciclo de vida, proceso, estándares, nivel de madurez, principios, competencias, cultura organizacional, modelo.

Abstract

The organizations experience problems, so it is always feasible to find activities and processes with potential for improvement. To design an integrated project management model based on international standards will help reduce the deviations experienced by Redes Eléctricas S.A. in relation to its project management processes. Multiple organizations have proposed standards for project management, such as PMI, ISO, IPMA, APM, PRINCE2, PM², P2M, AIPM, among others, which are useful guides applied by companies to include the best practices within their management processes. Through a documentary review and applying an adaptation of the Kerzner model, maturity is evaluated using the measurement instruments designed for this purpose, with the objective of: 1) diagnosing the maturity of the organization in relation to project management, 2) submit the project management processes required by the organization, 3) design an integrated project management model according to the needs and capabilities of the organization, and 4) propose an implementation plan for this model. The results show that the company does not exhibit a mature organizational culture, there is no evidence of a strong understanding of basic project management principles, and there is an urgent need to achieve change. Based on these inputs, an integrated project management model is built, based on four pillars: strategic alignment, the project management principles application, adoption of a competency model, and identification of a customized life cycle. Finally, an implementation plan was proposal for the integrated project management model applied to the company and its Engineering division by introducing a pilot test and a change management process, both mutually dependent and interrelated for simultaneous execution.

Keywords: Project management, lifecycle, process, standards, maturity level, principles, competencies, organizational culture, model.

Contenido

	Pág
Lista de Figuras.....	13
Lista de Tablas	15
1 Introducción.....	17
1.1 <i>Antecedentes</i>	<i>17</i>
1.2 <i>Planteamiento del problema.....</i>	<i>19</i>
1.3 <i>Pregunta de investigación</i>	<i>19</i>
2 Objetivos.....	20
2.1 <i>Objetivo general</i>	<i>20</i>
2.2 <i>Objetivos específicos.....</i>	<i>20</i>
3 Justificación	21
4 Marco Institucional.....	23
4.1 <i>Presentación de la empresa.....</i>	<i>23</i>
4.1.1 <i>Objeto Social</i>	<i>23</i>
4.1.2 <i>Misión</i>	<i>24</i>
4.1.3 <i>Visión.....</i>	<i>24</i>
4.1.4 <i>Principios y valores</i>	<i>24</i>
4.2 <i>Estructura organizacional de la empresa.....</i>	<i>25</i>
4.3 <i>Facturación</i>	<i>27</i>
4.4 <i>Análisis del sector</i>	<i>27</i>
4.4.1 <i>Comportamiento de la economía</i>	<i>28</i>
4.4.2 <i>Competidores principales.....</i>	<i>34</i>
4.4.2.1 <i>Schneider Electric.....</i>	<i>34</i>

4.4.2.2	<i>Rockwell automation</i>	34
4.4.2.3	<i>ABB</i>	34
4.4.2.4	<i>Melexa</i>	35
4.4.2.5	<i>Nacional de eléctricos</i>	35
5	Marco de Referencia	36
5.1	<i>Gestión y ciclo de vida de proyectos en las organizaciones</i>	36
5.1.1	Ciclo de vida del proyecto	38
5.2	<i>Gestión de proyectos para las organizaciones</i>	39
5.3	<i>Metodologías de gestión de proyectos</i>	40
5.3.1	PMBOK - PMI 7th Edición.....	41
5.3.1.1	<i>Adaptación</i>	43
5.3.1.2	<i>Modelos, métodos y artefactos</i>	44
5.3.2	Estándar ISO 21500: Guía para la gestión de proyectos	45
5.3.3	Estándar IPMA	47
5.3.4	Estándar APM	49
5.3.5	Estándar PRINCE2	51
5.3.6	Estándar PM ²	53
5.3.7	Estándar P2M.....	56
5.3.8	Estándar AIPM	58
5.4	<i>Madurez de gestión de proyectos</i>	61
5.4.1	Modelos de madurez en las organizaciones.....	62
5.4.2	Modelos de madurez para la gestión de proyectos	64
5.4.2.1	<i>Organizational Project Management Maturity Model (OPM3®)</i>	66
5.4.3	Project Management Maturity Model (PMMM)	67
5.4.4	Project Management Maturity Model (ProMMM)	70
5.4.5	Modelo de madurez colombiano en gestión de proyectos (CP3M©)	71
6	Diseño Metodológico	73
6.1	<i>Tipo de investigación</i>	73
6.2	<i>Análisis interno</i>	74
6.3	<i>Población y tamaño de muestra</i>	75
6.4	<i>Ficha Técnica</i>	77

	10
6.5 <i>Definición de variables de diagnóstico</i>	78
6.5.1 Conocimiento en la gestión de proyectos y su terminología	78
6.5.2 Metodologías y procesos	79
6.5.3 Madurez	80
6.5.4 Cultura organizacional	80
7 Diagnóstico organizacional	81
7.1 <i>Trabajo de campo</i>	81
7.2 <i>Procesamiento Estadístico de Datos</i>	81
7.3 <i>Situación actual</i>	82
7.3.1 Conocimiento en la gestión de proyectos y su terminología	82
7.3.2 Metodologías y procesos implantados en la organización (Madurez).....	88
7.3.3 Acercamiento a la Cultura Organizacional.....	92
7.4 <i>Fortalezas</i>	96
7.5 <i>Oportunidades de Mejora</i>	96
8 Modelo de gestión de proyectos	98
8.1 <i>Clasificación de proyectos en Redes Eléctricas S.A.</i>	100
8.2 <i>Consideraciones preliminares</i>	102
8.3 <i>Proceso actual para la ejecución de proyectos de Redes Eléctricas S. A.</i>	103
8.4 <i>Generalidades del modelo integrado de gestión propuesto</i>	106
8.4.1 Principios y Dominios.....	106
8.4.2 Competencias	107
8.4.3 Ciclo de Vida	107
8.4.3.1 <i>Pre-proyecto</i>	107
8.4.3.2 <i>Inicio</i>	108
8.4.3.3 <i>Planeación</i>	108
8.4.3.4 <i>Ejecución</i>	109
8.4.3.5 <i>Monitoreo y control</i>	110
8.4.3.6 <i>Cierre</i>	111
8.5 <i>Caracterización de los procesos de la gerencia de proyecto, requeridos por Redes Eléctricas S.A.</i>	111

8.5.1	Pre-proyecto.....	112
8.5.2	Inicio	113
8.5.3	Planeación.....	114
8.5.3.1	<i>Gestión del alcance.</i>	114
8.5.3.2	<i>Gestión de los costos.</i>	115
8.5.3.3	<i>Gestión de la calidad y métricas del proyecto.</i>	116
8.5.3.4	<i>Plan de recursos del proyecto.</i>	118
8.5.3.5	<i>Plan de comunicaciones.</i>	118
8.5.3.6	<i>Planificación de la gestión de riesgos.</i>	119
8.5.3.7	<i>Gestión de adquisiciones, compras y servicios.</i>	120
8.5.3.8	<i>Gestión de las partes interesadas.</i>	120
8.5.4	Ejecución.....	121
8.5.4.1	<i>Dirección y gestión técnica del proyecto.</i>	121
8.5.4.2	<i>Desarrollar el equipo de trabajo.</i>	121
8.5.4.3	<i>Implementación del plan de calidad del proyecto.</i>	122
8.5.4.4	<i>Efectuar las adquisiciones.</i>	122
8.5.4.5	<i>Implementación de respuesta a los riesgos.</i>	122
8.5.4.6	<i>Gestionar expectativas de las partes interesadas.</i>	123
8.5.5	Monitoreo y control.....	123
8.5.5.1	<i>Realizar control integrado de cambios.</i>	123
8.5.5.2	<i>Verificación y control del alcance.</i>	124
8.5.5.3	<i>Control del cronograma, costos y desempeño del proyecto.</i>	125
8.5.5.4	<i>Realizar el control de calidad.</i>	126
8.5.5.5	<i>Monitoreo de los riesgos y problemas del proyecto.</i>	127
8.5.5.6	<i>Gestionar y controlar las adquisiciones.</i>	128
8.5.6	Cierre.....	128
8.5.7	Sinopsis de la caracterización de los procesos de gestión de proyectos propuesto....	129
8.6	<i>Modelo integrado de gestión de proyectos Redes Eléctricas S.A.</i>	134
9	Propuesta de implementación.....	138
9.1	<i>Incorporación de la metodología integrada de gestión de proyectos</i>	138
9.2	<i>Gestionar el cambio</i>	139
9.3	<i>Viabilidad de la implementación</i>	143
9.3.1	Proyectos con desviaciones.....	143
9.3.2	Análisis económico.....	144

10	Conclusiones	148
11	Recomendaciones	155
12	Referencias	157
13	Anexo.....	164
	<i>A. Instrumento medición Nivel 1 PMMM</i>	<i>164</i>
	<i>B. Instrumento de medición Nivel 2 PMMM.....</i>	<i>169</i>
	<i>C. Formato de entrevista.....</i>	<i>171</i>
	<i>D. Resultados prueba piloto instrumentos de medición.....</i>	<i>173</i>
	<i>E. Resultados del Diagnóstico (Archivo Excel).....</i>	<i>175</i>
	<i>F. Listado de proyectos con desviación en costo de los últimos 5 años</i>	<i>176</i>
	<i>G. Listado de proyectos con desviación en cronograma de los últimos 5 años</i>	<i>178</i>
	<i>H. Formatos y plantilla adicionales propuestos (Medio electrónico)</i>	<i>180</i>

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Principios y valores de la organización.....	24
Figura 2. Organigrama General Redes Eléctricas S.A.....	25
Figura 3. Organigrama división ingeniería.	26
Figura 4. Productos y servicio Redes Eléctricas S.A.	27
Figura 5. Crecimiento económico de Colombia 2019 vs 2020.	28
Figura 6. Demanda mensual de Energía Eléctrica (GWh-mes)	31
Figura 7. Crecimiento sectores intensivos en consumo de energía y gas.....	31
Figura 8. Capacidad instalada parque de generación – Escenario Modernización	32
Figura 9. Generalidades del proceso de adaptación.....	44
Figura 10. Prácticas de gestión integrada de proyectos	46
Figura 11. Estructura general: dominios y áreas de competencia en IPMA ICB4	49
Figura 12. Estructura general del APMBok 7ed	50
Figura 13. Estructura del estándar PRINCE2® AXELOS 2017.....	52
Figura 14. Esquematización de la metodología de gestión de proyectos PM ²	55
Figura 15. Estructura de la guía P2M “árbol”	58
Figura 16. Marco de Certificación del Estándares de Competencia AIPM	60
Figura 17. Interacción del modelo de madurez OPM en una organización	64
Figura 18. Modelo de Madurez Organizacional en Gestión de Proyectos.....	66
Figura 19. Niveles de madurez - KPMMM	68
Figura 20. Resultados de la evaluación obtenida para el Nivel 1	83
Figura 21. Distribución de los colaboradores por área organizacional	84
Figura 22. Distribución de los colaboradores por nivel de formación	85
Figura 23. Evaluación obtenida para el Nivel 1, por área organizacional	86
Figura 24. Promedio en % de la evaluación Nivel 1, por área organizacional	87

Figura 25. Consolidado general de la evaluación Nivel 1, según áreas y formación.....	88
Figura 26. Resultados de la evaluación obtenida para el Nivel 2.....	89
Figura 27. Evaluación obtenida para el Nivel 2, por área organizacional	90
Figura 28. Evaluación obtenida para el Nivel 2, por nivel de formación	91
Figura 29. Cómo desarrollar una metodología de gestión de proyectos a medida.....	98
Figura 30. Caracterización de los proceso para la gestión de proyectos	112
Figura 31. Elementos y métricas de la gestión de valor ganado - EMV	116
Figura 32. Contenido base del reporte de desempeño del proyecto	126
Figura 33. Modelo Integrado Gestión de Proyectos División de Ingeniería - General	135
Figura 34. Modelo Integrado de Gestión de Proyectos – Sección 1.....	136
Figura 35. Modelo Integrado de Gestión de Proyectos – Sección 2.....	137
Figura 36. Mapa mental del esquema de implementación	138
Figura 37. Proceso de Kotter para implementación del modelo integrado de gestión	140
Figura 38. Cronograma de la implementación (duración 21 meses)	142
Figura 39. Análisis financiero.....	146

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Crecimiento de la demanda 2021 - 2022 por tipo de consumidor	30
Tabla 2. Principios del Estándar de la Dirección de Proyectos del PMI	42
Tabla 3. Dominios de desempeño del proyecto	43
Tabla 4. Áreas de competencia base del estándar IPMA ICB4.....	48
Tabla 5. Elementos claves para la gestión de proyectos según PM ²	55
Tabla 6. Algunos referentes de Modelos de madurez para proyectos	65
Tabla 7. Alcance de los Niveles de madurez del modelo Kerzner PMMM	69
Tabla 8. Niveles crecientes en el modelo de madurez ProMMM.....	70
Tabla 9. Escala de madurez organizacional del Modelo de Madurez CP3M© V5.0.....	72
Tabla 10. Tamaño de muestra no probabilística, para realización de entrevistas	77
Tabla 11. Categorías de gestión de proyecto y preguntas evaluadas por KPMMM	78
Tabla 12. Valoración para determinación de la madurez Nivel 2 KPMMM.....	79
Tabla 13. Información recolectada y cantidad de personas encuestadas	81
Tabla 14. Interpretación de las respuestas a la entrevista, categoría de preguntas A.....	93
Tabla 15. Interpretación de las entrevistas, categoría de preguntas B.....	93
Tabla 16. Interpretación de las entrevistas, categoría de preguntas C	94
Tabla 17. Interpretación de las entrevistas, categoría de preguntas D	94
Tabla 18. Elementos por incluir en una la metodología de gestión de proyectos	99
Tabla 19. Descripción general de los proyectos organizacionales (internos)	101
Tabla 20. Descripción general de los proyectos operacionales (clientes)	102
Tabla 21. Proceso actual de gestión de proyectos	103
Tabla 22. Responsables del proceso de Diseño y ejecución de proyectos actual.....	105
Tabla 23. Documentos y registros	105

Tabla 24. Técnicas para determinar el valor ganado - EVM en la ejecución del proyecto...	117
Tabla 25. Matriz de caracterización procesos de gestión de proyectos propuestos	130
Tabla 26. Implementación del modelo integrado de gestión de proyectos	141
Tabla 27. Variación de costos proyectos ejecutados - Redes Eléctricas S.A.	143
Tabla 28. Desviación en cronograma proyectos ejecutados - Redes Eléctricas S.A.	144
Tabla 29. Recursos requeridos para la implementación	145
Tabla 30. Evaluación económica	145

1 Introducción

Redes Eléctricas S.A., es una firma colombiana que provee diseños e implementación de soluciones de ingeniería en automatización industrial, iluminación, construcciones eléctricas, ensamble de tableros, y comercialización de bienes y servicios eléctricos para la industria y otros sectores de la economía.

Cuenta con más de 65 años en el mercado colombiano, su oficina principal se encuentra en la ciudad de Bogotá con regionales en Cali, Barranquilla y Medellín. También hace operaciones mediante representación con agentes comerciales en otros departamentos del país; la empresa esta certificada en ISO 9001:2015 y cuenta en promedio con 218 empleados directos, entre ellos varios profesionales en ingenierías, administración, logística, HSE, etc., y un buen número de representantes comerciales que asesoran a los clientes entregando soluciones eficientes y efectivas. (Redes Eléctricas S.A., 2022b)

1.1 Antecedentes

Redes Eléctricas S.A. posee una gobernanza estructurada de forma funcional o jerárquica, liderada por un Gerente General, y Jefaturas establecidas por áreas especializadas de Ingeniería, Compras, Mercadeo, Comercial, Operaciones Logísticas, Gestión Humana, Sistema integrado de Gestión (SIG), Financiero, Administrativo y Gerentes regionales.

Esta forma de gobernanza ha ocasionado desviaciones para el manejo de los proyectos que se comercializan a los clientes; desde el punto de vista de alcance, tiempo y presupuesto, debido a, un manejo aislado de la información entre áreas, la compilación inadecuada de requisitos y una baja comprensión de las expectativas de sus partes interesadas.

El manejo de información dentro de la organización es bastante aislado, hecho que ha derivado en problemas para asegurar la recuperación de la información y documentos

generados durante el ciclo de vida de algunos proyectos, tanto operacionales como organizacionales.

En ocasiones se ha incurrido en altos sobrecostos generados por la falta de inclusión de requisitos y estimaciones de tiempo contractualmente acordadas por el área comercial sin la debida evaluación del área de ingeniería, quien se encarga de la administración técnica y presupuestal de los proyectos.

Por ejemplo, se han dado situaciones donde desacertadas interpretaciones a las necesidades del cliente, desencadenaron propuestas comerciales equivocadas a muy bajo costo, con serios problemas subsecuentes durante la ejecución, dado que la compra de equipos y/o insumos difícilmente se podría alcanzar a los precios calculados. La mano de obra tuvo sobreasignaciones y la presión por terminar antes del tiempo estipulado para no incrementar más los gastos, ocasionó errores y reprocesos que terminaron impactando aún más los costos de los proyectos.

Redes Eléctricas S.A., ha tenido que desarrollar proyectos donde la planificación de actividades no cuenta con el suficiente detalle, las estimaciones de tiempo no son las más adecuadas y al acercarse la entrega de hitos o el tiempo límite del proyecto, se debe iniciar con la ejecución de manera acelerada, obligando a alterar incluso compromisos ya contraídos con otros proyectos, promoviendo entonces la desorganización e improvisación. Todas estas situaciones obligan a los equipos de ingeniería a no seguir fielmente todos los procedimientos con el fin de ahorrar costos y no exceder así los valores cotizados, resultando en un alto riesgo de perder la información importante del proyecto, estrés por ejecutar el trabajo lo antes posible y ansiedad de terminar cuanto antes las actividades.

Otra debilidad identificada en Redes Eléctricas S.A., es la ausencia de una metodología de gestión de proyectos a medida, integrada y alineada con estándares internacionales. Los proyectos son gestionados bajo directrices de la organización producto de su experticia que a pesar de todo ha permitido su continuidad en el mercado, y aunque la organización ha

intentado integrar a sus equipos personal de ingenieros con formación en proyectos, no todos los integrantes de las áreas de soporte tienen capacitación formal en el tema, dando un margen demasiado alto a la improvisación e incertidumbre, en lo que respecta a la capacidades y madurez de la organización para asegurar una gestión de proyectos, eficaz y eficiente.

1.2 Planteamiento del problema

Redes Eléctricas S.A., ha presentado algunas debilidades en la gestión de proyectos que se evidencia entre otras cosas por, la falta de inclusión eficiente de todos los requisitos para la planeación, un manejo insuficiente de la documentación generada durante el ciclo de vida de los proyectos y en ocasiones sobre costos que podrían haber sido evitados con una definición adecuada de la línea base del alcance para cada proyecto.

Por lo tanto, la aplicación de un modelo integrado de gestión de proyectos basada en estándares internacionales podría ayudar a minimizar las desviaciones que se están presentando actualmente en la compañía, y que de una u otra manera dificultan el logro de los objetivos estratégicos planificados por la alta gerencia de la organización.

1.3 Pregunta de investigación

¿Puede un modelo integrado de gestión de proyectos basado en estándares internacionales, generar un efecto positivo en el desempeño de la administración de los proyectos realizados en Redes Eléctricas S.A.?

2 Objetivos

En el desarrollo de sus actividades todas las organizaciones experimentan, fallos, problemas, desviaciones en sus indicadores de gestión, inconvenientes presupuestales, ineficiencias administrativas, etc., hechos que permiten que día tras día sea factible encontrar actividades y procesos con potencial de mejora.

Las razones anteriores, constituyen el motivo por el cual se materializan las oportunidades para que todos los miembros de las organizaciones apliquen sus experiencias, ideas y en especial aquellos conocimientos obtenidos durante la actualización académica. En especial, cuando dichos conocimientos se orientan en áreas como la gestión de proyectos, y son puestos a disposición de las empresas para mejorar sus procesos a fin de asegurar su sostenibilidad y sustentabilidad, en armonía con los objetivos estratégicos y de negocio.

2.1 Objetivo general

Proponer un modelo integrado de gestión de proyectos basado en estándares internacionales para Redes Eléctricas S.A., viable y alineado con la capacidad y objetivos estratégicos de la organización.

2.2 Objetivos específicos

1. Diagnosticar la madurez que posee la organización en la gestión de proyectos.
2. Caracterizar los procesos de gestión de proyectos requeridos por la organización.
3. Diseñar un modelo integrado de gestión de proyectos acorde con las necesidades y capacidades de la organización.
4. Proponer el plan de implementación del modelo integrado de gestión de proyectos, al interior de redes Eléctricas S.A.

3 Justificación

La elaboración de este trabajo presentará un modelo integrado de gestión de proyectos basado en estándares internacionales, ajustado a la capacidad y recursos de Redes Eléctricas S.A., para brindar soporte al desarrollo de la madurez y la cultura organizacional en las prácticas de gestión de los proyectos, tanto internos como externos que ejecuta la organización.

La necesidad, surge en respuesta al sentir algunos integrantes de la división de Ingeniería, quienes reconocen que, no todos los requisitos de los proyectos son incorporados totalmente, ni a tiempo, en los procesos de iniciación y planeación. Han ocurrido desviaciones en asegurar la satisfacción de sus partes interesadas y qué dificultades para recuperar la información y documentos generados durante el ciclo de vida de los proyectos, son problemas comunes en su gestión organizacional. La empresa cuenta con clientes en la industria de la construcción, la manufactura y la energía.

Cifras del Plan Energético Nacional PEN 2020-2050, indican que la demanda de energía para estos sectores crecerá durante los siguientes 20 años y el consumo industrial aumentará su participación a futuro, pasando de 28% en 2019 a cifras entre 30% y 38% para 2050. (Unidad de Planeación Minero Energética UPME, 2020). Según esta información, se evidencia que las perspectivas del sector industrial resultan muy atractivas para Redes Eléctricas S.A., ya que uno de sus objetivos estratégicos persigue estructurar una cartera competitiva para aumentar la cobertura y ventas por segmento, con nuevos focos de negocio en las energías alternativas, comunicaciones y seguridad eléctrica; es decir nuevos proyectos. Los proyectos futuros requerirán administrarse de acuerdo con un modelo integrado de gestión de proyectos, lo cual sin duda ayudara a la materialización de las oportunidades de crecimiento, el incremento de la competitividad y a atraer nuevos potenciales clientes. Por otra parte, los

objetivos propuestos por el PEN 2020-2050 enfatizan la necesidad de la transformación de la matriz energética actual, con base en cambios estructurales en el sistema energético, tanto en la forma y producción de la energía, la organización del transporte y distribución de los energéticos, y una transformación en el modo y formas de consumo. Este escenario muestra oportunidades en áreas en las cuales Redes Eléctricas S.A. cuenta con muy alta experiencia.

No obstante, ante la expectativa del desarrollo de nuevos proyectos, también se requiere fortalecer la gestión para su desarrollo; pues la incertidumbre y la volatilidad del mercado cada día son más altas. Lo anterior, requiere que los equipos de proyectos mejoren los procesos de planeación, potencien la evaluación y el control de los riesgos, hagan más flexibles sus operaciones, etc., presionando así cada día más a que las empresas adopten metodologías y modelos integrados de gestión de proyectos que las ayuden a ser eficientes, sostenibles, sustentables y puedan generar el mayor valor posible.

Es importante mencionar, que Redes Eléctricas S.A., se encuentra abierta a incorporar en sus procesos de gestión de proyectos las mejores prácticas disponibles, en pro de encontrar solución a algunos inconvenientes detectados en la organización, como son: inapropiada comunicación entre las partes interesadas, costos elevados en mano de obra, demoras en las entregas, tiempos muertos excesivos, y dificultad en el manejo de la documentación asociada a los proyectos. La organización ha puesto a disposición del equipo de investigación toda la información empresarial necesaria, existe un compromiso de la dirección administrativa y demás dependencias para brindar su apoyo al desarrollo de este trabajo, en espera de poder recibir ideas de mejora e incorporar a corto y mediano plazo los resultados de la presente investigación a los procesos dentro de su división de ingeniería, para impactar así positivamente la satisfacción de sus clientes.

4 Marco Institucional

4.1 Presentación de la empresa

Redes Eléctricas S.A., es una empresa colombiana que inicio operaciones en 1958, y a hoy acumula más de 65 años de trayectoria en la comercialización de artículos eléctricos, logrando así consolidarse como uno de los distribuidores mayoristas líderes en el sector eléctrico colombiano. En relación con las áreas de ingeniería y proyectos, Redes Eléctricas S.A., acumula más de 30 años de experiencia en el desarrollo de proyectos de ingeniería en: Infraestructura eléctrica, automatización en la industria, plantas de producción de alimentos y bebidas, manufactura, químicos, plásticos, centrales de generación tanto hidroeléctricas como termoeléctricas, entre otras. (Redes Eléctricas S.A., 2022a)

Aunque, debido a la pandemia por la COVID-19 hubo algunos recortes de personal, actualmente con la recuperación gradual de las actividades y la reactivación económica en varios sectores industriales, Redes Eléctricas S.A. ha empezado también a restablecer su fuerza laboral, y cuenta a hoy con aproximadamente 218 empleados repartidos entre la oficina principal de Bogotá, los puntos de venta y las regionales de Cali, Barranquilla y Medellín.

La empresa se encuentra certificada en sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2015 con el siguiente alcance “Diseño e implementación de soluciones de ingeniería en automatización industrial, iluminación, montajes eléctricos, ensamble de tableros. Comercialización de productos eléctricos y de telecomunicaciones”.(Redes Eléctricas S.A., 2022b)

4.1.1 Objeto Social

El objeto principal de la sociedad es la comercialización y producción de bienes materiales como productos eléctricos, electrónicos y de construcción. La prestación de servicios y contratos de ingeniería eléctrica y electrónica de sistemas, así como la fabricación y comercialización de tableros eléctricos y de control. (Redes Eléctricas S.A., 2022a)

4.1.2 Misión

Ser un aliado estratégico para nuestros clientes, con productos y soluciones integrales de óptima calidad, soportado en un equipo humano capacitado y comprometido, generando valor para la compañía, sus accionistas y proveedores. (Redes Eléctricas S.A., 2022a)

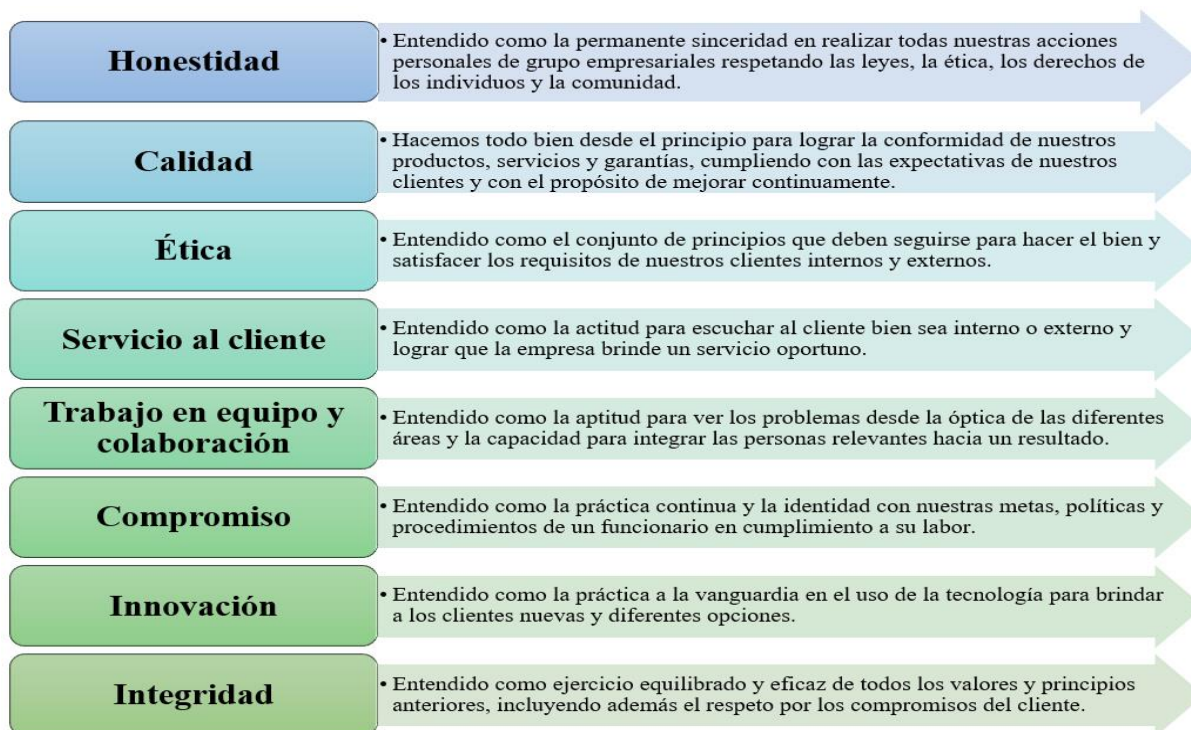
4.1.3 Visión

Para el 2027, seremos una empresa consolidada en el mercado Eléctrico Colombiano, con presencia internacional, enfocada en los clientes. (Redes Eléctricas S.A., 2022a)

4.1.4 Principios y valores

Redes Eléctricas S.A., considera a la ética y la honestidad como los valores más altos de la organización, pues los distingue como actores referentes en el sector eléctrico, permitiéndoles la mejora en cada uno de sus procesos de manera continua, la construcción de una relación de confianza, transparencia y mutuo beneficio con los grupos de interés.

Figura 1. Principios y valores de la organización.

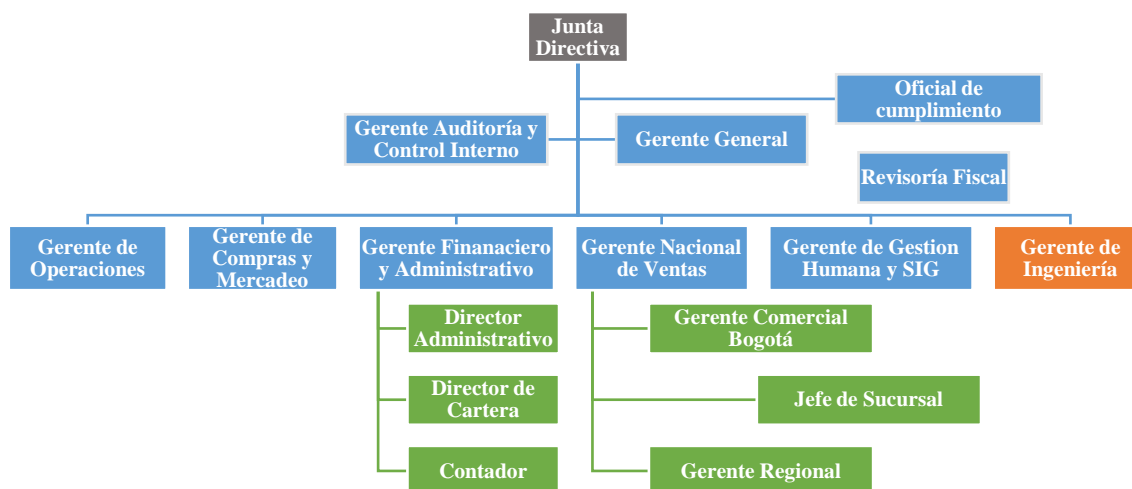


Nota: Adaptado del SIG (Redes Eléctricas S.A., 2021)

4.2 Estructura organizacional de la empresa

Redes Eléctricas S.A., maneja una estructura funcional con equipos agrupados por áreas o especialidades. Cada área o división reúne un conjunto de trabajadores que se dedican a una labor específica y en ocasiones varias relacionadas, como se esquematiza en la figura 2.

Figura 2. Organigrama General Redes Eléctricas S.A.



Nota: Adaptado de, (Redes Eléctricas S.A., 2021)

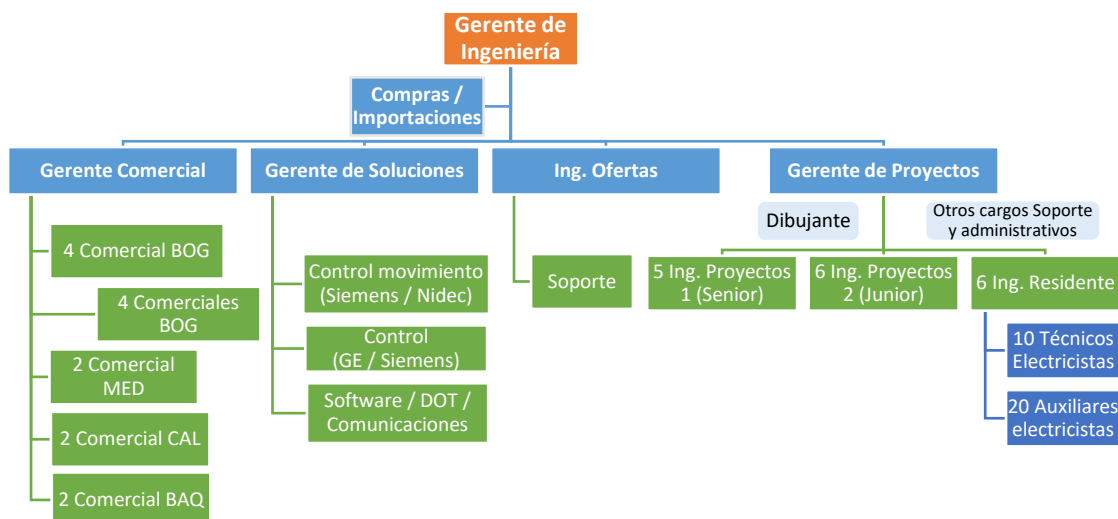
Su modelo de gobernanza es encabezada por un Gerente General y Jefaturas alineadas según sus especialidades: Ingeniería, Compras y Mercadeo, Comercial, Operaciones Logísticas, Gestión Humana y SIG, Financiero y Administrativo y Gerentes de Regionales.

En la figura 3, se desagregó el área o división de Ingeniería parte encargada de la gestión y ejecución de los proyectos, los cuales actualmente se ejecutan mediante un Plan de Calidad y/o un Cronograma de Trabajo y existen dos vías o tipos de administración:

- A través de orden de compra, que deben tener una carpeta que incluya como mínimo: Orden de compra, cotización, Acta de entrega, certificado de experiencia y encuesta satisfacción del cliente.

- A través de contrato, caso donde se realiza el proyecto de acuerdo con el documento de diseño y ejecución de proyectos, e incluye: prediseño, control de cambios durante el proceso de ejecución, identificación y trazabilidad, preservación del producto, medición, y seguimiento.

Figura 3. Organigrama división ingeniería.



Nota: Adaptado de SIG, (Redes Eléctricas S.A., 2021)

Productos y servicio ofertados: La compañía ofrece varios tipos de productos y servicios con participación en diferentes líneas del mercado, las cuales son esquematizadas a continuación (figura 4).

Figura 4. Productos y servicio Redes Eléctricas S.A.



Nota: Adaptado de Sitio Web (Redes Eléctricas S.A., 2022a)

4.3 Facturación

El promedio de facturación de la empresa Redes eléctricas S.A., es del orden de \$105.000 millones de pesos colombianos promedio anual.

4.4 Análisis del sector

El comportamiento a futuro de los sectores económicos del país es uno de los principales factores a considerar cuando las organizaciones realizan su planeación estratégica, ya que esta información les permite crear planes para fortalecer y consolidar su competitividad, desarrollar nuevos proyectos y adoptar procedimientos para la reestructuración de sus procesos.

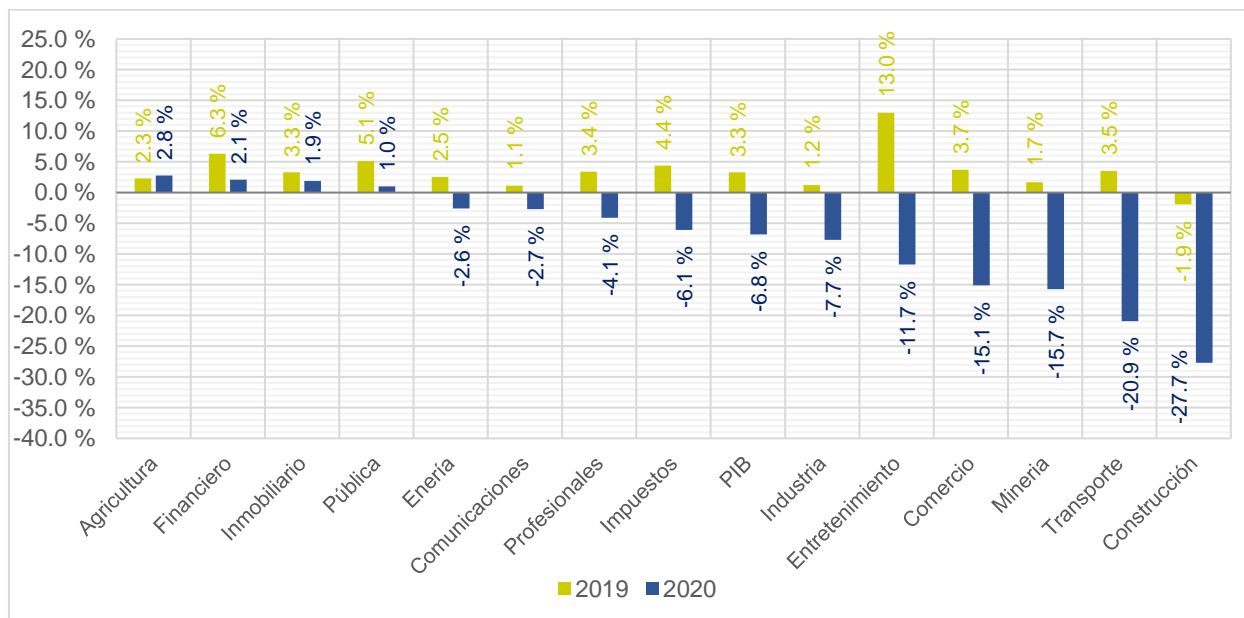
Por tanto, es muy importante analizar algunos factores relevantes, para Redes Eléctricas S.A. en lo que al sector energético se refiere.

El sector de Energía Eléctrica está compuesto por tres subsectores: 1) Producción, distribución y comercialización de la energía eléctrica. 2) Empresas enfocadas en la producción de bienes asociados a la energía como transformadores, cables, tableros, motores, etc., y 3) Actores con participación en la prestación de servicios conexos, tales como ejecución de actividades de ingeniería, diseño, consultoría, gestión, interventoría de proyectos, etc. Con base en esto, se define que el core business de Redes Eléctricas S.A., concentra sus actividades en los en los subsectores dos y tres.

4.4.1 Comportamiento de la economía

La aparición de la pandemia de la Covid-19 provocó una crisis económica sin precedentes, acompañada de una fuerte recesión tanto en las economías desarrolladas como en las economías emergentes.

Figura 5. Crecimiento económico de Colombia 2019 vs 2020.



Nota: Fuente: (Unidad de Planeación Minero Energética UPME, 2021)

En 2020 la economía colombiana tuvo la mayor contracción experimentada en el PIB desde que se tiene registro, con un crecimiento negativo de [-6,8%]. Los sectores con una mayor afectación (figura 5), fueron la construcción con [-27,7%], el transporte [-20,9%], la minería [-15,7%], el entretenimiento [-11,7%] y la industria [-7,7%]. Solo hubo crecimiento positivo en los siguientes sectores durante el año 2020: la agricultura [2,8%], el sector financiero [2,1%], el sector inmobiliario [1,9%] y el sector de la administración pública [1%]. (Unidad de Planeación Minero Energética UPME, 2021)

No obstante, la reactivación económica es una realidad, y se evidencia en la disminución a las restricciones de bioseguridad, la recuperación del empleo, el proceso de regreso a la presencialidad de colegios y entidades, pero, sobre todo la recuperación del sector energético que supone, además un indicador directo de recuperación para otros sectores productivos del país. Sin embargo, es importante mencionar que el retorno de la producción nacional a los niveles registrados antes de la pandemia no será uniforme para todos los sectores, según las previsiones económicas de la Subdirección de Demanda de la UPME, la recuperación total de todos los sectores productivos y económicos a niveles Pre-Covid podría tomar hasta el año 2026.

Por su parte XM coordinador de la operación del SIN, y administrador del Mercado de Energía Mayorista - MEM, informó que durante el mes de enero de 2022 aumentó un 5.54% la demanda de energía eléctrica con respecto a enero del año de 2021, periodo en el cual se había registrado una contracción en los requerimientos de energía eléctrica del 2.36%.

La discriminación por tipo de consumidor mostrada en la tabla 1, señala que en el consumo residencial y de pequeños negocios o *mercado regulado* hubo un crecimiento de 1.91%; por su parte en el *mercado no regulado*, es decir los consumos de los sectores de la industria y el comercio, el aumento fue del 13.48% con respecto al mismo mes del año anterior. (Portal XM, 2022)

Tabla 1. Crecimiento de la demanda 2021 - 2022 por tipo de consumidor

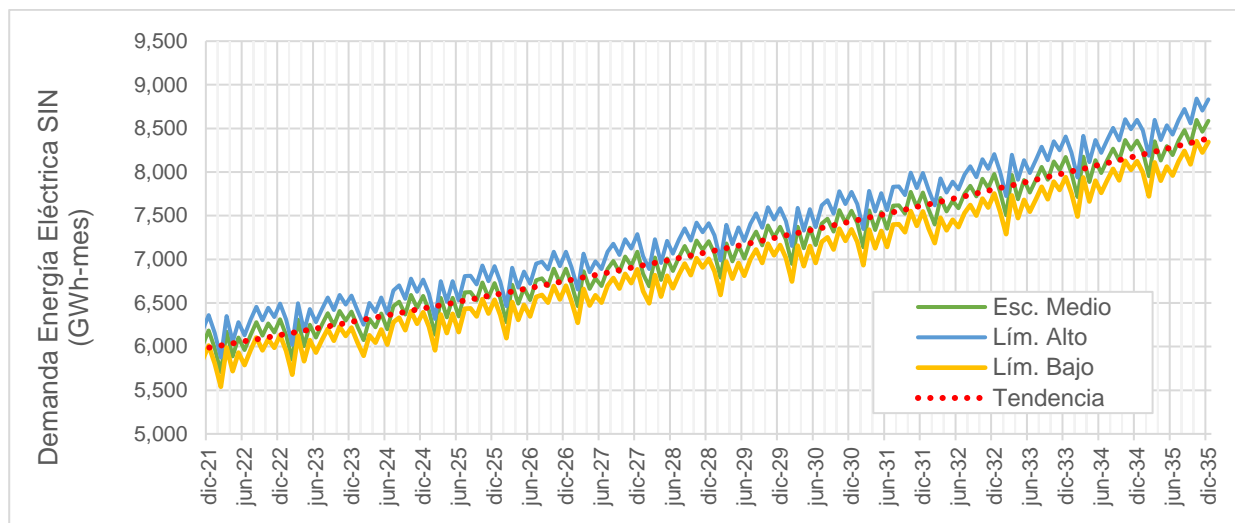
Tipo Mercado	Demanda (GW-h) 2021-01	Demanda (GW-h) 2022-01	Variación %	Participación %
NO Regulado	1,773.21	2,014.95	13.48%	32.26%
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca.	68.86	75.45	9.34%	3.74%
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas.	102.6	109.5	6.62%	5.43%
Construcción, alojamiento, información y comunicaciones.	118	128.85	9.14%	6.39%
Establecimientos financieros. seguros. inmuebles y servicios a las empresas.	96.62	109.9	13.39%	5.45%
Explotación de minas y canteras.	402.89	537.42	33.46%	2.67%
Industrias manufactureras.	794.69	842.92	5.92%	4.18%
Servicios sociales, comunales y personales.	122.34	133.95	9.20%	6.65%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado.	31.72	33.18	4.50%	1.65%
Transporte y almacenamiento,	35.49	43.78	23.09%	2.17%
Regulado (Industria y Comercio)	4,142.86	4,230.09	1.91%	67.74%

Nota: Fuente, (Portal XM, 2022)

Aunque el camino por recorrer hacia la recuperación total de la economía del país es aún algo incierto, debe resaltarse que gradualmente irán mejorando las cifras de crecimiento económico para los diferentes sectores productivos.

Teniendo en cuenta que el tamaño de la industria y el comercio tienden a comportarse proporcionalmente al consumo de la energía eléctrica, y por ende podrían medirse a través de esta, vemos que de todas formas a futuro las proyecciones son alentadoras. Y así lo muestra el escenario medio evaluado en el informe “Proyección demanda energía eléctrica y gas natural 2021-2035” (UPME Subdirección de Demanda, 2021), donde el aumento de la demanda de energía eléctrica para el Sistema Interconectado Nacional - SIN en GWh-mes calculado entre los años 2021 y 2035, prevé un aumento de los requerimientos de energía de 2,402 GWh-mes, lo que equivale a un crecimiento total del sector eléctrico en términos de demanda de alrededor del 38.8% (figura 6).

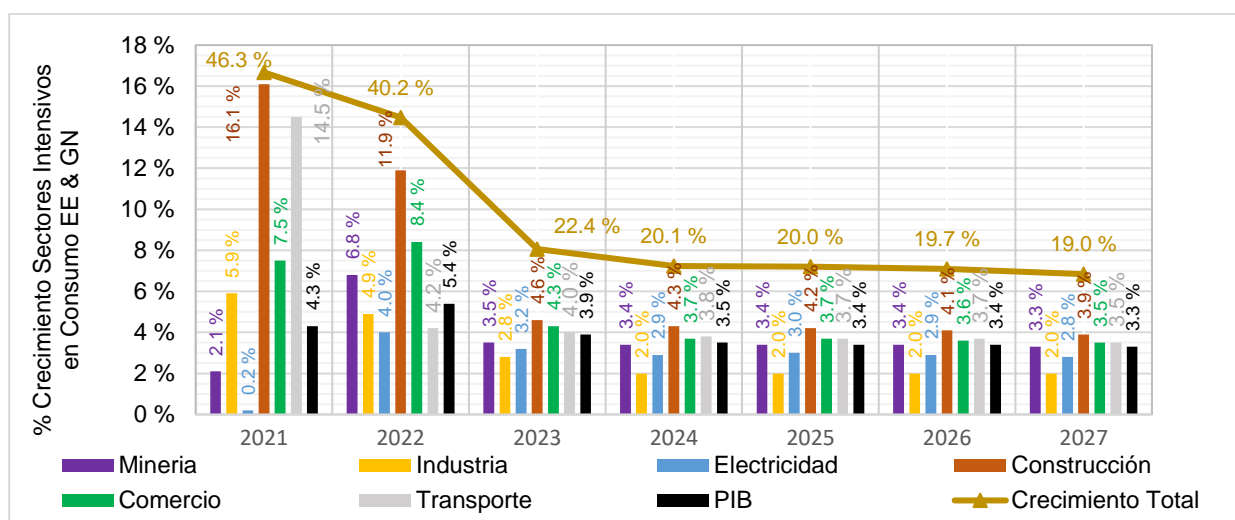
Figura 6. Demanda mensual de Energía Eléctrica (GWh-mes)



Nota: Adaptado de, (UPME Subdirección de Demanda, 2021)

Adicionalmente, el crecimiento económico anual proyectado para los sectores económicos intensivos en consumo de energía eléctrica y gas natural, para los años 2020 a 2027, estima un crecimiento de 22.4% en 2023, 20.1% en 2024, 20% en 2025, 19.7% en 2026 y 19% en 2027, como se muestra en la figura 7. (Unidad de Planeación Minero Energética UPME, 2021)

Figura 7. Crecimiento sectores intensivos en consumo de energía y gas

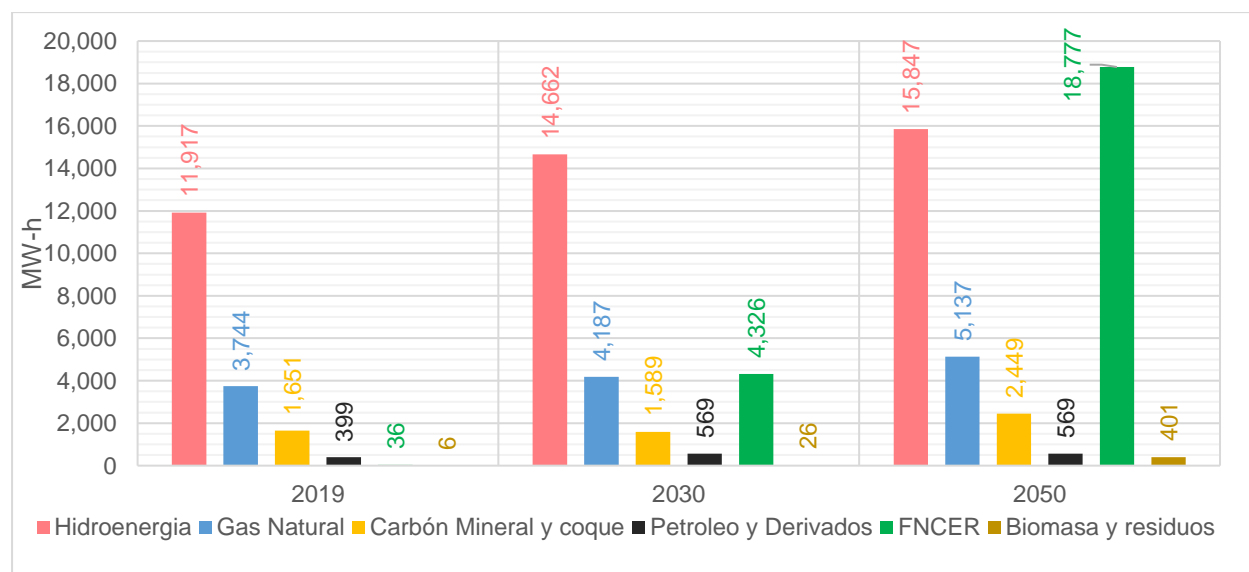


Nota: Adaptado de, (UPME Subdirección de Demanda, 2021)

Las perspectivas dadas corresponden al mediano plazo y responden a la consolidación de la información actual. De todas maneras, la rapidez y el impacto de la recuperación económica, dependerá de la reacción de factores como, la economía mundial y su reactivación, la recuperación y estabilización de los precios de las materias primas, el progreso de la vacunación, entre otras variables en el contexto macroeconómico. De otro lado, en América Latina y particularmente en Colombia se ha iniciado con la transformación de la matriz energética, esto es una realidad imparable y muestra la capacidad de resiliencia de la región ante los cambios económicos y sociales.

Según datos consultados para un escenario de Modernización, donde Colombia avance a la par tecnológica del mundo, las proyecciones de capacidad instalada en unidades de generación eléctrica a 2030 (figura 8), podrían llegar a los 25,359 MW y en 2050 se alcanzaría 43,180 MW, lo que significa un aumento en la capacidad instalada de entre 1.4 y 2.4 veces respecto a la capacidad del SIN en 2019 que era de 17,753 MW. (Unidad de Planeación Minero Energética UPME, 2021)

Figura 8. Capacidad instalada parque de generación – Escenario Modernización



Nota: Adaptado de (Unidad de Planeación Minero Energética UPME, 2021)

En el 2050, las participaciones más representativas al interior de la canasta de generación eléctrica serían: de 43.5 % en Fuentes No Convencionales de Energía Renovables (FNCER), 36.7% en energía hidráulica, 11.9 % en unidades de generación térmicas a gas natural y 7.0 % en plantas de generación térmica a partir de derivados del petróleo y carbón.

La capacidad instalada en unidades de generación mediante tecnologías tradicionales se mantiene casi constantes durante todo el periodo de análisis, con crecimientos promedio que oscilan entre el 0.9 % y el 1.6 % anual. Por el contrario, la expansión de la capacidad requerida se enfoca principalmente en las FNCER. (Unidad de Planeación Minero Energética UPME, 2020)

Así mismo, el gobierno en Colombia ha manifestado que cuenta con políticas claras hacia la diversificación de la matriz energética del país con el objetivo de “aumentar la participación de las energías renovables no convencionales de menos del 1% a más de 12% en la matriz energética para el 2022.” (Duque Márquez et al., 2021)

En conclusión, el aumento en la demanda de energía eléctrica, el crecimiento de la industria y la incorporación de nuevas tecnologías de generación de energía del tipo solar fotovoltaica, solar térmica, así como eólica, requieren si o si del fortalecimiento y ampliación de las redes eléctricas del SIN. Este hecho a su vez brindara impulso a las empresas que comercializan y prestan servicios de ingeniería y consultoría para el sector eléctrico y electrónico, empresas dentro de las cuales esta Redes Eléctricas S.A., que ya tiene una importante participación y espera sin duda consolidar aún más su participación en el sector a corto, mediano y largo plazo.

4.4.2 Competidores principales

4.4.2.1 Schneider Electric. Es una compañía que brinda soluciones digitales de energía y automatización, con orientación a la eficiencia y la sostenibilidad. Combinan la tecnología de energías líderes a nivel mundial, con automatización en tiempo real, software y servicios integrales para hogares, edificios, centros de datos, infraestructuras e industrias. (Schneider Electric Colombia, 2022)

4.4.2.2 Rockwell automation. Empresa proveedora de soluciones en automatización industrial e informática, es probablemente la más grande del mundo en este ramo. Sus marcas incluyen, Allen Bradley® y FactoryTalk® ampliamente valoradas por su excelencia. Su éxito a nivel mundial está soportado en la gran atención que ponen a la innovación tecnológica, debido a su integridad y la responsabilidad empresarial, muchos distribuidores se asocian a Rockwell Automation para ofrecerle sofisticación en el área de la automatización, gestión de la cadena de suministro eléctrico y servicio de asistencia técnica local de primer nivel. (Rockwell Automation Colombia, 2022)

4.4.2.3 ABB. Empresa global, líder en tecnología con enfoque en la transformación de la sociedad y sostenibilidad. Los focos de negocio se centran en: la electrificación, la automatización, los motores, los variadores de frecuencia, y la robótica. La incorporación de suministro de software a su cartera permitió a ABB superar límites tecnológicos llevando el rendimiento a nuevos niveles. Su historia tiene más de 130 años, y el éxito de ABB es impulsado por más de 105.000 empleados de múltiples profesiones, en más de 100 países (Grupo ABB Sudamérica, 2022)

ABB con su seccional Colombia tiene alto impacto en el mercado de la automatización de procesos industriales, equipos de baja tensión y alta tensión, y un gran portafolio de productos para los sectores de la energía eléctrica en todas las partes de su cadena productiva, generación, distribución y comercialización, así como en la robótica de automatización discreta.

4.4.2.4 Melexa. Desde el 2014 hace parte del grupo Sonepar, compañía francesa presente en 44 países y uno de los distribuidores de material eléctrico más grande del mundo. Aunque la base de su negocio es el mercado de material eléctrico, sirven a través de múltiples canales de distribución, ofreciendo una amplia y creciente gama de productos, servicios y soluciones eléctricas y de iluminación, a nivel comercial y residencial. (MELEXA – Especialistas en soluciones eléctricas integrales, 2022).

4.4.2.5 Nacional de eléctricos. Es una compañía con una trayectoria de 46 años en el mercado colombiano facilitando servicios de comercialización, importación y distribución de materiales, equipos eléctricos y asesoría en ingeniería eléctrica de baja, media y alta tensión para proyectos residenciales, empresariales e industriales. Lleva más de 18 años participando en proyectos de obra civil e infraestructura.

Su presencia se centra en los ramos de: Instalaciones eléctricas, suministro de materiales para la parte eléctrica, alumbrado residencial, comercial e industrial, equipos de seguridad industrial e integrador de diferentes marcas y fabricantes del sector eléctrico. (Nacional de eléctricos HH LTDA, 2022)

5 Marco de Referencia

La incertidumbre, la volatilidad, la complejidad y la ambigüedad actual de los mercados obligan a las organizaciones a su evolución, a gestionar el cambio, a reinventarse, a adoptar nuevas formas de trabajo, pero sobre todo al desarrollo de nuevas habilidades que les permitan mantenerse vigentes. Para ello centran sus esfuerzos en la mejora de sus procesos internos y externos, formulando, desarrollando e implementando proyectos que produzcan un alto impacto para la organización, los clientes y las partes interesadas, con el fin de marcar su diferencia frente a las demás organizaciones de su tipo, obteniendo así la retribución en términos de ventaja competitiva.

Bajo estas condiciones es imprescindible construir cohesión entre las diferentes áreas de la organización, estandarizar procesos, adoptar marcos de referencia y modelos integrados de gestión de proyectos que aporten valor para alcanzar los objetivos de la empresa, madurar como organización y cumplir las restricciones de: alcance, tiempo, costo y calidad en todos los proyectos y servicios ofrecidos a sus clientes y partes interesadas.

5.1 Gestión y ciclo de vida de proyectos en las organizaciones

Durante el desarrollo de este trabajo, se menciona repetidamente el término proyecto, por ello es importante hacer una definición formal del mismo. Existen varias definiciones de este término, pero en general todas incluyen varios conceptos comunes como son: tiempo, recursos, inicio, fin, calidad, entre otros. El Project Management Institute - PMI, proporciona la siguiente definición:

Un proyecto es esfuerzo temporal emprendido para crear un producto, servicio o resultado único, cuyo objetivo primordial es satisfacer las necesidades del cliente.

Sin embargo, las características de un proyecto ayudan a diferenciarlo de cualquier otro trabajo al interior de la organización debido a que en estos siempre se tiene: uno o varios objetivos definidos, un ciclo de vida determinado con un principio y un final, a menudo involucra múltiples departamentos y profesionales para su desarrollo, y tiene requisitos de tiempo, costo y desempeño. (Larson, 2021, p. 7)

En otra literatura para formación de los profesionales en proyectos proporciona la siguiente definición de un proyecto:

Iniciativa única con principio y fin, ejecutadas por personas para lograr los objetivos trazados dentro de los parámetros de costo, tiempo y calidad. Los proyectos están orientados a objetivos, involucran el compromiso coordinado de actividades interrelacionadas, tienen una duración limitada y son todos únicos de alguna manera. (Pinto, 2015, p. 5).

El PMI como la mayor organización que asocia a empresas e instituciones relacionadas con la gestión de proyectos define la noción de proyecto en la Guía del PMBOK así:

Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final para el trabajo del proyecto o una fase del trabajo del proyecto, los proyectos pueden ser independientes o formar parte de un programa o portafolio (PMI, 2021a, p. 4)

Por su parte PRINCE2 plantea una interpretación que refuerza la diferencia que existe entre el trabajo habitual de las organizaciones con respecto del trabajo que se desarrolla en un proyecto: “proyecto es organización temporal que se crea con el propósito de entregar uno o más productos de negocio de acuerdo con un caso de negocio acordado” (AXELOS, 2017).

Bajo este contexto, para la presente investigación un proyecto será, una combinación de actividades que deben realizarse de manera articulada con la finalidad de crear un producto, bien o servicio, que satisface unos requisitos y está comprendido en un espacio de tiempo dado, con un límite de presupuesto y bajo ciertos criterios de calidad.

5.1.1 Ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida de un proyecto incluye las etapas o fases necesarias para su desarrollo. Los ciclos de vida establecen la lógica que gobierna un proyecto y ayudan a desarrollar los planes necesarios para completar las distintas actividades del proyecto, por ejemplo, cuándo y cómo se deben utilizar los diferentes tipos de recursos asignados al proyecto, cómo medir su progreso, y así sucesivamente (Pinto, 2015, p. 13).

El PMI define el ciclo de vida como, “la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión”, entendiendo por fases la relación lógica de los diferentes conjuntos de actividades que aseguran la finalización de uno o más entregables. El tipo y la cantidad de fases o etapas determinadas para un ciclo de vida de proyecto dependerán de muchas variables, entre ellas a que cadencia se debe hacer la entrega de valor y el enfoque planteado para su desarrollo.

Los ciclos de vida en los cuales una fase debe terminar antes de iniciar la siguiente son característico de los enfoques de desarrollo predictivo para la ejecución de los proyectos, por lo general cada fase se ejecuta una sola vez y esta se focaliza en la realización de un trabajo particular. En el ciclo de vida con un enfoque de desarrollo incremental, cada versión o prototipo posterior incluirá detalles a la versión inicial que aportan mejoras en su funcionalidad, es decir que el producto evoluciona (madura) cada vez que hay una entrega. Y en los ciclos de vida que utilizan enfoques de desarrollo adaptativo, la entrega al final de cada iteración, ciclo o sprint es el punto donde el cliente revisa un entregable funcional, las partes interesadas proveen retroalimentación, para que el equipo de proyecto actualice sus listas de trabajo pendiente con relación a características y funciones, logrando priorizar actividades para la siguiente iteración. (PMI, 2021b)

Existen proyectos con incertidumbres tan altas en su alcance y forma de abordarlos que, utilizando el conocimiento y tecnología actuales, se podrían producir elevadas tasas de cambio e incrementos en la complejidad del proyecto. A mayor incertidumbre en el desarrollo del

proyecto, también hay mayor riesgo de incurrir en retrabajo, lo que obliga a los equipos de proyecto plantear enfoques diferentes. Los ciclos de vida ágiles han surgido como alternativa para la gestión de este tipo de proyectos, ya que hacen uso de las ventajas de los enfoques iterativos como de los incrementales. Cuando los equipos usan enfoques ágiles, iteran sobre el producto a fin de crear entregables terminados, luego el equipo recibe una retroalimentación efectiva con lo cual proporciona a sus clientes transparencia, confianza y control sobre el producto. Típicamente el equipo puede liberar entregables con mayor celeridad, por lo que el proyecto lograr un retorno sobre la inversión anticipado, debido a que el equipo suele entregar primero el trabajo que aporta mayor valor. (PMI, 2017b)

5.2 Gestión de proyectos para las organizaciones

La gestión de proyectos es la aplicación de métodos, herramientas, técnicas y competencias en el desarrollo de un proyecto para lograr sus objetivos, a través de procesos que integren a las diferentes fases del ciclo de vida del proyecto. Gestionar de forma eficaz los proyectos produce una serie de beneficios para las organizaciones y sus partes interesadas, entre los más destacados se encuentran: mayor probabilidad de alcanzar las metas y el logro de los objetivos estratégicos, garantizar el uso eficiente de los recursos, la satisfacción de las necesidades de las partes interesadas, entre otras. (Association for Project Management, 2022)

El estándar o norma ISO 21500 define la gestión de proyectos como las actividades coordinadas para dirigir y controlar la consecución de los objetivos acordados, (International Organization for Standardization ISO, 2021)

El PMI define la gestión de proyectos como el uso de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas específicas para la generación de valor a las personas, por ejemplos mediante la entrega de un programa informático, la mejorar de un proceso empresarial, la construcción de infraestructuras, el oportuno desarrollo de labores durante una emergencia, la expansión de las ventas a un nuevo mercado, etc. La gestión de proyectos aporta a la dirección

del trabajo del proyecto para que los equipos puedan obtener los resultados previstos, a través de una cuidadosa selección del enfoque de administración requerido para el desarrollo del proyecto, los enfoques disponibles en el PMBOK son de tipo predictivo, iterativo, adaptativo o híbrido. (PMI, 2021b)

PRINCE2 es un estándar que brinda orientación sobre las mejores prácticas en gestión de proyectos con base en la experiencia de expertos de todo el mundo, definiendo la gestión de proyectos como: una disciplina relacionada con la aplicación de procesos y principios específicos para iniciar, planificar, ejecutar y gestionar la forma en que se implementan nuevas iniciativas o cambios dentro de una organización. La gestión de proyectos se diferencia de los procesos continuos de la gestión convencional de actividades, debido a que implica la creación de nuevos paquetes de trabajo para lograr las metas u objetivos acordados. Los elementos clave de la gestión de proyectos son el tiempo, el costo, el alcance y la calidad, si añadimos o suprimimos características a cualquiera de estos componentes afectará a los demás. (AXELOS, 2017)

5.3 Metodologías de gestión de proyectos

El PMI define las metodologías como un sistema de prácticas, técnicas, procedimientos y normas utilizado por quienes trabajan en una disciplina, en un área particular de negocio, estudio, producción, etc. (PMI, 2017a, p. 248).

La gestión de proyectos no es más que un conjunto de procesos, que cuando se integran y combinan para su aplicación a medida, dan lugar a una metodología, que tienen una aplicación casi ilimitada y por ende son adoptadas por las organizaciones como herramientas que facilitan alcanzar las metas planteadas en las estrategias de negocios. (Warren, 2010, p. 112).

La formulación de metodologías típicamente se basa en la integración de estándares internacionales que preferiblemente deben representar o alinearse con los aspectos de cultura e identidad de las organizaciones. Existen variadas guías y estándares reconocidos a nivel

mundial para uso en la práctica de gestión de los proyectos creados por organizaciones como: PMI (El estándar para la dirección de proyectos y Guía del PMBOK), ISO 21500, IPMA (Individual Competence Baseline for Project Management), APM (APM Body of Knowledge), PRINCE2 (Managing Successful Projects), PM² (The Project Management methodology developed by the European Commission), P2M (Program & Project Management for Enterprise Innovation), AIPM (Professional Competency Standards for Project Management), entre otros.

5.3.1 PMBOK - PMI 7th Edición

La anterior versión del PMBOK es decir la sexta edición, establecía diez áreas de conocimiento en la Dirección de Proyectos como los ámbitos de especialización que se debían emplear generalmente al dirigir proyectos. A su vez describía cinco grupos de procesos empleados para cumplir con los objetivos del proyecto. La aplicación de estos procesos se apoyaba en el uso de artefactos denominados ITTO's por sus siglas en inglés (entradas, herramientas/técnicas y salidas).

La nueva versión de la Guía del PMBOK séptima edición (2021b), toma en consideración que los proyectos existen dentro de un sistema de mayor tamaño y son una serie de actividades para la entrega de valor, que deben ir en línea con las estrategias de negocio, la construcción, la sostenibilidad y el avance de una organización.

Se cambió la estructura de un estándar basado en procesos a uno basado en principios, donde es necesario usar un enfoque distinto del pensamiento para abordar los diversos aspectos de la dirección de los proyectos. Ningún principio es más o menos relevante, por el contrario, en su conjunto orientan las actuaciones, pero dejan espacio a la flexibilidad del cómo hacer las cosas en función de las particularidades de cada proyecto, su contexto y las apreciaciones que el gerente de proyectos y su equipo consideren más adecuadas para responder frente a los resultados esperados, una vez se haga la entrega del proyecto. La tabla 2, describe los doce (12) principios incluidos en el Estándar de la Dirección de Proyectos del PMI.

Adicionalmente la séptima edición de la Guía del PMBOK (2021b), define los dominios de desempeño como un grupo de actividades relacionadas que son esenciales para alcanzar los resultados deseados, en la tabla 3 se muestra estos dominios de desempeño y la interpretación de su enfoque principal.

Tabla 2. Principios del Estándar de la Dirección de Proyectos del PMI

No.	Principios
1	Ser un administrador diligente, respetuoso y cuidadoso , entendida como adopción y respeto a las regulaciones y leyes que involucran el desarrollo del proyecto.
2	Crear un entorno colaborativo del equipo del proyecto , es decir construir equipos con una fuerte cultura de responsabilidad, trabajo en equipo y respeto.
3	Involucrarse eficazmente con los interesados , no solo tenerlos en cuenta; deben ser integrados en las diferentes etapas del proyecto, conocer su expectativas e intereses y su influencia para el proyecto, pero al mismo tiempo satisfacer sus necesidades.
4	Enfocarse en el valor , evaluando y ajustando la línea de avance del proyecto con los objetivos del negocio, los beneficios esperados, el impacto social, etc.
5	Reconocer, evaluar y responder a las interacciones del sistema , mediante una visión holística del proyecto que analice el contexto (externo e interno) y su influencia en el proyecto, para responder oportunamente a los problemas y mitigar eficazmente los riesgos que se puedan materializar.
6	Demostrar comportamientos de liderazgo efectivo , que promueva la empatía, la creatividad, la motivación en el equipo para obtener los mejores resultados posibles.
7	Adaptar en función del contexto , entendiendo que cada proyecto es único y que el ambiente dentro del que se desarrolla tiene ciertas particularidades en su gestión.
8	Incorporar la calidad en los procesos y los entregables , durante todo el ciclo de vida, para satisfacer a los interesados y cumplir con los objetivos y criterios de aceptación.
9	Navegar en la complejidad , los proyectos son complejos y deben saberse aprovechar las oportunidades, pero así mismo responder eficazmente a las amenazas para evitar o reducir su impacto.
10	Optimizar las respuestas a los riesgos , mediante su evaluación permanente para crear planes de mitigación.
11	Adoptar la adaptabilidad y la resiliencia , respondiendo positivamente a los cambio y fracasos para aprender de ellos.
12	Permitir el cambio para lograr el estado futuro previsto y evolucionar.

Nota: Adaptado de, (PMI, 2021a, p. 4)

Tabla 3. Dominios de desempeño del proyecto

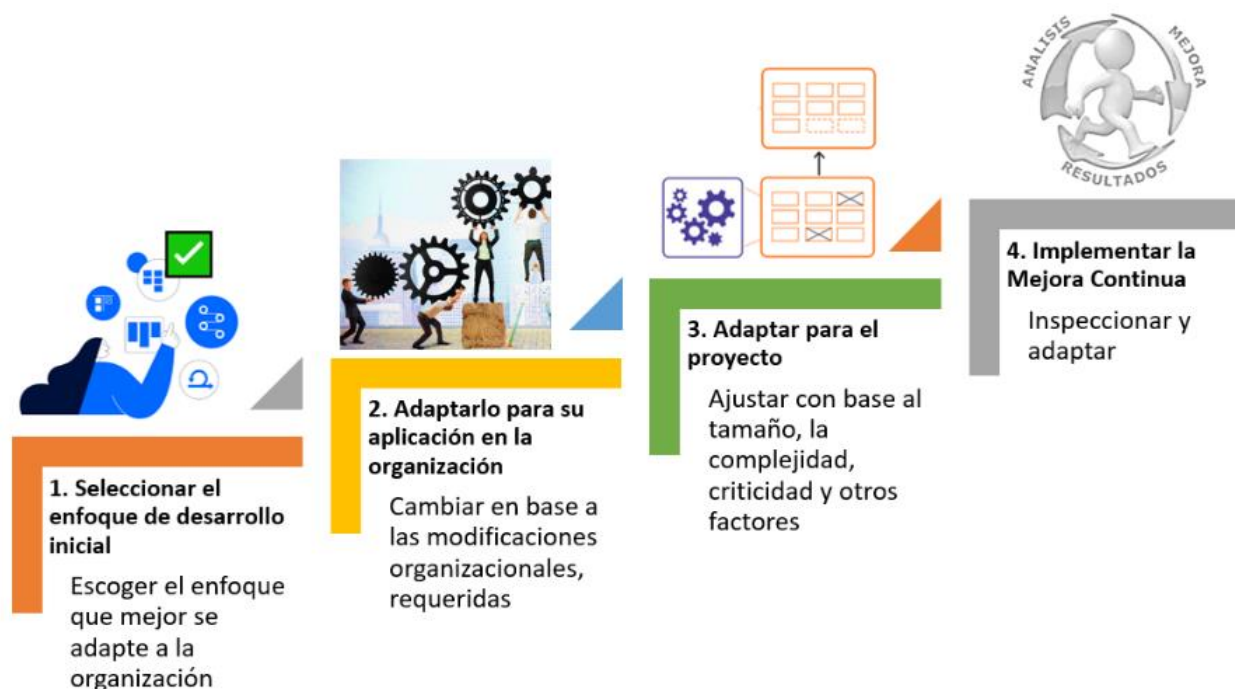
No.	Principios
1	Interesados: para construir relaciones efectivas con los Stakeholders.
2	Equipo: enfocado en la conformación de equipos de alto rendimiento.
3	Enfoque de desarrollo y ciclo de vida: relacionado con las actividades y roles requeridos de acuerdo con el enfoque de desarrollo, el ritmo de la ejecución y entrega de valor según las fases del ciclo de vida del proyecto.
4	Planificación: entendida como las actividades y funciones, necesarias para producir los elementos entregables y los resultados del proyecto.
5	Trabajo del proyecto: mediante el establecimiento de los procesos y ejecución del trabajo que aseguren que el equipo pueda cumplir con los entregables y alcanzar los resultados esperados.
6	Entrega: alineada hacia el cumplimiento de los requisitos, el alcance y las expectativas de calidad, produciendo los entregables esperados que promoverán el logro de los resultados previstos.
7	Métricas: para evaluar el desempeño del proyecto e implementar acciones correctas para mantener el óptimo desempeño.
8	Incertidumbre, amenazas y oportunidades: aspectos que los equipos de proyecto deben analizar permanentemente para evaluar y generar planes de acción para su manejo.

Nota: Adaptado de, (PMI, 2021a, p. 4)

5.3.1.1 Adaptación

La guía PMBOK (2021b), dispone de un marco de referencia y describe los criterios para la adaptación o *tailoring* de los enfoques para cada proyecto (figura 9). Dependiendo de las características de cada proyecto, su tamaño y complejidad, la industria o sector al que pertenezca, los requisitos de las partes interesadas, la cultura de la organización, etc., los gerentes de proyecto pueden y deben aplicar diferentes enfoques.

Figura 9. Generalidades del proceso de adaptación



Nota: Adaptado de Guía del PMBOK (2021b, p. 137)

En la práctica actual, existen varios enfoques para la gestión de proyectos, el tradicional o predictivo, los incrementales, adaptativos (ágiles) o híbridos, sin embargo, independientemente de cuál sea escoja el fin es uno solo: dirigir un proyecto de la forma más adecuada para mejorar las probabilidades de tener éxito.

5.3.1.2 Modelos, métodos y artefactos

Para el Project Management Institute en su más reciente edición del PMBOK (2021b), los **modelos** son entendidos como una estrategia de pensamiento para explicar un proceso, marco de referencia o fenómeno, los **métodos** son el medio para lograr un efecto, salida, resultado o entregable del proyecto y los **artefactos** tales como las plantillas, documentos, salida o entregable del proyecto, representan una descripción del cómo se pueden realizar las actividades del proyecto. Estos elementos no pretenden ser exhaustivos ni prescriptivos, sino

que intentan ayudar a los equipos de proyecto a pensar en las opciones que se encuentran disponibles.

Tan pronto los equipos de proyecto comienzan el proceso de adaptación y toman decisiones sobre un proyecto en particular, se inicia la creación de un marco de referencia que establece el esfuerzo necesario para lograr los resultados del proyecto.

La adaptación aporta los modelos y métodos empleados para desarrollar las actividades en cada uno de los dominios de desempeño del proyecto, sin embargo, se debe asegurar que las entregas de valor y los artefactos también estén adaptados al entorno del proyecto. Usar modelos, métodos y artefactos implica costos, generados por el uso de recursos importantes del proyecto: tiempo, competencia y nivel de conocimientos requeridos, impactos positivos o negativos en la productividad, entre otros, debido a esto los equipos de proyecto deben evitar usar cualquier cosa que, duplique o agregue trabajo no requerido, sea de poca utilidad para el equipo de proyecto o sus partes interesadas, suministre información errónea, engañosa, o que responda a necesidades individuales por sobre las del equipo. (PMI, 2021b)

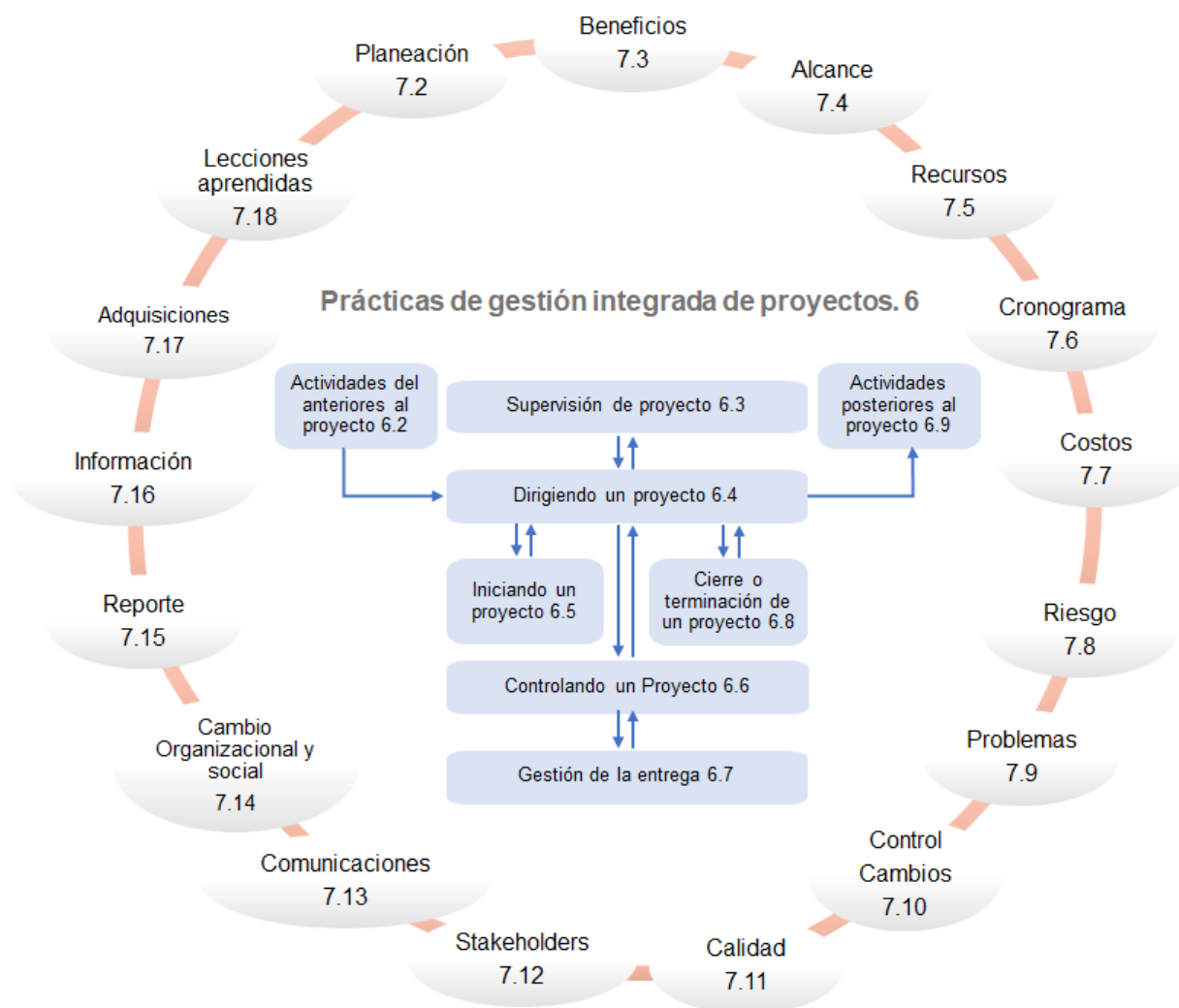
5.3.2 Estándar ISO 21500: Guía para la gestión de proyectos

El estándar 21500 surge como una demanda del mercado global, basándose en el deseo de las empresas de hacer negocios con otras, cuyo accionar este reconocido por un documento que certifique que la organización está estandarizada y es conforme a lineamientos globales. En octubre de 2007 en Londres, el ISO establece su “Comité Técnico ISO/TC 236 Project Management”, para elaborar por consenso la primera Norma Internacional de Gerencia de Proyectos ISO 21500, publicada el 1 de septiembre del 2012. (Cubillos Avellaneda, 2021)

ISO 21500, es una familia de normas, que incluye ISO 21500:2021 - Contexto y conceptos, ISO 21502:2020 - Guía para la gestión de proyectos, ISO 21503:2017 - Guía para la gestión de programas, ISO 21504: 2022 - Guía para la gestión de portafolios, e ISO 21505:2018 - Orientación sobre la gobernanza. El estándar ISO 21500 especifica el contexto organizativo y los conceptos subyacentes para llevar a cabo la gestión de proyectos, programas y portafolio.

En cuanto a la gestión de proyectos, se integran las prácticas para dirigir, iniciar, planificar, supervisar, controlar y cerrar el proyecto, gestionar los recursos asignados al proyecto y motivar a las personas que contribuyen en él para que alcancen los objetivos de este.

Figura 10. Prácticas de gestión integrada de proyectos



Nota: Adaptado de estándar 21502 (International Organization for Standardization ISO, 2020)

La gestión de proyectos esta soportada por una serie de procesos y métodos que deben trabajar como un sistema integrado e incluir las prácticas requeridas para el proyecto específico tal y como el estándar lo describe. La norma ISO 21500 es aplicable a la mayoría de las

organizaciones, ya sean públicas o privadas, no importa el tamaño ni el tipo de organización, y puede usarse para cualquier proyecto, programa o portafolio, independientemente de su complejidad, tamaño o duración. (International Organization for Standardization ISO, 2021). La gestión integrada de proyectos presentada en la figura 10, cubre las prácticas que deben usarse al comenzar un proyecto, desde las actividades preliminares hasta el punto donde se decide el inicio del proyecto, la navegación a través de su ciclo de vida, las actividades de planificación, ejecución, control, etc., incluyendo también las actividades posteriores al proyecto.

La integración y la adaptación de las prácticas de gestión de proyectos con un enfoque integrador para administrar el trabajo del proyecto son aspectos claves que permiten: alcanzar los objetivos del proyecto, definir y gestionar el alcance del proyecto dentro de las restricciones, incluir los riesgos, gestionar las necesidades de recursos, obtener el apoyo de las organización que participan y ejecutan, incluido el compromiso de los propietarios de recursos, financiadores, proveedores, clientes, usuarios y todas las partes interesadas.

Los numerales 6 y 7 de ISO 21502:2020, contienen las prácticas de gestión de proyectos propuestas por el estándar, las cuales pueden ser aparejadas en concordancia con la visión tradicional de los grupos de procesos de la gestión de proyectos, Iniciación, Planeación Ejecución, Control, y Cierre. (International Organization for Standardization ISO, 2020).

5.3.3 Estándar IPMA

IPMA International Project Management Association, fue la primera asociación de gestión de proyectos del mundo, fundada en 1965, inicio como una red internacional para intercambiar experiencias de gestión de proyectos, globalizándose en los años 70. En 1996, la organización pasó a llamarse IPMA, y comenzó a ofrecer proceso de certificación. Hoy es una federación que agremia a 70 asociaciones cuyo objetivo es el desarrollo de las competencias en gestión de proyectos e impulsar el compromiso con el avance de la disciplina. (IPMA International Project Management Association, s. f.).

En los proyectos uno de los factores clave para el éxito son las competencias de los individuos que participan, para ello IPMA ha desarrollado el estándar de competencia globales para los individuos que trabajan en la gestión de proyectos, programas y portafolios: IPMA ICB4 - Individual Competence Baseline for Project Management Version 4.0.

Este estándar no aborda las competencias en términos de roles específicos (por ejemplo, gerente de proyecto), sino en términos de dominio (por ejemplo, personas que trabajan en la gestión de proyectos). Por lo tanto, IPMA ICB4 define las competencias importantes para la gestión de proyectos, la gestión de programas y la gestión del portafolio, cuyos dominios puede contener roles y títulos que encajan con el dominio de competencia general. (International Project Management Association (IPMA), 2015)

Aunque la competencia individual está fuertemente basada en los conocimientos no solo está limitado a ellos, se incluye también la aplicación de habilidades y destrezas para conseguir los resultados deseados. En IPMA ICB4 se definen tres áreas de competencia que forman la base de la competencia y son transversales por igual a la gestión de proyectos, programas y portafolios, los cuales son mencionados en la tabla 4.

Tabla 4. Áreas de competencia base del estándar IPMA ICB4

Competencia	Descripción
de las personas:	relacionan las competencias personales e interpersonales necesarias para participar o dirigir con éxito un proyecto, programa o portafolio.
Prácticas:	Incluyen los métodos, herramientas y técnicas específicas usados en la gestión de los proyectos, programas o portafolio, para alcanzar el éxito de estos.
De perspectiva:	Comprende los métodos, las herramientas y las técnicas a través de las cuales los individuos interactúan con el entorno, así como la lógica que permite a las personas, las organizaciones y las sociedades iniciar y apoyar proyectos, programas y portafolios.

Nota: Adaptado de ICB4 (International Project Management Association (IPMA), 2015)

Cada área define unos Elementos de Competencia generales: 10 elementos para Personas, 13 elementos para Práctica y 5 elementos para Perspectiva, en la figura 11, se resumen listado

de estos elementos. El estándar define para cada elemento de competencia, su propósito, una lista de conocimientos, habilidades y destrezas que se requieren para alcanzar dicho elemento y muestra aquellos elementos de competencia del mismo dominio con los que se encuentra relacionado.

Figura 11. Estructura general: dominios y áreas de competencia en IPMA ICB4

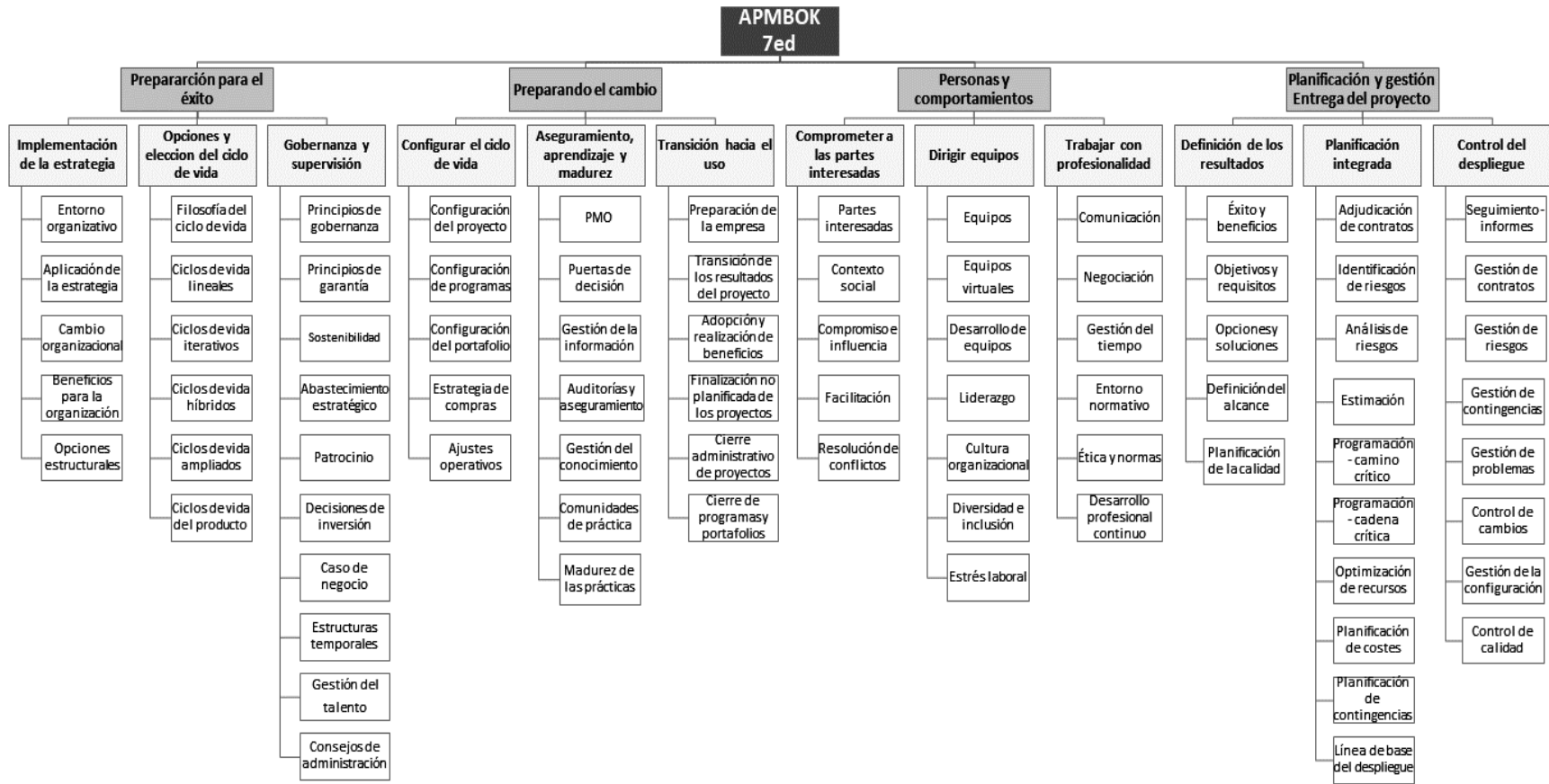


Nota: Adaptado de, ICB4 (International Project Management Association (IPMA), 2015)

5.3.4 Estándar APM

APM (Association for Project Management), con sede en el Reino Unido y fundada en 1972, tiene como principal objetivo trabajar para el avance de la ciencia, la teoría y la práctica de la gestión de proyectos y programas en beneficio del público. APM ha desarrollado el estándar APMBok, cuya edición más reciente es la séptima publicada en el año 2019.

Figura 12. Estructura general del APMBok 7ed



Nota: Adaptado de, (Association for Project Management (APM), 2019)

Este cuerpo de conocimiento se ha nutrido a través del tiempo con el fin de reflejar el papel del trabajo basado en proyectos en la consecución de los objetivos de cambio a nivel estratégico y operativo, por lo que puede aplicarse al desarrollo de productos nuevos o modificados, procesos u otras capacidades tanto en los sectores privados, públicos y otros.

La estructura básica del APMBok 7ed (ver figura 12), se define por medio de cuatro áreas, relacionadas con la organización, la gestión del cambio, las personas y su comportamiento, y la entrega y ejecución de los proyectos. Estas áreas a su vez son desglosadas en secciones y elementos propios de la gestión de proyectos en concordancia con el contexto y las directrices de APM, las cuales condensan una serie de documentos y libros principalmente generados en el Reino Unido. (Association for Project Management (APM), 2019)

5.3.5 Estándar PRINCE2

El estándar PRINCE tuvo su origen en el área de los sistemas de información (IT) de la Oficina de Gobierno y Comercio (OGC) del Gobierno británico. Fue derivado de un método denominado PROMPT II (Project Resource Organisation Management Planning Techniques) cuya primera versión había sido publicado en 1975 para ahorrar dinero en los proyectos IT a cargo de la OGC. La Central Computer and Telecommunications Agency (CCTA) adoptó una versión de PROMPT II como estándar del Gobierno británico para la gestión de proyectos de IT, el cual paso luego a conocerse con el nombre de PRINCE (Projects IN Controlled Environments) en 1989.

En sus inicios no tuvo una acogida importante pues se consideraba muy difícil de implementar y de uso solo en proyectos grandes, debido a esto fue revisado y en 1996 se lanza como PRINCE2 para hacerlo más genérico y aplicable a cualquier tipo de proyecto. Desde su lanzamiento se han realizado dos revisiones importantes de PRINCE2 en 2009 “Refresh” y otra en el 2017 “Update”. En el año 2010 la OGC fuera movida al Efficiency & Reform Group of Cabinet Office y cerrada finalmente en el 2011, debido a esto, desde el año 2014 AXELOS

sería la encargada de desarrollar, mejorar y promover metodologías de mejores prácticas tales como las descritas por el estándar PRINCE2. (McGrath & Whitty, 2020, p. 2).

PRINCE2 es uno de los métodos de gestión de proyectos más utilizados en el mundo, y se basa principalmente en la experiencia de miles de proyectos y de las contribuciones de innumerables patrocinadores, directores de proyectos, equipos de proyectos, académicos y consultores. Su contenido es descrito de forma genérica para que pueda aplicarse a cualquier proyecto, independientemente de su escala, tipo, organización, geografía o cultura.

Figura 13. Estructura del estándar PRINCE2® AXELOS 2017



Nota: Adaptado de, (AXELOS & Murray Andy, 2020)

El método PRINCE2 que se muestra en la figura 13, propone para la gestión de proyectos cuatro elementos integrados los cuales comprenden: un conjunto de principios, un conjunto de temas, procesos para el desarrollo de un ciclo de vida y herramientas para adaptar el método al entorno del proyecto.(AXELOS, 2017)

La adaptación hace referencia a la forma como se debe aplicar el método adecuadamente a un proyecto individual, buscando un balance en el grado de gobernanza, y el nivel de planificación y control a fin de garantizar su adecuada medida, ni demasiado robusta para un proyecto sencillo ni demasiado ligera para un proyecto grande o complejo.

PRINCE2 requiere garantizar que exista un enfoque en la viabilidad continua para el proyecto, lo cual va muy ligado con el enfoque al producto ya que gestiona la definición clara para todos los stakeholders de lo que el proyecto ofrece con base en los criterios y normas de calidad acordadas. Adicionalmente provee definiciones expresas de las funciones y responsabilidades para que todos entiendan su alcance y limitaciones. (AXELOS & Murray Any, 2020)

5.3.6 Estándar PM²

La metodología de gestión de proyectos desarrollada por la Comisión Europea se consolida en el estándar PM², el cual tiene como principal objetivo preparar a los gerentes de proyecto a brindar soluciones y beneficios a sus organizaciones, a través de la práctica de una la gestión eficaz del trabajo a lo largo del ciclo de vida de los proyectos.

En la metodología de PM², los equipos de proyecto pueden llevar a cabo los procesos de adaptación, gracias a que es muy ligera y fácil de aplicar, lo que permite su uso bajo ciertas necesidades específicas y particulares de cada proyecto.

En el estándar PM² se incorporan elementos de una amplia gama de buenas prácticas de gestión de proyectos reconocidas a nivel mundial, que están documentadas en normas y metodologías. (European Commission, 2021).

La Metodología PM² se apoya en cuatro pilares (La Casa):

- Un modelo de gobernanza del proyecto (Roles y Responsabilidades).
- Un ciclo de vida del proyecto (Fases del Proyecto).
- Un conjunto de procesos (las actividades de gestión del proyecto).
- Un conjunto de Artefactos del proyecto (las plantillas y guías).

La gestión de proyectos desarrollada bajo el estándar PM² emplea un ciclo de vida de cuatro fases: Inicio, Planificación, Ejecución y Cierre y una actividad transversal durante todo el ciclo de vida del proyecto que es el Monitoreo y control.

Dentro de cada fase predomina un tipo de actividad estrechamente relacionadas con la naturaleza propia de dicha fase. Aun así, mientras que las actividades relacionadas con una fase alcanzan su punto máximo en términos de esfuerzo, en fases posteriores también es posible encontrarse con ejecuciones de actividades predominantes típicas de una fase anterior como por ejemplo encontrar actividades que siguen haciendo Planificación en la Fase de Ejecución.

Una característica importante es que en un proyecto gestionado mediante PM², se pasa a la siguiente fase, solo cuando se considera que se han alcanzado los objetivos de la fase actual, y luego de la realización de una revisión formal o de fin de fase. PM², incorpora puntos de revisión y aprobación de fase, para asegurar que se realiza una adecuada comprobación del proyecto a cargo de las personas correctas, por ejemplo, el gerente del proyecto, el propietario del proyecto, un comité de Dirección del proyecto, u otros roles de alto nivel, antes de que se pase a la siguiente fase. (European Commission, 2021, pp. 3-4)

El desarrollo de un proyecto bajo PM², incluye una serie de elementos claves de gestión que son descritos en la tabla 5 y mostrados en forma integrada en la figura 14.

Tabla 5. Elementos claves para la gestión de proyectos según PM²

Entradas y Salidas Clave	Descripción
Solicitud de Inicio de Proyecto	Formaliza el compromiso para examinar en profundidad un problema, necesidad u oportunidad, y describe el contexto.
Caso de Negocio	Establece la lógica que hay detrás del proyecto, proporciona la justificación y marca las restricciones presupuestarias.
Acta de Constitución del Proyecto	Se construye sobre el Caso de Negocio y define el alcance del proyecto, los requisitos de alto nivel y los entregables.
Manual del Proyecto	Presenta los objetivos de dirección del proyecto y el enfoque de gestión. Documenta los roles y responsabilidades en el proyecto.
Plan de Trabajo del Proyecto	Incluye el desglose del trabajo a realizar, estima el esfuerzo y costes implicados, y el cronograma del proyecto.
Entregables	Enumera el conjunto completo de entregables del proyecto tal y como se definen en el Acta de Constitución y en el Plan de Trabajo.
Informe de Fin de Proyecto	Resume la experiencia del proyecto, su progreso y las Lecciones Aprendidas (prácticas de éxito y peligros potenciales).

Nota: Adaptado de, (European Commission, 2021)

Figura 14. Esquematación de la metodología de gestión de proyectos PM²

Nota: Adaptado de, (European Commission, 2021)

Con respecto al enfoque para la gestión del proyecto PM² (2021, pp. 18-19) lo define “como el conjunto de actitudes y comportamientos que ayuda a los equipos de proyecto a concentrarse en lo crucial para alcanzar los objetivos de su proyecto”, ayudando a:

- Manejar las complejidades de las realidades del proyecto.
- Reposicionar los objetivos de gestión del proyecto en un contexto organizacional más amplio.
- Centrarse en lo que es verdaderamente importante para el éxito del proyecto.
- Es un recordatorio útil de actitudes y comportamientos eficaces.

5.3.7 Estándar P2M

P2M es la abreviatura de Program & Project Management, una guía que combina la gestión de programas y la gestión de proyectos para resolver problemas complejos, desarrollado por la Asociación de Gestión de Proyectos de Japón, PMAJ por sus siglas en inglés. Sus inicios datan de 1999, y fue el resultado de tres años de trabajo realizado por la Asociación para el Avance de la Ingeniería de Japón (ENAA).

La primera edición de P2M se publicó en 2001, una época de profundos cambios, donde la globalización y la expansión de la industria de la información digital crecía rápidamente, a la par del auge económico de países emergentes y profundos cambios socioeconómicos a nivel mundial. (Project Management Association of Japan, 2022)

La PMAJ, en la tercera edición de la guía P2M (2017), conserva un fuerte legado de innovación en el sistema de conocimientos necesarios en los procesos de gestión de programas y proyectos, y también en la forma como deben llevarse a cabo los negocios en las organizaciones, las empresas comerciales, los gobiernos, etc. Esta última edición, ha incluido actualizaciones en los dominios de conocimiento para dar mayor claridad a algunos de sus dominios, de tal manera que la estructura P2M sea más fácil de entender.

La estructura general de la guía P2M se esquematiza en la figura 15 como el árbol para la gestión de programas y proyectos. Dicha estructura esta cimentada en 6 partes las cuales son descritas genéricamente a continuación:

La Parte 1, incluye un Resumen de la guía y su característica.

La Parte 2, corresponde a la Gestión de Programas, y explica con buena claridad los procesos de gestión de la integración y su estrecha relación con la gestión estratégica, la gestión de riesgos y la gestión de la evaluación del valor

La Parte 3, es la estructura central del P2M para la Gestión de proyectos. En la última versión se hizo una revisión a fin de alinearla con referencias de la normalización internacional de la ISO, hecho que facilita a los gerentes de proyecto una mejor comprensión de la relación entre programas y proyectos.

En las siguientes tres secciones, son proporcionados tres dominios de conocimiento que respaldan la planificación y gestión de programas y proyectos, las cuales son desagregadas en cada parte así:

La parte 4, es la Base de gestión empresarial, busca aclarar la posición del programa y del proyecto en las operaciones empresariales, definiendo una base de gestión empresarial clave que incluye, por ejemplo, Gestión de la organización del proyecto, Contabilidad y Finanzas y Gestión de la información e infraestructura.

La parte 5, que corresponde a la Base de conocimientos, que explica los conocimientos básicos que los gerentes de proyectos o programas deben conocer para cumplir su misión, con base en los apartados 2, 3 y 4, los conocimientos profesionales y la experiencia práctica.

Aquí se explora un enfoque de sistemas como base de ingeniería, que requieren conocimiento y activos de información para conectar los resultados de las actividades, métodos de valoración y evaluación para el control de la práctica y la fijación de objetivos de las actividades.

La parte 6, Bases de Competencia de los Recursos Humanos, explica el concepto de capacidad práctica de gestión, la capacidad de liderazgo y comunicación más básica para apoyar actividades organizativas excelentes, la actitud básica que deben asumir los directivos cuando se enfrentan a cuestiones empresariales y la adaptabilidad multicultural.

Figura 15. Estructura de la guía P2M “árbol”



Nota: Adaptado de, (Project Management Association of Japan (PMAJ), 2017)

5.3.8 Estándar AIPM

AIPM - Australian Institute of Project Management es el principal organismo y asociación de miembros de Australia para los profesionales de proyectos. A medida que la gestión de proyectos crecía en Australia, se organizó el Foro de Gestores de Proyectos en 1976, lo que a futuro se convertiría en AIPM. Su misión es impulsar la excelencia profesional y el liderazgo de pensamiento en el ámbito de los proyectos, reuniendo a personas e ideas para el éxito a todos

los niveles, en toda la industria, el gobierno y la comunidad de Australia.(Australian Institute of Project Management (AIPM), s. f.)

AIPM busca garantizar que los que participan en una organización y la comunidad comprendan el papel fundamental de la gestión de proyectos en la sociedad actual, desarrollando así, un proceso de certificación con base en una evaluación de las competencias y la experiencia laboral del profesional. (Márquez & Arzola, 2008)

AIPM es un estándar de competencia profesional para la gestión de proyectos, genérico, aplicable en una amplia gama de industrias y empresas y proporcionan la base para el desarrollo y la evaluación de los profesionales de proyectos.

El estándar esta descrito en términos de unidades de gestión de proyectos, donde se detallan los elementos de competencia y los criterios de desempeño asociados, los indicadores de rango, los conocimientos y habilidades, y las guías de evidencia. Existe una jerarquía natural de funciones dentro de la profesión de gestión de proyectos y AIPM comprende cinco (5) niveles de competencia:

- PARTE A - Introducción. (Australian Institute of Project Management, 2008)
- PARTE B - Practicante certificado de proyectos (CPPP) (Australian Institute of Project Management, 2021c)
- PARTE C - Gerente de Proyectos en ejercicio Certificado (CPPM) (Australian Institute of Project Management, 2010)
- PARTE D - Director de Proyectos en ejercicio Certificado (CPPD) (Australian Institute of Project Management, 2021b)
- PARTE D - Director de Proyectos Senior Certificado (CPSPM) (Australian Institute of Project Management, 2021d)
- PARTE F - Ejecutivo de Portafolio Certificado (CPPE) (Australian Institute of Project Management, 2021a)

Entendiendo el concepto de competencia, como un elemento que pone menos énfasis en el proceso de aprendizaje y más en lo que se requiere de los empleados en el lugar de trabajo. Representa la capacidad de adaptar la información y las habilidades a nuevos contextos. Por consiguiente, la formación basada en la competencia (CBT por sus siglas en inglés) se centra más en el rendimiento de un individuo en relación con el de los demás miembros del grupo, que en la adquisición y demostración de habilidades y conocimientos específicos y su aplicación para cumplir las normas del sector, en lugar de estar "referenciada a normas", está "referenciada a criterios". (Australian Institute of Project Management, 2008, p. 11)

El esquema del marco de certificación del AIPM se muestra en la Figura 16, donde se incluyen también los puntos de entrada al programa y las vías de articulación a través de los distintos niveles.

Figura 16. Marco de Certificación del Estándares de Competencia AIPM



Nota: Adaptado de, (Australian Institute of Project Management, 2008, p. 8)

5.4 Madurez de gestión de proyectos

La Real Academia Española (2022) define el término madurez refiriéndose a la condición o estado de maduro, es decir el instante en que una persona o cosa ha alcanzado un estado de desarrollo adecuado para su función, utilización o empleo.

La madurez en el ámbito de la gestión de proyectos mide el nivel de desarrollo que posee una organización para ejecutar una estrategia de gestión de proyectos, programas y portafolio. El alcance para evaluar la madurez comprende diferentes condiciones, ya que puede hacerse como un ejercicio individual de evaluación, o evolucionar de forma tal que permita la realización de un proceso formal de evaluación de madurez a toda una organización.

En términos de la administración de proyectos Schlichter & Skulmoski (2000), definen que el concepto de madurez “está relacionado con la capacidad de producir éxitos repetidos en la administración de proyectos”.

Comprobar si una organización tiene la capacidad para gestionar sus proyectos de forma correcta, es el primer paso hacia la comprensión y mejora de los procesos organizacionales y es la base que incentiva la generación de las estrategias necesarias y que deben ser implementadas a fin de aumentar la madurez de los sistemas de gestión con base en el potencial exhibido, la capacidad de recursos, los marcos de referencia, las metodologías y las herramientas disponibles. La meta se centra en lograr implementar procesos de gestión de proyectos eficientes, rentables, y alineados con los objetivos estratégicos. A todas estas prácticas interrelacionadas se les denomina “Modelos de Madurez en Gestión de Proyectos” (Motoa & Solarte, 2005) y son utilizadas como base para la definición y uso de métricas en el ámbito de los proyectos.

En el desarrollo práctico la madurez es la base de los modelos de capacidad, definidos como, “la extensión en la que una organización tiene procesos desplegados explícita y consistentemente, y que están documentados, manejados, medidos, controlados y continuamente mejorados” (Carnegie Mellon Software Engineering Institute, 2002).

En resumen, la madurez en la gestión de proyectos significa incorporar procedimientos efectivos para gerenciar los proyectos, producir entregables de calidad que generen el máximo valor, optimizar costos y gastos, gestión de equipos de proyectos de alto rendimiento con una alta motivación y alineados con las estrategias corporativas. En consecuencia, madurar es sinónimo de mejora en los beneficios para la organización. Y en el caso contrario, las organizaciones con poca madurez son aquellas que no hacen gestión de las lesiones aprendidas, que no documentan ni sus errores ni sus éxitos al ejecutar proyectos, se exceden en la cantidad de procedimientos y en algunos casos no tienen procedimientos, por lo cual de seguro arrastran un largo historial de proyectos no exitosos.

5.4.1 Modelos de madurez en las organizaciones

Los modelos de madurez iniciaron a tener mayor impulso hacia finales de los años 80 e inicios de los 90s, al proveer una herramienta con la cual las organizaciones podían valorar sus actuales prácticas en gestión de proyectos y a su vez implementar procesos de mejora continua.

Un modelo de madurez puede definirse como una herramienta que permite identificar, evaluar y entender los procesos de una organización atravesando una serie de niveles, que muestran la evolución en la que se encuentra con relación a un contexto particular. Cuando se requiere gestionar algo se debe encontrar una forma de medirlo, bajo este principio es que los modelos de madurez sustentan su accionar, permitiendo a las organizaciones cuantificar sus capacidades con base en el conocimiento de sus actuales procesos internos. (Castillo Abarca et al., 2020).

La adopción de prácticas recomendadas es solo el primer paso en el camino hacia la madurez de los procesos para una organización. Si no se garantiza la mejora continua de dichos procesos, a medida que avance el desarrollo de estos, se podrían ejecutar procesos que no se ajustan al objetivo de su aplicación, operan siguiendo una lógica desacertada, pierden vigencia o simplemente no producen los resultados esperados.

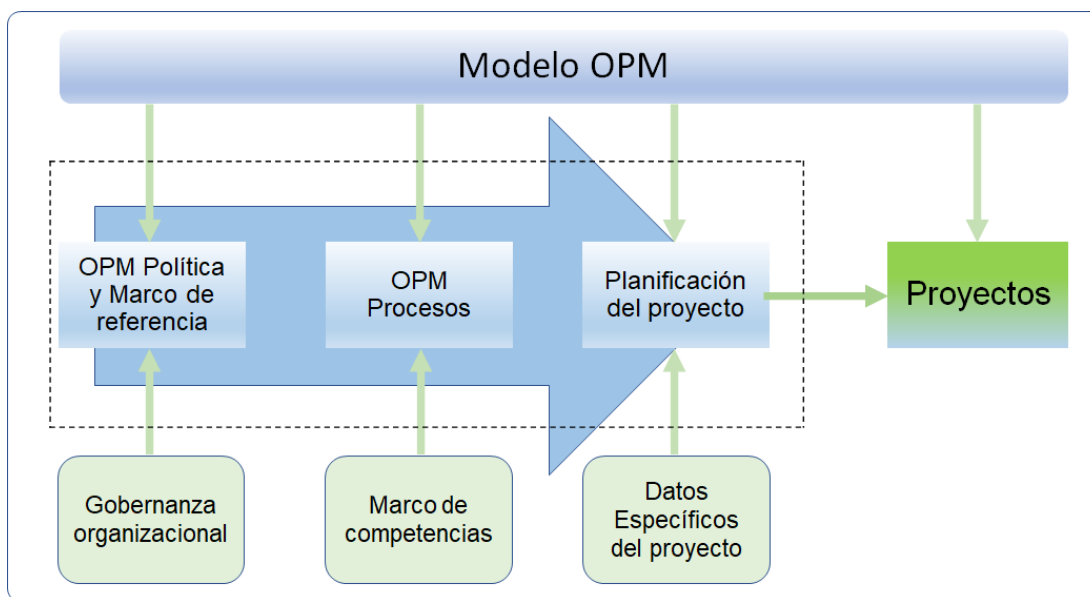
La Gestión Organizacional de Proyectos, OPM por sus siglas en inglés (Organizational Project Management), utiliza los modelos de madurez para el refuerzo de dos de sus conceptos fundamentales:

- Prácticas recomendadas específicas para y en apoyo de la gestión de proyectos, programas y portafolios. En algunos modelos, esto también puede incluir prácticas funcionales que respalden estas iniciativas (por ejemplo, ingeniería de sistemas, adquisiciones y gestión de contratos) y facilitadores organizacionales (por ejemplo, gestión de competencias, gestión de información y gobierno).
- Un camino definido para lograr la capacidad o la madurez del proceso (ejemplos de ello son, la estandarización, la medición de la eficacia, adaptación, control, seguimiento del desempeño, análisis y optimización del proceso).

La aplicación de los modelos de madurez, incluyen la adopción de habilitadores organizacionales de tipo estructural, tecnológicos, organizacionales y de negocio, que brindan soporte a la OPM, y permite asegurar que se puedan lograr los objetivos estratégicos de la organización, mejorar la capacidad en la evaluación de los procesos de gestión de proyectos, fortalecer la excelencia y el soporte a la infraestructura empresarial.

La figura 17, muestra un ejemplo, de cómo en las primeras etapas del desarrollo de la madurez cuando se están estableciendo los procesos formales de la OPM, las políticas definen las expectativas de la alta gerencia sobre lo que se debe realizar, proporcionando así el compromiso ejecutivo y la base para el cambio organizacional.

Figura 17. Interacción del modelo de madurez OPM en una organización



Nota: Adaptado de, (PMI, 2018)

En términos generales, los modelos de madurez para la OPM ofrecen guías sobre cómo establecer las técnicas de medición y el análisis de los procesos. Las métricas son muy importantes, porque conforme se establecen nuevos procesos y prácticas, las organizaciones deben tener la capacidad de identificar y valorar si los procesos que se están utilizando realmente agregan el valor esperado, aquellos procesos que no agregan valor pueden estar contribuyendo a la sobrecarga de trabajo y deberán optimizarse o eliminarse. (Triviño García & Torres Gómez, 2019).

5.4.2 Modelos de madurez para la gestión de proyectos

En general todos los modelos de madurez en la administración de proyectos tienen su origen común en el Capability Maturity Model - CMM. En 1986 el Software Engineering Institute desarrolló el CMM como respuesta a las necesidades del Departamento de Defensa de Estados Unidos, que buscaba una manera de evaluar los procesos vinculados con el desarrollo de software; y así como un estándar ISO 9001 define un sistema de calidad eficaz para las industrias de fabricación y/o servicios el CMM hace lo propio específicamente para las

industrias que hacen desarrollo y mantenimiento de software. Los objetivos principales del CMM se centran en proporcionar un marco de referencia para analizar el enfoque y las técnicas seguidas por cualquier organización para desarrollar productos de software, proporcionar a su vez las directrices para mejorar la madurez del proceso utilizado a través de herramientas para la identificación de áreas donde sus actividades requieren mejora.

(TechTarget, 2022)

De manera genérica las etapas dentro de un modelo de madurez comienzan con una fase de reconocimiento del estado actual bien sea del individuo, proceso u organización, continúan con una etapa de estandarización de procesos, actividades, etc., para luego desarrollar acciones de medición del desempeño que arrojen resultados sobre el nivel de madurez actual, que luego de su análisis servirán como insumo para la preparación de planes de mejora, mapas de ruta etc., los cuales una vez implementados permitan el avance del individuo, proceso u organización a un nivel de madurez más alto.

Hoy día, hay más de 30 modelos de madurez relacionados con la gestión de proyectos, en la tabla 6 se listan algunos, y seguidamente profundizaremos en los cuatro primeros que servirán como la base teórica en la que se sustente esta investigación.

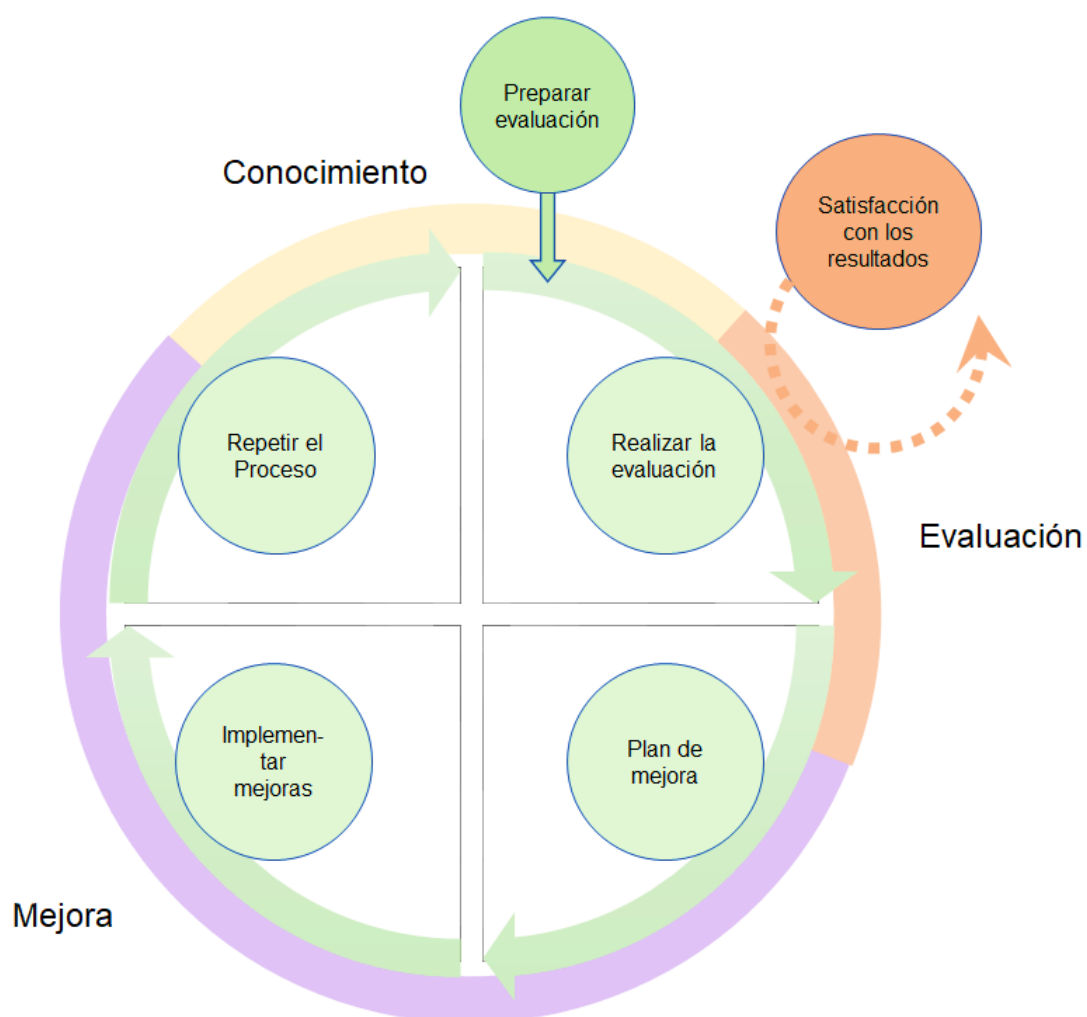
Tabla 6. Algunos referentes de Modelos de madurez para proyectos

SIGLA	NOMBRE DEL MODELO	PROPIETARIO
OPM3®	The Organizational Project Management Maturity Model	Project management (PMI)
PMMM	Project Management Maturity Model	PM Solutions
Pro MMM	Project Management Maturity Model	Project Management Professional Solution Limited
CP3M©	Modelo de Madurez Colombiano en Gestión de Proyectos	Universidad del Valle- Colombia
P2MM	PRINCE2 Maturity Model by OGC, UK	PRINCE 2
OCB	Organizational Competence Baseline v1.1	IPMA

Nota: Elaboración propia, a partir de las revisión de la literatura consultada

5.4.2.1 Organizational Project Management Maturity Model (OPM3®). El OPM3® o Modelo de Madurez Organizacional en Gestión de Proyectos fue desarrollado por el PMI, cuyo propósito es proporcionar una vía para que las organizaciones entiendan y midan su madurez frente a una serie de mejores prácticas establecidas, entendiendo una mejor práctica como una práctica recomendada que ha demostrado su eficacia y aporta valor a la organización que la usa. (PMI, 2013).

Figura 18. Modelo de Madurez Organizacional en Gestión de Proyectos



Nota: Adaptado de, (Baca et al., 2007)

Al trabajar con el OPM3®, se abordan tres etapas (figura 18), el conocimiento, donde se deben establecer las condiciones apropiadas para la implementación del modelo, determinando claramente y con exactitud qué buenas prácticas están implantadas y cuáles no. La evaluación del grado de aplicación de las buenas prácticas (madurez) dentro de todos los componentes del sistema organizacional de proyectos. Y la mejora de las áreas que se determinaron susceptibles de mejorar, así como también las medidas que se deben aplicar en los diferentes dominios de gestión proyectos, programas o portafolio. Todo a partir de los resultados obtenidos y en concordancia con el nivel que desee alcanzar la organización.

5.4.3 Project Management Maturity Model (PMMM)

El PMMM también denominado KPMMM (Kerzner Project Management Maturity Model), es un modelo de madurez formulado por Harold Kerzner.

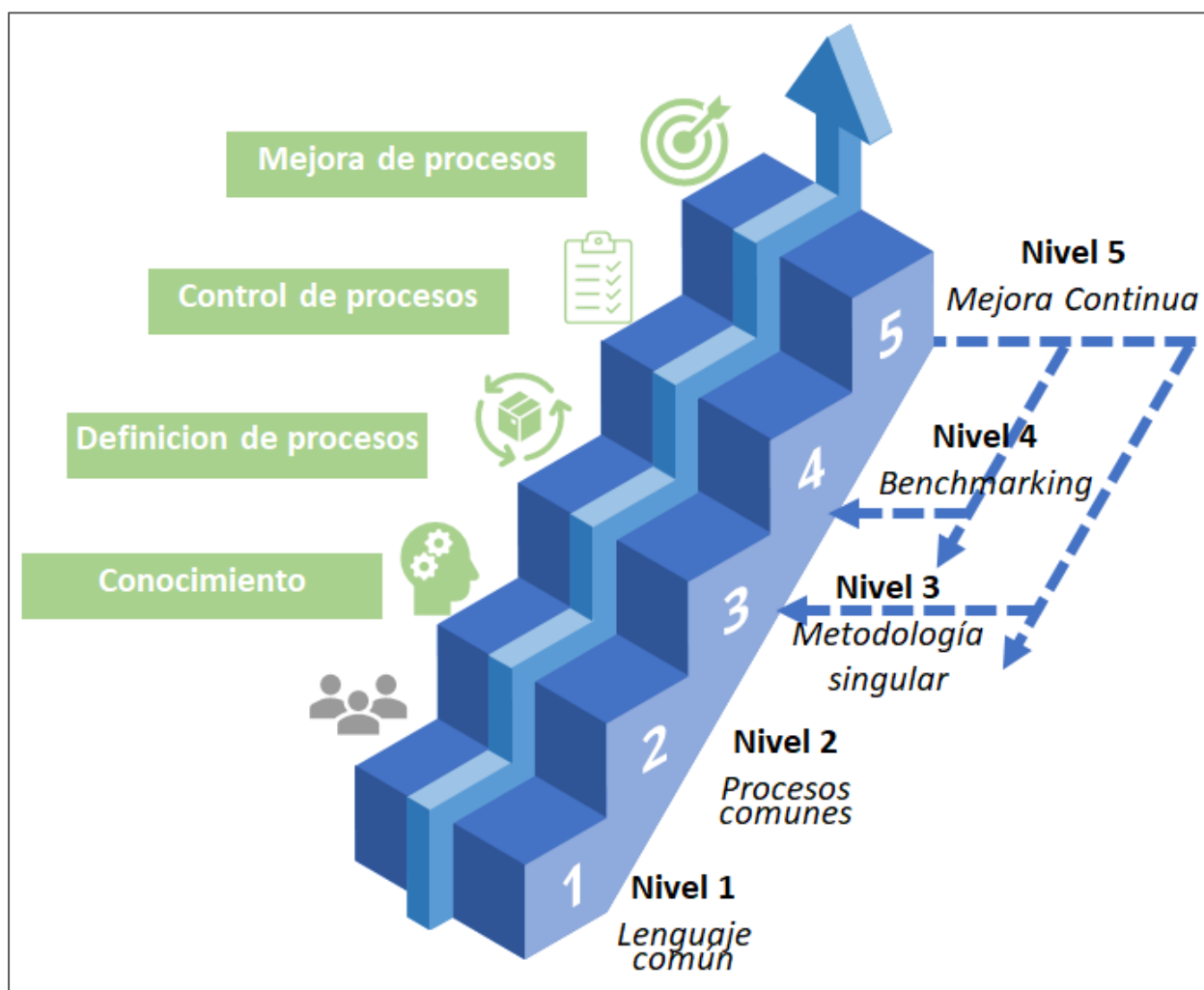
Este modelo parte de la idea del autor con relación a que la excelencia en la gestión de proyectos proviene de cuatro componentes críticos: comunicaciones efectivas, cooperación efectiva, trabajo en equipo efectivo y confianza, por lo que al tener en cuenta dichos componentes el KPMMM resulta en un estudio significativamente más conductual que cuantitativo, ya que las personas son las que gestionan los proyectos y las metodologías funcionan solo como herramientas de apoyo. Aun si se tiene la mejor metodología del mundo, podría no alcanzarse un nivel de madurez, porque no existe la cultura organizacional es decir el comportamiento humano correcto.

La madurez en la gestión de proyectos se alcanza cuando las personas colaboran activamente, por eso el KPMMM se centra en la interacción de las personas con otras personas y no sólo en las herramientas.

La intención del KPMMM, es evaluar el sistema de entrega de valor y su desempeño, investigar posibles áreas que requieran de mejora, establecer un punto de referencia (línea base) y luego reevaluar periódicamente el desempeño para revisar si las mejoras se han

formalizado o no. En la figura 19, se ha esquematizado la estructura general del modelo y sus componentes principales con base en la intención antes descrita.

Figura 19. Niveles de madurez - KPMMM



Nota: Adaptado de, Using the project management maturity model: Strategic planning for project management (Kerzner, 2019)

La aplicación de los instrumentos de medición del KPMMM provee resultados que revelan la necesidad de los cambios a realizar en los procesos de gestión de proyectos, como en la infraestructura de la empresa. Mediante el análisis de los resultados podría revelarse la necesidad de hacer intervención incluso en la gobernanza de la organización.

Cuando se tiene en cuenta las metas, los objetivos estratégicos o la forma en que el sistema entrega valor, resulta evidente la necesidad de personalizar los instrumentos de KPMMM ya que cada empresa es única. En conclusión, una organización que adopte el KPMMM debe implementar una reevaluación periódica y entender que los cambios no ocurrirán rápidamente. (Kerzner, 2019).

La base para alcanzar la excelencia en la gestión de proyectos fue descrita por Harold Kerzner (2019), a través de su modelo de madurez de gestión de proyectos, el cual comprende cinco niveles (figura 19). Cada nivel representa un grado o estado diferente más avanzado de madurez en las prácticas de gestión de proyectos, en la tabla 7, se resumen la descripción y alcance que tiene cada uno de los 5 niveles propuestos.

Tabla 7. Alcance de los Niveles de madurez del modelo Kerzner PMMM

Nivel	Características de la Organización
1	<p>Lenguaje Común La planeación, ejecución y control de los proyectos en la Organización advierte la importancia de la gestión de proyectos, la necesidad de comprensión en los conocimientos básicos y el uso del lenguaje o terminología que la acompaña. Por ejemplo, Guía del PMBOK®, metodologías Agile y Scrum, entre otras.</p>
2	<p>Procesos comunes La Organización está de acuerdo en la necesidad de definir y desarrollar procesos comunes, a fin de replicar los éxitos obtenidos en otros proyectos que ha desarrollado. En este nivel se incluye la aplicación y el apoyo de los principios de gestión de proyectos a las demás metodologías empleadas por la empresa.</p>
3	<p>Metodología singular Aquí la organización reconoce los beneficios de un efecto combinado, en la unificación de todas las metodologías corporativas, centrada en la gestión de proyectos. Ya que se hace más fácil el control del proceso si se utiliza una única metodología que múltiples metodologías aisladas y sin cohesión. Una organización que alcanza este nivel de madurez en la gestión de proyectos puede desear evolucionar hacia un enfoque de gestión de proyectos más flexible, donde cada gerente de proyectos pueda personalizar las herramientas en función de las necesidades de un cliente o proyecto determinado.</p>
4	<p>Benchmarking La organización hace un reconocimiento, en que la mejora del proceso es necesaria en el sostenimiento de las ventajas competitivas. La evaluación comparativa debe realizarse permanentemente, pero la organización debe ser cuidadosa al decidir el marco de referencia para compararse: con quiénes y en qué.</p>
5	<p>Mejora Continua Llegando a este nivel la organización evalúa los resultados de la información obtenida a través de la evaluación comparativa o benchmarking y toma decisiones en cuanto a si esta información sustenta el proceso de mejorará dentro de los procesos de gestión de proyectos. Implementar las prácticas de lesiones aprendidas y desarrollar los programas de transferencia del conocimiento, es una de las actividades claves de este nivel.</p>

Nota: Adaptado de, (Kerzner, 2019)

5.4.4 Project Management Maturity Model (ProMMM)

El ProMMM ha sido desarrollado como una respuesta a las necesidades de las organizaciones de contar con un modelo de madurez capaz de actuar como punto de referencia para su comparación. Está basado en conceptos establecidos por modelos existentes como el Capability Maturity Model (CMM) del Carnegie-Mellon Software Engineering Institute, el EFQM Excellence Model de la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad y un modelo de Madurez de Riesgos también ya publicado.

La base del ProMMM es práctica y pragmática, fundamentada en la experiencia empírica de sus creadores acumulada durante muchos años de prestar servicios de consultoría en gestión de proyectos a muchos tipos de sectores. La falta de una base de investigación académica no se considera una desventaja, ya que el ProMMM representa un conocimiento destilado o sabiduría acumulada y experiencia de los profesionales de la gestión de proyectos que son líderes en este campo. (Hillson, 2003).

Tabla 8. Niveles crecientes en el modelo de madurez ProMMM

Nivel	Características de la Organización
1	Ingenua: No tiene conciencia de la necesidad de la gestión de proyectos y no existe enfoque estructurado para la ejecución de los proyectos. Los procesos de gestión son repetitivos y reactivos, no hay un proceso formal, no se tienen en cuenta las lesiones aprendidas, o el análisis las amenazas e incertidumbres
2	Principiante (Novata): Se inicia a probar con la gestión de proyectos, típicamente con la asignación de un pequeño número de personas. No hay procesos genéricos formales o estructurados. La organización de Novatos reconoce que existen beneficios potenciales de la gestión de proyectos, no obstante, no los ha implementado efectivamente y no está obteniendo beneficios significativos
3	Normalizada: La gestión de proyectos se ha interiorizado en todos los aspectos del negocio. Los procesos genéricos de gestión de proyectos se han formalizados y son de uso extensivo por todos los actores de la organización. Hay un entendimiento completo de los beneficios de la gestión de proyectos, sin embargo, aún es posible que no se alcancen en todos los casos por completo.
4	Natural - Cultura basada en proyectos: La organización está enfocada en el uso de las mejores prácticas para la gestión de proyectos en todos los aspectos del negocio. La información basada en proyectos se utiliza como insumo para mejorar los procesos organizacionales y obtener la ventaja competitiva.

Nota: Adaptado de (Hillson, 2003)

Simangunsong & Da Silva (2013) retoman el trabajo de Hilson (2003), quien reconoce que el modelo sirve como punto de referencia para identificar la capacidad de gestión de proyectos en

las organizaciones, describiendo cuatro niveles crecientes con etapas bien definidas a lo largo del camino, contra las cuales las organizaciones pueden compararse a sí mismas: ingenua, novata, normalizada y natural. Estas etapas son explicadas brevemente en la tabla 8.

5.4.5 Modelo de madurez colombiano en gestión de proyectos (CP3M©)

Un grupo de investigación en la Universidad del Valle inició en 2003 el diseño del Modelo de Madurez Colombiano en Gestión de Proyectos CP3M© (Colombiano Project Management Maturity Model). Este es un instrumento formal y sus diferentes versiones han servido para evaluar los procesos de gerencia de proyectos en algunas organizaciones colombianas. Entre los años 2006 y 2008 se realizaron diversos ajustes relacionados con la actualización y revisión de sus componentes para alinearlos con el PMBOK® Guide 2004, así como con la exploración de una metodología de evaluación por procesos, dando como resultado la versión 4.0 del modelo CP3M©.(Solarte-Pazos et al., 2014).

La investigación de Solarte-Pazos et al. (2014) definió que las versiones 1 a 4 del CP3M© permitían valorar a las organizaciones cuantificando su capacidad de gestión de proyectos, usando una escala cero (0) para el más bajo hasta cinco (5) para el más alto, y cada nivel determinaba un estado de madurez basado en el conjunto de características exhibidas. La versión 5.0, del modelo incluyó un enfoque en las capacidades organizacionales para la adaptación estratégica al entorno y la escala de medición ahora se mueve entre uno (1) y cinco (5), complementando las características de cada nivel con prácticas reconocidas en el PMBOK®, como se muestra en la tabla 9.

Una vez identificado el grado de madurez, y las áreas objetivo de mejora, a partir de los resultados del estudio CP3M©, se genera información útil sobre las debilidades y fortalezas de la organización. Sin embargo, se debe ser muy cuidadoso con la interpretación de los resultados, ya que deben tenerse en cuenta las características de la organización, sus tipos de proyectos y las prácticas para el desarrollo de las estrategias.

Tabla 9. Escala de madurez organizacional del Modelo de Madurez CP3M© V5.0

Nivel	Características de la Organización
1	<p>Inconsistencia</p> <p>1) La organización tiene algunos procesos establecidos y estandarizados.</p> <p>2) Existe riesgo de que las estrategias se queden sin implementar, y muchas de sus características operacionales no son monitoreadas apropiadamente.</p> <p>3) Alta probabilidad de que las necesidades de cambio encontradas a nivel estratégico no se transmitan como un requerimiento en la programación de los proyectos.</p>
2	<p>Planeación y Control</p> <p>1) Actividades con enfoque en proyectos. La planeación, ejecución y control de los proyectos es apropiada, los entregables (productos y/o servicios) cumple las especificaciones, y satisface los requerimientos definidos.</p> <p>2) La gestión mediante prácticas y procesos definidos permiten que las fases de ciclo de vida de los proyectos generen los entregables requeridos.</p> <p>3) Se incentiva en la organización una cultura de trabajo por proyectos.</p> <p>4) El aprendizaje es informal y ocurre a lo largo que se ejecutan las fases, y al final de cada proyecto en temas como: la resolución de conflictos, el establecimiento de prioridades, etc..</p>
3	<p>Integración</p> <p>1) La organización es capaz de manejar las interrelaciones de sus proyectos, y programas. Gestiona adecuadamente sus componentes, objetivos y métricas de éxito y se practica la gestión de riesgos, alineada con los respectivos ciclos de vida de los proyectos.</p> <p>2) Hay comprensión de las relaciones estructurales entre los proyectos y los programas y las estrategias, objetivos y metas organizacionales.</p> <p>3) Estas relaciones son bien entendidas y generalizadas en todos los niveles organizacionales. El trabajo se desarrolla con una visión compartida en cuanto a la importancia que tienen los proyectos para la organización, por lo cual hay mejoras en la asignación de recursos, disminuyendo los esfuerzos requeridos, analizando y ajustando los proyectos en función de los cambios que se definen en la estrategia.</p> <p>4) Los miembros de la organización se capacitan en gerencia de proyectos, potencializando temas de multiproyectos, conformación de equipos, interdependencias entre proyectos, etc.</p> <p>5) Las estrategias son adaptadas de acuerdo con los datos del avance en el aprendizaje y los resultados que se han obtenido de los proyectos. La métrica de los logros alcanzados está basada en indicadores de éxito plenamente definidos.</p>
4	<p>Alineación Estratégica</p> <p>1) La organización conoce muy bien sus ventajas competitivas, establece metas de desempeño, traza objetivos de largo plazo y diseña las estrategias para alcanzarlos. Prioriza y hace selección de programas y proyectos, que impacten al logro de objetivos.</p> <p>2) Están identificadas la relación entre proyectos, indicadores de éxito, riesgos y ciclos de vida.</p> <p>3) Continuamente se revalúan la validez de los supuestos para ajustar sus proyectos a los entornos de cambio, se usa el aprendizaje ganado en cada proyecto para ajustar las estrategias, en pro de identificar oportunidades de negocio.</p> <p>4) Las áreas de proceso que más impactan los objetivos de la organización se gestionan cuantitativamente, para mejorar la predicción y el control de los proyectos, la medición del logro de las estrategias esta soportado por indicadores tipo SMART.</p>
5	<p>Innovación y optimización</p> <p>1) Para cada idea propuesta de sus integrantes en lo relacionado a estrategia y creación de nuevos negocios, la organización reconoce, discute y evalúa su valor potencial.</p> <p>2) Se promueve la innovación, la cual esta arraigada la cultura de todos los miembros.</p> <p>3) Las áreas de proceso con mayor impacto en los objetivos de negocio se optimizan haciendo planes de intervención sobre las causas comunes de su variación.</p> <p>4) Las lecciones aprendidas se difunden por toda la organización y se analizan permanentemente implementándose dentro de las políticas organizacionales.</p>

Nota: Adaptado de, (Solarte-Pazos et al., 2014)

6 Diseño Metodológico

6.1 Tipo de investigación

El desarrollo de este trabajo pretende dar respuesta a una pregunta de investigación orientada a la entrega de resultados de impacto para la empresa objeto de estudio, con un soporte teórico fundamentado en la literatura actualizada y representativa de la gestión de proyectos, clasificándola, así como una investigación de tipo aplicada a partir de su propósito.

Se define un alcance descriptivo, en el sentido que su finalidad es especificar propiedades y características de conceptos, fenómenos, variables o hechos en un contexto determinado, y un diseño no experimental ya que no se manipula deliberadamente las variables, por tanto, solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos. (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

El enfoque seguido es de tipo mixto, incluyendo la recolección de datos tanto cuantitativos como cualitativos de forma transversal, es decir durante un intervalo de tiempo específico.

El uso de un enfoque mixto, se basa en el hecho que al interior de las organizaciones conviven realidades tanto objetivas como subjetivas, las primeras referenciadas a los activos de capital, las locaciones, las herramientas y maquinaria, la cantidad de trabajadores, directivos, socios, etc., atributos todos tangibles que se pueden ver, tocar, etc.; y por otro lado subjetivas con relación a las personas, es decir a sus miembros y partes interesadas, quienes tienen una percepción diferente en relación con muchos aspectos de la organización, construyen significados distintos, desarrollan culturas y subculturas basadas en experiencias y vivencias únicas, emociones, deseos y sentimientos, fuertemente influenciados por su creencias y valores. (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

6.2 Análisis interno

De acuerdo con la metodología de investigación mixta que se ha planeado, para el diagnóstico organizacional de la empresa foco de la presente investigación, una evaluación cuantitativa del nivel de madurez de la organización en la ejecución de sus proyectos debe ser aplicada.

En un estudio comparativo de seis reconocidos modelos de madurez para la gestión de proyectos, Castellanos Aguado, T., Delgado Mora, J., & Gallego Ballesteros, J. (2014), concluyeron que los modelos analizados empleaban de 4 a 5 niveles para hacer el diagnóstico y que sus características generales eran muy similares, no obstante, el modelo OPM3 del PMI, en definitiva es el más reconocido por la industria y la comunidad que labora en la gestión de proyectos, debido principalmente a disponer de una versión más reciente, mayor alcance al incluir proyectos, programas y portafolio, y la posibilidad de ser certificado al interior de una organización. Por su parte, el modelo KPMMM de Harold Kerzner permitía un recorrido hacia una etapa formal de la planeación estratégica mediante un desarrollo gradual de acciones que faciliten la transición de un nivel de madurez a otro superior, ofrece instrumentos de evaluación para cada uno de los 5 niveles lo cual proporciona a las organizaciones herramientas para la determinación de su madurez en la práctica de la gestión de proyectos, aunque no incluyera una evaluación de portafolios.

Al interior de la organización en estudio, no sean realizado investigaciones de este estilo, y los proyectos son gestionado bajo directrices propias de la organización, por tanto, se considera admisible arrancar el proceso de evaluación cuantitativa del nivel de madurez usando el modelo de Harold Kerzner y los instrumentos propuestos en el mismo para los Niveles 1 y 2. Si los resultados obtenidos luego de aplicar dicho modelo evidencian un grado de madurez significativo, una nueva investigación podría desarrollarse, usando un modelo más robusto como por ejemplo el OPM3.

El trabajo doctoral de Ariza (2017), define que la cultura organizacional de proyectos se caracteriza por la existencia de una conciencia en la organización con respecto a la necesidad de administrar los proyectos, la cual se manifiesta en una actitud positiva de los integrantes de los equipos hacia los proyectos y en el compromiso de la organización con su ejecución. La cultura organizacional incluye aspectos que ayudan directa e indirectamente al éxito de los proyectos y es útil para analizar la causa de la falla o el éxito, sin embargo, en ocasiones esta puede ser una barrera para la implantación de mejores prácticas relacionadas con su gestión.

A partir de la idea anterior, resulta necesario en el desarrollo de esta investigación adentrarnos en la cultura organizacional de la empresa Redes Eléctricas S.A., y recolectar información cualitativa con el fin de identificar las percepciones que los miembros de la empresa, partes interesadas y otros actores, tengan de los aspectos propios del contexto organizacional tales como: su estrategia, el gobierno corporativo, la administración de sus proyectos (organizacionales y operacionales), tipos de proyectos que ejecutan y el éxito de estos, sus problemas, riesgos y control de los mismos, etc. La recolección de esta información utilizara un cuestionario de entrevista estructurada, es decir aquel donde “el entrevistador realiza su labor siguiendo una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a esta, el instrumento prescribe qué cuestiones se preguntarán y en qué orden” (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018, p. 449).

6.3 Población y tamaño de muestra

La organización en su totalidad cuenta con 218 colaboradores en distintos cargos. Redes Eléctricas S.A. es una organización de tipo funcional, de modo que inicialmente se define como unidad de estudio para esta investigación solo a los colaboradores que tienen una mayor relación con los proyectos, es decir el área o división de ingeniería. Así las cosas, el objeto de estudio estaría conformado por una población de 61 personas.

El grado de madurez de la organización en las prácticas de gestión de proyectos, se determinará empleando una muestra probabilística cuyo tamaño represente a la población

objeto de estudio, calculada a partir de la formula dada en la ecuación 1, de uso cuando se trata de una población finita, y se conoce el total de unidades de observación que la integran. (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

$$n = \frac{NZ^2PQ}{(N - 1)E^2 + Z^2PQ} \quad (1)$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

Z = Nivel de confianza. Se calcula de las tablas de probabilidad de la curva normal.

E = Grado de precisión o error

P = Proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia.

Q = Proporción de la población que no presenta el fenómeno en estudio (1-P)

Nota: Cuando no hay un marco de referencia de muestreos previos, se recomienda a usar un porcentaje estimado de P= 0,5 y Q=0,5

Para la población objeto de estudio N = 61, un 95% de nivel de confianza (Z = 1,96) y un error máximo de 5%, el tamaño de muestra viene dado por:

$$n = \frac{61 \times (1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5}{(61 - 1) \times (0,05)^2 + (1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5}$$

$$n = 52,76$$

Aproximando el resultado al siguiente mayor numero entero, el tamaño de la muestra calculado debe ser de 53 personas lo que equivale al 86,9% del total de la población, perteneciente a la división de ingeniería.

Para el levantamiento de la información cualitativa a través del formato de entrevista, las personas seleccionadas corresponden a una muestra no probabilística, definida por Hernández Sampieri & Mendoza Torres (2018, p. 200) como aquella en la que “la elección de las unidades no depende de la probabilidad, sino de razones relacionadas con las características y contexto de la investigación”. Una muestra no aleatoria e intencional de siete (7) personas será

seleccionada para la aplicación del instrumento desarrollado - entrevista, considerando que, con base en su nivel jerárquico dentro del organigrama del área o división de ingeniería, tiempo en la compañía y experiencia, de alguna manera son representativas para conocer la percepción que sus propios miembros tienen de la organización, valores, cultura asociada al desarrollo de los proyectos, entre otros. Los cargos escogidos se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10. Tamaño de muestra no probabilística, para realización de entrevistas

Área	Cargo	No. Personas
Comerciales de iluminación	Asesor comercial de ingeniería	1
Gerencia de Ingeniería	Gerente comercial de ingeniería	1
Ingenieros de proyectos	Administrador de proyectos	1
	Ingeniero de proyectos	1
	Jefe comercial de automatización	1
	Residente de proyecto	1
Jefe comercial ingeniería	Jefe comercial de ingeniería	1
Total		7

Nota: Elaboración propia, fuente (Redes Eléctricas S.A., 2021)

6.4 Ficha Técnica

Característica	Descripción
Período de Recolección de datos	Septiembre a octubre de 2022
País de aplicación	Colombia
Ciudad de aplicación - Cuestionarios	Bogotá, Cali, Barranquilla y Medellín
Ciudad de aplicación - Entrevistas	Bogotá
Cargos de las personas - Cuestionarios	Varios del área de ingeniería
Cargos de las personas - Entrevistas	Gerente Comercial de Ingeniería, jefe Comercial de Ingeniería, Asesor comercial de ingeniería, jefe comercial de automatización, Administrador de Proyectos, Ingeniero de Proyectos, Residente de proyecto
Población	61 personas
Muestra Probabilística - Cuestionarios	53 personas
Nivel de confianza	95%
Grado de precisión	5%
Muestra no probabilística - Entrevistas	7 personas
Medio de recolección	Entrevista personal, y Dos (2) Cuestionarios impresos

6.5 Definición de variables de diagnóstico

La definición de las variables de estudio durante el desarrollo de esta investigación se realiza con base en la identificación de aspectos claves de la gestión de proyecto a partir de la revisión de la literatura y las mejores prácticas propuesta por estándares, marcos de referencia y modelos internacionales.

6.5.1 Conocimiento en la gestión de proyectos y su terminología

La evaluación de esta variable servirá para identificar que tanto conocimiento ha adquirido la organización, con relación a los principios fundamentales de la gestión de proyectos y su terminología asociada. Dicho conocimiento puede ser alcanzado a través de la comprensión de los estándares revisado en el apartado 5.3 Metodologías de gestión de proyectos.

El instrumento de medición utilizado para la medición de esta variable corresponde a una adaptación del instrumento propuesto por Harold Kerzner, en *Using the Project Management Maturity Model : Strategic Planning for Project Management* (2019), para el Nivel 1 de madurez, el cual fue ajustado a un cuestionario de cincuenta (50) preguntas clave, de acuerdo con las áreas de conocimiento o áreas de gestión, propuestas por el modelo y que se relacionan en la tabla 11. El cuestionario se encuentra disponible en el Anexo A.

Tabla 11. Categorías de gestión de proyecto y preguntas evaluadas por KPMMM

Categoría	Cantidad preguntas
Gestión del Alcance	8
Gestión del Tiempo	5
Gestión de Costos	7
Gestión de los Recursos humanos	7
Gestión de Adquisiciones	5
Gestión de la Calidad	6
Gestión de Riesgos	7
Gestión de las Comunicaciones	5
Total	50

Nota: Adaptado de, (Kerzner, 2019)

6.5.2 Metodologías y procesos

Esta variable, permite identificar el grado de implantación que existe en la organización de los procesos fundamentales de la gestión de proyectos y si soportan o no al éxito de estos, a través de la aplicación de actividades necesarias en pro del desarrollo organizacional continuó.

El instrumento de medición es el presentado en Using the project management maturity model: Strategic planning for project management (Kerzner, 2019) para el Nivel 2 de madurez. Se trata de un cuestionario de veinte (20) preguntas (ver Anexo B), que relacionan la evolución de la organización a través de 5 estados o fases: Embrionario, Dirección ejecutiva, Crecimiento, Gestión de línea, y Madurez, calificados mediante el uso de una escala tipo Likert donde los valores están representados por:

Tabla 12. Valoración para determinación de la madurez Nivel 2 KPMMM

Descripción	Escala de valoración
Muy en desacuerdo	-3
En desacuerdo	-2
Ligeramente en desacuerdo	-1
No opina	0
Ligeramente de acuerdo	+1
De acuerdo	+2
Muy de acuerdo	+3

Nota: Adaptado de, (Kerzner, 2019)

Puntuaciones altas típicamente por encima de +6, para una fase del ciclo vital o de evolución de la organización, indica que se ha alcanzado la fase evolutiva de madurez temprana o, al menos, que se está en tránsito hacia ella. Fases con números muy bajos no se han alcanzado todavía.

Es importante destacar que la interpretación debe hacerse con cuidado, ya que ocasionalmente las organizaciones alcanzan partes de una fase en paralelo con partes de otra fase de mayor nivel.

6.5.3 Madurez

El término madurez para efectos de esta investigación se entiende como la brecha existente entre las prácticas de gestión de proyectos actuales de la organización en estudio, frente a las características establecidas por las mejores prácticas en gestión de proyectos a nivel organizacional, con base en los conceptos de un modelo integrado de gestión de proyectos, basado en estándares internacionales y los referentes del modelo de madurez KPMMM desarrollado por Kerzner, para su evaluación y diagnóstico.

6.5.4 Cultura organizacional

La Cultura Organizacional, comprende el conjunto de valores y creencias que definen el comportamiento de las partes interesadas con relación a los proyectos que se desarrollan en una organización y que posee una influencia en su éxito (D. Ariza, 2017).

Los investigadores, consideran que una primera aproximación para la evaluación de esta variable deberá ser desarrollada de manera cualitativa a partir de la información recolectada por las entrevistas a realizar a siete (7) miembros del área de Ingeniería (tabla 11), de acuerdo con el cuestionario de entrevista preparado por los autores de este trabajo de investigación y que se encuentra disponible en el Anexo C.

7 Diagnóstico organizacional

7.1 Trabajo de campo

Previo a la realización del trabajo formal de recolección de datos, se realizó una prueba piloto con 5 colaboradores clave, para identificar la pertinencia de los instrumentos de medición a utilizar y la percepción del público objetivo con relación a su contenido. Se logró verificar el grado de comprensión de las preguntas propuestas, la posibilidad real de los participantes para responder adecuadamente, y se identificaron las oportunidades de mejora en cuanto a la “forma” de los formularios en pro de ayudar a disminuir el tiempo para su diligenciamiento, facilitar su respuesta y extraer más cómodamente la información para su posterior tabulación y análisis (Ver Anexo D).

Una vez definidos las versiones finales de los instrumentos de medición, se llevó a cabo la recolección de la información a las muestras poblacionales establecida en la sección 6.3., de acuerdo con su tipo, como se muestra en la tabla 13.

Tabla 13. Información recolectada y cantidad de personas encuestadas

Característica	Descripción
<i>Muestra probabilística - Cuestionarios</i>	
Instrumento de evaluación de Nivel 1	53 personas
Instrumento de evaluación de Nivel 2	53 personas
<i>Muestra no probabilística</i>	
Entrevista personal	7 personas

7.2 Procesamiento Estadístico de Datos

En el siguiente apartado se efectúa el análisis de los resultados obtenidos en las encuestas realizadas, con el fin de identificar, el conocimiento en la gestión de proyectos y su terminología (Instrumento de evaluación de Nivel 1), la metodologías y procesos implantados en la organización para medir el grado de madurez (Instrumento de evaluación de Nivel 2), y un acercamiento preliminar de la cultura organizacional mediante la aplicación de las entrevistas.

Un análisis estadístico de los datos recogidos fue realizado, mediante comparación de los resultados con los criterios de evaluación del modelo de Kerzner, H. (2019), y posteriormente clasificando los resultados con relación a las áreas de la organización, perfil de los encuestados entre otros.

7.3 Situación actual

A continuación, se analizarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada al interior de la organización de Redes Eléctricas S.A. En el Anexo E, puede ser consultado toda la información base para el desarrollo de esta sección.

7.3.1 Conocimiento en la gestión de proyectos y su terminología

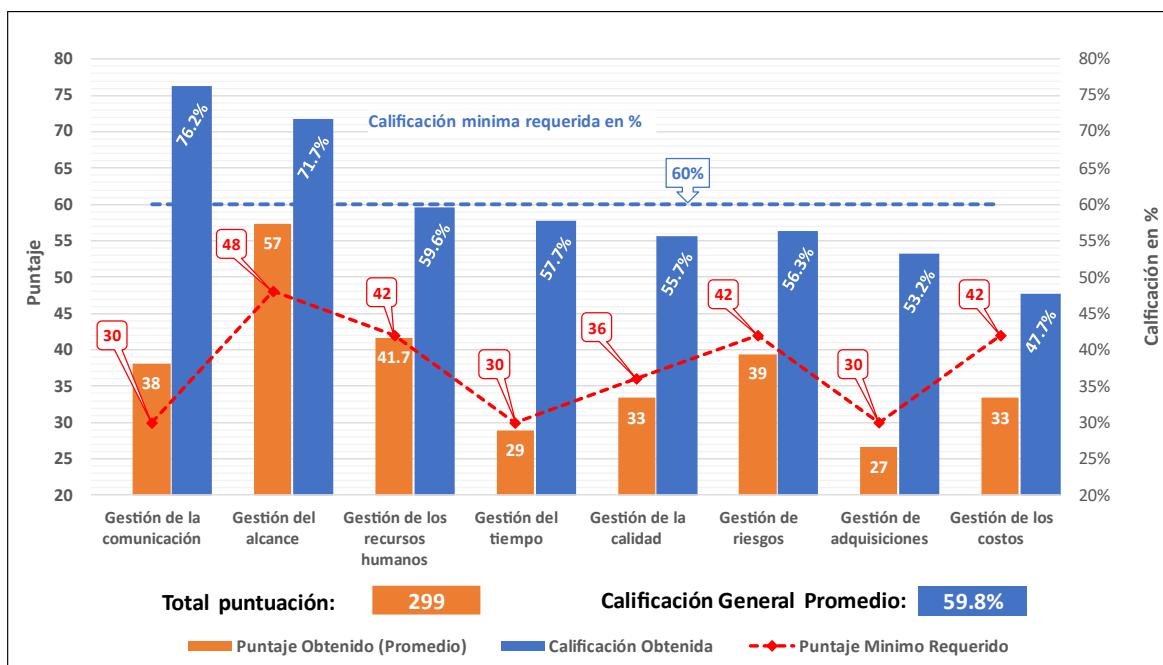
De acuerdo con el del modelo de Kerzner, H. (2019), para el Nivel 1, los procesos de gestión de proyectos se clasifican en ocho grupos o categorías para realizar su evaluación: Adquisiciones, Calidad, Comunicación, Costos, Recursos Humanos, Riesgos, Alcance y Tiempo. Son requeridos valores de 60% o más en la evaluación por cada categoría para evidenciar que la organización en estudio exhibe un conocimiento razonable de los principios básicos de la gestión de proyectos.

El análisis de los resultados promedio mostrados en la Figura 20, destaca que los procesos de gestión de la Comunicación y gestión del Alcance cumplen con el criterio de evaluación al obtener calificaciones porcentuales de 76.2% y 71.7% respectivamente. Los demás procesos de la organización no poseen los conocimientos necesarios sobre los principios básicos de la gestión de proyectos, existiendo una brecha frente a los criterios de evaluación definidos por el modelo Kerzner.

Seis (6) de los ocho (8) procesos en evaluación, es decir el 75% no cumplen la calificación mínima requerida, y la desviación se hace más evidente en el proceso de Gestión de Costo cuya calificación de 47.7%, está muy por debajo del límite mínimo de 60%. Los resultados mostrados ratifican una de las premisas reconocidas en los antecedentes en relación con los

sobrecostos en que incurren los proyectos realizados en Redes Eléctricas S.A., y que constituye uno de los principales “dolores” expuestos por lo miembros de la organización.

Figura 20. Resultados de la evaluación obtenida para el Nivel 1



Nota: Elaboración propia

Para evaluar el Nivel 1 en el modelo de Kerzner, H. (2019), también es muy importante interpretar los resultados con base en el total de puntos alcanzados una vez efectuada la sumatoria de los puntos individuales para los ocho (8) procesos de gestión. Una sumatoria total de 300 puntos o más indicaría que la organización se encuentra adecuadamente posicionada para comenzar a trabajar en el Nivel 2.

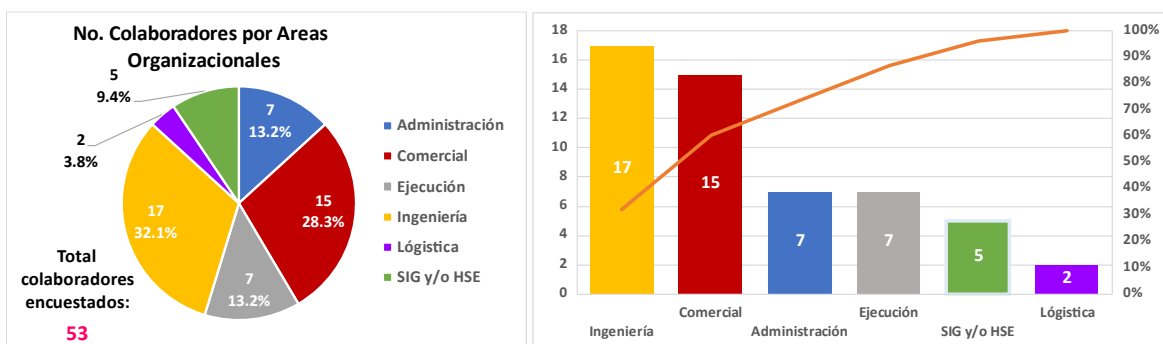
Como se muestra en la Figura 20, la organización obtuvo 299 puntos de 500 puntos posibles en la sumatoria total, por lo tanto, técnicamente no se alcanza el umbral requerido, concluyéndose que, en Redes Eléctricas S.A., existen "nichos" de gestión de proyectos, es decir procesos de gestión con niveles de conocimiento diferente, probablemente relacionados

con el grado de desarrollo de las habilidades, y competencias de las personas que los conforman.

Identificar la influencia que en los resultados tiene, el área organizacional a la cual pertenecen los colaboradores, así como su formación, es una parte importante para conseguir un adecuado diagnóstico de la organización.

Usando como criterio la función del trabajador al interior de la organización, fueron definidas seis (6) áreas o actividades principales, Administración, Comercial, Ejecución (personal operativo en obra), Ingeniería, Logística y SIG & HSE (soporte en Seguridad y Salud en el Trabajo y Sistema Integrado de Gestión). De la misma manera, la formación de los colaboradores se clasificó en cuatro (4) niveles, Ingeniería y Afines, Técnica y/o Tecnológica, Economía-Administración y afines, y Otras.

Figura 21. Distribución de los colaboradores por área organizacional

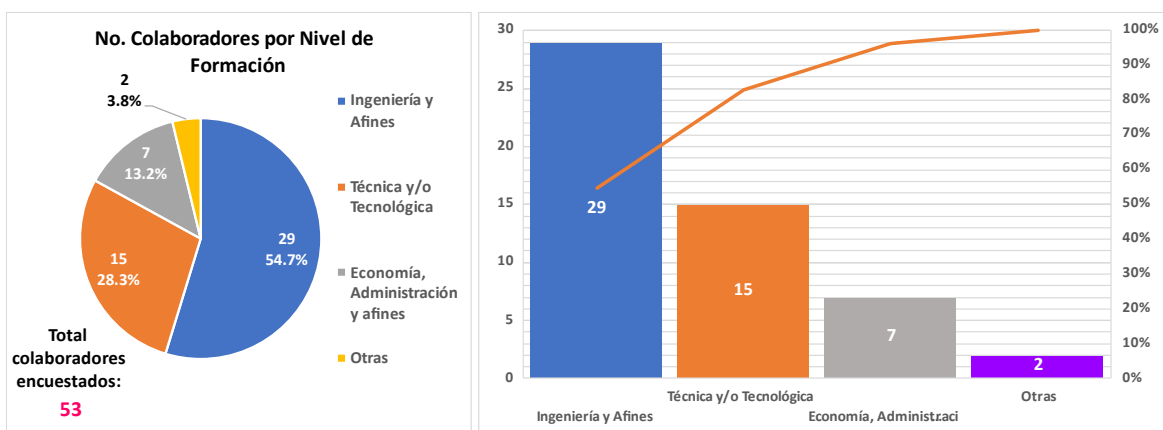


Nota: Elaboración propia

En la figura 21, se muestra la distribución porcentual de los colaboradores encuestados de acuerdo con el área organizacional para la cual ejecutan sus actividades. El 86.79% de los encuestados es decir 46 de las 53 personas de la muestra, tienen su base en las áreas de Ingeniería (17 personas, 32.1%), Comercial (15 personas, 28.3%), Administración (7 personas, 13.2%) y Ejecución (7 personas, 13.2%).

Del mismo modo, la distribución de los colaboradores de acuerdo con los cuatro niveles de formación definidos es mostrada en la Figura 22. Los colaboradores con formación en Ingeniería y afines, y Técnica y/o Tecnológica, representan la mayoría al interior de la división de ingeniería de la organización, ya que constituyen el 83% del total de la muestra es decir 44 personas. Así, el 54.7% (29 personas) cuentan con formación en Ingeniería y afines, mientras que el 28.3% (14 personas) tienen formación Técnica y/o Tecnológica.

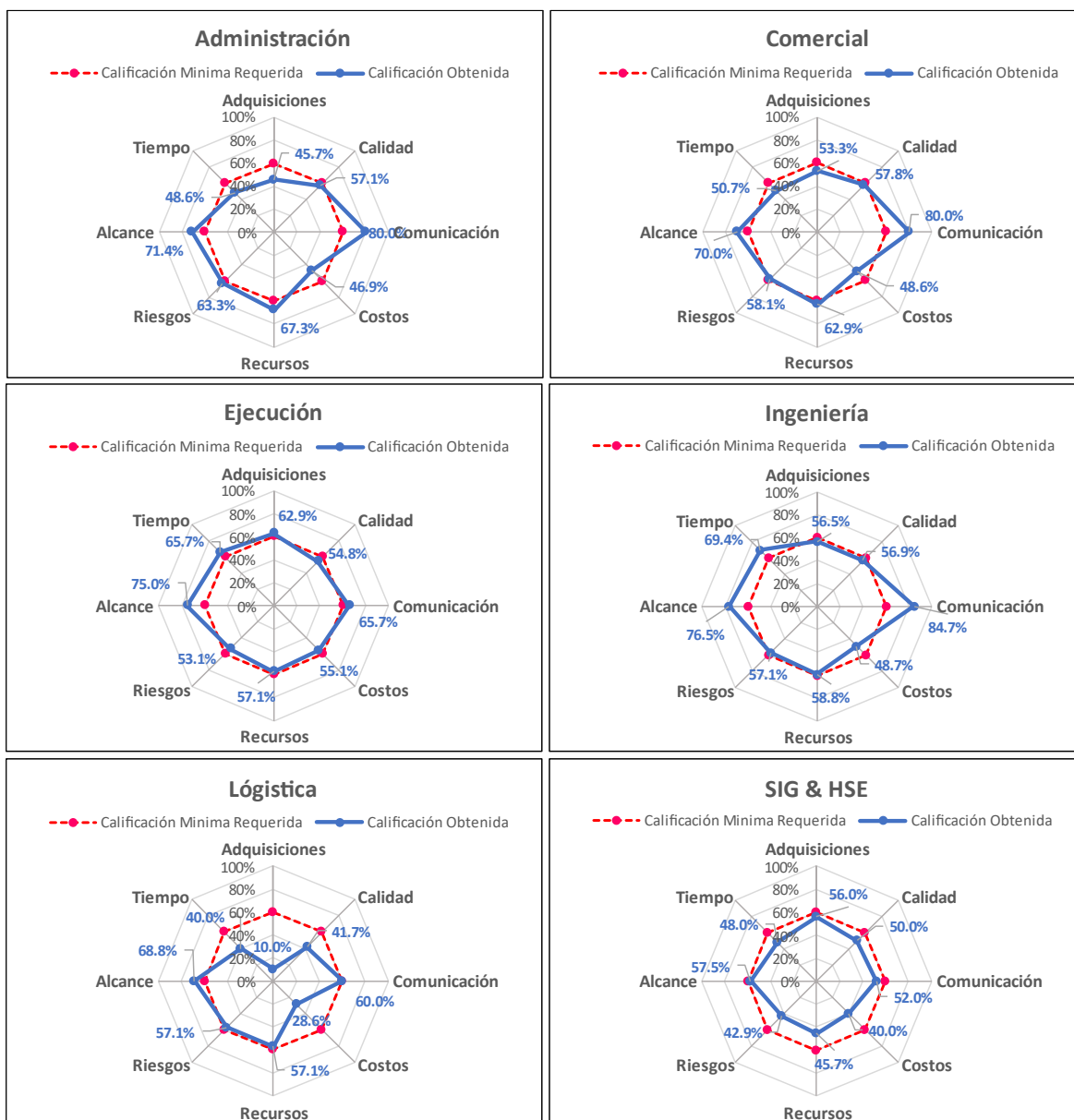
Figura 22. Distribución de los colaboradores por nivel de formación



Nota: Elaboración propia

Continuando con la desagregación de los resultados obtenidos, la Figura 23 resume las calificaciones alcanzadas para los ocho (8) grupos de proceso de gestión de proyectos propuesto por el modelo de Kerzner - Nivel 1, divididos ahora por las áreas o actividades organizacionales previamente definidas. De los resultados se destaca, que áreas de la organización como, Ingeniería y Ejecución, alcanzan los rankings de calificación más altos en la mayoría de los procesos de gestión evaluados, y por ende contarían con un mayor nivel de conocimiento de los principios básicos de la gestión de proyectos y su terminología, algo muy congruente teniendo en cuenta que son los actores directamente responsables de la ejecución de los proyectos.

Figura 23. Evaluación obtenida para el Nivel 1, por área organizacional

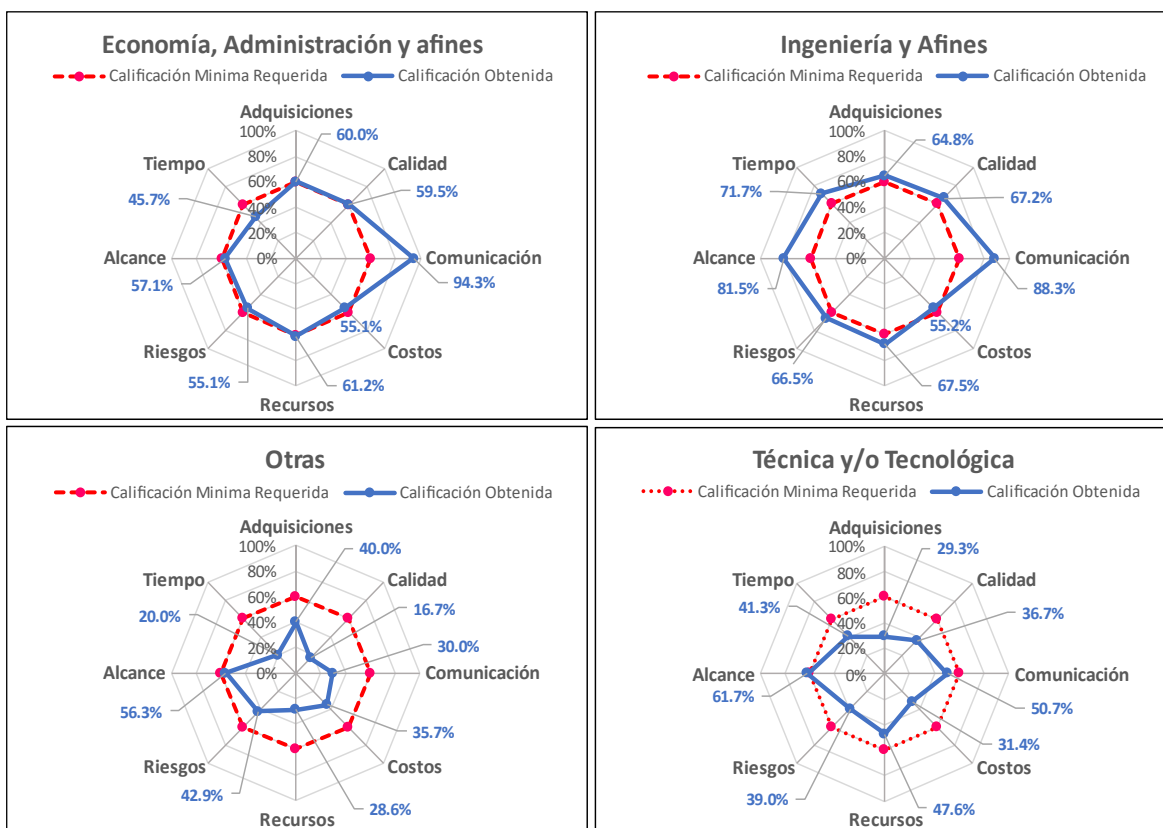


Nota: Elaboración propia

Previamente, en los resultados de la puntuación general se identificó la existencia de “nichos” de gestión de proyectos. A través de los resultados de la Figura 23, se confirma el diagnóstico y es posible concluir que efectivamente en la organización las áreas responsables de la formulación y ejecución de los proyectos son las mejor calificadas y por ende estarían

más cerca de alcanzar a futuro un desarrollo suficiente para cumplir los criterios mínimos requerido por el modelo de Nivel 1.

Figura 24. Promedio en % de la evaluación Nivel 1, por área organizacional



Nota: Elaboración propia

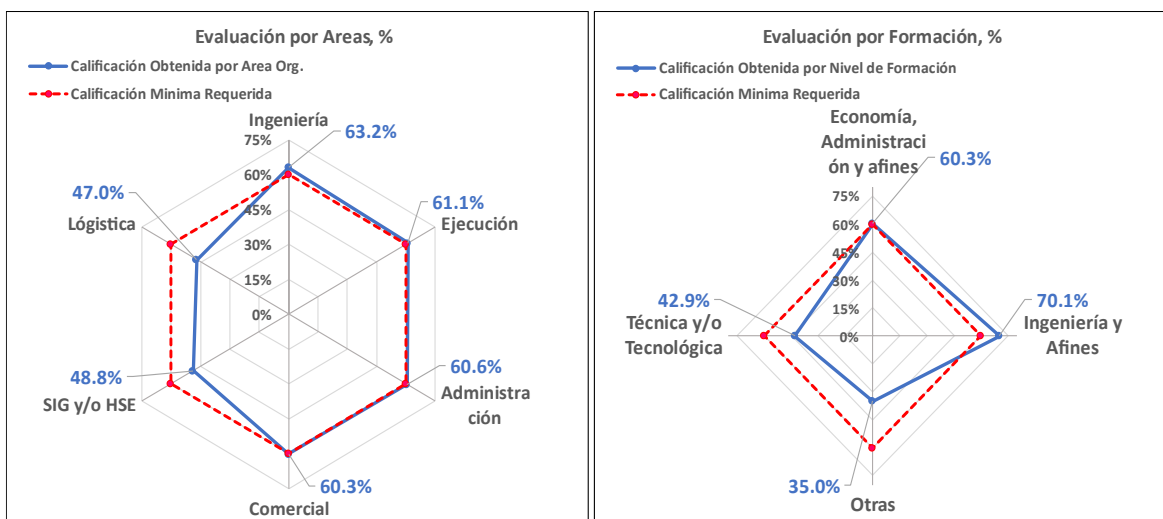
Por otro lado, un consolidado con los resultados de la evaluación, catalogados ahora por nivel de formación son mostrados en la Figura 24. Las gráficas de radar evidencian que los encuestados con formación profesional en Ingeniería, tienen mayor grado de conocimiento sobre los principios básicos y terminología de la gestión de proyectos, y por tanto producen calificaciones lo suficientemente altas (mayores al 60%), para considerar que los procesos de gestión de proyectos evaluados por el modelo de Nivel 1, cumplen los criterios, con excepción solo del proceso de gestión de los costos.

En contraste los colaboradores que tienen formación técnica, tecnológica u otras alcanzan calificaciones menores o iguales al 60% en el conocimiento de los principios básicos de la gestión de proyectos.

Para concluir, los resultados generales de la evaluación de la organización para el Nivel 1, del modelo Kerzner muestran:

- La organización tiene deficiencias en cuanto a la implantación del nivel de conocimientos necesarios sobre los principios básicos de la gestión de proyectos.
- Hay nichos de gestión de proyectos influenciados fuertemente por el nivel de formación y área de trabajo de los colaboradores (Figura 25).
- Es necesario implementar programas de formación rigurosos sobre los principios básicos, a fin de poder comenzar con la evaluación de Nivel 2, del modelo Kerzner.

Figura 25. Consolidado general de la evaluación Nivel 1, según áreas y formación



Nota: Elaboración propia

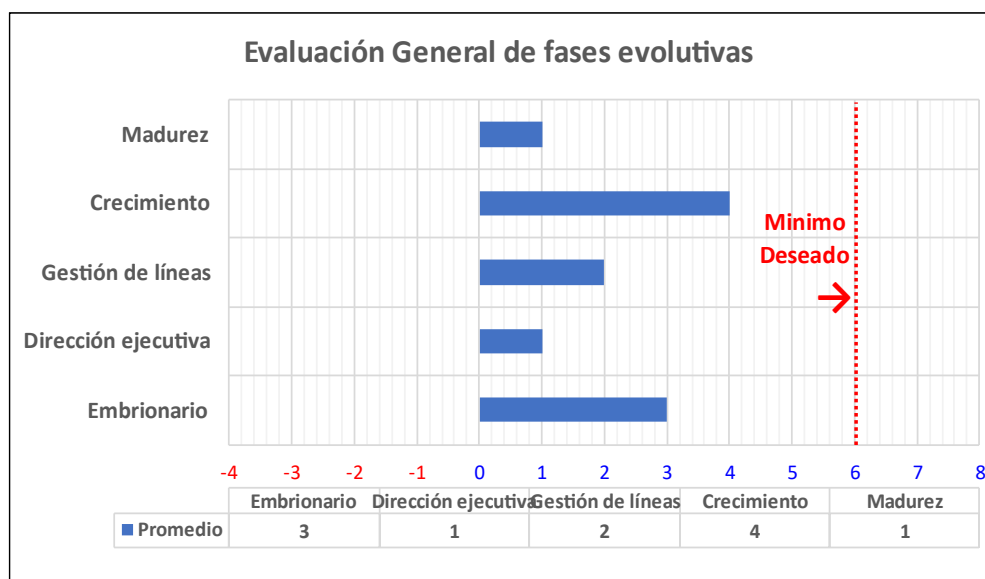
7.3.2 Metodologías y procesos implantados en la organización (Madurez)

Aunque los resultados de la sección anterior sugieren que la organización no está completamente lista para la aplicar la evaluación Nivel 2 del modelo de Kerzner, H. (2019), es muy conveniente hacerlo, teniendo en cuenta que la información recolectada permitirá definir con mayor certeza la línea base para el nivel de madurez que Redes Eléctricas S.A., exhibe en

su gestión de proyectos. Las organizaciones que se encuentran en el Nivel 2, han reconocido la necesidad de metodologías y procesos comunes para que el éxito de la gestión de un proyecto pueda repetirse en otros y que es necesario promover cierto tipo de comportamiento de las personas de la organización (cultura) para logra una ejecución repetitiva de la metodología.(Kerzner, 2019, p. 65)

Las fases del ciclo de vida aplicado a la organización para este nivel evolucionan de acuerdo con los siguientes estados, Embrionario, Dirección ejecutiva, Gestión de líneas, Crecimiento y Madurez. En la Figura 26, se muestran los resultados obtenidos por Redes Eléctricas S.A. tras la aplicación del instrumento de medición de Nivel 2, de acuerdo con el modelo de Kerzner, y usando como medida de tendencia central la media o promedio. Las puntuaciones mayores a seis (6), indican que se ha alcanzado el nivel de la fase evolutiva o que por lo menos se está en ella, y en aquellas fases con números muy bajos no se han alcanzado todavía.

Figura 26. Resultados de la evaluación obtenida para el Nivel 2



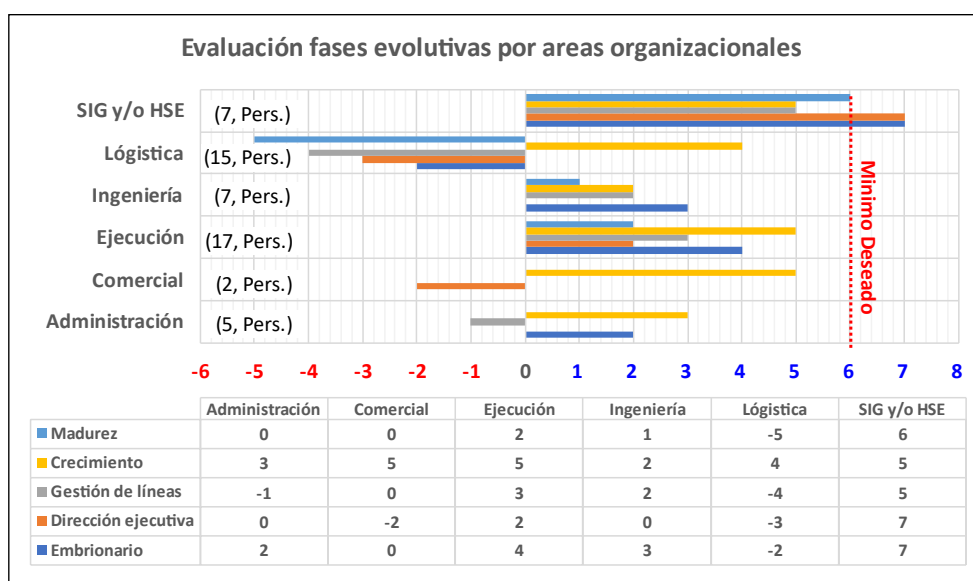
Nota: Elaboración propia

El análisis de las puntuaciones, revela que la organización no ha desarrollado metodologías y procesos comunes, y en definitiva no es una organización proyectizada, aunque que cuenta

con algunas fases que evidencian cierto grado de desarrollo y que se podrían potencializar para avanzar hacia el aumento del nivel de madurez en la gestión de proyectos, hay falencias porque los resultados también revelan un desarrollo no gradual a través de las distintas fases del ciclo de vida aplicado a la organización.

Por ejemplo, hay un desarrollo aceptable para la fase de Crecimiento con cuatro (4) puntos, sin embargo, las fases anteriores de Dirección Ejecutiva y Gestión de Líneas califican con dos (2) y un (1) punto respectivamente, es decir que aún no han sido alcanzadas por la organización. Este hallazgo no es congruente, solo si, realizamos un análisis cruzado con los resultados de este Nivel 2 y los hallados en el Nivel 1, se podrían explicar tales desviaciones a partir de la existencia ya probada de “nichos” de gestión de proyecto, con desarrollos y grados de madurez mayores que otros de la misma organización, muy probablemente debido a la naturaleza de su trabajo y a la formación de los individuos.

Figura 27. Evaluación obtenida para el Nivel 2, por área organizacional



Nota: Elaboración propia

La Figura 27, trata de mostrar la idea previamente expuesta de acuerdo con los resultados promedio de la medición Nivel 2 para las fases evolutivas desagregadas por áreas

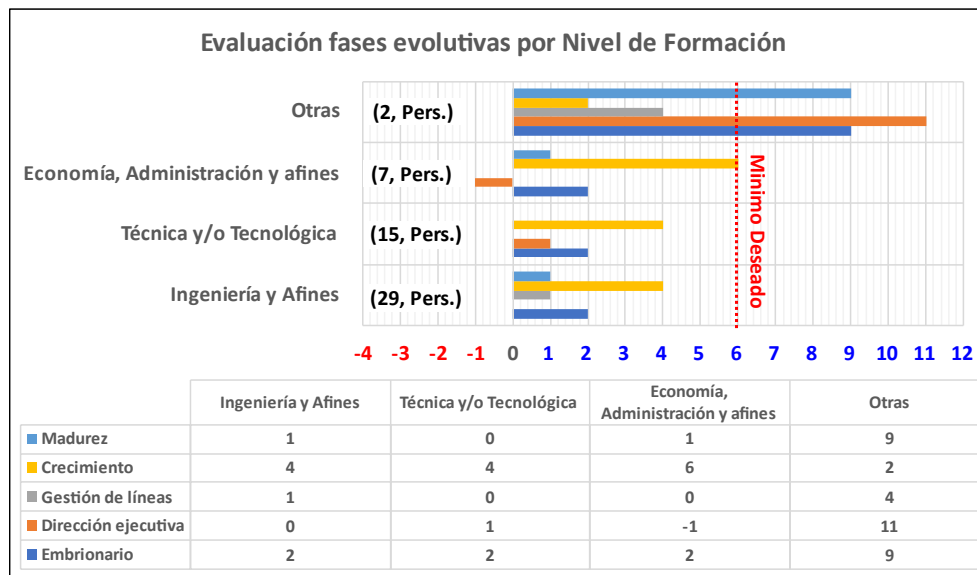
organizacionales, se evidencia alta variabilidad en las puntuaciones obtenidas para una misma fase en función del área organizacional que hizo la evaluación.

A manera de ejemplo, al analizar el caso del área de SIG - HSE que muestra la más alta puntuación, entre cinco (5) y siete (7), es decir que según el modelo de Kerzner, H. (2019), para el Nivel 2, la organización habría alcanzado prácticamente todas las fases y sería una organización “madura”, hecho que contradice los resultados hallados durante la evaluación general de Nivel 1, donde el área de SIG - HSE (Figuras 23), mostraba deficiencias y falta de conocimiento de los principios básicos de la gestión de proyectos y su terminología.

Adicionalmente, si recordamos que solo 7 encuestados (13.2% de la muestra) pertenecen a esta área, resulta entendible porqué hay un grado de dispersión tan alto en los resultados del Nivel 2.

Al igual que antes, en la Figura 28, los resultados encontrados para la evaluación de Nivel 2, ahora son agrupados según el grado de formación.

Figura 28. Evaluación obtenida para el Nivel 2, por nivel de formación



Nota: Elaboración propia

En este caso el efecto es inversamente proporcional a los resultados mostrados en la Figura 27 para el nivel 1 del modelo Kerzner. Los colaboradores con educación en Ingeniería y afines, y Técnica y/o Tecnológica, ranquearon en niveles más bajos el desarrollo de las fases evolutivas al interior de la organización, algo que resulta lógico teniendo en cuenta que son quienes tienen mayor nivel de conocimientos de los principios básicos de la gestión de proyectos y por ende mayor criterio para realizar una evaluación más realista.

En conclusión, la organización de Redes Eléctricas S.A. necesita, reconocer de las ventajas que trae la gestión de proyectos y el apoyo organizacional que debe ser brindado desde la alta dirección a todos los niveles.

Además, debería interiorizar la necesidad de adoptar procesos y metodologías alineadas con estándares internacionales que permitan controlar como mínimo los costos, el tiempo, el alcance y la calidad de los proyectos, con el objetivo de cambiar la forma de hacer los negocios de la empresa. Desarrollando a su vez, un plan estructurado de formación en gestión de proyectos alineado a la estrategia, y enfocado en las necesidades y capacidades de la organización.

7.3.3 Acercamiento a la Cultura Organizacional

La evaluación cualitativa recolectada por la entrevista estructurada, realizada a siete (7) colaboradores con roles claves dentro de la de la organización (Tabla 10), inicia con la revisión de la información y la lectura activa de las respuestas a las preguntas formuladas por el instrumento de medición proporcionado en el Anexo D.

Los contenidos más relevantes de cada una de las respuestas fueron reconocidos, y alineados en cuatro categorías o temas considerados esenciales para identificar aspectos del actuar de las personas dentro la organización; para establecer así, si existe, aunque sea de manera incipiente, algún esbozo de cultura organizacional que coincida con los principios promovidos por las buenas prácticas de la gestión de proyectos. Los temas usados para para agrupar las respuestas fueron los siguientes:

- A. Alineación de los proyectos con la estrategia organizacional
- B. Gestión de proyectos en la Organización
- C. Planificación de los proyectos
- D. Seguimiento y control de los proyectos

Las tablas 14 a 17, resumen la interpretación general una vez analizadas las respuestas brindadas por los entrevistados, de acuerdo con las categorías o temas propuestos.

Tabla 14. Interpretación de las respuestas a la entrevista, categoría de preguntas A

Categoría A	Alineación de los proyectos con la estrategia
Pregunta 1.	De acuerdo con su experiencia en la organización. ¿Considera que los proyectos a realizar y sus resultados, se alinean con el cumplimiento de la estrategia organizacional de Redes Eléctricas S.A.?
	Los entrevistados responden con un SI, en que los proyectos se alinean con la estrategia de la organización, pero desde la óptica de del objeto social de la compañía. Dado que las respuestas son direccionan en su mayoría a los resultados de tipo económico, lo cual tiene sentido al no poder diferenciar claramente los proyectos Organizacionales de los Operacionales que son los que traen el ingreso del negocio.
Pregunta 4.	Para usted, ¿Que hace que un proyecto sea considerado exitoso?
	Los entrevistados relacionan el éxito de un proyecto con el cumplimiento del alcance, cronograma, costos y algunos se refieren a la satisfacción del cliente. Sin embargo, este criterio puede considerarse algo cortoplacista ya que no tiene en cuenta el valor que dan los proyectos a la organización.
Pregunta 5.	¿Como aporta su cargo, a la gestión de proyectos?
	Apoyando los procesos de planeación, ejecución, y control. Gestionando la documentación el buen uso de los recursos.
Pregunta 10.	¿Las áreas de la organización que participan en un proyecto cooperan y proveen el soporte necesario para su desarrollo oportuno?
	Las opiniones son divididas, pero en general, coinciden en que hay una desalineación entre las áreas comercial y de ingeniería. La velocidad de respuesta de las áreas transversales no se hace al ritmo que demandan algunos proyectos, aunque se lleven a cabo algunas reuniones para ajustar los requerimientos de los proyectos.

Nota: Elaboración propia

Tabla 15. Interpretación de las entrevistas, categoría de preguntas B

Categoría B	Gestión de proyectos en la Organización
Pregunta 2.	¿Cuáles cree usted que sean los principales problemas a los que se enfrenta Redes Eléctricas S.A., en la gestión de proyectos?
	Los entrevistados coinciden en la identificación de tres problemas principales. <ul style="list-style-type: none"> • Recurso insuficientes, de personal, equipos, etc. • Fallas de comunicación, que impiden definir adecuadamente el alcance de los proyectos. • y pobre gestión de las partes interesadas.
Pregunta 3.	¿A partir de la respuesta anterior, cual(es) considera usted que sería(n) la(s) forma(s) más eficiente(s) para solucionar dichos inconvenientes?

Categoría B	Gestión de proyectos en la Organización
<p>Trabajar en la integración de las diferentes áreas involucradas en los proyectos desde su concepción hasta la entrega al cliente. Mejorar la disponibilidad de recursos tanto en personal como en equipos. Documentación eficiente que permita la gestión del proyecto.</p>	
Pregunta 8.	Conoce usted los procedimientos de Redes Eléctricas, las herramientas y técnicas que ha dispuesto la organización para la gestión de los proyectos.
<p>Los entrevistados hacen referencia a los procedimientos implementado para el Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001, donde sin duda hay algunas directrices para gestionar los proyectos. Sin embargo, es claro que en este punto preguntamos es por procedimientos del tipo propuestos en las buenas prácticas de gestión de proyectos, alineadas con los estándares del PMBOK, ISO, IPMA, Prince2, etc., los cuales no existen en la organización.</p>	

Nota: Elaboración propia

Tabla 16. Interpretación de las entrevistas, categoría de preguntas C

Categoría C	Planificación de proyectos
Pregunta 6.	¿La organización provee el tiempo y los recursos necesarios para la gestión y desarrollo de los proyectos?
<p>Los entrevistados coinciden en que el tiempo es insuficiente y se debe trabajar muy de prisa para cumplir con toda la carga que implica el desarrollo de los proyectos. Es muy normal que se necesiten extender el plazo para la realizar las actividades.</p>	
Pregunta 7.	Durante la planeación de los proyectos, ¿Se realiza una evaluación de los riesgos asociados que pueden existir? Si es así, ¿Como se determinan los controles y las estrategias para mitigación o eliminación de dichos riesgos?
<p>Existe una marcada interpretación del riesgo asociada solo a la identificación de peligros y controles requeridos por los Sistemas de Gestión de Seguridad y salud en el Trabajo durante la ejecución de los proyectos. La evaluación de riesgo del proyecto, entendida como: "aquellos eventos o condiciones inciertas que, en caso de ocurrir, tiene un efecto positivo o negativo sobre los objetivos del proyecto bien sea en tiempo, costo, alcance, calidad, satisfacción del cliente, entre otros" no está formalizada, se abordan de manera general y se soluciona a medida que aparecen.</p>	
Pregunta 11.	Para la estimación de los tiempo y costos de las actividades del proyecto. ¿Qué tipo de técnicas o proceso utilizan?
<p>De acuerdo con los entrevistados las estimaciones están basadas en históricos de los proyectos previamente ejecutados, y matrices de costo (comerciales para cotización). La organización no cuenta con un procedimiento alineado a los estándares de gestión de proyectos para esta actividad.</p>	
Pregunta 14.	¿Sabe usted, si existe un proceso de consulta a las personas que pueden ser afectadas por el desarrollo de un proyecto? ¿ Creé que las opiniones al respecto son tenidas en cuenta para la toma de decisiones?
<p>Nuevamente hay sesgo en las opiniones aproximadamente la mitad de entrevistados asocia la consulta a las requeridas por el sistema de gestión de la calidad ISO 9001. De la otra mitad, algunos creen que no se toman en cuenta las opiniones en temas de proyectos, sin embargo, otros manifiestan que durante las reuniones propias para coordinación de los proyectos se incluyen los diferentes puntos de vista y opiniones en pro de beneficiar el éxito de los proyectos y no afectar a sus partes interesadas.</p>	

Nota: Elaboración propia

Tabla 17. Interpretación de las entrevistas, categoría de preguntas D

Categoría D	Seguimiento y control
Pregunta 9.	¿La organización registra las fallas de los proyectos para no repetirlos en el futuro o en el caso contrario lleva un record de las buenas prácticas para replicarlas? ¿Se tiene en cuenta esta información para la planeación de los futuros proyectos?

Categoría D	Seguimiento y control
A partir de la información recolectada se podría decir que existe un proceso de documentación de lecciones aprendidas a nivel de los gerentes e ingenieros de proyectos. Sin embargo, no hay implantación de las lecciones aprendidas dentro de la organización, al parecer se comenten errores repetitivos y la información no está disponible para todas las personas.	
Pregunta 12.	¿Sabe usted como la organización hace el seguimiento y control de los proyectos?
Los entrevistados, reconocen el seguimiento y control de proyectos mediante informes. No es claro la forma en que se desarrolla el control del tiempo, y presupuesto. La organización no usa técnicas de Gestión de Valor Ganado o similares como un método que permita medir el desempeño (eficiencia y eficacia) de los proyectos.	
Pregunta 13.	¿Conoce usted oportunamente cuando los proyectos están o van a comenzar a estar en atraso y/o con sobrecosto? Si su respuesta es afirmativa ¿Cómo se gestionan estas desviaciones con las diferentes partes interesadas?
Las opiniones están divididas, algunos entrevistado manifiestan un desconocimiento total del desempeño del proyecto durante la ejecución. Por otra parte, algunas opiniones manifiestan un seguimiento respecto solo a la parte comercial, situación que a juicio de los investigadores no permite realmente entender si un proyecto es eficiente y eficaz, más aún cuando los entrevistados relacionan solo los proyectos operacionales que al fin de cuentas se establecen como Contratos de obligatorio cumplimiento y por ende se deben ejecutar sí o sí.	
Pregunta 15.	¿Cuándo hay conflictos en los proyectos, se trata de asumir la posición colectiva que más convenga para los intereses del proyecto, o se acude a instancias superiores? ¿Cuál cree usted que sería la forma más adecuada de atacar estas situaciones?
Los entrevistados manifiestan que estas situaciones son manejadas bajo aun ambiente de ganar-ganar. Se tienen en cuenta los impactos para Redes Electricas S.A. en función de los impactos para las demás partes interesadas. Los entrevistados afirman que las reuniones de coordinación de proyecto son un buen espacio para la solución de conflicto que les ha funcionado, sobre todo para mantener la satisfacción de los clientes.	

Nota: Elaboración propia

A partir de los resultados de esta sección, se concluye que, en Redes Eléctricas S.A., no se logra observar una cultura organizacional que apoye la gestión de los proyectos. Una evidencia de ello es la presencia de una arraigada estructura funcional, que ha departamentalizado a las personas creando sin querer la competencia entre áreas organizacionales que se centran en el cumplimiento de sus propios objetivos, aunque ello, implique que los objetivos de otras áreas interrelacionadas no se alcancen. Las desviaciones expresadas por los colaboradores con respecto a temas de la planeación, ejecución, seguimiento y control de los proyectos, entre otros, son un indicador de la problemática existente, y de cómo al final el comportamiento organizacional impacta los propios objetivos estratégicos.

En este punto es muy importante reconocer que la organización piense en la implementación de un cambio, gradual que construya una cultura organizacional con la que sus colaboradores se identifiquen en pro de incrementar sus habilidades para gestionar los proyectos tanto organizacionales como operativos (los del negocio orientados al cliente).

7.4 Fortalezas

La organización cuenta con un recurso humano muy bien capacitado desde el punto de vista funcional lo que asegura la calidad técnica de los proyectos operacionales.

A través de las entrevistas, se observa que hay un buen nivel de compromiso con el cumplimiento de los requisitos legales ambientales y de seguridad industrial soportados por un Sistema Integrado de Gestión Certificado, el cual puede usarse como punto de partida para la implementación de procesos de mejora al interior de la organización, con foco hacia la adopción de buenas prácticas de gestión de proyectos.

Aunque no está formalizada, se evidencia la existencia de una buena gestión de las partes Interesadas Externas a la organización, lo cual se corrobora a través de las opiniones recogidas en las respuestas ofrecidas para la pregunta 15, de la categoría D (Tabla 17). Parece que la organización, siempre trata de poner en primer lugar a sus clientes, y asume posiciones colectivas convenientes a los intereses de los proyectos operacionales, mediante la negociación en ambientes de mutuo beneficio.

Que la organización permita la realización de esta investigación, muestra que la alta dirección reconoce la necesidad de establecer una adecuada metodología de gestión de proyectos, a fin de ayudar a obtener beneficios tanto a corto como a largo plazo.

7.5 Oportunidades de Mejora

Redes Eléctricas S.A., en su división de Ingeniería podría comenzar a desarrollar un plan de capacitaciones continuo en los principios básicos de gestión de proyectos y su terminología, orientado a todos los colaboradores, procurando al inicio un mayor énfasis en las áreas de conocimiento más utilizadas en la empresa, y una vez estas estén consolidadas avanzar a las restantes.

Así mismo, socializar y generar acciones que permitan el desarrollo de una cultura organizacional de proyectos, que apoye la transformación de los aspectos conductuales tanto de las personas como de las políticas de la propia organización, a fin de facilitar el proceso de adopción, implementación e implantación de buenas prácticas de gestión de proyectos.

8 Modelo de gestión de proyectos

La construcción de un modelo o metodología de gestión de proyectos debe abordarse entendiendo que se trata de un sistema de prácticas, técnicas, procedimientos y estándares que utilizaran aquellos que ejecutan proyectos para cumplir con los requisitos exigidos, y obtener algún beneficio esperado tras el desarrollo de un proyecto particular.

Figura 29. Cómo desarrollar una metodología de gestión de proyectos a medida



Nota: Adaptado de, (PMI, 2014)

Cualquiera sea la metodología propuesta para la gestión de los proyectos, se basa en los principios de la adaptabilidad y flexibilidad para su implementación, de cara a las futuras necesidades y cambios organizacionales.

La aplicación y ajuste de los métodos de gestión de proyectos varía de una organización a otra, dependiendo de las características de los proyectos que ejecuta, el tamaño, el tipo de enfoque requerido para su gestión, entre otras y podría incluso ser necesario considerar adoptar múltiples metodologías. (PMI, 2014).

El capítulo 5, de *Implementing Organizational Project Management: A Practice Guide* (PMI, 2014), desarrolla una introducción completa y básica de los métodos con los que una organización puede integrar sus técnicas de gestión de portafolios, programas y proyectos en su administración de los proyectos, para crear su propia metodología personalizada a través del desarrollo por etapas, las cuales son mostradas en la figura 29.

Como complemento a dicho proceso, en *The Benefits of Tailoring: Making a Project Management Methodology Fit* (Whitaker, 2014), se propone un procedimiento guía y una lista de chequeo (Tabla 18), para realizar la adaptación inicial y continua de una técnica de gestión de proyectos y que se toma como base en la identificación de los elementos a incluir en la propuesta de creación de un modelo de gestión de proyectos basada en estándares internacionales para Redes Eléctricas S.A. y su división de Ingeniería.

Tabla 18. Elementos por incluir en una la metodología de gestión de proyectos

Ítem	Punto	Aplica
1	Proceso de selección, justificación y aprobación de proyectos	Sí
2	Fases, etapas y/o hitos del proyecto	Sí
3	Gobernanza del proyecto	Sí
4	Patrocinio de proyectos	Sí
5	Límites de la autoridad delegada	Sí
6	Funciones y responsabilidades del proyecto	Sí
7	Preparación del caso de negocio. En el caso de proyectos de los clientes la propuesta	Sí
8	Preparación de la carta del proyecto	Si
9	Selección de software de gestión de proyectos	
10	Definición, gestión y control de los requisitos	Sí
11	Desarrollo y control de la estructura de desglose del trabajo	Sí
12	Definición, gestión y control del alcance	Sí
13	Estimación, gestión y control de costes	Sí
14	Elaboración y control del presupuesto	Sí
15	Procesos financieros de proyectos	
16	Estimación, gestión y control del calendario	Sí

Ítem	Punto	Aplica
17	Supervisión del rendimiento del proyecto, métricas/KPI, informes	Sí
18	Gestión de los cambios en el alcance del proyecto	Sí
19	Informes sobre el estado del proyecto	
20	Procesos de control de calidad	Sí
21	Procedimientos de auditoría de procesos	
22	Procesos de control de calidad	Sí
23	Evaluación, gestión y control de riesgos	Sí
24	Estimación, nivelación y gestión de recursos	Sí
25	Formación y desarrollo de equipos de proyecto	Sí
26	Desarrollo, distribución y control de las comunicaciones del proyecto	Sí
27	Identificación, compromiso y gestión de las partes interesadas	Sí
28	Compromiso y gestión de clientes	
29	Evaluación y gestión de adquisiciones y contratos	Sí
30	Gestión de proveedores	Sí
31	Gestión y resolución de siniestros	
32	Salud y seguridad	Sí
33	Gestión medioambiental	
34	Procedimiento de aceptación de entregas	
35	Proceso de traspaso operativo	Sí
36	Proceso y lista de comprobación para el cierre del proyecto o fase	Sí
37	Recopilación, documentación y evaluación de las lecciones aprendidas	Sí
38	Realización de beneficios y/o proceso de revisión posterior a la implantación	Sí
39	Directrices para la adaptación de la metodología	
40	Gestión de cambios en los proyectos	Sí
41	Evaluación de la complejidad del proyecto	Sí
42	Plantillas de formulario	Sí

Nota: Elaboración propia

8.1 Clasificación de proyectos en Redes Eléctricas S.A.

Los proyectos de interés para la organización se clasifican en dos grupos:

- Organizacionales o *internos*, es decir aquellos que le aportan al logro de los objetivos estratégicos de la empresa.
- Externos, aquellos relacionados con los *clientes* a los que Redes Eléctricas S.A. a través de su división de Ingeniería, suministra servicios o soluciones a medida.

Un criterio clave para la organización es el presupuesto asignado a cada iniciativa o proyecto individual. Con respecto a los proyectos Organizacionales a la fecha hay ocho (8) iniciativas con presupuestos inferiores a \$ 300,000,000, las cuales constituyen solo el 11.09 %

(\$ 582,571,824) del presupuesto asignado, mientras que las dos restantes representan el 89.91% (\$ 4,670,000,000).

De los proyectos externos (clientes), hay nueve (9) iniciativas que sumadas alcanzan los \$ 7,664,729,467 de inversión y representan el 70.59% del total de los recursos disponibles para ejecutar. En este punto cabe mencionar que los principales stakeholders de estas iniciativas, son a su vez los clientes más representativos que tiene la organización en términos económicos.

Coexisten otras 53 iniciativas de los clientes cuyos presupuestos oscilan entre \$ 6,330,930 y \$230,289,725 y aunque son valiosas para la organización, indudablemente el nivel de complicación requerido para su gestión es más bajo.

Las tablas 19 y 20, resumen los proyectos activos en Redes Eléctricas S.A., clasificados como Organizacionales y Externos, y agrupados de acuerdo con el impacto que tienen al interior de la organización en términos económicos.

En este punto es importante destacar, que el modelo integrado de gestión de proyectos propuesto se planteó con un enfoque dirigido principalmente hacia la gestión de las iniciativas tipificadas como de impacto importante, independientemente si son organizacionales (internas) o externas (clientes).

Tabla 19. Descripción general de los proyectos organizacionales (internos)

GRADO DE IMPACTO / ALCANCE PROYECTOS - ORGANIZACIONALES	CANT. PROYECTOS	COSTO (COP)	% del Total
IMPORTANTE	2	\$ 4,670,000,000	88.91%
• Venta bodega Samper.	1	\$ 2,370,000,000	45.12%
• Ampliación sede Paloquemao.	1	\$ 2,300,000,000	43.79%
NORMAL	8	\$ 582,571,824	11.09%
• Cambio planta Diesel sede Paloquemao.	1	\$ 190,876,440	3.63%
• Contratar otro operador de internet para Backup.	1	\$ 98,653,000	1.88%
• Cambio 10% Computadores.	1	\$ 75,653,452	1.44%
• Lograr certificaciones con Siemens y Emerson.	1	\$ 60,000,000	1.14%
• Apertura oficina en el exterior.	1	\$ 53,421,500	1.02%
• Adquirir antivirus para toda la empresa.	1	\$ 45,000,000	0.86%
• Incluir algunas nuevas marcas en portafolio comercial.	1	\$ 30,000,000	0.57%
• Contratación Personal Bucaramanga, Tolima, Quindío y Boyacá.	1	\$ 28,967,432	0.55%
COSTO TOTAL PROYECTOS INTERNOS - ORGANIZACIONALES	10	\$ 5,252,571,824	100.00%

Nota: Elaboración propia

Tabla 20. Descripción general de los proyectos operacionales (clientes)

GRADO DE GESTIÓN / ALCANCE PROYECTOS - CLIENTES	CANT. PROYECTOS	COSTO (COP)	% del Total
IMPORTANTE	9	\$ 7,664,729,467	70.59%
MILPA	2	\$ 2,727,012,739	25.12%
COLMOTORES	3	\$ 2,487,731,750	22.91%
EMGESA	2	\$ 1,335,757,023	12.30%
BANCO DE LA REPUBLICA	1	\$ 632,875,000	5.83%
PROMCIVILES	1	\$ 481,352,955	4.43%
NORMAL	53	\$ 3,192,720,820	29.41%
COLMOTORES	14	\$ 1,033,472,357	9.52%
ZOFICOL	6	\$ 390,171,005	3.59%
MILPA	2	\$ 350,731,618	3.23%
ECOHL SAS	1	\$ 230,289,725	2.12%
EMGESA	2	\$ 225,830,474	2.08%
INDUMIL	1	\$ 210,106,797	1.94%
SIDOC	1	\$ 157,236,504	1.45%
DIACO	7	\$ 116,025,102	1.07%
TERMOYOPAL	2	\$ 91,014,958	0.84%
INGENIERIA ITT	1	\$ 87,731,000	0.81%
SYZ TABLERO BOX ELÉCTRICA	1	\$ 70,503,000	0.65%
HENKEL	3	\$ 54,143,273	0.50%
PROTEICOL	2	\$ 33,287,869	0.31%
BIOMAX	1	\$ 30,321,201	0.28%
CUSTOM PET	1	\$ 21,117,245	0.19%
PAVCO	1	\$ 20,117,666	0.19%
SERVICIOS	1	\$ 20,000,000	0.18%
CELSIA	2	\$ 13,913,692	0.13%
CEMENTERIO DE DOLLIS	1	\$ 12,000,000	0.11%
CONTROLGEN S.A.S.	1	\$ 10,414,489	0.10%
JHONSON	1	\$ 7,961,915	0.07%
LINCOLN SOLDADURAS	1	\$ 6,330,930	0.06%
COSTO TOTAL PROYECTOS - OPERACIONALES / CLIENTES	62	\$ 10,857,450,287	100.00%

Nota: Elaboración propia

8.2 Consideraciones preliminares

Antes de iniciar con una propuesta de modelo para la gestión de proyectos, es importante identificar, la documentación, formatos, herramientas, etc., que la división de Ingeniería de Redes Eléctricas S.A., usa actualmente para el desarrollo de sus actividades, a fin de validar su pertinencia, ajustarlas o si es el caso eliminarlas.

A partir del diagnóstico organizacional realizado, a la división de Ingeniería, temas como los principios básicos de la gestión de proyectos (conceptos y competencia), y la cultura organizacional revelaron oportunidades de mejora, que deben incluirse en cualquier propuesta de modelo, con el fin de propiciar la mejora en la gestión de los proyectos.

El enfoque para seleccionar el ciclo de vida, los artefactos y herramientas requeridas para gestionar los proyectos de mayor impacto en la organización (Importantes) deberá ser considerado.

A partir del sustento documental explorado en el marco de referencia, se integran los elementos identificados como más relevantes de los diferentes estándares analizados, y se incluyen en el modelo, entendiendo que son los que mayor valor pueden generar a Redes Eléctricas S.A. y su división de Ingeniería. La base del modelo es la estructura propuesta por la Guía del PMBOK 7ed (PMI, 2021b), y se han admitido elementos de otros estándares que permitan la construcción de un modelo más potente.

8.3 Proceso actual para la ejecución de proyectos de Redes Eléctricas S. A.

Todos los proyectos ejecutados, son planificados y controlados mediante un Plan de Calidad y/o un Cronograma de Trabajo. Existen dos tipos de formas para definir la administración de los proyectos en Redes Eléctricas S.A.: 1) A través de órdenes de compra, y 2) a través de contrato. Las tabla 21 a 23, resume de manera general el proceso seguido para la ejecución de los proyectos realizados por Redes Eléctrica S.A. y su división de Ingeniería, la identificación de responsable y algunos documentos registro generados, para dar cumplimiento a los requisitos establecidos por el cliente y la Organización a nivel nacional.

Tabla 21. Proceso actual de gestión de proyectos

No.	Descripción	Responsable	Documento
1	Necesidades del Cliente: El proceso de Ingeniería comercial, realiza la búsqueda y consecución de clientes hasta la venta final de productos y/o servicios de Ingeniería de acuerdo con lo establecido en el procedimiento P-GCM-02 Ventas de Ingeniería	Ingeniería comercial	F-GIN-01
2	Realizar el prediseño del proyecto.	Asesores comerciales Ingeniero de Proyectos	Plan de calidad y/o cronograma de trabajo
3	Realizar la planificación del proyecto a ejecutar sea a través del plan de calidad y/o cronograma.	Ingeniero de Proyectos	Plan de calidad y/o cronograma de trabajo
4	Enviar el plan de calidad y/o cronograma del proyecto al cliente, para validar su ejecución de ser necesario.	Ingeniero de Proyectos y/o residente	Plan de calidad y/o cronograma de trabajo

No.	Descripción	Responsable	Documento
5	Solicitar los materiales, mano de obra suministros, equipos previamente cotizados y/o entregados por el cliente., dejando por escrito los insumos utilizados (correo electrónico para posterior elaboración de F-GCP-03 Requisición). Nota: En caso de no contar con el material, realizar la solicitud de este con el diligenciamiento con el formato de requisición de compra de ser necesario.	Ingeniero, residente o Técnico Encargado	F-GCP-03
6	Solicitar al área de SST los certificados correspondientes de las herramientas que se utilizarán en el proyecto como escaleras, arnés, línea de vida entre otros.	Director SST y MA Ingeniero y/o Técnico Encargado	Certificados correspondientes de cada una de las herramientas
7	El gerente de proyectos hace la asignación del personal requerido para el proyecto y la fecha en que se encuentra disponible.	Gerente de proyectos Ingeniero de proyecto	Correo electrónico.
8	Se debe verificar la entrega del material por parte de despachos contrastándolo con el requerimiento realizado para el proyecto en cuestión.	Personal despachos e Ingeniero de proyecto	F-GCM-04 y/o Remisión de Entrega
9	Asignación de herramienta: Autorización de herramienta fija para técnicos, auxiliares e ingenieros de proyectos. Gerente de Proyecto hace la autorización al personal responsable de ejecución, de las herramientas y/o equipos adicionales a los ya asignados necesarios para llevar a cabo las actividades del proyecto.	Gerente de proyectos	Correo electrónico.
10	Autorizar la infraestructura necesaria para el correcto almacenamiento de materiales, equipos y/o herramientas, así como para el manejo administrativo del proyecto cuando aplique.	Ingeniero de proyecto	Correo electrónico.
11	Los responsables de ejecución del proyecto desarrollan las actividades de acuerdo con lo establecido en el Plan de Calidad o Cronograma de Actividades. Y se diligencia (F-GIN-09) informe de avance de proyecto de ser requerido.	Ingeniero encargado / Personal Operativo y/o Técnico	Formato destinado por el cliente
12	Realizar la verificación del diseño y aplicar las pruebas y/o ajustes necesarios. Y se diligencia informe de pruebas FAT & SAT, de acuerdo a procedimientos para el diseño y ensamble de tableros (cuando aplique)	División de tableros	F-GIN-05 & F-GIN-07
13	En caso de que las pruebas no se ajusten a las salidas esperadas, se realizan los cambios y ajustes necesarios hasta que la salida cumpla con los requerimientos del cliente. Y se registra en el formato (F-GIN-06) acta de reunión para proyectos en ingeniería. Ejecutar las modificaciones definidas en el Acta con el cliente.	Gerente de Proyectos, Ingeniero y/o Técnico Encargado	F-GIN-06
14	Entrega a Satisfacción del proyecto al cliente; factores como funcionamiento, garantía, satisfacción y observaciones del proyecto.	Ingeniero y/o Técnico Encargado	F-GIN-08
15	Solicitar al cliente la certificación de ejecución del proyecto.	Ingeniero y/o Técnico Encargado	Certificado de experiencia
16	Enviar por correo electrónico a la analista costos y al comercial el registro. Acta de Entrega, la información necesaria del proyecto finalizado y entregado.	Analista documental de proyectos	F-GIN-08 / Correo Electrónico

No.	Descripción	Responsable	Documento
17	Devolver los materiales que no se utilizaron durante el proyecto y que salieron del inventario registrado en el sistema SIESA. En el caso de que el cliente solicite la devolución de dicho material se realiza la devolución de igual manera.	Ingeniero o Técnico Encargado	F-GAD-18
18	Realizar una inspección física del material para determinar si regresa al inventario o ingresa a la bodega de material de aprovechamiento. (Bodega 13)	Ingeniero o Técnico Encargado	Inventario / almacén

Nota: Adaptado del, (SIG & Redes Eléctricas S.A., 2022)

Tabla 22. Responsables del proceso de Diseño y ejecución de proyectos actual

Cargo / Proceso	Responsabilidad
Gerente de Proyectos	Realizar la implementación y cumplimiento de los requisitos del proceso anterior Consolidar con el cliente la información necesaria del proyecto, (actas, órdenes de compra, revisiones de contrato, pólizas donde aplique, lista de riesgos del proyecto, documentación entregada por el cliente, especificaciones técnicas, planos y formatos utilizados)
Ingeniero/Técnico encargado	Ejecutar el proceso previo, bajo los lineamientos establecidos Enviar semanalmente al Gerente de proyectos la documentación necesaria del proyecto, (actas, órdenes de compra, revisiones de contrato, pólizas donde aplique, lista de riesgos del proyecto, documentación entregada por el cliente, especificaciones técnicas, planos y formatos utilizados)
Personal Operativo	Cumplir con las funciones establecidas de acuerdo con el perfil de cargo y los requerimientos del cliente. Ejecutar trabajos operativos bajo los lineamientos establecidos en este procedimiento.
Área Comercial	Entregar a Ingeniería documentos aprobados por el cliente (contrato y/o orden de compra) con el diligenciamiento de la hoja de lanzamiento donde se describe el alcance del proyecto. (F-GIN-01). Entregar a Dirección Administrativa la documentación para la elaboración de póliza y revisión del contrato.
Dirección Administrativa	Crear centro de costo para asignar a proyecto en sistema Siesa Cerrar el centro de costo del proyecto una vez ingeniería haga entrega del acta de entrega de proyecto debidamente diligenciada y firmada por el cliente.
Dirección SST y MA	Cumplimiento de las políticas SST y MA de la compañía.

Nota: Adaptado del, (SIG & Redes Eléctricas S.A., 2022)

Tabla 23. Documentos y registros

Código	Nombre
F-GIN-01	Lanzamiento del proyecto
F-GIN-05	Pruebas de aceptación en fabrica (F.A.T.)
F-GIN-06	Acta de reunión para proyectos de ingeniería
F-GIN-07	Pruebas de aceptación en sitio (S.A.T)
F-GIN-08	Acta de entrega
F-GIN-11	Certificado de experiencia
F-GCM-04	Comprobantes
F-GAD-18	Salida y retorno equipos, activos y elementos
F-GCP-03	Requisición de Compra
-	Remisión de Entrega

Nota: Adaptado del, (SIG & Redes Eléctricas S.A., 2022)

8.4 Generalidades del modelo integrado de gestión propuesto

La construcción del modelo se fundamenta en cuatro (4) temas, que de acuerdo con el diagnóstico realizado constituyen los mayores retos en la organización, para la mejora en los procesos de su gestión de los proyectos:

1. Alineación estratégica, orientada hacia la continuidad del negocio (PRINCE2, 2017).
2. La aplicación de los Principios y dominios de la gestión de proyectos (PMBOK 7ed, 2021b),
3. Adoptar un modelo de Competencias (IPMA, 2015) y (APM, 2019)
4. Y la identificación de un ciclo de vida que responda a las características de la organización, en sintonía con el enfoque Predictivo típico de los proyectos de mayor proporción al interior de la organización (ISO, 2021).

8.4.1 Principios y Dominios

Para efectos del modelo de gestión de proyectos propuesto, se adopta la definición de principios y los requisitos más o menos compartidos por el PMBOK 7ed y PRINCE2, con respecto estos. Por tanto, se entenderá como principio el fundamento, fuente, regla y justificación principal para avanzar en cualquier área de los proyectos tanto para la toma de decisiones y la solución de problemas.

Los principios son la base del modelo propuesto, ya que los proyectos exitosos requieren la adhesión a un conjunto de principios rectores que formen la base, el núcleo, las creencias, las convicciones, y tienen por objetivo dirigir el comportamiento de los equipos del proyecto dentro de un marco adaptativo, para que los proyectos puedan acomodarse al contexto organizacional, a los objetivos del propio proyecto, al equipo que los desarrolla y a otros aspectos claves para el desempeño del proyecto, (PMI, 2021a).

De la misma forma el modelo propuesto adopta la guía del PMBOK 7ed (PMI, 2021b) en relación con los dominios de desempeño del proyecto, como aquel grupo de actividades conexas que son fundamentales para la entrega de valor y el logro de los resultados esperados tras la realización de un proyecto en particular.

8.4.2 Competencias

El modelo considera la inclusión de una estructura que fomente la adquisición de las competencias indispensables para la gestión de proyectos, por ello se adopta el IPMA ICB4 como herramienta de desarrollo de las competencias enfocadas a las Personas y las Prácticas. De igual manera se deberá crear actividades de refuerzo en la organización enfocadas al desarrollo de las competencias del Comportamiento, por lo que se toma también APMBok 7ed en las áreas del liderazgo y el trabajo en equipo.

Lo anterior teniendo en cuenta que es indispensable entender el lenguaje de la administración de proyectos y la estructura de un proyecto exitoso, para tomar parte activa en un equipo de proyecto.

8.4.3 Ciclo de Vida

Es el primer acercamiento a un proyecto, y debe considerar todo lo que su desarrollo puede llegar a implicar, por ello la elección del enfoque para desarrollar el ciclo de vida es una de las decisiones más importantes. A partir del ciclo de vida los gerentes de proyecto diseñan las actividades y fases que su equipo debe gestionar de principio a fin, para alcanzar los objetivos y éxito del proyecto.

Para Redes Eléctricas S.A. es muy importante basar su ciclo de vida en los estándares que la industria del sector eléctrico Colombiano, reconocen como los de mayor aplicabilidad (PMI, 2021b) y (ISO, 2021).

8.4.3.1 Pre-proyecto. Aquí se empieza a determinar los objetivos del proyecto y se responde al ¿Por qué? del proyecto con base en la necesidad de la organización o del cliente.

Se comienza a realizar los estudios de factibilidad, evaluaciones y ofertas para presentar alternativas de solución y un presupuesto (costo, tiempo) estimado pero razonable.

8.4.3.2 Inicio. En la etapa inicial, se definen el acta de inicio o constitución del proyecto, que describe y formaliza la existencia de un proyecto de acuerdo con los ítems negociados, contratos y demás factores que se requieran para su puesta en marcha. Es muy importante hacer énfasis en el ¿Por qué?: los objetivos y el propósito del proyecto, el ¿Qué?: alcance del proyecto, incluido el presupuesto y ¿Quiénes?: patrocinadores, participantes clave, y miembros principales del equipo del proyecto.

El segundo elemento es la identificación de los interesados a fin de focalizarse en los grupos de personas claves y sus necesidades, pues de su percepción y nivel de satisfacción a lo largo del ciclo de vida el proyecto, este será o no, considerado exitoso.

8.4.3.3 Planeación. El propósito de la fase es responder con mayor precisión preguntas como: ¿qué? construir, comprar, diseñar, etc., con ¿quién? es decir el equipo de personas que desarrollara el proyecto, ¿cuándo? es decir plazo o tiempo de ejecución, ¿cuánto? presupuesto y recursos, entre otras. En esta etapa, el análisis debe completarse con recomendaciones y parámetros técnicos clave, cronogramas, estimaciones de costos, etc., que una vez definidos podrían forzar toma de decisiones incluso de no continuar con el proyecto.

A continuación, se enumeran algunos de los elementos clave que deben considerar:

- Establecer claramente el alcance del proyecto, es decir, qué se incluye y qué no.
- Establecimiento de objetivos y metas que el proyecto debe cumplir.
- Elaboración de la ruta de trabajo, ingeniería básica, conceptualización del proyecto e ingeniería detallada para producto o servicio final.
- Cuáles son los entregables específicos del proyecto, que se entregará al cliente al final del proyecto y a las partes interesadas.
- Estimar el tiempo que llevará completar el proyecto y los recursos necesarios para lograrlo.
- Hacer la estimación de los costos asociados con el proyecto, incluyendo los costos de los recursos y los costos indirectos.

- Identificación de los riesgos asociados con el proyecto y establecer un plan de mitigación para minimizar el impacto de la materialización de dichos riesgos.
- Crear un plan de comunicación claro para garantizar que todas las partes interesadas estén informadas y actualizadas sobre el progreso del proyecto.
- Establecer un plan para manejar los cambios que puedan surgir durante el proyecto.
Asignando roles y responsabilidades claras para cada miembro del equipo.

8.4.3.4 Ejecución. En esta fase, el equipo del proyecto trabaja en la implementación del plan y ejecuta las actividades necesarias para lograr los objetivos del proyecto. La ejecución es la fase donde se realiza la construcción de las instalaciones y obras físicas, la elaboración de lógicas de control, programas de automatización, redacción de manuales, documentación de soporte, pruebas de aceptación, etc., es decir nos centramos en el ¿cómo? realizar el proyecto. Algunas de las actividades que se incluyen son:

- Gestionar la asignación de los recursos necesarios para llevar a cabo las tareas del proyecto, incluyendo personal, equipos, materiales y financiamiento.
- A medida que surgen cambios en el proyecto, se deben realizar ajustes en el plan. Durante esta fase, se desarrolla el plan de gestión de cambios para garantizar que los cambios se manejen de manera efectiva.
- Llevar a cabo las tareas planificadas, incluyendo la coordinación de los miembros del equipo, la realización de actividades específicas del proyecto, y la supervisión de su progreso, mediante el seguimiento de las métricas acordadas para evaluar el rendimiento.

8.4.3.5 Monitoreo y control. El seguimiento y control del proyecto es una actividad que debe hacerse de forma transversal a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, y que permite monitorear su avance y cumplimiento de objetivos. Ayuda a medir y comunicar éxitos, desafíos y oportunidades de mejora e incluye actividades como:

- Supervisión del progreso del proyecto para asegurarse de que se está avanzando de acuerdo con el plan establecido en la fase de planificación.
- Revisar los indicadores o métricas de desempeño, como el presupuesto, la programación, el alcance y la calidad del proyecto, para tomar medidas en caso de desviación.
- Garantizar que el alcance del proyecto se mantiene dentro de los límites establecidos.
- Identificar cambios necesarios, e implementar un proceso de gestión de cambios para evaluar, aprobar o rechazar dichos cambios.
- Monitorear los gastos del proyecto y tomar las medidas para garantizar que se mantenga dentro de los límites acordados. Al identificar desviaciones, se debe implementar medidas correctivas e informar a las partes interesadas y al patrocinador del proyecto, a fin de adicionar más recursos, disminuir el alcance, etc.
- Control de la programación, por medio de monitoreo del progreso del proyecto en relación con la programación base establecida en la fase de planificación.
- Hay que asegurar que se cumpla con los estándares de calidad pertinentes para el proyecto, e implementar medidas correctivas si se identifican problemas de calidad.
- Realizar la gestión de los riesgos, monitoreando y controlando los riesgos materializados durante la ejecución del proyecto. Medidas de control adicionales deberán ser adoptadas, para abordar cualquier nuevo riesgo que se presente durante la ejecución del proyecto.
- Garantizar que la comunicación entre los miembros del equipo del proyecto y las partes interesadas del proyecto sea efectiva y oportuna.

8.4.3.6 Cierre. En esta etapa, el proyecto se completa oficialmente por medio de algún tipo de documento generalmente un acta de entrega, certificación o similar. La fase de cierre puede incluir varias actividades y procesos que dependerán de los requisitos previos, el alcance, las necesidades del proyecto, su rendimiento, y modo de entrega del producto o servicio final. En este punto se deben recolectar las experiencias y conocimientos adquiridos durante el desarrollo del proyecto para ser tenidos en cuenta en el futuro.

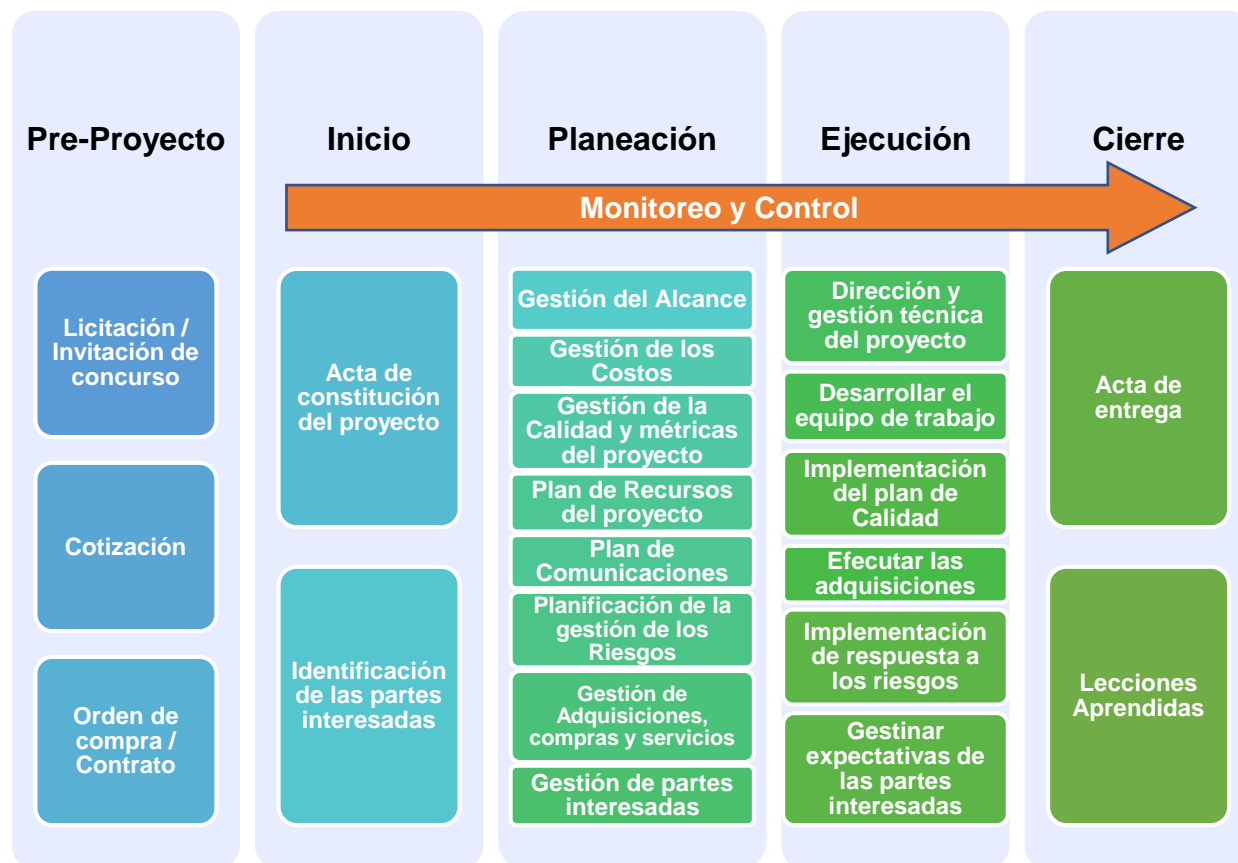
8.5 Caracterización de los procesos de la gerencia de proyecto, requeridos por Redes Eléctricas S.A.

Después de seleccionar un ciclo de vida para los proyectos que realiza la organización, basado en un enfoque predictivo, a continuación, se establecen los procesos de la gerencia de proyectos que se consideran indispensables para lograr un desarrollo eficiente eficaz y eficiente tanto para los proyectos organizacionales, como externos (clientes).

La Figura 30, presenta el flujo del procesos propuesto, considerando desde la solicitud de participación en licitaciones (etapa de Pre -proyecto) hasta los documentos de cierre y terminación del proyecto (etapa de cierre), resultando en seis (6) etapas o fases desglosadas en una serie de actividades base a realizar.

Con respecto a los documentos y registros generados a lo largo del desarrollo de los procesos caracterizado para el proyecto, se han incluido algunos considerados necesarios, presentando en el Anexo H sus plantillas. Otros se adoptan del actual SIG, y se referencian por su codificación actual en el SIG de Redes Eléctricas S.A.

Figura 30. Caracterización de los proceso para la gestión de proyectos



Nota: Adaptado del, (PMI, 2017a) & (International Organization for Standardization ISO, 2020)

8.5.1 Pre-proyecto

Los asesores comerciales y el Gerente Ingeniería adelantan la exploración del cliente y reciben las necesidades de suministro, invitaciones a licitación o concurso para suministro de bienes y/o servicios, determinando así las oportunidades y requerimientos a cumplir.

Con el fin de levantar la información se hace la solicitud al cliente de la ampliación de la información pertinente por medio de correo electrónico y/o visita técnica. Para el desarrollo de esta etapa es muy importante, tomar en cuenta la visión y observaciones de los líderes de las distintas áreas de la Organización y principalmente la de los especialistas de la división de Ingeniería, ya que en conjunto las áreas cuentan con información valiosa y específica que puede tener una gran influencia en los términos de la oferta y el contexto en que se desarrollará

el proyecto. El equipo comercial, el Gerente de ingeniería, y el cliente deben reunirse previamente para establecer las necesidades puntuales, estableciendo así las diferentes condiciones y limitaciones de la oferta.

Seguidamente, se valida la información recolectada y se hace una cotización presupuestal de los recursos (materiales, mano de obra, servicios, equipos, herramientas, sub/contratistas, etc.) que se requieran para la ejecución del proyecto, servicio o venta, determinando precios y condiciones comerciales. En esta parte se debe diligenciar el formato F-GCM-03: Oferta Comercial (Cotización).

El Cliente debe ser creado en la base de dato de la organización, siendo responsabilidad del Servicio al cliente o Comercial de Ingeniería, quienes deben solicitar la información al cliente para crear su cuenta. Solicitar al área de Cartera la evaluación de la capacidad financiera del cliente, de acuerdo con lo establecido en la Política de Crédito y Cartera; sin esta evaluación no se procede a realizar negociación.

8.5.2 Inicio

Una vez el proyecto es formalizado con el cliente a través de contrato u orden de compra, se diligencia el Acta de Constitución del Proyecto (Ver formato Project Charter en el Anexo H), siendo responsabilidad del gerente comercial y gerente del proyecto. El acta de constitución del proyecto es un documento emitido por el patrocinador que autoriza formalmente la existencia de un proyecto, confiriendo al gerente del proyecto la autoridad para asignar recursos de la organización a sus actividades.

Contiene elementos como la justificación, costos, beneficios, especificaciones, presupuesto y cronograma de los hitos clave en el desarrollo de dicho proyecto, e identifica el alcance del proyecto, y los riesgos que puede sufrir.

Durante esta etapa se conocen los actores y partes interesadas en el proyecto, haciendo muy importante el diligenciamiento del Registro de interesados (disponible en el Anexo H), el cual contiene información clave sobre los interesados y su relación en el proyecto.

8.5.3 Planeación

8.5.3.1 Gestión del alcance. Crear un documento que describa cómo definir, validar y controlar el alcance del proyecto y del producto. Incluye los procesos requeridos para garantizar que se ha contemplado todo el trabajo requerido y solamente el trabajo requerido para completar con éxito el proyecto. (PMI, 2017a). Dando cumplimiento a lo anterior, se inicia el diligenciamiento de una Matriz de Trazabilidad de Requisitos (disponible en el Anexo H), para consignar las necesidades y requerimientos del proyecto desde su inicio hasta la entrega de un producto o servicio.

El equipo responsable debe, además, dividir el alcance del proyecto en secciones más pequeñas, denominadas paquetes de trabajo y crea la EDT o WBS, para gestionar el proyecto de forma más sencilla, proporcionando la certeza necesaria de producir entregables legibles y con información valiosa, aquí se incluye la estimación y gestión de los costos y se determinan la duración de actividades.

Un procedimiento de gestión y control de cambios debe ser implementado describiendo como efectuar una solicitud de cambio (alcance, costo, cronograma, etc.), su valoración, si implica mayor tiempo o costo para su implementación. Para ello se hace una sinergia con el proceso de control de cambios actualmente implementado en el SIG.

En la Gestión del Alcance el equipo del proyecto debe diseñar la forma de desarrollar, controlar y gestionar el cronograma del proyecto para garantizar que se completen las actividades en el tiempo adecuado, lo que implica la identificación de las herramientas y técnicas que se utilizarán para elaborar el cronograma, así como la definición de las métricas de rendimiento y los umbrales de control. Cada actividad debe ser claramente definida y tener un inicio y una finalización bien establecido, identificando las dependencias entre actividades y la secuenciar lógica (precedencia) en que deben realizarse a partir del diagrama de red del proyecto EDT / WBS. Una vez realizado esto, se deben estimar la cantidad de recursos

necesarios para completar cada actividad, incluyendo el tiempo, el personal, el equipo y los materiales.

La responsabilidad de este proceso recae sobre el equipo asignado al proyecto, quienes harán la estimación de la cantidad de tiempo requerido para completar cada actividad, con base en técnicas formales (mejores prácticas), la experiencia de proyectos pasados, la opinión de expertos entre otras. El resultado será el Cronograma del Proyecto, construido con base en la metodología para planificación escogida por el equipo o los requerimientos del propio proyecto PERT o CPM, las contingencias en tiempo que se incluya, el tamaño relativo de las tareas, así como las acciones a implementar a fin de realizar el seguimiento, control y corrección de las desviaciones que se produzcan. Utilizando la información recopilada se determina la duración total del proyecto y la fecha de finalización esperada.

8.5.3.2 Gestión de los costos. La planificación de la gestión de los costos implica definir y documentar cómo se estimarán, se asignarán, se controlarán y se gestionarán los costos a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.(PMI, 2017a). En un primer paso, se debe crea el plan de gestión de los costos del proyecto, identificando y documentando los procesos, las herramientas y las técnicas que se utilizarán para gestionar los costos, cuyo responsable será el Gerente del Proyecto.

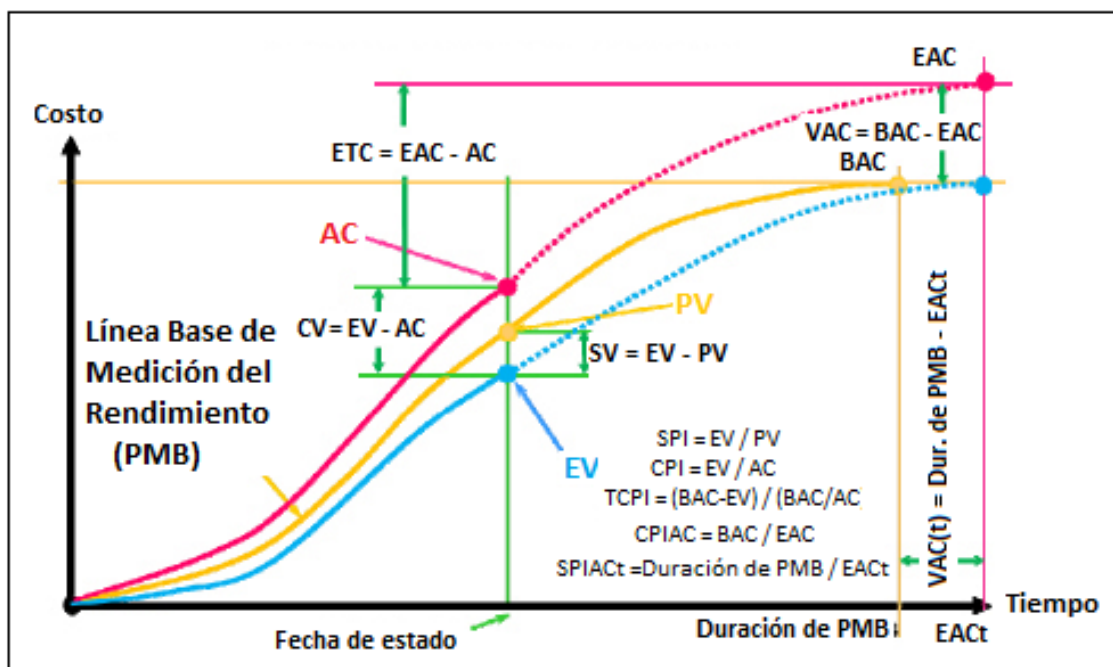
Métricas de rendimiento y umbrales de control que se utilizarán para medir y monitorear los costos durante la ejecución del proyecto, deberán ser definidos. Seguidamente, se estiman los costos de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto obteniendo el presupuesto total del proyecto, pudiendo aplicar ajustes adicionales para tener en cuenta riesgos o contingencias. El presupuesto es aprobado por el gerente financiero y administrativo.

Las cifras establecidas en dicha aprobación se establecen como línea base para monitorear y controlar los costos durante la ejecución del proyecto. El documento generado es GIN-18-V1 Hoja de presupuesto interno, actualmente activo en el control de documentos del SIG. Durante

la ejecución del proyecto, se monitorean y controlan los costos reales en comparación con el presupuesto establecido para identificar desviaciones y tomar acciones correctivas para mantener los costos bajo el presupuesto aprobado.

8.5.3.3 Gestión de la calidad y métricas del proyecto. Debe enfocarse en garantizar que los productos, servicios y resultados del proyecto cumplan con los requisitos y expectativas de los interesados. Implica la planificación, ejecución y control de las actividades relacionadas con la calidad a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Figura 31. Elementos y métricas de la gestión de valor ganado - EMV



Nota: Tomado de, Managing earned value and its application por, (Ambriz Avelar, 2008)

El aseguramiento de la calidad contempla las actividades planificadas y sistemáticas implementadas dentro del sistema de gestión de la calidad para proporcionar confianza en que el proyecto cumplirá con los requisitos de calidad establecidos.

Es responsabilidad del equipo del proyecto mantener el monitoreo de las métricas e indicadores establecidos para el control del proyecto con apoyo de los gestores y el director del SIG, mediante las revisiones periódicas de los procesos en ejecución, las auditorías internas, las inspecciones, pruebas para identificar problemas o desviaciones, e incluyendo la evaluación del desempeño del proyectos mediante la técnica del Valor Ganado (Earned Value Management - EVM) esquematizada en la Figura 31,.

La distribución del presupuesto a lo largo del tiempo es primordial para un buen uso de la técnica de valor ganado - EVM, y la realización de esta distribución, requiere definir los métodos que se utilizará para determinar el Valor Ganado (Tabla 22), durante la ejecución del proyecto.

Tabla 24. Técnicas para determinar el valor ganado - EVM en la ejecución del proyecto

Tipos de entregables	Duración Tarea	Indicadores	
Tangibles	1 - 2 periodos	50/50 (se acredita el 50% de avance cuando hay evidencia de inicio, y el otro 50% a la terminación)	
	Mas de 2 periodos	% Completado	% de Duración completada = Duración real a la fecha / Duración total
			% de Trabajo completado = Trabajo real a la fecha / Trabajo total
			% de Unidades físicas completadas = Unidades físicas reales a la fecha / Unidades totales
% Físico completado = Evaluación del avance físico a la fecha de corte			
Intangibles	Cualquiera	El avance de una tarea tiene una relación directa con el avance de otra tarea que tiene su propia técnica de medición del valor ganado	Esfuerzo proporcional
		Para tareas que no producen resultados tangibles y verificables, o que producen demasiados	Nivel de esfuerzo

Nota: Adaptado de Managing earned value and its application, por (Ambriz Avelar, 2008)

En este proceso de gestión, se garantiza la ejecución de la verificación de funcionamiento de equipos suministrados e instalados. Asegurando el cumplimiento de normas RETIE

(Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas), RETILAP (Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público) y otras normas específicas que apliquen a dichos equipos. Así como el desarrollo y cumplimiento satisfactorio de las pruebas FAT (Factory Acceptance Test) y pruebas SAT (Site Acceptance Test) para proseguir con la puesta en marcha.

8.5.3.4 Plan de recursos del proyecto. La gestión de los recursos del proyecto refiere a la planificación, adquisición, desarrollo y gestión de los recursos necesarios para ejecutar un proyecto de manera efectiva.(PMI, 2017a), siendo responsabilidad gerente de proyectos, gerente de recursos humanos e ingenieros de proyectos. Aquí se incluye la identificación de recursos humanos, materiales, equipos y cualquier otro recurso necesario para alcanzar los objetivos del proyecto, documentar los tipos de recursos necesarios para el proyecto, así como la cantidad, competencia y habilidades requeridas. Esta información se recoge mediante una estructura de desglose de Recursos RBS. Una vez los recursos son identificados y tipificados se debe generar una clara definición de los roles que desempeñan los integrantes que intervienen en el proyecto, para establecer el alcance y limitación de sus responsabilidades, a través de la Matriz de asignación de responsabilidades - RACI (disponible en el Anexo H).

8.5.3.5 Plan de comunicaciones. Como Responsabilidad del gerente del proyecto e ingenieros de proyectos. Este plan busca establecer cómo se llevarán a cabo las comunicaciones del proyecto, identificando a los interesados, sus necesidades y expectativas de información. También, definen los métodos, medios y frecuencia de comunicación, así como las responsabilidades de las partes involucradas en el intercambio de información.

Es importante utilizar un enfoque claro y transparente en la comunicación, asegurándose de que los mensajes sean claros, comprensibles y relevantes para los destinatarios. Por supuesto, la comunicación no es solo la transmisión de información, sino implica hacer uso de la escucha activa y una retroalimentación continua de forma bidireccional.

El gerente de proyecto, con el soporte en su equipo de proyectos, deben estar alerta a las preocupaciones y comentarios de los interesados, manteniendo la participación y consulta libre. Las necesidades de comunicación se deberán compilar en la plantilla, Tabla de requerimientos de comunicaciones del proyecto, disponibles en el Anexo H.

8.5.3.6 Planificación de la gestión de riesgos. PRINCE 2, la define como, una aplicación sistemática de principios, enfoques y procesos guía para el desarrollo de las tareas de identificación y evaluación de riesgos (causas y efectos), planificación e implementación de la respuestas a los riesgos a lo largo del proyecto, incluyendo la comunicación de las actividades de gestión de riesgos a las partes interesadas (AXELOS, 2017, p. 237).

Un plan de gestión de riesgos del proyecto (ver plantilla guía en el Anexo H), debe incluir los siguientes elementos: 1) Identificación de los riesgos potenciales que podrían afectar al proyecto, .2) Evaluación de riesgos analizando la probabilidad y el impacto de cada riesgo potencial en el proyecto, 3) Planificación de la respuesta al riesgo, desarrollando estrategias para abordar los riesgos identificados, como la mitigación de riesgos, la aceptación de riesgos, la evitación de riesgos o la transferencia de riesgos, y 4) Supervisar periódicamente los riesgos identificados y aplicar estrategias para controlarlos o mitigarlos.(PMI, 2019)

Una vez se identifique un riesgo por alguno de los participantes del proyecto o en las reuniones realizadas para realizar esta actividad, se deberá informar lo antes posible al Gerente del proyecto, quien diligenciara el registro de riesgos mediante la Matriz de riesgos y problemas (Anexo H).

Esta matriz debe tener como mínimo la siguiente información, con respecto a los riesgo allí registrados, descripción del riesgo, tipo, impacto y probabilidad de ocurrencia y asignar un responsable del riesgo, así como los planes de contingencia del riesgo, a fin de mitigar su impacto y reducir su probabilidad de ocurrencia.

8.5.3.7 Gestión de adquisiciones, compras y servicios. En este proceso la Gerencia del proyecto, determinara la ruta a seguir para la adquisición de materiales, maquinaria, equipo, servicios, etc., requeridos para el desarrollo del proyecto. Es necesario establecer los responsables para adquirir, trasladar, recibir, acopiar y suministrar al equipo de trabajo de acuerdo con sus necesidades y el cronograma de actividades, dentro del presupuesto y de conformidad con las normas, políticas, reglamentos y leyes aplicables.

Aquí, se describe el enfoque para la adquisición de productos, servicios o necesidades externas al equipo del proyecto, y se gestionan los procesos de adquisición, desde el desarrollo de políticas de compra, especificaciones técnicas, tiempos de entrega, etc. hasta el cierre del contrato.

Define los procedimientos de las compras particulares al proyecto y que están alineados con el procedimiento de compras establecido en el SIG, el método de adquisición, la selección de los proveedores, la solicitud de ofertas y la administración de los contratos de adquisición. Los compromisos y tareas previamente presentadas deberán ser consolidadas en el Plan de gestión de adquisiciones, disponible en el Anexo H.

8.5.3.8 Gestión de las partes interesadas. En el desarrollo de este proceso se genera la especificación de cómo se interrelaciona el proyecto con las partes interesadas, sin importar si son miembros del equipo del proyecto, patrocinadores, clientes, proveedores, usuarios u otros. Define el enfoque y las acciones que aumentarán el apoyo y minimizarán los impactos negativos de las partes interesadas a lo largo del proyecto.

Implica la identificación de todas las partes interesadas, la evaluación de su impacto y la creación de un plan para involucrarlas y gestionarlas eficazmente, mediante una Matriz de partes interesadas (Anexo H), donde se compilan las necesidades, expectativas, nivel de compromiso, influencia, poder, métodos y frecuencia de la comunicación hacia las partes interesadas.

8.5.4 Ejecución

8.5.4.1 Dirección y gestión técnica del proyecto. La dirección y administración del proyecto es responsabilidad del Gerente del proyecto, quien deberá adherirse a las pautas y protocolos determinados en la fase de planeación. La tarea principal en esta parte del proyecto se enfoca en garantizar la coordinación de los esfuerzos del equipo de trabajo conformados, asegurar la correcta ejecución de los procesos, la administración de los riesgos, el control de cambios, atender a los involucrados y en general operar el plan de comunicación

Debe darse alta importancia a la gestión de los conflictos que se presenten durante el desarrollo del proyecto, realizando las consultas que sean necesarias entre los actores de la situación a negociar, asegurándose de primar la satisfacción del cliente o de cualquier otra parte interesada de acuerdo con las políticas del SIG, y bajo el principio de ganar-ganar.

8.5.4.1.1 Reunión de inicio de proyecto. La finalidad de una reunión de lanzamiento de un proyecto es comunicar los objetivos de este, conseguir el compromiso del equipo del proyecto y explicar las funciones y responsabilidades de las partes interesadas que participarán directa o indirectamente en su desarrollo. Se trata de un hito fundamental que marca la pauta del proyecto y garantiza una comprensión clara de lo que se espera de todos los participantes.

8.5.4.2 Desarrollar el equipo de trabajo. Durante la etapa de planeación el gerente del proyecto es responsable de realizar la solicitud de recursos.

Una vez los recursos sean asignados al proyecto, es tarea del gerente identificar los conocimientos, habilidades y destrezas del personal necesario para la ejecución del proyecto y conformar los equipos, haciendo una clara definición de sus roles y responsabilidades dentro del equipo o grupo de trabajo asignado, par o cual es mandatorio hacer una actualización de la Matriz de asignación de responsabilidades - RACI. Se debe asegurar también que el equipo tenga las condiciones necesarias, instalaciones, equipamiento, materiales, suministros, etc., para que el trabajo se realice a tiempo y dentro de los plazos especificados.

8.5.4.3 Implementación del plan de calidad del proyecto. El Gerente acuerda con los gestores y el Director encargado del SIG, los proceso de auditorías internas que deben realizarse, asegurando los medios y recursos para su realización. Su objetivo es infundir confianza en que el proyecto cumplirá con el alcance deseado y los requisitos de calidad mientras se mantiene dentro de las limitaciones del proyecto.

Los responsables de auditar la calidad del proyecto deben conocer las métricas, indicadores de valor ganado (EVM) y requisitos establecidos para la calidad del proyecto, a fin de verificar su conformidad. Se deben generar reportes de conformidad con los estándares de calidad exigidos por el proyecto, tales como especificaciones técnicas, expectativas de los interesados, desempeños en costo, tiempo alcance etc.

8.5.4.4 Efectuar las adquisiciones. El gerente debe documentar todas las adquisiciones realizadas durante la ejecución y el desarrollo transversal del proyecto en actas o comunicaciones internas y registrarlas en el formato establecido durante la fase de planeación. Se debe garantizar que todos los materiales, maquinaria, equipo y/o servicios necesarios para la ejecución del proyecto se encuentran disponibles de manera oportuna, dentro del presupuesto asignado y conforme a lo plasmado en el plan de gestión de adquisiciones.

8.5.4.5 Implementación de respuesta a los riesgos. En este proceso se realiza el monitoreo, seguimiento y control a los riesgos previamente identificados, para evitar su materialización y posible impacto negativo en el proyecto, ejecutando acciones de manera constante, dinámica y coordinada con la gerencia del proyecto.

El gerente del proyecto debe fomentar la identificación y valoración de los riesgos y no restringirla a los espacios designados para tal fin. Esto es necesario porque los riesgos están presentes en todo momento mientras se lleva a cabo el proyecto, y conforme el proyecto avanza, nevos riesgos y problemas surgen en ocasiones en mayor cantidad, incidencia y probabilidad.

El gerente del proyecto deberá diligenciar la Matriz incidentes y problemas del proyecto (Anexo H), que permite conocer de forma ordenada y secuencial los eventos que afectan el desarrollo del proyecto e identificar así las desviaciones con lo establecido y la respuesta que debe darse al evento.

8.5.4.6 Gestionar expectativas de las partes interesadas. El Gerente del proyecto debe atender el proceso de control de las expectativas y demandas de las partes interesadas, a través de la identificación, análisis y planificación estructurada de como participaran dichos interesados, incluyendo la forma en que se llevar a cabo la comunicación con ellas.

El plan de comunicaciones del proyecto debe alinearse con este premisa y asegura que todos tengan una forma de acceder a la información sobre el estado del proyecto, de manera precisa y a tiempo, y conforme con el alcance de sus requerimientos.

8.5.5 Monitoreo y control.

Como líder principal y representante del proyecto, el gerente del proyecto debe revisar y verificar que el plan para la dirección del proyecto desarrollado durante la fase de planeación se esté implementando. Para ello, necesita generar un conjunto de información general que le permita conocer el estado actual de los procesos y actividades dentro del proyecto utilizando recursos de las diversas áreas, departamentos y proceso organizacionales de la compañía, adscritos como soporte o apoyo para el desarrollo de los proyectos.

8.5.5.1 Realizar control integrado de cambios. Es posible que, durante el desarrollo del proyecto, los sistemas de seguimiento y control deban ajustarse para adaptarse a las necesidades actuales que experimente el proyecto o cambiar determinado punto de su desarrollo.

Durante el desarrollo de un proyecto, cualquier miembro o parte interesada involucrada en el mismo, puede sugerir cambios. Por lo tanto, la implementación de la gestión integrada de cambios del proyecto se entiende como la revisión de todas las solicitudes de cambio, la

aprobación y la gestión de dichos cambios en los entregables, los documentos del proyecto y los planes de gestión del proyecto, junto con la comunicación de las decisiones tomadas a otros miembros del equipo.

El objetivo de este proceso es monitorear y administrar de manera efectiva los cambios que ocurren a lo largo del proyecto, asegurando que solo los cambios aprobados se reflejen en la línea base actualizada del proyecto. Esto evita cambios no autorizados y garantiza que los cambios en los proyectos se realicen de forma coherente y controlada.

Para fines de seguimiento y trazabilidad, se debe proporcionar información sobre quién realizó el cambio, por qué se realizó el cambio y quién es responsable del cambio mediante el documento Solicitud de Cambio disponible en el Anexo H, diligenciado con el apoyo del equipo de proyecto, y compartido con las partes interesadas de acuerdo con el plan de comunicaciones del proyecto. Cada vez que se apruebe una modificación en el proceso de ejecución, ésta es notificada de forma escrita al cliente antes de realizarla y de ser necesario se realiza una reunión (formato F-GIN-06: Actas de reunión para proyectos de ingeniería) en donde se aclaran los puntos más relevantes acerca de la modificación.

8.5.5.2 Verificación y control del alcance. Durante la verificación del alcáncese se incluye revisar el alcance del proyecto a ser desarrollado, para garantizar que los entregables sean satisfactorios y obtengan la aprobación del cliente, patrocinador o parte interesada. Esta actividad debe realizarse cada vez que se realice la liberación de algún entregable, siendo responsabilidad del Gerente del proyecto.

Para recibir esta entrega, se debe considerar una inspección y verificar que el producto, servicio o proceso entregado cumpla con los requisitos y criterios de aceptación.

Se deberá diligenciar la documentación de aceptación de los entregables por parte del cliente o patrocinador a través de la plantilla de Registro de aceptación de entregables, disponible en el Anexo H. Es importante actualizar e incluir todas las solicitudes de cambio y las

recomendaciones de acciones preventivas o correctivas que se procesen a través del control de cambios incorporado en el proyecto.

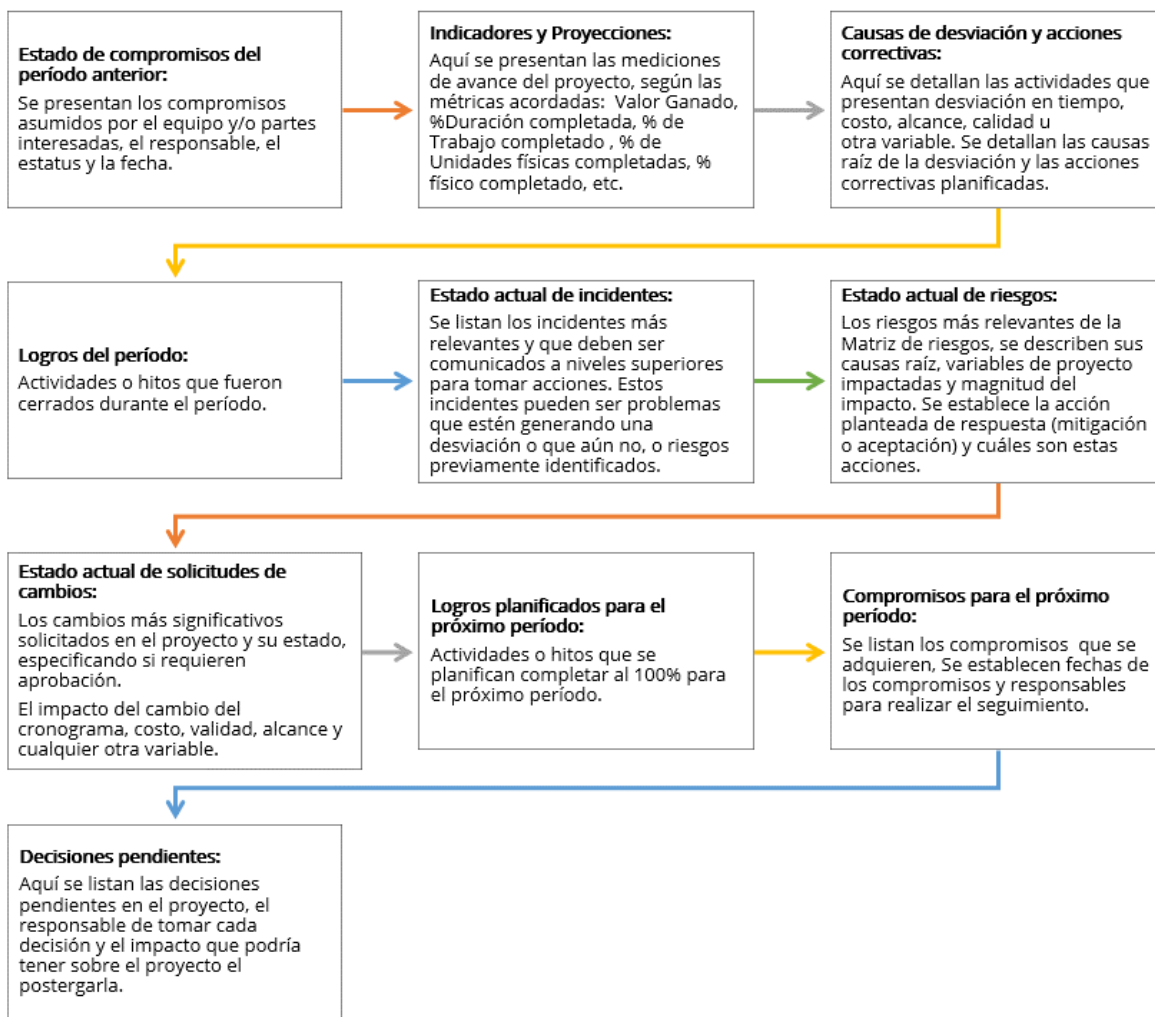
8.5.5.3 Control del cronograma, costos y desempeño del proyecto. En el proceso de controlar el cronograma, se desarrollan actividades que nos permiten saber qué tan bien se están desempeñando los proyectos en general. Si existen diferencias o si la realidad actual del proyecto es consistente con lo esperado de acuerdo con lo aprobado, se comparan entre sí los elementos definidos durante el proceso de planificación.

En línea con el control del cronograma, es muy importante mantener un control de costos actualizado para conocer el estado del proyecto y del presupuesto y, en su caso gestionar los cambios en la línea base de costos, teniendo en cuenta los factores que influyen en las modificaciones y condicionando esos cambios en el presupuesto, a fin de asegurar que los requisitos se cumplan a tiempo y que los flujos de caja y costos presupuestados no excedan los montos autorizados, ni para el período ni para todo el proyecto.

El Control del Cronograma y de los costos, es liderada por el gerente del proyecto con el apoyo del controller de ingeniería y de los ingenieros residentes. Puede alternativamente designar un personal especializado para que se encargue de recopilar la información necesaria para preparar los reportes, y vigilar así el avance del proyecto a través de un registro del desempeño, por medio de los formatos de Reporte de desempeño del proyecto e Indicadores EVM (Ver Anexo H, para identificar el formato propuesto).

Un reporte de desempeño debe emitirse periódicamente de acuerdo con la frecuencia establecida en la planeación, e incluir como mínimo la información mostrada en la Figura 32.

Figura 32. Contenido base del reporte de desempeño del proyecto



Nota: Elaboración propia

8.5.5.4 Realizar el control de calidad. Es indiscutible que el jefe de proyecto es el responsable de realizar una revisión minuciosa de la documentación y actividades que realiza el equipo responsable de las auditorías internas y los seguimientos llevados a cabo para el aseguramiento de la calidad del proyecto.

Por lo tanto, la realización del control de la calidad busca verificar por medio de las métricas e indicadores utilizados para evaluar el proyecto, que este es conforme con el plan de calidad generado en la etapa de planeación, permitiendo la toma de decisiones efectivas con el fin de mantener el proyecto dentro de los criterios especificados.

En línea con lo anterior, es importante garantizar que los esfuerzos por mejorar la calidad se realicen en momentos clave de la ejecución del proyecto, haciendo un uso eficiente de los recursos destinados para la mejora continua. Por esta razón, el gerente del proyecto tiene el deber de supervisar los diversos procesos de mejora de la calidad requeridos y elaborar planes de acción ante las desviaciones encontradas, para cumplir en el plazo y dentro del alcance especificado por el proyecto.

Los gestores de la calidad y el Director del SIG de la organización son actores claves, brindando soporte al gerente del proyecto en la realización de las actividades antes mencionadas, se incluye, ejercer el liderazgo para compartir y comunicar los descubrimientos y soluciones en cuanto a la calidad del proyecto se refiere a través de los medios actualmente implementados por el SIG de Redes Eléctricas S.A.

8.5.5.5 Monitoreo de los riesgos y problemas del proyecto. El director del proyecto tiene la responsabilidad de realizar un seguimiento del cambio de estado y/o materialización de los riesgos y de los problemas que ocurren durante ejecución del proyecto; así como de los nuevos riesgos y problemas que surgen como resultado de las diversas medidas correctivas que se toman o los cambios aprobados.

El seguimiento debe utilizarse una vez más para verificar la prioridad de las acciones a tomar y las cuales fueron establecidas durante la fase de planificación. El gerente del proyecto debe evaluar continuamente la situación de riesgo, si existen y se materializaron, deben ser confirmados y comunicados a las partes interesadas, así como el impacto que tienen sobre las variables de desempeño del proyecto.

Es necesario documentar esta información y actualizar la Matriz de riesgos y diligenciar una Matriz de Incidentes y problemas (Ver Anexo H).

8.5.5.6 Gestionar y controlar las adquisiciones. El gerente del proyecto determinara la frecuencia del monitoreo de adquisiciones y compras, siendo responsable de llevar a cabo, un seguimiento periódico a las compras, adquisiciones y contratos que se estipularon durante la fase de planificación y llevar a cabo las adquisiciones de bienes y servicios que no fueron considerados durante dicho proceso pero que, a pesar de ello, son prioritarios para el desarrollo del proyecto.

En caso de que las compras inicialmente mencionadas en el plan se vean afectadas por el presupuesto, el área financiera y la Gerencia de Ingeniería serán responsable de llevar a cabo el proceso de autorización para realizar las adquisiciones y su impacto en el presupuesto del proyecto, dejando registro a través de un formato F-GIN-06: Actas de reunión para proyectos de ingeniería.

8.5.6 Cierre

El gerente del proyecto es responsable de llevar a cabo las actividades para el cierre del proyecto. En este punto, el producto, bien o servicio se entrega al cliente para su utilización, realizando la finalización de los contratos con los proveedores y/o subcontratistas del proyecto, y el cierre del presupuesto del proyecto.

En esta etapa también se incluye el servicio postventa del proyecto y se debe asegurar realizar como mínimo las siguientes actividades:

- Realizar la confirmación de que todos los productos/entregables del proyecto se hayan desarrollado con éxito y cumplan con los estándares de calidad.
- Presentar la solicitud de aprobación del Cliente/Patrocinador de los productos/entregables junto con los protocolos y requisitos presentados.
- Hay que asegurar que toda la información del proyecto ha sido recolectada, en las plantillas y formatos establecidos y se encuentra almacenada de acuerdo con el control de documentos del SIG.
- Firmar el acta de entrega y cierre a satisfacción por parte del cliente y/o patrocinador

8.5.7 Sinopsis de la caracterización de los procesos de gestión de proyectos propuesto

Una vez determinados los seis (6) proceso de gestión de proyectos propuestos, (Pre-proyecto, Inicio, Planeación, Ejecución, Monitoreo y control, Cierre) para la administración de los proyectos en Redes Eléctricas S.A., y su división de ingeniería, se describen en detalle las actividades para las áreas de conocimiento determinadas como necesarias para la organización en estudio, sus entradas, salidas y la documentación de soporte generada encada una de ellas.

La matriz mostrada en la Tabla 25, resume la interacción de dichos procesos a lo largo del ciclo de vida, así como su integración con partes del Sistema Integrado de Gestión de la organización, en especial con el control de documentos y los procesos de auditoría.

Tabla 25. Matriz de caracterización procesos de gestión de proyectos propuestos

PROCESOS	ENTRADAS	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	SALIDAS	DOCUMENTACIÓN / REGISTROS
Pre-proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Invitaciones a cotizar 	<ul style="list-style-type: none"> Detectar oportunidades técnicas, para brindar soluciones de ingeniería a los clientes 	<ul style="list-style-type: none"> Gerencia comercial 	<ul style="list-style-type: none"> Cotizaciones 	<ul style="list-style-type: none"> F-GCM-03: Oferta Comercial (Cotización) F-GCM-06: Check List verificación de licitaciones
Inicio	<ul style="list-style-type: none"> Contrato u orden de compra 	<ul style="list-style-type: none"> Autorización formal de la existencia del proyecto, e identificación de partes interesadas 	<ul style="list-style-type: none"> Gerencia comercial 	<ul style="list-style-type: none"> Acta de Constitución del Proyecto Identificación de partes interesadas 	<ul style="list-style-type: none"> Project Charter (Formato propuesto) Matriz de partes interesadas (Formato propuesto)
Planeación	<ul style="list-style-type: none"> Pliego de especificaciones técnicas del cliente F-GCM-03: Oferta Comercial (Cotización) 	<ul style="list-style-type: none"> Gestión del alcance 	<ul style="list-style-type: none"> Gerente de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> Necesidades y requerimientos del proyecto desde su inicio hasta la entrega de un producto o servicio 	<ul style="list-style-type: none"> Matriz de Trazabilidad de Requisitos (Formato Propuesto) EDT del proyecto (Software) Procedimiento de gestión y control de cambios (Formato propuesto)
		<ul style="list-style-type: none"> Gestión del cronograma 	<ul style="list-style-type: none"> Ingenieros de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> Cronograma de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> Cronograma en medio electrónico (Microsoft Project)
		<ul style="list-style-type: none"> Gestión de los costos 	<ul style="list-style-type: none"> Ingenieros de proyectos Gerente financiero y administrativo 	<ul style="list-style-type: none"> Asignación de centro de costos 	<ul style="list-style-type: none"> F-GIN-18 GIN-18-V1 Hoja de presupuesto interno
	<ul style="list-style-type: none"> Matriz de Trazabilidad de Requisitos EDT del proyecto Otros Documentos del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Gestión de la calidad y métricas del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Ingenieros de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> Actividades implementadas al proyecto, asociadas con el SIG, para asegurar cumplir con los requisitos de calidad establecidos y el desempeño esperado. 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de la calidad del proyecto (Formato Propuesto) Indicadores de valor ganado - EVM (Formato Propuesto).
	<ul style="list-style-type: none"> Project Charter F-GIN-17: Hoja de proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de recursos del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Gerente de proyectos Gerente de recursos humanos Ingenieros de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> Identificación y tipificación de los recursos, y clara definición roles y responsabilidades asignados al proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Estructura de desglose de Recursos - RBS (Formato Propuesto) Matriz de asignación de responsabilidades - RACI (Formato Propuesto)
<ul style="list-style-type: none"> Project Charter F-GIN-17: Hoja de proyecto Registro de Interesados 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de comunicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Gerente de proyecto Ingenieros de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de las Comunicaciones del proyecto, (interesados, información, medio, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Tabla de requerimientos de comunicaciones del proyecto (Nuevo Formato) F-GIN-06: Actas de reunión para proyectos de ingeniería 	

PROCESOS	ENTRADAS	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	SALIDAS	DOCUMENTACIÓN / REGISTROS
	<ul style="list-style-type: none"> • Pliego de especificaciones técnicas del cliente • F-GCM-03: Oferta Comercial (Cotización) • Matriz de Trazabilidad de Requisitos • Cronograma 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación de la gestión de riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de proyectos • Ingenieros de proyectos • Oficial de cumplimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación, evaluación, planificación y control de los riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de riesgos y problemas (Formato Propuesto) • Plan de Gestión de los Riesgos (Formato Propuesto)
	<ul style="list-style-type: none"> • F-GCM-03: Oferta Comercial (Cotización) • Matriz de Trazabilidad de Requisitos • Cronograma • Plan de gestión de calidad del proyecto • Estructura de desglose de Recursos – RBS • F-GIN-17: Hoja de proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de adquisiciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de proyectos • Ingenieros de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos para adquirir bienes y servicios externos a la organización del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de adquisiciones • F-GCP-03: Requisiciones de compra
	<ul style="list-style-type: none"> • Orden de compra y/o contrato 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de los interesados 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de proyectos • Ingenieros de proyectos • Oficial de cumplimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategias de gestión necesarias para involucrar a los interesados de manera eficaz en el proyecto, evaluación de su influencia e impacto en el proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de partes interesadas (Formato propuesto)
Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • F-GCM-03: Oferta Comercial (Cotización) • Matriz de Trazabilidad de Requisitos • Cronograma • Plan de gestión de calidad del proyecto • Estructura de desglose de Recursos – RBS • F-GIN-17: Hoja de proyecto • Otros Documentos del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección y gestión técnica del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de proyectos • Ingenieros de proyectos (Senior) • Gerentes de soluciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Entregables del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • F-GIN-06: Actas de reunión para proyectos de ingeniería
	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura de desglose de Recursos – RBS • Cronograma • F-GIN-18 GIN-18-V1 Hoja de presupuesto interno 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar el equipo de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieros de proyectos • Ingenieros residentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de conocimientos, habilidades y destrezas del equipo del proyecto, sus roles y responsabilidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Actualización de Matriz de asignación de responsabilidades - RACI

PROCESOS	ENTRADAS	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	SALIDAS	DOCUMENTACIÓN / REGISTROS
	<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de calidad del proyecto Indicadores de valor ganado (EVM). Cronograma Otros documentos del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Implementación del plan de calidad del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Ingenieros de proyectos Ingenieros residentes 	<ul style="list-style-type: none"> Auditorias del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Reporte de desempeño del proyecto (Formato propuesto) Informes de auditoría del SIG
	<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de adquisiciones F-GCP-03: Requisiciones de compra Cronograma 	<ul style="list-style-type: none"> Efectuar las adquisiciones 	<ul style="list-style-type: none"> Ingenieros de proyectos Asistente de ingeniería 	<ul style="list-style-type: none"> Materiales, maquinaria, equipo y/o servicios necesarios para la ejecutar el proyecto disponibles de manera oportuna, y dentro del presupuesto 	<ul style="list-style-type: none"> ERP System / Órdenes de compra
	<ul style="list-style-type: none"> Reporte de desempeño del proyecto Informes de auditoría del SIG F-GIN-06: Actas de reunión para proyectos de ingeniería Comunicaciones, email, notificaciones, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de respuesta a los riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> Gerente de proyectos Ingenieros de proyectos Oficial de cumplimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Reuniones con partes interesadas 	<ul style="list-style-type: none"> Matriz incidentes y problemas del proyecto (Formato propuesto) F-GIN-06: Actas de reunión para proyectos de ingeniería
	<ul style="list-style-type: none"> Reunión cierre de hitos Matriz de Trazabilidad de Requisitos EDT del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar expectativas de las partes intensada 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniero de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> Informes de avance del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Reporte de desempeño del proyecto Tabla de requerimientos de comunicaciones del proyecto F-GIN-06: Actas de reunión para proyectos de ingeniería
Monitoreo y control	<ul style="list-style-type: none"> Reporte de desempeño del proyecto Informes de auditoría del SIG Documentos generados por el proyecto. Comunicaciones, email, notificaciones, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar control integrado de cambios 	<ul style="list-style-type: none"> Gerente de proyecto Ingenieros de proyectos Oficial de cumplimiento Ingenieros de ofertas 	<ul style="list-style-type: none"> Reuniones con partes interesadas 	<ul style="list-style-type: none"> Solicitud de Control de Cambio (Formato propuesto) F-GIN-06: Acta de reunión para proyectos de ingeniería.
	<ul style="list-style-type: none"> Cronograma Reporte de desempeño del proyecto (Formato Propuesto) Indicadores de valor ganado (EVM) 	<ul style="list-style-type: none"> Verificación y control alcance 	<ul style="list-style-type: none"> Ingenieros de proyectos Director y auditores del SIG Gerente de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> Actualización de cronograma e informes de avance del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Registro de aceptación de entregables (Formato Propuesto)

PROCESOS	ENTRADAS	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	SALIDAS	DOCUMENTACIÓN / REGISTROS
	<ul style="list-style-type: none"> • Cronograma • Reporte de desempeño del proyecto (Formato Propuesto) • Indicadores de valor ganado (EVM) 	<ul style="list-style-type: none"> • Control del Cronograma, de los Costos y del desempeño del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de proyectos • Controller de ingeniería • Ingenieros residentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del desempeño del proyecto • Reuniones para información del estado del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte de desempeño del proyecto • Indicadores de valor ganado (EVM). • Matriz de desempeño (Formato propuesto) • F-GIN-05: Pruebas de aceptación en fábrica FAT
	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de la calidad del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el control de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Director del SIG • Ingenieros de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> • Auditorías llevadas a cabo para el aseguramiento de la calidad del proyecto • Pruebas de aceptación en fabrica y lecciones aprendidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Informes de auditoria SIG • Indicadores de valor ganado (EVM) • F-GIN-07: Pruebas de aceptación en sitio SAT
	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de riesgos y problemas • Reporte/Hallazgos de auditoria 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de los riesgos y problemas del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de proyectos • Ingenieros de proyectos • Ingenieros residentes • y Gerente de soluciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento del cambio y/o materialización de los riesgos y de los problemas ocurridos en la ejecución del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Actualización de la Matriz de riesgos y problemas • F-GIN-06: Acta de reunión para proyectos de ingeniería • Informes de auditoria SIG • Reportes de hallazgos SIG • Lecciones aprendidas
	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de adquisiciones • F-GCP-03: Requisiciones de compra • Reporte de desempeño del proyecto • Indicadores de valor ganado – EVM • Cronograma 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar las adquisiciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieros de proyectos • Ingenieros residentes • Departamento de compras 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales, maquinaria, equipo y/o servicios necesarios para la ejecución del proyecto disponibles de manera oportuna, y dentro del presupuesto 	<ul style="list-style-type: none"> • F-GCP-03: Requisiciones de compra ejecutadas • Indicadores de valor ganado (EVM) • Solicitud de Control de Cambio
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de Trazabilidad de Requisitos • Project Charter • Pliego de especificaciones técnicas del cliente F-GCM-03: Oferta Comercial (Cotización) 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega a satisfacción del proyecto al cliente • Garantizar factores como funcionamiento, garantía, satisfacción y observaciones del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de proyectos • Ingeniero de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> • Productos/entregables del proyecto desarrollados con éxito y que cumplan con los estándares de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • F-GIN-08: Acta de entrega • F-GSC-03: Encuesta de satisfacción proyecto • Registro de aceptación de entregables • Acta de entrega y cierre • Lecciones aprendidas

Nota: Elaboración Propia

8.6 Modelo integrado de gestión de proyectos Redes Eléctricas S.A.

En la Figura 33, se muestra el mapa conceptual y la integración de los diferentes procesos, extraídas de los estándares internacionales revisados, para diseñar el modelo de gestión de proyectos propuesto a la organización.

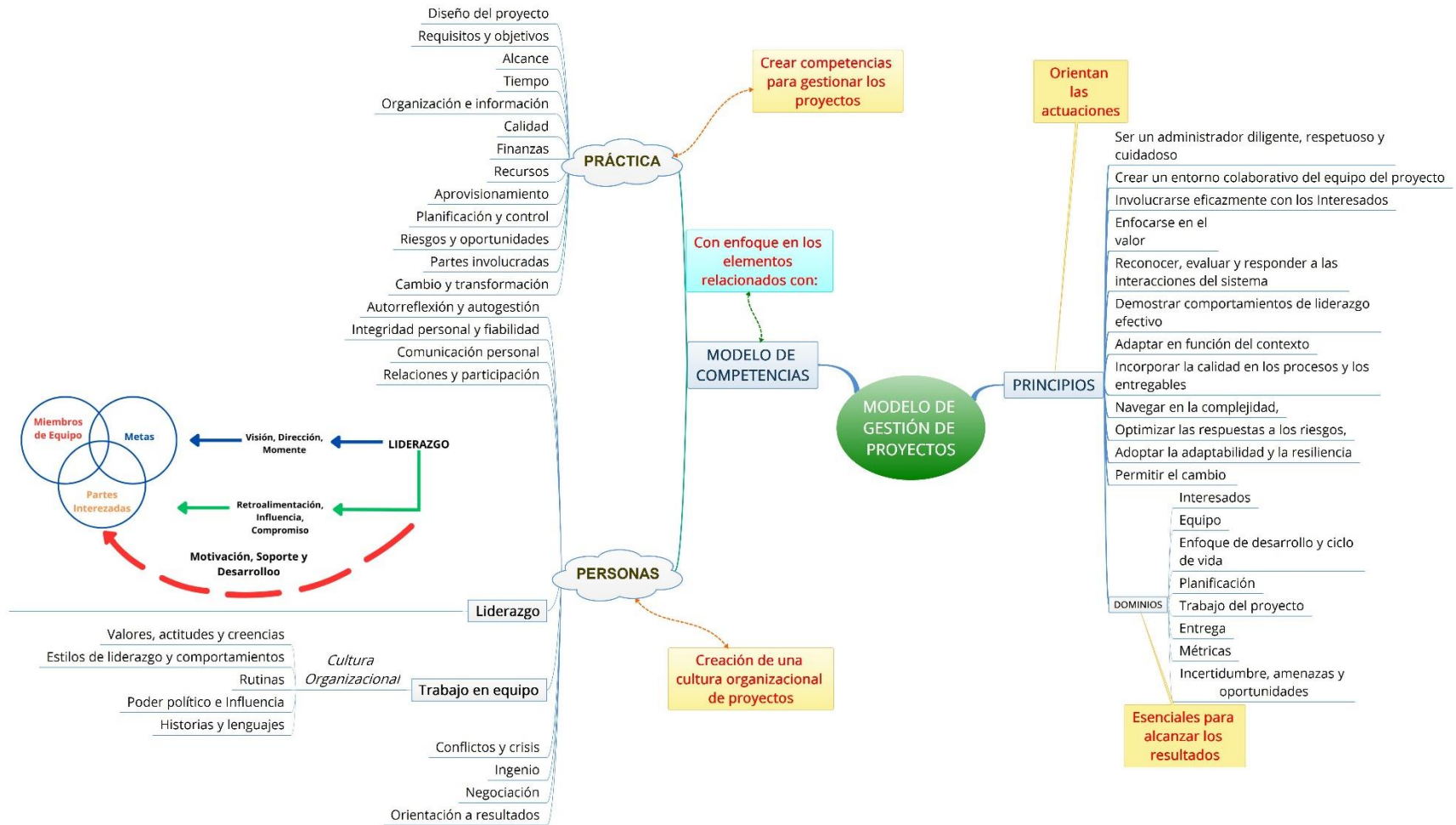
Las figuras 34 y 35, desagregan los componentes, incluidos al modelo principios y dominios de la gestión de proyectos, modelo de Competencias y el ciclo de vida con los procesos de la gerencia de proyectos propuestos bajo un enfoque predictivo.

Figura 33. Modelo Integrado Gestión de Proyectos División de Ingeniería - General



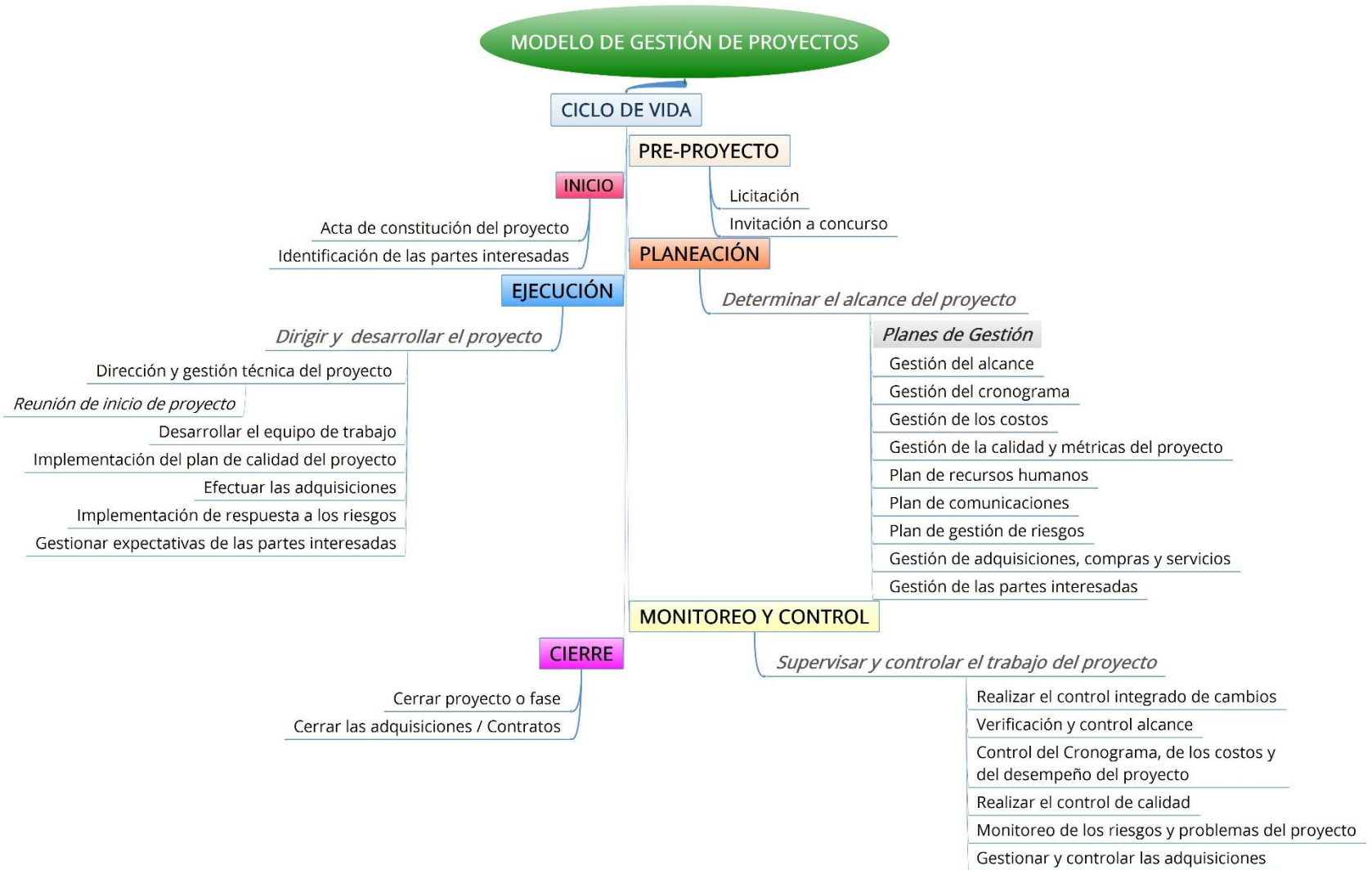
Nota: Elaboración a partir de, (PMI, 2021b), (AXELOS, 2017), (ISO, 2021), (APM, 2019), y (IPMA, 2015)

Figura 34. Modelo Integrado de Gestión de Proyectos – Sección 1



Nota: Elaboración a partir de, (PMI, 2021b), APM, 2019), y (IPMA, 2015)

Figura 35. Modelo Integrado de Gestión de Proyectos – Sección 2



Nota: Elaboración a partir de, (PMI, 2021b), (ISO, 2021)

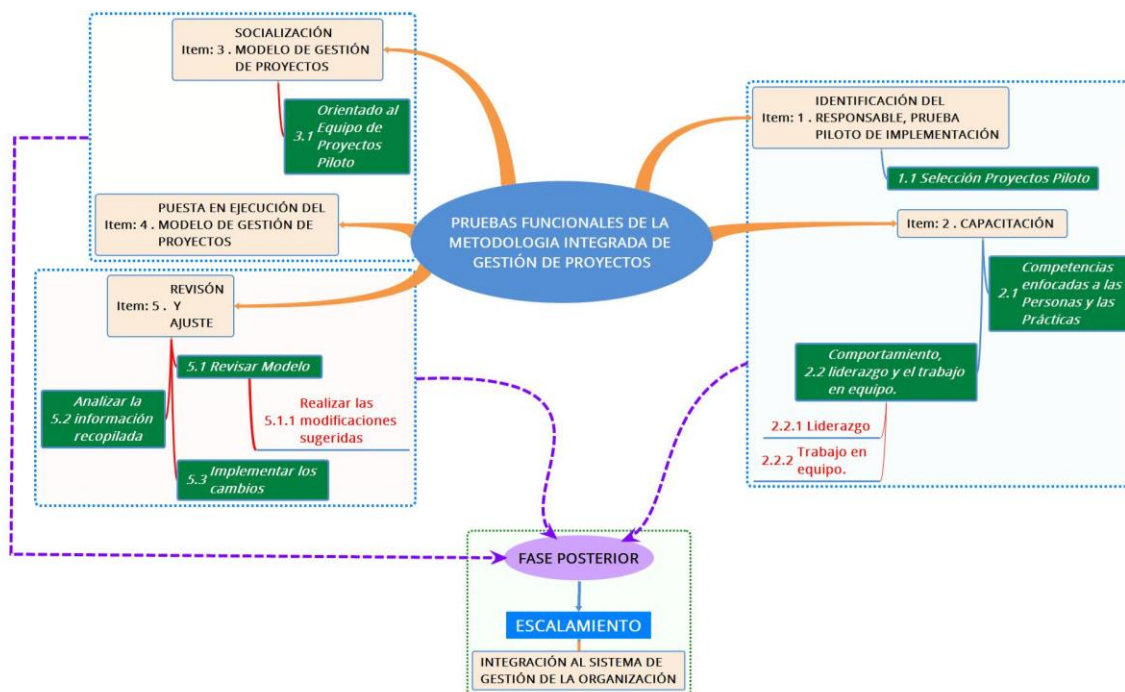
9 Propuesta de implementación

La propuesta de implementación de la metodología integrada de gestión de proyectos para la empresa Redes eléctricas S.A., y su división de Ingeniería comprende dos actividades conjuntas, una prueba piloto y un proceso de gestión del cambio al interior de la organización. Ambos mutuamente dependientes e interrelacionados para su ejecución en simultáneo.

9.1 Incorporación de la metodología integrada de gestión de proyectos

La esquematización mostrada en la Figura 36, define un proceso de incorporación de la metodología integrada de gestión de proyectos en primera instancia dirigida a la División de Ingeniería de la organización, mediante la ejecución inicial de una prueba piloto aplicada sobre una fracción de los proyectos organizacionales y Externos (Clientes).

Figura 36. Mapa mental del esquema de implementación



Nota: Elaboración propia

El objetivo es la identificación de los ajustes que deban realizarse sobre el modelo gestión de proyectos propuesto, antes de tomar la decisión de escalarlo en la organización en una etapa posterior. La implementación demanda la admisión de la metodología estructurada en el modelo por varios procesos de la organización, para lo cual se requiere la inclusión de documentos (procedimientos, instructivos y formatos, etc.), así como la socialización y el adiestramiento del personal de las áreas involucradas en los nuevos procesos propuestos.

La capacitación que debe ser realizada en temas como los principios de gestión de proyectos, áreas de conocimiento, liderazgo y alineación de la cultura organizacional es uno de los puntos fuertes y que más trabajo demandara, a fin de lograr con éxito crear las competencias mínimas requeridas por las personas responsables de liderar los proyectos piloto.

9.2 Gestionar el cambio

Implementar nuevas formas de trabajo genera resistencia en las organizaciones y las personas, más aún cuando los niveles de madurez en gestión de proyectos de una compañía son bajos y existen “nichos” de gestión de proyecto, con desarrollos y grados de madurez mayores que otros de la misma organización; tal como fue develado por la etapa de diagnóstico realizada.

Los modelos para gestionar el cambio son ampliamente discutidos en la literatura de la gestión de proyectos, John Kotter presentó un proceso de ocho (8) pasos enfocados en como liderar el Cambio Para la Transformación de las Organizaciones, el cual está incluido en los modelos de cambio propuestos por el estándar PMBOK 7ed (PMI, 2021b, p. 162). La filosofía del proceso se base en la necesidad y el enfoque del cambio, que surge de los niveles superiores de la organización, y luego se promueven hacia abajo a través de las estructuras de gestión de la organización hasta los receptores del cambio.

La figura 37, muestra la estructura del proceso de Kotter y sus correspondientes actividades macro necesarias para implementar el modelo de gestión de proyectos en la división de ingeniería de Redes Eléctricas S.A.

Figura 37. Proceso de Kotter para implementación del modelo integrado de gestión



Nota: Adaptado de, (PMI, 2021b, p. 162)

En la Tabla 26, se esquematizan las diferentes actividades para lograr la implementación del Modelo Integrado de Gestión de proyectos, definiendo los responsables, la inversión requerida y el tiempo de ejecución en meses, por su parte la figura 38, muestra el cronograma con la secuenciación de las actividades mediante un diagrama de Gantt, con duración aproximada de 21 meses (1.75 años).

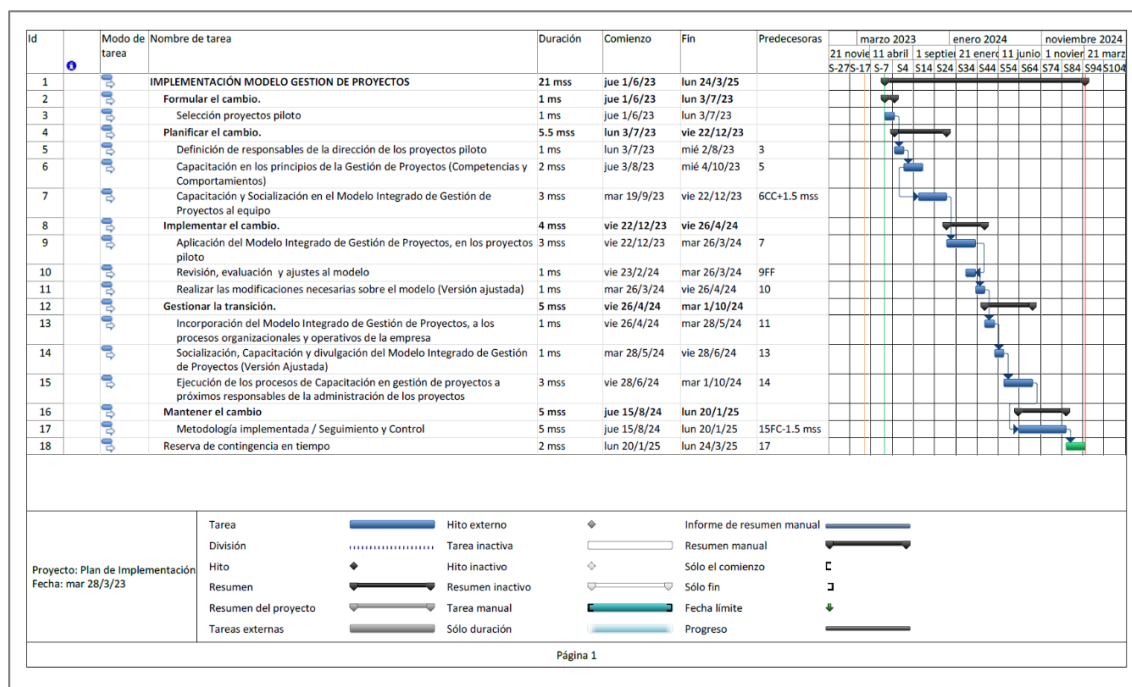
Tabla 26. Implementación del modelo integrado de gestión de proyectos

ÍTEM	MODELO ITERATIVO	JHON KOTTER (Pasos)	ACTIVIDADES	RESPONSABLE DEL PROCESO	EQUIPO DE TRABAJO	PRESUPUESTO ESTIMADO	TIEMPO ESTIMADO (Meses)
1	Formular el cambio.	1. Crear urgencia	Selección proyectos piloto	Gerente Comercial y Gerente de Proyectos.	Directores comerciales, Ingenieros de Ventas y Gerente de Proyectos.	\$ 1,200,000	1
2	Planificar el cambio.	2. Formar una coalición poderosa.	Definición de responsables de la dirección de los proyectos piloto	Gerente de Proyectos.	Ingenieros de Proyectos e Ingenieros Residentes.	\$ 3,000,000	1
3		3. Crear una visión para el cambio.	Capacitación en los principios de la Gestión de Proyectos (Competencias y Comportamientos)	Gerente de Recursos Humanos y Gerente de proyectos.	Gerente Administrativo, Ingenieros de Proyectos, Ingenieros Residentes y Controller.	\$ 31,000,000	2
4			Capacitación y Socialización en el Modelo Integrado de Gestión de Proyectos al equipo	Gerente de Proyectos y Consultor externo.	Gerente Administrativo, Ingenieros de Proyectos, Ingenieros Residentes, Controller y Asistentes de Ingeniería.	\$ 28,000,000	4
5		Implementar el cambio.	4. Comunicar la visión.	Aplicación del Modelo Integrado de Gestión de Proyectos, en los proyectos piloto	Gerente de Proyectos y Consultor externo.	Gerente Administrativo, Ingenieros de Proyectos, Ingenieros Residentes, Controller y Asistentes de Ingeniería.	\$ 9,000,000
6	5. Eliminar obstáculos.		Revisión, evaluación y ajustes al modelo	Gerente de proyectos.	Gerente de Proyectos, Gerentes Comercial, y Director del SIG.	\$ 7,000,000	1
7			Realizar las modificaciones necesarias sobre el modelo (Versión ajustada)	Gerente de proyectos y Responsable del SIG	Gerente de Proyectos, Gerentes Comercial, y Encargado del SIG.	\$ 10,500,000	1
8	Gestionar la transición.	6. Crear ganancia a corto plazo.	Incorporación del Modelo Integrado de Gestión de Proyectos, a los procesos organizacionales y operativos de la empresa	Gerente de proyectos y Responsable del SIG	Responsables del SIG y Gerente de Proyectos	\$ 4,000,000	1

ÍTEM	MODELO ITERATIVO	JHON KOTTER (Pasos)	ACTIVIDADES	RESPONSABLE DEL PROCESO	EQUIPO DE TRABAJO	PRESUPUESTO ESTIMADO	TIEMPO ESTIMADO (Meses)
9		7. Construir sobre el cambio.	Socialización, Capacitación y divulgación del Modelo Integrado de Gestión de Proyectos (Versión Ajustada)	Gerente de proyectos y Responsable del SIG	Gerentes de Mercadeo, Gerentes de proyectos y Responsable del SIG.	\$ 17,000,000	1
10			Ejecución de los procesos de Capacitación en gestión de proyectos a próximos responsables de la administración de los proyectos	Gerente de Proyectos y Consultor externo.	Gerente Administrativo, Ingenieros de Proyectos, Ingenieros Residentes, y Controller	\$ 23,000,000	3
11	Mantener el cambio	8. Anclar los cambios en la cultura corporativa	Metodología implementada	Gerente General, Gerente Comercial, Gerente Recursos Humanos y Gerente de Proyectos.	Ingenieros Comerciales, Ingenieros de Proyectos, Ingenieros Residentes, Personal Técnico, Asistentes Administrativos y Controller.	\$ 9,000,000	5
Total						\$ 142,700,000	23

Nota: Elaboración propia.

Figura 38. Cronograma de la implementación (duración 21 meses)



Nota: Elaboración propia

9.3 Viabilidad de la implementación

La implementación del modelo integrado de gestión de proyectos basado en estándares internacionales busca la generación de valor en la organización, y se orienta a disminuir las desviaciones en el desempeño (alcance, costo, cronograma y calidad) de los proyectos que se ejecuten a futuro en Redes Eléctricas S.A.

9.3.1 Proyectos con desviaciones

La tabla 27, relaciona un resumen de una muestra agrupada por años, de once (11) proyectos realizados por la organización durante los últimos cinco (5) años, que tuvieron desviaciones en el desempeño.

Se observa que los costos adicionales en que se incurrió hasta la terminación y entrega del proyecto a los clientes, llevados a Valor Presente ascendieron a \$1,656.6 millones de pesos, lo que en promedio equivale a un 13.4% con respecto al presupuesto planeado total de dichos proyectos. Tales desviaciones implicó para la compañía, realizar procesos de renegociación con los clientes, inconformidades de estos y pérdidas cuando no fue posible llegar a acuerdos al tener en cuenta las condiciones contractuales con las que se aprobaron algunos los proyectos.

Tabla 27. Variación de costos proyectos ejecutados - Redes Eléctricas S.A.

Año	No. Proyectos	VPN - Costo total real (MCOP)	VPN - Costo total planeado (MCOP)	VPN - Variación de costo (MCOP)	Variación media del costo (%)
2018	1	343.8	297.7	46.1	15.5%
2019	2	1,055.0	911.1	143.9	13.0%
2020	2	1,625.8	1,538.8	87.0	6.4%
2021	5	6,938.1	6,125.9	812.2	17.1%
2022	1	4,078.1	3,511.6	566.4	16.1%
Totales:	11	14,040.8	12,385.1	1,655.6	13.4%

Nota: Valor Presente al año 2023 en Millones de pesos

De forma análoga, los datos de la Tabla 28 resumen las desviaciones en el cronograma para el mismo grupo de proyectos antes mencionado. Los resultados muestran una desviación

promedio de 36.5% en relación con el tiempo planeado total, que equivale a un total de 27 meses adicionales para culminar los alcances de los 11 proyectos analizados.

Tabla 28. Desviación en cronograma proyectos ejecutados - Redes Eléctricas S.A.

Año	No. Proyectos	Tiempo total de ejecución (meses)	Tiempo total planeado (meses)	Variación total cronograma (meses)	Variación media del cronograma (%)
2018	1	5.2	4.0	1.2	30.0%
2019	2	7.8	5.0	2.8	56.7%
2020	2	32.1	28.0	4.1	22.1%
2021	5	46.2	29.0	17.2	65.2%
2022	1	9.7	8.0	1.7	21.3%
Totales:	11	101.0	74.0	27.0	36.5%

Nota: Elaboración propia.

9.3.2 Análisis económico

La Implementación de un Modelo Integrado en Gestión de Proyectos basado en Estándares Internacionales aplicado a la Empresa Redes Eléctricas S.A., busca ayudar a resolver inconvenientes que la organización exhibe a partir del diagnóstico y que se alinean principalmente con la necesidad de mejorar el desempeño de la gestión de los proyectos, bajar la tasa de proyectos no exitosos y disminuir los proyectos con desviaciones en costo y cronograma principalmente.

Sin embargo, la Implementación de un modelo integrado en Gestión de Proyectos, es en sí mismo un proyecto de inversión que como tal, requiere generar resultados económicos a la organización y evaluarse desde una perspectiva cuantitativa, y para ello se establece el siguiente supuesto:

El volumen de proyectos con deficiencias en desempeño se mantendrá similar a lo largo del tiempo, debido a que aún no existe un proceso de mejora implementado.

Adicionalmente, es necesario incluir los costos de varios recursos anexos (personal, equipos e insumos) que la organización debe disponer para lograr culminar la implementación y

mantener en operación el modelo de gestión de proyectos, los cuales se valoran de acuerdo con lo mostrado en la Tabla 29.

Tabla 29. Recursos requeridos para la implementación

Recurso	Cantidad	Cargo Anual (MCOP)
Profesional II	1	60.11
Profesional I	1	49.50
Técnico I	1	28.29
Computadores	4	5.76
Licencias ofimáticas	4	8.64
Infraestructura	3	7.20
Servicios públicos	1	1.32
TOTAL:		160.82

Nota: Elaboración propia.

Una vez establecido los insumos requeridos, la evaluación del beneficio económico se plantea en términos de ahorro. Haciendo uso la desviación total en costos indicada en Valor Presente para los proyectos no exitosos de los últimos cinco años \$1,655.6 millones de pesos (ver, Tabla 27), se calculó una anualidad equivalente durante cinco (5) años como periodo de evaluación, contados a partir de la finalización de la fase de implementación del modelo de gestión de proyectos.

La Tabla 30, resume los datos para la construcción del modelo económico de la propuesta.

Tabla 30. Evaluación económica

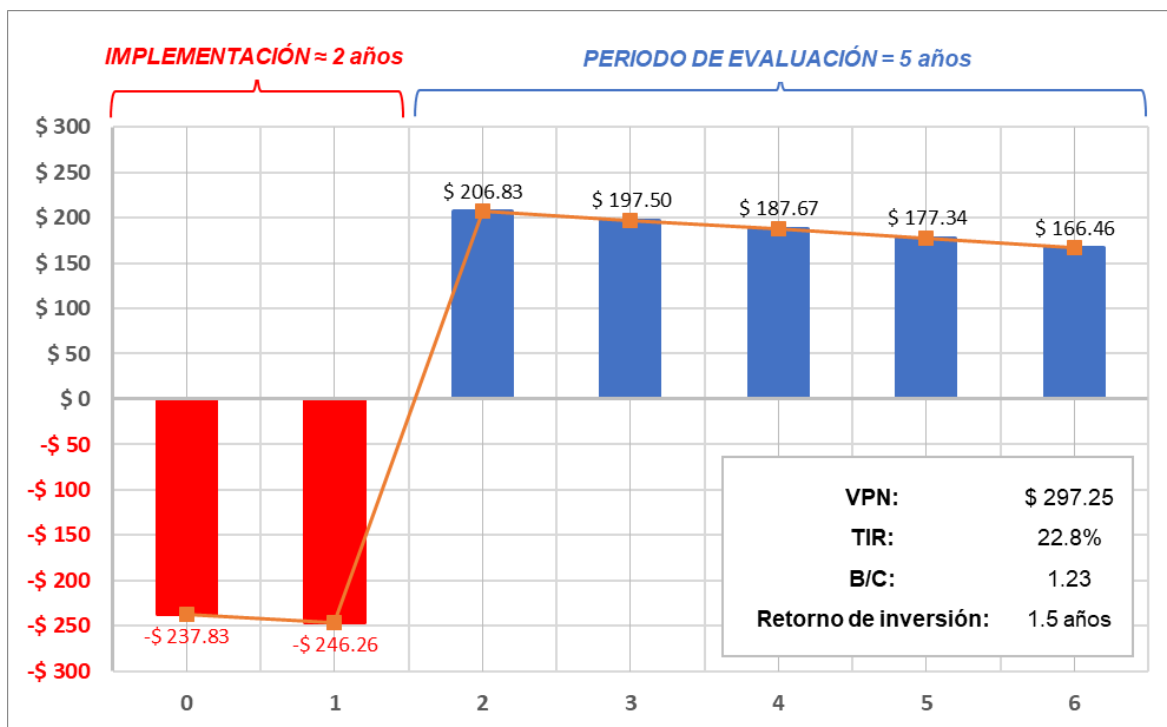
Dato	Valor	Periodo	Inversión (MCOP)	Costos Operacionales (MCOP)	Ahorro (MCOP)	Flujo de Caja (MCOP)
Costo Oportunidad	21.33%	0	77.01	160.82	0.00	-237.83
Periodo de evaluación	5 años	1	77.01	169.25	0.00	-246.26
Tasa de descuento	5.24%	2	-	178.12	384.95	206.83
Costo Implementación (MCOP)	142.70	3	-	187.45	384.95	197.50
Anualidad equivalente por Implementación (MCOP)	2 x 77.01	4	-	197.28	384.95	187.67
VPN del Gasto/Perdida (MCOP)	1,655.63	5	-	207.61	384.95	177.34
Gasto/Perdida Anualizado (MCOP)	384.95	6	-	218.49	384.95	166.46

Nota: Elaboración propia.

Por otro lado, en la Figura 39 se muestra la representación gráfica de los datos para el flujo de caja neto (ver, Tabla 30) y el cálculo de los principales indicadores financieros para el proceso de toma de decisiones de la viabilidad del proyecto.

El proyecto es redituable para la organización, ya que en poco más o menos 1.5 años se empiezan a tener beneficios positivos y un VPN calculado de \$297.25 millones de pesos. Adicionalmente, una vez se finalice la implementación en 1.75 años aproximadamente, no debería incurrirse en costos y gastos no presupuestados, lo cual permitirá ahorrar anualmente un promedio de entre \$206.83 y \$166.46 millones de pesos durante los cinco años posteriores. Estos dineros podrían usarse para realizar mejoras en otras áreas de la organización que requieran intervención o simplemente contribuir al aumento de la utilidad.

Figura 39. Análisis financiero



Nota: Elaboración propia.

Con respecto a la relación beneficio costo - B/C se obtuvo un valor esperado de 1.23, es decir que los beneficios son mayores a la inversión que debe realizarse, y por ende el proyecto es rentable.

Por otro lado, aunque la TIR calculada es de 22.8% solo levemente superior al costo de oportunidad de la organización que oscila en 21.33%, el proyecto es viable desde el punto de vista económico para Redes Eléctricas S.A.

Desde la perspectiva del tiempo, el modelo de gestión de proyectos también contempla la realización de un seguimiento y control muy cerrado en la ejecución del cronograma del proyecto y el control de los cambios en la línea base del cronograma, soportado sobre las herramientas y técnicas dadas por la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMI, 2021b).

Al retomar los datos de la Tabla 28, y calcular un promedio anualizado del tiempo que se puede ahorra la organización (ecuación 2):

$$\mathbf{Desviación\ en\ cronograma}_{anualizada} = \frac{27}{5} = 5.4 \text{ meses/año} \quad (2)$$

La implementación del proyecto puede reducir las desviaciones en los cronogramas en 5.4 meses al año, tiempo valioso que sin duda podrá usarse en otras actividades que aporten a la generación de valor para la organización.

En los anexos F y G, se puede revisar con mayor detalle los proyectos con desviaciones de los últimos 5 años, encontrando un resumen del alcance, costos y tiempos de ejecución individuales tanto planeados como reales, así como el cliente o patrocinador de estos.

10 Conclusiones

El objetivo específico 1. “Diagnosticar la madurez que posee la organización en la gestión de proyectos”, se realizó a través de la aplicación de un Modelo Metodológico basado en una investigación de tipo mixta, que se aplicó a la empresa y su sección de Ingeniería, usando los siguientes instrumentos de medición: cuestionarios Nivel 1 y Nivel 2, (Kerzner, 2019) y entrevista.

El análisis de los resultados obtenidos con el cuestionario de Nivel 1 permitió evaluar el desarrollo alcanzado por la organización en Conocimiento de la gestión de proyectos y su terminología. La valoración reveló que, en Redes Eléctricas S.A., existen nichos de gestión de proyectos, es decir áreas funcionales donde el conocimiento en la terminología y los procesos de gestión de proyectos evidencian un nivel de desarrollo más alto en comparación con otras. Los resultados permitieron también entender que el nivel de desarrollo exhibido por algunos procesos al interior de la organización, son debido a la mayor competencia y niveles de formación más altos de algunas personas que conforman ciertas áreas de la organización. Temas como la formación técnica, tecnológica o profesional de algunos colaboradores y el rol para el que fueron contratados ayudan también a entender el porqué de las desviaciones encontradas. Con base en estos hallazgos, se propone a la organización, la realización de programas de formación rigurosos que aseguren un nivel mínimo en el Conocimiento de la gestión de proyectos y su terminología, de forma transversal en todas las áreas de la compañía.

Adicionalmente, de acuerdo con la información recolectada a través del cuestionario de Nivel 2, se pudo medir la calidad y madurez alcanzada por Redes Eléctricas S.A., en sus procesos de gestión de proyectos. El uso de metodologías y procesos comunes para que el éxito de la gestión de un proyecto pueda repetirse en otros y la necesidad de cierto tipo de

comportamiento de las personas al interior de la organización (cultura), no se evidencio. Sin embargo, la organización exhibe un grado de desarrollo en fases evolutivas del modelo de (Kerzner, 2019), que pueden ser potencializados para ayudar en la construcción de un nivel de madurez en la gestión de proyectos más elevado. No obstante, los resultados también revelan un desarrollo no gradual a través de las fases evolutivas que llevan a la madurez, fases como la de Crecimiento se han desarrollado, pero, las fases anteriores de Dirección Ejecutiva y Gestión de Líneas aún no han sido alcanzadas por la organización.

Mediante las entrevistas, se pudo realizar el acercamiento a la cultura organizacional de una manera cualitativa, la información recolectada y su análisis permitió identificar que no se observa una cultura organizacional que apoye la gestión de los proyectos. La arraigada estructura funcional, ha departamentalizado a las personas creando sin querer la competencia entre áreas organizacionales que se centran en el cumplimiento de sus propios objetivos, aunque ello, implique que los objetivos de otras áreas interrelacionadas no se alcancen. Así mismo, las desviaciones expresadas por los colaboradores con respecto a temas de la planeación, ejecución, seguimiento y control de los proyectos, entre otros, son un indicador de la problemática existente, y de cómo los comportamientos de los miembros de una organización impactan los propios objetivos estratégicos de la misma. Para subsanar este tema, es muy importante llevar a cabo la implementación de una gestión de cambio, que construya una cultura organizacional de manera gradual con la que sus colaboradores se identifiquen en pro de incrementar sus habilidades para gestionar los proyectos.

La revisión de la literatura realizada en la construcción del soporte documental de esta investigación habilitó el cumplimiento del objetivo específico 2. “Caracterizar los procesos de gestión de proyectos requeridos por la organización”.

La introducción del apartado 8, basado en la propuesta de (Whitaker, 2014), y la identificación de las brechas y deficiencias reveladas por el análisis de la información

recopilada en la etapa diagnóstica de esta investigación bajo el modelo de (Kerzner, 2019), permitió definir los principales elementos que Redes Eléctrica S.A., debía incluir en la gestión de sus proyectos. Un ciclo de vida de proyecto fue propuesto teniendo en cuenta el enfoque predictivo, típico de los proyectos desarrollados por la organización y su división de Ingeniería, tanto en los clasificados como organizacionales (internos), y los externos o que se relacionan con los Clientes.

El desarrollo descriptivo realizado en el numeral 8.5, identifica un marco de referencia para cada proceso de gestión propuesto, precisando su objetivo fundamental, su alcance y los responsables de su aplicación; así mismo se incluye las herramientas que permitirán a la organización el actuar para la administración de sus proyectos, a través de una serie de documentos y plantillas propuestas, junto con la incorporación de documentación y formatos actualmente activos en el control documental del SIG que aportan valor, a la gestión de proyecto propuesta y mantiene la idea de incorporación con el proceso organizacional actual.

La consulta de los estándares PMBOK 7th Ed, ISO 21500, IPMA, APM, PRINCE2, PM2, P2M y AIPM constituyen la base para el cumplimiento del objetivo específico 3. “Diseñar un modelo integrado de gestión de proyectos acorde con las necesidades y capacidades de la organización”.

El desarrollo del modelo integrado de gestión de proyectos basado en estándares usó un enfoque estructurado que alinea los principios y mejores prácticas de la gestión de proyectos a la organización, de acuerdo con el nivel de madurez exhibido por Redes Eléctricas S.A. Antes de proponer el modelo de gestión de proyectos, se comprendieron los alcances y limitaciones de los estándares y algunas mejores prácticas para identificar los elementos centrales que se debían incluir. El modelo propuesto se fundamentó en principios, procesos (ciclo de vida) y un modelo de competencia que la organización necesita adoptar de forma rigurosa, para aumentar el control de las actividades a desarrollar en cada fase de sus proyectos, tal como fue revelado

por el diagnóstico organizacional. La formulación del modelo se alinea con la estrategia de la empresa y los objetivos comerciales, para generar valor y lograr optimizar aspectos de la gestión de los costos y el uso efectivo de recursos, que calificaron en 47.7%, muy por debajo del límite mínimo de 60% que evidenciaría un conocimiento razonable en esta área.

Simultáneamente el modelo propuesto, es flexible en el sentido de que si la organización cambia su gestión pueda cambiar y hacerse más competente, en sus procesos, la cultura organizacional, el conocimiento y su transferencia, y la forma en que evalúa y ajusta las desviaciones presentadas durante cada fase del desarrollo de un proyecto.

Con respecto al cumplimiento del objetivo específico 4. “ Proponer el plan de implementación del modelo integrado de gestión de proyectos, al interior de redes Eléctricas S.A.”, se cumplió a través del desarrollo hecho en la sección 9.

El plan de implementación fue estructurado a partir de la necesidad de desarrollar un proceso de gestión de cambio, requerido como resultados de la evaluación cualitativa llevado a cabo durante las entrevistas de algunos actores claves de la división de Ingeniería. La premisa implícita se orientó a entender que alcanzar un cambio organizacional no era fácil, porque se requiere involucrar a las personas, y cada una ellas tienen sus propios modelos de pensamiento, creencias y percepciones, y por tal motivo el cambio requerirá de tiempo. La implementación, arranca con una prueba piloto que permitirá identificar los elementos a ajustar en el modelo, para luego, en una fase posterior escalar a la organización incluyendo las actividades requeridas y los responsables de liderar dicho proceso. Luego de implantar la formulación propuesta en el modelo, Redes Eléctricas S.A. podrá administrar sus negocios basados en proyectos bajo un escenario mejor controlado, con mayor capacidad para reaccionar ante desviaciones en la triple restricción, y un beneficio en el desempeño general de la administración de los proyectos.

El objetivo general “Proponer un modelo integrado de gestión de proyectos basado en estándares internacionales para Redes Eléctricas S.A., viable y alineado con la capacidad y objetivos estratégicos de la organización”, fue cubierto a partir de la generación propia del modelo, y a través de la evaluación de la conveniencia económica del proyecto de implementación.

Seguir un Modelo de Gestión de Proyectos proporcionara a Redes Eléctricas S.A., un aumento en la eficiencia con la que administra sus proyectos, completamente soportada en la estandarización de los procesos y las mejores prácticas disponibles en el mundo de la disciplina de gestión de proyectos. El modelo dotará a la organización de mejores instrumentos y herramientas que le facilitaran la realización del seguimiento y control de los proyectos en curso, reducir las desviaciones en tiempo, costo, alcance, calidad, y lograr una mayor tasa de proyectos exitosos. Desde la perspectiva de la capacidad y los objetivos estratégicos de la organización, la propuesta del modelo integrado de gestión de proyectos basado en estándares internacionales requiere para su implementación una inversión económica menor al 1% de las ventas logradas en el pasado año 2022, y desde su primer año de operación y durante 4 años más aportara beneficios económicos a la organización entre \$206.83 y \$166.46 millones de pesos, con una reducción simultanea de las desviaciones del cronograma de hasta 5.4 meses por año, lo que recaba en la optimización de los recursos de la organización. El proyecto de implementación es rentable y viable a nivel económico para Redes Eléctricas S.A., pues tiene una relación B/C de 1.23, VPN de 297.25 millones de pesos y TIR de 22.8%.

Cumplir con las premisas dadas en la Justificación del presente trabajo, se logró a partir de los aportes que un modelo integrado de gestión de proyectos basado en estándares internacionales hace a la organización en estudio. Se ha brindado una solución a los dolores de la organización, por ejemplo, en cuanto a la calidad en los entregables de tipo documental, el modelo proporciona un marco de trabajo claro y bien definido para la gestión de cada aspecto

del proyecto, lo que ayuda a reducir la posibilidad de errores y mejorar el manejo de la información generada durante el ciclo de vida de los proyectos. Adicionalmente, al adoptar una serie de principios y procesos de la gerencia de proyectos, el modelo propuesto promueve la comunicación y la transparencia en toda la organización, brindando a la organización herramientas para definir claramente los roles y responsabilidades de cada miembro del equipo, a partir de un modelo de competencias, apoyados por el establecimiento de procesos de comunicación asertiva y la presentación de informes de desempeño con base en métricas estandarizadas, etc. Y lo que es más importante, seguir un modelo de gestión de proyectos bien definido, brinda a la organización capacidad para cumplir mejor las expectativas del cliente y entregar proyectos en plazo, con calidad y uso adecuados de los recursos.

De otro lado, esta investigación surgió como resultado de la necesidad por conocer las desviaciones actuales que existen en los procesos de gestión de proyectos de la organización, e identificar si, ¿Puede un modelo integrado de gestión de proyectos basado en estándares internacionales, generar un efecto positivo en el desempeño de la administración de los proyectos realizados en Redes Eléctricas S.A.?

A partir de los resultados a lo largo del desarrollo del presente trabajo de grado, se pudo identificar que la forma como Redes Eléctricas S.A., administra sus proyectos no se alinea a estándares internacionales de ejecución de proyectos. La etapa de diagnóstico mostro fortalezas y varias debilidades a partir de las cuales, fue posible obtener insumos y necesidades a satisfacer, para construir un modelo integrado de gestión de proyectos enmarcado en la capacidad, el contexto de la organización, y fuertemente soportado por algunas de las mejores prácticas propuestas por los estándares más reconocidos en el ámbito de los proyectos, que le aportaran a la organización valor en la mejora del desempeño en costos, cronograma, calidad y cumplimiento de objetivos en muchos de los nuevos proyectos, que se gestionen bajo las directrices del modelo planteado.

Con relación en el aporte que la investigación realizada en este trabajo de grado hace a la profesión de gestión de proyectos, podemos destacar los siguientes:

Promueve una visión holística de como el uso de estándares, marcos de referencia, y metodologías para la gestión de proyectos, junto con la adopción de mejores prácticas probadas, proporcionan un lenguaje común y directrices efectivas para gestionar proyectos, a partir de las cual podemos efectuar procesos de evaluación, y comparar no solo el desempeño de la organización que realiza proyectos sino también de los profesionales que actúan como gestores de estos. Este trabajo contribuye también a la profesión de gerencia de proyectos, mostrando la necesidad de formar a las organizaciones en los principios de la gestión de los proyectos, para inspirar en sus miembros comportamientos proactivos de análisis y síntesis del cumulo de información disponible en la literatura existente. Ayuda a identificar los enfoques y principios que cada estándar, marco de referencia o metodología promueve, para crear un modelo fusionado de varias mejores prácticas en gestión de proyectos, que brinde soporte a medida de las organizaciones hacia una gestión exitosa de sus proyectos, que mediante la aplicación individual posiblemente no se lograría. Este trabajo, además aporta una evidencia, de la importancia que la profesión de gestión de proyectos tiene para llevar a cabo iniciativas exitosas. Un proyecto implica la colaboración de múltiples partes, la mejora de la comunicación, asegurar que sus tareas se completan de manera eficiente y efectiva, minimizar la posibilidad de que se desvíen de su curso a través de una identificación y gestión de riesgos, probar nuevas ideas y enfoques en un entorno controlado, entre otros muchos. Lograr la sinergia de los anteriores elementos requiere indudablemente del desarrollo de planes de formación permanente, que doten de habilidades y conocimientos sobre los principios básicos de la gestión de proyectos a los gestores y miembros de equipo; tal como se evidencio durante el desarrollo de la investigación realizada a la organización en estudio. El presente trabajo, proporciona además un ejemplo real de cómo se pueden adaptar las prácticas propuestas por

los estándares en el desarrollo de competencias, organizacionales, personales, de práctica, etc., para la ejecución de proyectos en una empresa colombiana.

11 Recomendaciones

La realización del plan de implementación requiere un alto compromiso de la Gerencia General y de la Gerencia de Ingeniería. Durante la puesta en marcha del piloto, debe existir una plena alineación entre las dos y suministrarse los recursos necesarios, en términos de tiempo, costo, personas y demás, de modo que esto se convierta en un mensaje al unísono hacia las demás dependencias, recalcando la importancia de aplicar el modelo integrado de gestión de proyectos basado en estándares internacionales, al interior de la organización. El plan de implementación que se ha propuesto por sí solo no asegura la aceptación total del modelo, es indispensable realizar un proceso de sensibilización continua que incluya capacitación permanente, usos y limitaciones del modelo, beneficios y retos, a fin reducir el riesgo de rechazo que las personas sienten de forma natural cuando se enfrentan a la incertidumbre por el cambio en las maneras de gestionar y generar valor en una organización.

El modelo propuesto a su vez también debe ser gestionado mediante un ciclo de mejora continua, a fin de permitir a los diferentes integrantes de la organización identificar aquellos elementos o procesos que puedan requerir ajustarse a condiciones particulares de la organización, pertinencia con los diferentes tipos de proyecto ejecutados, y la capacidad de fluir al ritmo que la madurez de la organización avance. Futuros trabajos de investigación al interior de la organización serán requeridos, sobre todo en temas de la cultura organizacional, que tradicionalmente es una de las áreas de mayor reto para las empresas, pues sin duda impacta fuertemente al desempeño y el logro de los objetivos estratégicos.

En cuanto a las razones por las cuales Redes Eléctricas S.A. debe implementar un modelo de gestión de proyectos basado en estándares internacionales. a partir del diagnóstico se consideran las siguientes:

La empresa mejorara en la eficiencia de sus procesos, ya que el modelo propuesto proporcionar un marco estructurado para la planificación, ejecución, seguimiento y control de los proyectos, favoreciendo una mejor utilización de sus recursos y la reducción de los tiempos de entrega a sus clientes tanto internos como externos. Aumentará la calidad, porqué luego de establecer un proceso formal para definir, planear y ejecutar proyectos, la organización puede asegurarse de que se estén cumpliendo los requisitos establecidos, y que se están tomando las medidas necesarias para corregir cualquier problema que surja a lo largo del ciclo de vida. Contar con un modelo de gestión de proyectos, permite a la organización mejorar la comunicación entre los miembros del equipo del proyecto y todas las partes interesadas. El establecimiento de un lenguaje común para el equipo del proyecto ayuda a asegurar que todos estén en alineados en la misma dirección y proporciona un marco de referencia para la comunicación con los interesados que reduce la posibilidad de malentendidos. Facilita la toma de decisiones, un modelo de gestión de proyectos posibilita recopilar a través de cada fase del ciclo de vida información valiosa sobre el estado del proyecto, su progreso y los avances hacia la consecución de los resultados esperados, lo que permite tomar decisiones informadas sobre la asignación de recursos, la priorización de tareas, e incluso definir la continuidad o no de un proyecto.

12 Referencias

- Ambriz Avelar, R. (2008). Managing earned value and its application. En *PMI® Global Congress - Latin America, São Paulo, Brazil*. <https://www.pmi.org/learning/library/es-las-mejores-practicas-de-gestion-del-valor-ganado-7045>
- Ariza, D. (2017). *Construcción de un modelo de Cultura Organizacional en el Ámbito de los Proyectos y su aplicación en el sector de Tecnología de la Información en Colombia* [Tesis Doctoral, Universidad EAN]. <http://hdl.handle.net/10882/9054>
- Association for Project Management. (2022). *APM Resources*. What is project management? <https://www.apm.org.uk/resources/what-is-project-management/>
- Association for Project Management (APM). (2019). *APM Body of Knowledge* (7.^a ed.). <https://www.apm.org.uk/book-shop/apm-body-of-knowledge-7th-edition/>
- Australian Institute of Project Management. (2008). Introduction. En *AIPM Professional Competency Standards for Project Management : Vol. PART A* (1.0).
- Australian Institute of Project Management. (2010). Certified Practising Project Manager (CPPM). En *AIPM Professional Competency Standards for Project Management: Vol. PART C* (1.12).
- Australian Institute of Project Management. (2021a). Certified Practising Portfolio Executive (CPPE). En *AIPM Professional Competency Standards for Project Management: Vol. PART F* (2.2).
- Australian Institute of Project Management. (2021b). Certified Practising Project Director (CPPD). En *AIPM Professional Competency Standards for Project Management: Vol. PART D* (1.3).
- Australian Institute of Project Management. (2021c). Certified Practising Project Practitioner (CPPP). En *AIPM Professional Competency Standards for Project Management : Vol. PART B* (1.12).

- Australian Institute of Project Management. (2021d). Certified Practising Senior Project Manager (CPSPM). En *AIPM Professional Competency Standards for Project Management: Vol. PART D* (1.14).
- Australian Institute of Project Management (AIPM). (s. f.). *AIPM webside*. Recuperado 28 de agosto de 2022, de <https://aipm.com.au/>
- AXELOS. (2017). *Managing Successful Projects with PRINCE2: Vol. 2017 edition*. TSO, The Stationery Office.
<https://bdbiblioteca.universidadean.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsebk&AN=2761571&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- AXELOS, & Murray Andy. (2020). *PRINCE2 in 1000 Words*. <https://www.axelos.com/resource-hub/white-paper/prince2-in-1000-words>
- Baca, C., Bull, L., Cooke-Davies, T., & Porskrog, S. (2007). OPM3® - the path to organizational achievement of strategic business improvement. En Project Management Institute (Ed.), *PMI® Global Congress 2007- North America*.
- Carnegie Mellon Software Engineering Institute. (2002). *Capability maturity model integration CMMI®*. CMMI Product Team.
- Castellanos Aguado, T., Delgado Mora, J. A., & Gallego Ballesteros, J. C. (2014). *Análisis comparativo entre los modelos de madurez reconocidos en la gestión de proyectos* [Tesis de Especialización en Gestión Integral de Proyectos, Universidad de San Buenaventura]. <https://bibliotecadigital.usb.edu.co/handle/10819/2163>
- Castillo Abarca, L., Vega Zepeda, V., & Meneses Villegas, C. (2020). Alineando el ciclo de vida de un proyecto con un modelo de madurez BI: una propuesta para la etapa de análisis preliminar. *Revista chilena de ingeniería*, 28(4), 629-644.
- Cubillos Avellaneda, J. M. (2021). *Material de Clase - Maestría en Gerencia de Proyectos: ISO 21500:2012*.

Duque Márquez, I., Mesa Puyo, D., Lotero Robledo, M., & Sandoval Valderrama, S. (2021).

Transición energética: un legado para el presente y el futuro de Colombia. Ministerio de Minas y Energía.

European Commission. (2021). *PM² Project Management Methodology Guide: Vol. 3.0.1*. DIGIT Centre of Excellence in Project Management (CoEPM²).

<https://europa.eu/pm2/sites/default/files/2021-03/PM%C2%B2Guide.v.3.0.1.pdf>

Grupo ABB Sudamérica. (2022). *ABB Líder en tecnologías digitales para la industria*.

<https://new.abb.com/south-america>

Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill. [https://www-ebooks7-24-](https://www-ebooks7-24-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/?il=6443)

[com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/?il=6443](https://www-ebooks7-24-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/?il=6443)

Hillson, D. (2003). Assessing organisational project management capability. *Journal of Facilities Management*, 2(3), 298-311. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/14725960410808276>

International Organization for Standardization ISO. (2020). *Project, programme and portfolio management — Guidance on project management (ISO 21502) (1.^a ed.)*.

International Organization for Standardization ISO. (2021). *Project, programme and portfolio management - Context and concepts (ISO 21500) (2.^a ed.)*.

International Project Management Association (IPMA). (2015). *Individual Competence Baseline for project management (4.0)*. <https://www.shop.ipma.world/shop/ipma-standards/individual-competence-baseline-for-project-management-ebook/?v=42983b05e2f2>

IPMA International Project Management Association. (s. f.). *About Us*. Recuperado 16 de agosto de 2022, de <https://www.ipma.world/about-us/>

Kerzner, H. (2019). *Using the project management maturity model: Strategic planning for project management (3.^a ed.)*. John Wiley & Sons, Incorporated.

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecaean-ebooks/detail.action?docID=5703982>

- Larson, E. W. (2021). *Administración de proyectos* (McGraw-Hill Interamericana, Ed.).
<https://www-ebooks7-24-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/?il=16413>
- Márquez, M., & Arzola, M. (2008, septiembre 3). *Análisis comparativo de los sistemas para Certificación en Gestión de Proyectos otorgados por IPMA, PMI, AIPM y PMAJ*.
- McGrath, S., & Whitty, J. (2020). *The suitability of PRINCE2 for engineering infrastructure*.
<https://doi.org/10.19255/JMPM02215>
- MELEXA – Especialistas en soluciones eléctricas integrales. (2022). *Categorías*.
<https://melexa.com/categorias>
- Motoa, G., & Solarte, L. (2005). Modelos de Madurez en Gerencia de Proyectos – El Colombian Project Management Maturity Model (CP3M©). *1er. Congreso Iberoamericano de Investigación en Administración*, 1-28. <http://gyepro.univalle.edu.co/enlaces/pon2.htm>
- Nacional de eléctricos HH LTDA. (2022). *Nosotros*. <https://nalelectricos.com.co/nosotros/>
- Pinto, J. K. (2015). *Gerencia proyectos Cómo lograr la ventaja competitiva* (Pearson Educación, Ed.). <https://www-ebooks7-24-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/?il=4097>
- PMI. (2013). *Project Management Maturity Model (OPM3®)*. PMI.
- PMI. (2014). *Implementing organizational project management : a practice guide*. 63-64.
<https://search-ebshost-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/login.aspx?direct=true&db=cat00798a&AN=sib.000089015&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- PMI. (2017a). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)–Sixth Edition (SPANISH): Vol. Sexta edición*. Project Management Institute.
<https://bdbiblioteca.universidadean.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1663406&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- PMI. (2017b). *Guía práctica ágil*.
- PMI. (2018). *The standard for organizational project management (OPM)*.

- PMI. (2019). *The Standard for Risk Management in Portfolios, Programs, and Projects*.
<https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/risk-management>
- PMI. (2021a). El estándar para la dirección de proyectos. En *Guía del PMBOK* (7.^a ed.).
- PMI. (2021b). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. En *Guía del PMBOK* (7.^a ed.).
- Portal XM. (2022, febrero 15). *Sigue senda de crecimiento de la demanda de energía en Colombia. 5.54%. Aumentó la demanda de energía en enero*.
<https://www.xm.com.co/noticias/4656-sigue-senda-de-crecimiento-de-la-demanda-de-energia-en-colombia-554-aumento-la>
- Project Management Association of Japan. (2022). *Webside*.
<https://www.pmaj.or.jp/ENG/index.htm>
- Project Management Association of Japan (PMAJ). (2017). *P2M - A Guidebook of Program & Project Management for Enterprise Innovation [International Edition]* (3.^a ed.).
- Real Academia Española. (2022). *Diccionario de la lengua española* (23.^a ed., Número 23.5 en línea). <https://dle.rae.es/diccionario>
- Redes Eléctricas S.A. (2021). *SIG*.
- Redes Eléctricas S.A. (2022a). *About*. <https://redeselectricas.com/about-us/>
- Redes Eléctricas S.A. (2022b, febrero 18). *Home*. <https://redeselectricas.com/>
- Rockwell Automation Colombia. (2022). *Nuestra empresa*.
<https://www.rockwellautomation.com/es-co/company.html>
- Schlichter, J., & Skulmoski, G. (2000). Organisational Project Management Maturity: New Frontiers. *Proceedings of 15th IPMA World Congress on Project Management, London, 22–25 May 2000*.
- Schneider Electric Colombia. (2022). *Site Map*. <https://www.se.com/co/es/sitemap/>
- SIG, & Redes Eléctricas S.A. (2022). *P-GIN-01 Diseño y ejecución de proyectos de ingeniería* (Número 7).

- Simangunsong, E., & Da Silva, E. (2013). Analyzing Project Management Maturity Level in Indonesia. *The South East Asian Journal of Management*, 7(1), 72-84.
- Solarte-Pazos, L., Felipe, L., & Phd. Sánchez-Arias. (2014). Gerencia de proyectos y estrategia organizacional: el modelo de madurez en Gestión de Proyectos CP3M© V5.0. *Innovar*, 24(52). <https://doi.org/10.15446/innovar.v24n52.42502>
- TechTarget. (2022). *Search software quality*. What is Capability Maturity Model (CMM)? <https://www.techtarget.com/searchsoftwarequality/definition/Capability-Maturity-Model>
- Triviño García, L. P., & Torres Gómez, Á. N. (2019). *Propuesta de fortalecimiento de la gestión de proyectos para Mota Engil Engenharia e Construção sucursal Colombia*. Bogotá : Universidad Externado de Colombia, 2019. <https://bdigital.uexternado.edu.co/handle/001/2537>
- Unidad de Planeación Minero Energética UPME. (2020). *Plan Energético Nacional 2020-2050*. https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/PEN_2020_2050/Plan_Energético_Nacional_2020_2050.pdf
- Unidad de Planeación Minero Energética UPME. (2021). *Proyección demanda energía eléctrica y gas natural 2021-2035*. https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/UPME_Proyeccion_Demanda_Energia_Junio_2021.pdf
- UPME Subdirección de Demanda. (2021, junio). *Proyección demanda energía eléctrica y gas natural 2021-2035*. Anexo Proyección de Demanda EE GN 2021 - 2035. https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/Anexo_Proyeccion_Demanda_EE_GN_2021-2035.xlsx
- Warren, T. (2010). 97 Things Every Project Manager Should Know: Collective Wisdom from the Experts Barbee Davis. En *Technical Communication* (Vol. 57, Número 4, p. 427). <https://bdbiblioteca.universidadean.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsjsr&AN=edsjsr.43092805&lang=es&site=eds-live&scope=site>

Whitaker, S. (2014). The Benefits of Tailoring: Making a Project Management Methodology Fit.

PMI White Paper. <https://www.pmi.org/learning/library/tailoring-benefits-project-management-methodology-11133>

13 Anexo

A. Instrumento medición Nivel 1 PMMM

Nombre y apellido del entrevistado: _____

Fecha de diligenciamiento: _____ Organización: _____

Profesión _____ Cargo: _____

Fuente: Kerzner, H. (2019). Using the Project Management Maturity Model : Strategic Planning for Project Management (Third ed.). John Wiley & Sons, Incorporated. Obtenido de http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecaean-ebooks/detail.action?docID=5703982			
I.D.		Instrumento de evaluación de Nivel 1 - Preguntas	RTA/
1	Gestión del alcance	Una definición completa de la gestión del alcance sería: A. Gestionar un proyecto en función de sus objetivos a través de todas las fases y procesos del ciclo de vida. B. La aprobación de la línea de base del alcance. C. Aprobación de la carta detallada del proyecto. D. Los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo necesario para completarlo con éxito.	
2	Gestión de la comunicación	En el entorno de la comunicación intervienen tanto factores internos como externos. Un ejemplo de factor interno típico es: A. Juegos de poder. B. Entorno empresarial. C. Estado de la técnica. D. Entorno político.	
3	Gestión de los costos	El medio más eficaz para determinar el coste de un proyecto es fijar el precio: A. La estructura de desglose del trabajo (EDT). B. Diagrama de responsabilidad lineal. C. Carta del proyecto. D. Declaración de alcance.	
4	Gestión de adquisiciones	Un documento que describe el elemento de adquisición con suficiente detalle para que los vendedores potenciales puedan determinar si pueden proporcionarlo es un: A. Disposición contractual. B. Declaración de trabajo (SOW). C. Pliego de condiciones. D. Propuesta.	
5	Gestión de riesgos	Los eventos o resultados futuros que son favorables se llaman: A. Riesgos. B. Oportunidades. C. Sorpresas. D. Contingencias.	
6	Gestión de la calidad	Un ejemplo de coste de tasación en términos de coste de calidad es: A. Las encuestas a vendedores, proveedores y subcontratistas. B. Evaluaciones de las quejas de los clientes. C. Revisiones de diseño internas y externas. D. Estudios de procesos.	
7	Gestión de los recursos humanos	Quizás el mayor problema al que se enfrenta el director de proyecto durante las actividades de integración dentro de una estructura matricial es: A. Lidar con los empleados que reportan a múltiples jefes. B. Demasiada participación de los patrocinadores. C. Comprensión funcional poco clara de los requisitos técnicos. D. Aumento de los costes del proyecto.	
8	Gestión de los costos	Si desea comparar los resultados reales del proyecto con los resultados planificados o esperados, debe: A. Realizar una revisión del desempeño. B. Solicitar un informe de progreso. C. Realizar un análisis de tendencias. D. Realizar un análisis de desviaciones.	
9	Gestión de adquisiciones	Un conjunto de procedimientos formales que incluye los pasos por los que se modificarán los documentos oficiales del proyecto se define a través de: A. El sistema de información de gestión del proyecto. B. El sistema de control de cambios. C. La Junta de Control de Cambios. D. Los informes de desempeño.	
10	Gestión de riesgos	Un riesgo se constata por tener una causa y: A. Si se produce, sólo tiene un efecto negativo en los objetivos del proyecto. B. Una incógnita conocida. C. Si se produce, tiene una consecuencia. D. Una restricción.	

I.D.		Instrumento de evaluación de Nivel 1 - Preguntas	RTA/
11	Gestión de los recursos humanos	<p>En general, las diferencias entre las partes interesadas del proyecto deben resolverse a favor de:</p> <p>A. El patrocinador del proyecto. B. La organización que realiza el desempeño. C. Gestor funcional. D. Cliente.</p>	
12	Gestión del tiempo	<p>Nivelar los requerimientos de recursos de un periodo a otro se denomina:</p> <p>A. Asignación de recursos. B. Partición de recursos. C. Nivelación de recursos. D. Cuantificación de recursos.</p>	
13	Gestión de los costos	<p>La diferencia entre el VE (valor ganado) y el VP (valor planificado) se denomina:</p> <p>A. La desviación del cronograma. B. La desviación del coste. C. La estimación de finalización. D. El coste real del trabajo realizado.</p>	
14	Gestión del alcance	<p>Una agrupación de componentes del proyecto orientada a los entregables para organizar y definir el alcance total del proyecto es:</p> <p>A. Un plan detallado. B. Un gráfico de responsabilidad lineal. C. Una estructura de desglose del trabajo (EDT). D. Un sistema de codificación de la contabilidad de costes.</p>	
15	Gestión de la calidad	<p>La gestión moderna de la calidad y la gestión de proyectos son complementarias porque ambas disciplinas reconocen la importancia de todas las siguientes, excepto una:</p> <p>A. La satisfacción del cliente. B. Los procesos dentro de las fases. C. Responsabilidad de la dirección. D. Inspección sobre la prevención.</p>	
16	Gestión de riesgos	<p>La herramienta y técnica utilizada para la planificación de la gestión de riesgos es:</p> <p>A. La evaluación de las tolerancias al riesgo de las partes interesadas. B. Reuniones de planificación. C. Habilidades interpersonales y de equipo. D. Análisis de supuestos y limitaciones.</p>	
17	Gestión de los costos	<p>26. ¿En qué fase del ciclo de vida de un proyecto se incurre normalmente en la mayor parte de los gastos de este?</p> <p>A. Fase de concepción. B. Fase de desarrollo o diseño. C. Fase de ejecución. D. Fase de terminación.</p>	
18	Gestión del alcance	<p>Pasar del Nivel 3 al Nivel 4 en la estructura de desglose del trabajo (EDT) dará lugar a:</p> <p>A. Menos precisión en la estimación. B. Un mejor control del proyecto. C. Menor coste de los informes de estado. D. Una mayor probabilidad de que se haya pasado por alto algún elemento clave del proyecto.</p>	
19	Gestión de los recursos humanos	<p>La gestión de conflictos requiere la resolución de problemas. ¿Cuál de las siguientes es una técnica de resolución de problemas y es muy utilizada por los gestores de proyectos en la resolución de conflictos?</p> <p>A. Confrontación. B. Compromiso. C. Suavizar. D. Forzar.</p>	
20	Gestión del tiempo	<p>La terminología básica de las redes incluye:</p> <p>A. Actividades, eventos, personal, niveles de habilidad y holgura. B. Actividades, documentación, eventos, personal y niveles de habilidad. C. Holgura, actividades, eventos y estimaciones de tiempo. D. Estimaciones de tiempo, holgura, participación de los patrocinadores y actividades.</p>	
21	Gestión de adquisiciones	<p>Un ejemplo de una restricción para tener en cuenta durante la planificación del aprovisionamiento es:</p> <p>A. Los costes indirectos. B. Las obligaciones legales y las sanciones. C. Condiciones del mercado. D. Recursos para la contratación.</p>	

I.D.		Instrumento de evaluación de Nivel 1 - Preguntas	RTA/
22	Gestión de la comunicación	<p>Los elementos básicos de un modelo de comunicación son:</p> <p>A. Escrito y oral, y escuchar y hablar. B. Comunicador, codificación, mensaje, medio, decodificación, receptor y retroalimentación. C. Informes y reportes, así como memos y conversaciones ad hoc. D. Leer, escribir, participar en reuniones y escuchar.</p>	
23	Gestión de la calidad	<p>Suponga que está gestionando un proyecto que es una empresa conjunta entre su compañía y otras dos empresas. La política de calidad del proyecto debería ser:</p> <p>A. Su responsabilidad de preparar. B. La misma que la de su cliente. C. La misma que la de su empresa. D. Preparado por el equipo del proyecto.</p>	
24	Gestión del alcance	<p>Los buenos objetivos del proyecto deben ser:</p> <p>A. Generales y no específicos. B. Establecidos sin tener en cuenta las limitaciones de recursos. C. Realista y alcanzable. D. Medible, intangible y verificable.</p>	
25	Gestión de riesgos	<p>El proceso de determinar qué riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características es:</p> <p>A. Identificación de riesgos. B. Planificación de la respuesta al riesgo. C. Planificación de la gestión de riesgos. D. Análisis cualitativo de riesgos.</p>	
26	Gestión del alcance	<p>La mejor manera de definir un proyecto es:</p> <p>A. Una serie de actividades no relacionadas entre sí, diseñadas para lograr uno o varios objetivos. B. Un esfuerzo coordinado de actividades relacionadas diseñadas para lograr un objetivo sin un punto final bien establecido. C. Actividades de principio a fin, que deben realizarse en menos de un año y que consumen recursos humanos y no humanos. D. Cualquier empresa con un plazo definible y objetivos bien definidos que consuma recursos humanos y no humanos con ciertas limitaciones.</p>	
27	Gestión del alcance	<p>La mejor manera de describir un programa es:</p> <p>A. Una agrupación de actividades relacionadas que dura dos años o más. B. Un conjunto de proyectos y otros trabajos diseñados para cumplir objetivos empresariales estratégicos. C. Un grupo de proyectos gestionados de forma coordinada para obtener beneficios que no se obtienen al gestionarlos individualmente. D. Una línea de productos.</p>	
28	Gestión del alcance	<p>La definición más común de éxito de un proyecto es:</p> <p>A. Dentro del plazo. B. Dentro del plazo y del coste. C. Dentro del plazo, el coste y los requisitos técnicos de desempeño. D. En tiempo, coste, desempeño y aceptación por parte del cliente/usuario.</p>	
29	Gestión de adquisiciones	<p>El proceso de planificación de adquisiciones debe realizarse durante:</p> <p>A. La definición del alcance. B. La planificación de la licitación. C. Inicio del proyecto. D. Planificación del alcance.</p>	
30	Gestión de los costos	<p>Las reservas de efectivo del proyecto se utilizan a menudo para los ajustes de los factores de aumento, que pueden estar fuera del control del director del proyecto. Aparte de los posibles costes de financiación (intereses) y los impuestos, los tres factores de aumento más comunes implican cambios en:</p> <p>A. Los gastos generales, la mano de obra y los costes de los materiales. B. Los trabajos, los ajustes del coste de la vida y las horas extraordinarias. C. Costes de material, costes de envío y cambios de alcance. D. Tasas de trabajo, costes de material e informes de costes.</p>	
31	Gestión del tiempo	<p>El camino crítico en una red es el camino que:</p> <p>A. Tiene el mayor grado de riesgo. B. Es el más largo del proyecto y determina su duración. C. Debe completarse antes que las demás vías. D. Tiene actividades con holgura superior a cero.</p>	
32	Gestión de los recursos humanos	<p>¿La principal diferencia entre la gestión de proyectos y la de líneas es que el gestor de proyectos no puede tener ningún control sobre qué función básica de gestión?</p> <p>A. La toma de decisiones. B. La dotación de personal del proyecto. C. Seguimiento/supervisión. D. Revisión del desempeño del proyecto.</p>	

I.D.		Instrumento de evaluación de Nivel 1 - Preguntas	RTA/
33	Gestión de riesgos	<p>¿Durante qué fase de un proyecto es mayor la incertidumbre?</p> <p>A. Diseño. B. Desarrollo/ejecución. C. Concepto. D. Cierre.</p>	
34	Gestión de los recursos humanos	<p>Los gestores de proyectos necesitan unas habilidades de comunicación y negociación excepcionalmente buenas principalmente porque:</p> <p>A. Pueden dirigir un equipo sobre el que no tienen control directo. B. Esta necesidad viene impuesta por las actividades de adquisición del proyecto. C. Se espera que sean expertos técnicos. D. Deben realizar sesiones informativas para ejecutivos/clientes/patrocinadores.</p>	
35	Gestión de la comunicación	<p>Para una comunicación eficaz, el mensaje debe estar orientado a:</p> <p>A. El iniciador. B. El receptor. C. El estilo de gestión. D. La cultura empresarial.</p>	
36	Gestión de los recursos humanos	<p>Los factores comunes que pueden limitar la forma en que se organiza el equipo del proyecto incluyen todos menos uno de los siguientes:</p> <p>A. La estructura de la organización de desempeño. B. Las preferencias del equipo. C. Las asignaciones de personal previstas. D. Matriz de asignación de responsabilidades.</p>	
37	Gestión del tiempo	<p>En un diagrama de precedencia, la flecha entre dos casillas se llama:</p> <p>A. Una actividad. B. Una restricción. C. Un evento. D. La ruta crítica.</p>	
38	Gestión del alcance	<p>El cierre financiero de un proyecto dicta que:</p> <p>A. Se han gastado todos los fondos del proyecto. B. No se ha sobrepasado ningún número de cargos. C. No es posible el seguimiento de este cliente. D. No se pueden hacer más cargos contra el proyecto.</p>	
39	Gestión de los costos	<p>Una visualización gráfica de los costos acumulados y las horas de trabajo tanto para los costos presupuestados como para los reales, trazados contra el tiempo, se llama:</p> <p>A. Una línea de tendencia. B. Un análisis de tendencias. C. Una curva S. D. Un informe de porcentaje de finalización.</p>	
40	Gestión de los recursos humanos	<p>La forma de organización tradicional o funcional tiene la desventaja de:</p> <p>A. Canales de comunicación vertical mal establecidos. B. Ausencia de un único punto de contacto con los clientes/patrocinadores. C. Control técnico ineficaz. D. Uso inflexible del personal.</p>	
41	Gestión de la calidad	<p>Tomar medidas para aumentar la eficacia y la eficiencia del proyecto para proporcionar beneficios adicionales a las partes interesadas es el propósito de:</p> <p>A. La planificación de la calidad. B. Las inspecciones. C. Auditorías de calidad. D. Esfuerzos de mejora de la calidad.</p>	
42	Gestión de adquisiciones	<p>Durante el proceso de planificación de la adquisición, es importante evaluar los límites actuales del proyecto. Esto puede hacerse revisando los:</p> <p>A. Los resultados del análisis de "hacer o comprar". B. La descripción del producto. C. Declaración de alcance. D. Restricciones e hipótesis.</p>	
43	Gestión de la comunicación	<p>En la gestión de las comunicaciones del proyecto, para garantizar que se satisfagan las necesidades de información de las distintas partes interesadas, se debe:</p> <p>A. Preparar un análisis de las partes interesadas. B. Establecer un sistema de distribución de información. C. Evaluar las habilidades de comunicación. D. Evaluar las tecnologías de comunicación disponibles.</p>	

I.D.		Instrumento de evaluación de Nivel 1 - Preguntas	RTA/
44	Gestión del tiempo	Asignar recursos en un intento de encontrar el cronograma más corto del proyecto que sea consistente con los límites fijos de recursos se llama: A. Asignación de recursos. B. Partición de recursos. C. Nivelación de recursos. D. Cuantificación de recursos.	
45	Gestión de riesgos	El proceso de evaluación del impacto y la exposición de los riesgos identificados se conoce como: A. Planificación de la gestión de riesgos. B. Planificación de la respuesta a los riesgos. C. Análisis cualitativo de riesgos. D. Análisis cuantitativo de riesgos.	
46	Gestión de la calidad	La acción tomada para hacer que un artículo defectuoso o no conforme cumpla con los requisitos o las especificaciones es el propósito de: A. El retrabajo. B. Los gráficos de control. C. Auditorías. D. Ajustes del proceso.	
47	Gestión de riesgos	Uno de los propósitos del control de riesgos es: A. Ver si los supuestos siguen siendo válidos. B. Determinar si las acciones de respuesta al riesgo son tan eficaces como se esperaba. C. Evaluar si se ha producido una activación del riesgo. D. Tomar medidas correctivas.	
48	Gestión de la calidad	Las intenciones y direcciones generales de una organización con respecto a la calidad es el propósito de: A. El movimiento de gestión de la calidad total. B. El proceso de garantía de calidad. C. El proceso de planificación de la calidad. D. La política de calidad de la organización.	
49	Gestión de la comunicación	El plan de gestión de las comunicaciones del proyecto debe: A. Indicar las habilidades de comunicación a utilizar. B. Describir los métodos utilizados para recopilar y almacenar información. C. Informar a las partes interesadas sobre cómo se utilizan los recursos para cumplir los objetivos del proyecto. D. Describir las relaciones entre la organización y las partes interesadas.	
50	Gestión de los costos	Durante una reunión de revisión del proyecto, usted descubre que el valor planificado es de 400.000 dólares, los costes reales son de 325.000 dólares y el valor ganado es de 300.000 dólares. Por lo tanto, puede concluir que: A. El proyecto está retrasado en el calendario y supera los costes. B. El proyecto va por delante del calendario, pero los costes son superiores a los presupuestados. C. El proyecto está retrasado con respecto al calendario, pero los costes están bajo control. D. El proyecto está dentro del plazo previsto, pero los costes son superiores a los presupuestados.	

B. Instrumento de medición Nivel 2 PMMM

Nombre y apellido del entrevistado: _____

Fecha de diligenciamiento: Organización: _____

Profesión _____ Cargo: _____

Instrumento de evaluación de Nivel 2 - Procesos Comunes

Las siguientes preguntas se refieren a la capacidad de repetición de los procesos como a las acciones necesarias para apoyar el desarrollo continuo de los mismos. Responda a cada pregunta con la mayor sinceridad posible. Marque con un círculo la respuesta que

Fuente:

Kerzner, H. (2019). Using the Project Management Maturity Model : Strategic Planning for Project Management (Third ed.). John Wiley & Sons, Incorporated. Obtenido de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecaean-ebooks/detail.action?docID=5703982>

ESCALA

-3 = Muy en desacuerdo	0 = Sin opinión
-2 = En desacuerdo	+1 = Ligeramente de acuerdo
-1 = Ligeramente en desacuerdo	+2 = De acuerdo
	+3 = Muy de acuerdo

No.	Fases del ciclo de vida	PREGUNTA	Rta/.
1	Embrionario	Mi empresa reconoce la necesidad de la gestión de proyectos. Esta necesidad se reconoce en todos los niveles de gestión, incluida la alta dirección.	
2	Madurez	Mi empresa dispone de un sistema para gestionar tanto los costes como el calendario. El sistema requiere números de cargo y códigos de cuentas de costes. El sistema informa de las desviaciones con respecto a los objetivos previstos.	
3	Embrionario	Mi empresa ha reconocido los beneficios que puede aportar la aplicación de la gestión de proyectos. Estos beneficios han sido reconocidos en todos los niveles de la dirección incluida la alta dirección.	
4	Crecimiento	Mi empresa (o división) tiene una metodología de gestión de proyectos bien definida que utiliza las fases del ciclo de vida.	
5	Dirección ejecutiva	Nuestros ejecutivos apoyan visiblemente la gestión del proyecto mediante presentaciones ejecutivas y correspondencia, y asistiendo ocasionalmente a las reuniones/reuniones informativas del equipo del proyecto	
6	Crecimiento	Mi empresa está comprometida con la calidad de la planificación previa. Intentamos hacer la mejor planificación posible.	
7	Gestión de líneas	Nuestros jefes de línea de nivel inferior y medio apoyan total y visiblemente el proceso de gestión de proyectos.	
8	Crecimiento	Mi empresa hace todo lo posible para minimizar el alcance de los proyectos (es decir los cambios de alcance).	
9	Gestión de líneas	Nuestros superiores jerárquicos están comprometidos no sólo con la gestión de los proyectos, sino también con las promesas hechas a los directores de proyectos en cuanto a los resultados.	
10	Dirección ejecutiva	Los directivos de mi organización conocen bien los principios de la gestión de proyectos.	
11	Crecimiento	Mi empresa ha seleccionado uno o varios paquetes de software de gestión de proyectos para utilizarlos como sistema de seguimiento de proyectos.	
12	Gestión de líneas	Nuestros gerentes de línea de nivel inferior y medio han sido formados y educados en la gestión de proyectos.	
13	Dirección ejecutiva	Nuestros ejecutivos entienden el patrocinio de proyectos y actúan como patrocinadores de proyectos seleccionados.	
14	Embrionario	Nuestros ejecutivos han reconocido o identificado las aplicaciones de la gestión de proyectos a varias partes de nuestro negocio.	

ESCALA			
-3 = Muy en desacuerdo		0 = Sin opinión	
-2 = En desacuerdo		+1 = Ligeramente de acuerdo	
-1 = Ligeramente en desacuerdo		+2 = De acuerdo	
		+3 = Muy de acuerdo	
15	Madurez	Mi empresa ha integrado con éxito el control de los costes y del calendario tanto para la gestión de los proyectos como para la elaboración de informes de situación.	
16	Madurez	Mi empresa ha desarrollado un plan de estudios de gestión de proyectos (es decir más de uno o dos cursos) para mejorar las habilidades de gestión de proyectos de nuestros empleados.	
17	Embrionario	Nuestros directivos han reconocido lo que hay que hacer para alcanzar la madurez en la gestión de proyectos.	
18	Madurez	Mi empresa considera y trata la gestión de proyectos como una profesión y no como una tarea a tiempo parcial.	
19	Gestión de líneas	Nuestros jefes de línea de nivel inferior y medio están dispuestos a liberar a sus empleados para que reciban formación en gestión de proyectos.	
20	Dirección ejecutiva	Nuestros directivos han demostrado estar dispuestos a cambiar nuestra forma de hacer negocios para madurar en la gestión de proyectos.	

C. Formato de entrevista

ENTREVISTA INICIAL		
Fecha de diligenciamiento:		
dd	mmm	yyy
A. Organización: _____		
B. Nombre y apellido del entrevistado: _____		
C. Profesión _____		D. Cargo: _____
1.	De acuerdo con su experiencia en la organización. ¿Considera que los proyectos a realizar y sus resultados, se alinean con el cumplimiento de la estrategia organizacional de Redes Eléctricas S.A.?	
2.	¿Cuáles cree usted que sean los principales problemas a los que se enfrenta Redes Eléctricas S.A., en la gestión de proyectos?	
3.	¿A partir de la respuesta anterior, cual(es) considera usted que sería(n) la(s) forma(s) más eficiente(s) para solucionar dichos inconvenientes?	
4.	Para usted, ¿Que hace que un proyecto sea considerado exitoso?	
5.	¿Como aporta su cargo, a la gestión de proyectos?	
6.	¿La organización provee el tiempo y los recursos necesarios para la gestión y desarrollo de los proyectos?	
7.	Durante la planeación de los proyectos, ¿Se realiza una evaluación de los riesgos asociados que pueden existir? Si es así, ¿Como se determinan los controles y las estrategias para mitigación o eliminación de dichos riesgos?	
8.	Conoce usted los procedimientos de Redes Eléctricas, las herramientas y técnicas que ha dispuesto la organización para la gestión de los proyectos.	

ENTREVISTA INICIAL	
9.	¿La organización registra las fallas de los proyectos para no repetirlos en el futuro o en el caso contrario lleva un record de las buenas prácticas para replicarlas? ¿Se tiene en cuenta esta información para la planeación de los futuros proyectos?
10.	¿Las áreas de la organización que participan en un proyecto cooperan y proveen el soporte necesario para su desarrollo oportuno?
11.	Para la estimación de los tiempo y costos de las actividades del proyecto. ¿Que tipo de técnicas o proceso utilizan?
12.	¿Sabe usted como la organización hace el seguimiento y control de los proyectos?
13.	¿Conoce usted oportunamente cuando los proyectos están o van a comenzar a estar en atraso y/o con sobrecosto? Si su respuesta es afirmativa ¿Cómo se gestionan estas desviaciones con las diferentes partes interesadas?
14.	¿Sabe usted, si existe un proceso de consulta a las personas que pueden ser afectadas por el desarrollo de un proyecto? ¿ Creé que las opiniones al respecto son tenidas en cuenta para la toma de decisiones?
15.	¿Cuándo hay conflictos en los proyectos, se trata de asumir la posición colectiva que más convenga para los intereses del proyecto, o se acude a instancias superiores? ¿Cuál cree usted que sería la forma más adecuada de atacar estas situaciones?

E. Nombre y apellido del entrevistador: _____

D. Resultados prueba piloto instrumentos de medición

Resultados Instrumento Nivel 1 - KPMMM (Variable: Conocimiento en la gestión de proyectos y su terminología)

Criterios para diagnóstico del Nivel 1: Adaptado para 50 preguntas del modelo [Kerzner, H. (2019). Using the Project Management Maturity Model : Strategic Planning for Project Management (Third ed.)]

- Si recibió puntuaciones iguales o superiores al 60% en cada una de las ocho categorías, entonces tiene un conocimiento razonable de los principios básicos de la gestión de proyectos.
- Si recibió una puntuación superior al 60% en todas las categorías, excepto en una o dos, es posible que usted y su organización aún posean todos los conocimientos necesarios sobre los principios básicos, pero que una o dos de las categorías no se apliquen directamente a sus circunstancias. Por ejemplo: si la mayoría de sus proyectos son internos a su organización, la gestión de compras puede no ser aplicable. Además, en el caso de los proyectos internos, las empresas no suelen necesitar los rigurosos sistemas de control de costes que se encontrarían en las organizaciones impulsadas por proyectos. Sin embargo, con el tiempo se necesitará formación especializada en estas áreas deficientes.
- Si sus puntuaciones están por debajo del 60% por categoría, existe una deficiencia en los procesos de gestión de proyectos.
- Para las puntuaciones por debajo del 30% en cualquier categoría, parece necesario implementar programas de formación rigurosos sobre los principios básicos. La organización parece muy **INMADURA** en la gestión de proyectos.
- Una puntuación total en todas las categorías de 300 o más indicaría que la organización parece estar bien posicionada para comenzar a trabajar en el Nivel 2 del PMMM.
- Si la organización en su conjunto obtiene una puntuación inferior a 300 puntos, es posible que existan "nichos" de gestión de proyectos. Cada nicho puede tener un nivel de conocimiento diferente. Los focos impulsados por proyectos generalmente poseen más conocimientos de gestión de proyectos que los focos no impulsados por proyectos.

NOTA: Este instrumento de evaluación puede utilizarse para medir los conocimientos de un individuo o de una organización.

Evaluación por Categoría	Puntos posibles	Colaborador No.1	Colaborador No.2	Colaborador No.3	Colaborador No.4	Colaborador No.5
Gestión de adquisiciones	50	10	30	20	10	20
Gestión de la calidad	60	30	30	40	30	40
Gestión de la comunicación	50	10	10	10	10	20
Gestión de los costos	70	30	40	40	30	20
Gestión de los recursos humanos	70	30	20	20	40	40
Gestión de riesgos	70	10	20	30	30	20
Gestión del alcance	80	60	60	40	20	60
Gestión del tiempo	50	30	20	20	10	10
Evaluación total	500	210	230	220	180	230

Evaluación por Categoría	Resultado general	% respecto a puntos	Diagnostico General por Área de gestión de la Organización
Gestión de adquisiciones	18	36.0%	Hay deficiencias
Gestión de la calidad	34	56.7%	Hay deficiencias
Gestión de la comunicación	12	24.0%	Requiere programa de formación riguroso en GP. La organización parece INMADURA
Gestión de los costos	32	45.7%	Hay deficiencias
Gestión de los recursos humanos	30	42.9%	Hay deficiencias
Gestión de riesgos	22	31.4%	Hay deficiencias
Gestión del alcance	48	60.0%	Tiene un conocimiento razonable en GP
Gestión del tiempo	18	36.0%	Hay deficiencias
Evaluación total	214		Existen "nichos" de gestión de proyectos

Resultados Instrumento Nivel 2 - KPMMM (Variables: Metodologías y procesos, madurez)

Criterios para diagnóstico del Nivel 2 - Modelo [Kerzner, H. (2019). Using the Project Management Maturity Model : Strategic Planning for Project Management (Third ed.)]

Las puntuaciones altas (normalmente +6 o más) para una fase del ciclo de vida en la organización indican que se han alcanzado estas fases evolutivas de madurez temprana o, al menos, que se está en esta fase.

Las fases con números muy bajos no se han alcanzado todavía.

Ejemplo de aplicación, considere las siguientes puntuaciones

Embrionario: + 8

Ejecutivo: +10

Dirección de línea: + 8

Crecimiento: + 3

Madurez: + 4

Este resultado indica que probablemente ha completado las tres primeras etapas y está entrando en la fase de crecimiento. Tenga en cuenta que las respuestas no siempre son tan las respuestas no siempre son tan sencillas, ya que las empresas pueden alcanzar partes de una de una segunda o tercera fase.

Nivel	Colaborador No. 1	Colaborador No. 2	Colaborador No. 3	Colaborador No. 4	Colaborador No. 5	Resultado general
Embrionario						
Dirección ejecutiva						
Gestión de líneas						
Crecimiento						
Madurez						

Nivel	Diagnostico General de la Organización por Nivel				
Embrionario		4 →	No hay evidencia de haber alcanzado la madurez en esta fase.		
Dirección ejecutiva		5 →	Aunque aun, No se ha alcanzado la madurez en esta fase, con ajustes y correcciones se podría llegar alcanzar.		
Gestión de líneas		8 →	Ha alcanzado esta fase de madurez temprana o, se está en esta fase.		
Crecimiento		5 →	Aunque aun, No se ha alcanzado la madurez en esta fase, con ajustes y correcciones se podría llegar alcanzar.		
Madurez		3 →	No hay evidencia de haber alcanzado la madurez en esta fase, y hay muchas deficiencias.		

E. Resultados del Diagnóstico (Archivo Excel)

F. Listado de proyectos con desviación en costo de los últimos 5 años

ÍTEM	AÑO	CLIENTE	ALCANCE	COSTO REAL MCOP	VALOR PLANIFICADO MCOP	*VP - VARIACIÓN DEL COSTO MCOP	VARIACIÓN DEL COSTO (%)
1	2022	Bavaria	Suministro, instalación y puesta a punto de celdas de media tensión, transformador, alimentadores media tensión, baja tensión, sistemas de iluminación de nueva nave de envasado, tableros de servicios, sistema de control iluminación, instalaciones internas de oficinas y tableros generales de distribución en subestación envasado.	3,600.0	3,100.0	566.4	16.1%
2	2021	Colmotores	Suministro, diseño, instalación, puesta en operación de: Electroductos, tableros, cometidas, iluminación, SPT, redes primarias y secundarias BT de nueva línea de producción 2021.	2,007.6	1,770.2	290.5	13.4%
3	2021	Emgesa	Suministro, diseño, instalación, puesta en operación de tableros de distribución principal 440 y 220Vac de la línea CBR.	2,076.8	1,861.8	263.1	11.5%
4	2021	Montajes JM	Suministro, instalación, puesta en servicio de: Celdas en media tensión para la ampliación del centro operacional, nueva infraestructura Cogua de TGI.	725.9	671.6	66.4	8.1%
5	2021	Ossa López	Suministro, diseño, instalación, puesta en operación de: Tableros tipo TGBT, electro ductos, transformadores, celdas MT, transferencia automática, accesorios de MT, para bloque B de la FUAA.	708.6	588.2	147.3	20.5%
6	2021	Promciviles	Suministro, instalación, puesta en operación de: Todos los materiales eléctricos para la rehabilitación en este sentido de parque polideportivo.	151.6	114.8	45.0	32.0%
7	2020	Enel	Suministro, diseño, instalación, puesta en operación de tableros, sistemas de control y supervisión para las bombas de achique centrales Tequendama	995.2	947.7	59.0	5.0%
8	2020	Zoficol	Suministro, diseño, instalación, puesta en	313.2	290.7	28.0	7.8%

ÍTEM	AÑO	CLIENTE	ALCANCE	COSTO REAL MCOP	VALOR PLANIFICADO MCOP	*VP - VARIACIÓN DEL COSTO MCOP	VARIACIÓN DEL COSTO (%)
			operación de: Iluminación subcélulas de producción, con tableros de control y demás material eléctrico para la realización de estas.				
9	2019	Providencia	Suministro, diseño, instalación, puesta en operación de tablero nuevo fijo tipo CCM para línea de filtrado.	203.6	190.4	17.0	6.9%
10	2019	Ternium	Suministro, diseño, instalación, puesta en operación de la nueva nave producción GreenField en la parte de iluminación y TDG a todo costo y riesgo.	614.9	516.5	126.9	19.1%
11	2018	Trululu	Suministro de 8 tableros TGBT 440 y 220Vac. Transformador de 150kVA, UPS 6kVA. Según pliegos del Comprador.	259.0	224.3	46.1	15.5%
* Costo expresado en Valor presente al año 2023, a partir de la serie histórica de IPC del DANE ** MCOP: Millones de pesos					TOTAL:	1,656.6	14.2%

G. Listado de proyectos con desviación en cronograma de los últimos 5 años

ÍTEM	AÑO	CLIENTE	ALCANCE	TIEMPO EJECUCIÓN MESES	TIEMPO PLANEADO MESES	VARIACIÓN DEL CRONOGRAMA MESES	VARIACIÓN MEDIA DEL CRONOGRAMA (%)
1	2022	Bavaria	Suministro, instalación y puesta a punto de celdas de media tensión, transformador, alimentadores media tensión, baja tensión, sistemas de iluminación de nueva nave de envasado, tableros de servicios, sistema de control iluminación, instalaciones internas de oficinas y tableros generales de distribución en subestación envasado.	9.7	8.0	1.70	21.3%
2	2021	Colmotores	Suministro, diseño, instalación, puesta en operación de: Electroductos, tableros, cometidas, iluminación, SPT, redes primarias y secundarias BT de nueva línea de producción 2021.	11.2	7.0	4.20	60.0%
3	2021	Emgesa	Suministro, diseño, instalación, puesta en operación de tableros de distribución principal 440 y 220Vac de la línea CBR.	11.8	9.0	2.80	31.1%
4	2021	Montajes JM	Suministro, instalación, puesta en servicio de: Celdas en media tensión para la ampliación del centro operacional, nueva infraestructura Cogua de TGI.	6.0	4.0	2.00	50.0%
5	2021	Ossa López	Suministro, diseño, instalación, puesta en operación de: Tableros tipo TGBT, electroductos, transformadores, celdas MT, transferencia automática, accesorios de MT, para bloque B de la FUAA.	8.2	4.0	4.20	105.0%
6	2021	Promciviles	Suministro, instalación, puesta en operación de: Todos los materiales eléctricos para la rehabilitación en este sentido de parque polideportivo.	9.0	5.0	4.00	80.0%
7	2020	Enel	Suministro, diseño, instalación, puesta en operación de tableros, sistemas de control y supervisión para las bombas de achique centrales Tequendama	26.8	24.0	2.80	11.7%
8	2020	Zoficol	Suministro, diseño, instalación, puesta en operación de: Iluminación subcélulas de producción, con tableros de control y demás material eléctrico para la realización de estas.	5.3	4.0	1.30	32.5%

ÍTEM	AÑO	CLIENTE	ALCANCE	TIEMPO EJECUCIÓN MESES	TIEMPO PLANEADO MESES	VARIACIÓN DEL CRONOGRAMA MESES	VARIACIÓN MEDIA DEL CRONOGRAMA (%)
9	2019	Providencia	Suministro, diseño, instalación, puesta en operación de tablero nuevo fijo tipo CCM para línea de filtrado.	3.2	2.0	1.20	60.0%
10	2019	Ternium	Suministro, diseño, instalación, puesta en operación de la nueva nave producción GreenField en la parte de iluminación y TDG a todo costo y riesgo.	4.6	3.0	1.60	53.3%
11	2018	Trululu	Suministro de 8 tableros TGBT 440 y 220Vac. Transformador de 150kVA, UPS 6kVA. Según pliegos del Comprador.	5.2	4.0	1.20	30.0%
TOTAL:				101.0	74.0	27.0	48.6%

H. Formatos y plantilla adicionales propuestos (Medio electrónico)