

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL  
(UCI)

DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE PORTAFOLIO ANUAL DE  
PROYECTOS EN EL ÁREA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA LÍNEA  
REGIONAL DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA

TATIANA MARÍA CASTILLO VILLACORTA

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

San Salvador, El Salvador

Abril 2024

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL  
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como  
requisito parcial para optar al grado de Maestría en Administración de Proyectos

ROGER VALVERDE  
NOMBRE DEL TUTOR O TUTORA

GABRIELA BARRIENTOS  
NOMBRE DEL PROFESOR(A) LECTOR(A) No.1

TATIANA MARÍA CASTILLO VILLACORTA  
NOMBRE DE LA PERSONA SUSTENTANTE

**DEDICATORIA**

A el N Juan José y a Wanda, que guardan un especial lugar en mis recuerdos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi gratitud a aquellos que me apoyaron durante este tiempo ya sea como guías, compañeros, tutores, profesores o simples espectadores.

A mis dos compañeros, que las casualidades los puso desde un inicio y se mantuvieron hasta el final, les agradezco permitir que surgiera y prosperara en el tiempo esta estrecha amistad y apoyo.

A los que me animaron a seguir, a los amigos que vinieron al final y se quedaron, muchas gracias.

A mi familia, que de una u otra forma, con pequeños detalles hicieron menos inclinada la cuesta.

**ABSTRACT**

La administración del portafolio de proyectos es una disciplina reciente que se encuentra en constante desarrollo que pretende gestionar el conjunto de proyectos de una organización alineados con su estrategia organizativa, potenciando el máximo beneficio para el cumplimiento del marco estratégico organizacional, si bien existen ciertas similitudes con la gestión profesional de proyectos y programas en la que sus objetivos son específicos para un proyecto en específico e incluye la entrega de un producto o servicio específico en el plazo y presupuesto acordado, a diferencia de la gestión de portafolios que apoya la estrategia de la organización y genera un valor a largo plazo.

En el desarrollo de este Proyecto final de graduación (PFG) se crea una metodología para ser implementada en los planes anuales de mantenimiento de una línea de transmisión de alta tensión y sus subestaciones asociadas y se desarrolla en el área de operación y mantenimiento del Sistema de Interconexión Eléctrica Regional de los Países de América Central (SIEPAC).

Para comprender el desarrollo de esta PFG se hace una presentación de la empresa y sus antecedentes, posteriormente se presenta el marco teórico donde se amplía en los conceptos de la teoría de proyectos y portafolios, asociándolos con aspectos específicos del sector eléctrico y la infraestructura de líneas de transmisión.

## **ABSTRACT**

Portfolio Project Management is a recent and continuously evolving discipline that aims to manage an organization's set of projects aligned with the organization strategy, to enhance the maximum benefit for the fulfillment of the organizational strategic framework. While there are certain similarities with the project and program management, where their objectives are specific to a particular project and include the delivery of a specific product or service within the agreed timeframe and budget, portfolio management supports the organization's strategy and generates long-term value.

In the development of this Final Graduation Project (FGP), a methodology is created to be implemented in the annual maintenance plan of a high-voltage transmission line and its substations. This project is carried out in the Operations and Maintenance Department of the Regional Electric Interconnection System of the Central American countries. To understand the development of this Final Graduation Project, an introduction to the company and its background is provided, followed by the theoretical framework, which delves into project portfolio theory concepts, associating theme with specific aspects of the electric sector and transmission line infrastructure.

## CONTENIDO

DEDICATORIA .....	3
ABSTRACT .....	5
ABSTRACT .....	6
LISTA DE FIGURAS .....	11
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES .....	16
RESUMEN EJECUTIVO .....	17
1 INTRODUCCIÓN .....	19
1.1. Antecedentes.....	20
1.2. Problemática.....	21
1.3. Justificación del proyecto .....	22
1.4. Objetivo general.....	23
1.5. Objetivos específicos .....	24
2 MARCO TEÓRICO.....	24
2.1 Marco institucional .....	24
2.2 Antecedentes de la institución .....	24
2.3. Teoría de Administración de Proyectos.....	30

2.4. Otra teoría propia del tema de interés.....	42
2.4.3. Otra teoría relacionada con el tema en estudio .....	48
3. MARCO METODOLÓGICO.....	54
3.1. Fuentes de información .....	54
3.1.1. Fuentes primarias.....	54
3.1.2. Fuentes secundarias .....	55
3.2. Métodos de Investigación .....	56
3.2.1. Método analítico-sintético .....	57
3.2.2. Método inductivo .....	57
3.2.3. Método deductivo .....	57
3.3. Herramientas .....	60
3.4. Supuestos y restricciones .....	63
3.5. Entregables .....	64
4. DESARROLLO.....	66
4.1. DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS .....	66
4.2. Investigar prácticas aplicables a los portafolios de proyectos, según las buenas prácticas del PMI para la creación de la metodología a ser aplicada. ....	77



4.3. Diseñar una propuesta metodológica para la gestión de portafolio de proyectos para optimizar el área de planificación, ejecución, monitoreo y control del plan anual de trabajo de la empresa .....	88
4.4. Implementar la metodología en el proceso de planificación del Portafolio Anual para medir la efectividad de la investigación dentro de la empresa.....	134
Hitos .....	139
Supuestos: .....	143
Restricciones.....	143
Riesgos .....	143
5. CONCLUSIONES.....	202
6. RECOMENDACIONES .....	205
7. VALIDACIÓN DEL TRABAJO EN EL CAMPO DEL DESARROLLO REGENERATIVO Y/O SOSTENIBLE .....	207
7.1. Relación del proyecto con los objetivos de Desarrollo Sostenible .....	210
7.2. Análisis del proyecto de acuerdo con el Estándar P5 .....	215
7.3. Relación del proyecto con las dimensiones del Desarrollo Regenerativo .....	225
Lista de Referencias .....	227
Anexos .....	229
Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG.....	230

Anexo 2: EDT del PFG.....	240
Anexo 4: Investigación bibliográfica preliminar .....	245
Anexo 5: Otros .....	252

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Línea SIEPAC .....	26
Figura 2. Estructura Organizativa .....	28
Figura 3 Diagrama de flujo de Portafolio Anual.....	68
Figura 4 Desarrollo del modelo de cronograma .....	80
Figura 5 Gestión de interesados .....	82
Figura 6 Clasificación de riesgos .....	84
Figura 7 Modelo Monte Carlo .....	86
Figura 8 Procesos de portafolio .....	89
Figura 9 Gestión Estratégica de Portafolio.....	90
Figura 10 Plan Estratégico del Portafolio .....	91
Figura 11 Desarrollo del Chárter del portafolio.....	96
Figura 12 Definir el Roadmap .....	101
Figura 13 Diagrama de red.....	107
Figura 14 Diagrama de Gantt .....	109
Figura 15 Gestión de Gobernanza del portafolio.....	110
Figura 16 Plan de Gestión de portafolio.....	110
Figura 17 Estructura organizacional del portafolio .....	111
Figura 18 Gestión del rendimiento del portafolio.....	113
Figura 19 Plan de rendimiento del portafolio.....	113
Figura 20 Procesos de contrataciones.....	115
Figura 21 Seguimiento de contrataciones.....	116
Figura 22 Seguimiento en Project Web App .....	117
Figura 23 Informes de ejecución.....	118
Figura 24 Gestionar el valor del portafolio .....	118

Figura 25 Gestión de Comunicaciones del portafolio .....	119
Figura 26 Plan de comunicaciones del portafolio .....	119
Figura 27 Matriz Poder-Interés .....	122
Figura 28 Gestionar la información del portafolio .....	123
Figura 29 Gestión de riesgo del portafolio .....	126
Figura 30 Plan de Gestión de Riesgo del portafolio .....	126
Figura 31 Modelo Estructura de Desglose de Riesgos .....	127
Figura 32 Modelo Monte Carlo Excel .....	129
Figura 33 Distribución de probabilidad .....	130
Figura 34 Gráfico de probabilidad de finalización .....	131
Figura 35 Gestionar los riesgos del portafolio .....	131
Figura 36 Informes de costo .....	133
Figura 37 Diagrama de red líneas .....	163
Figura 38 Diagrama de red Subestaciones .....	164
Figura 39 Diagrama de red de Plan de Mejoras .....	165
Figura 40 Compromisos Ambientales .....	166
Figura 41 Cronograma parte I .....	168
Figura 42 Cronograma parte II .....	169
Figura 43 Cronograma parte III .....	170
Figura 44 Cronograma parte IV .....	171
Figura 45 Estructura organizacional del portafolio .....	173
Figura 46 Seguimiento de cronograma .....	179
Figura 47 Dashboard PWA .....	180
Figura 48 Grado de Influencia-Poder .....	189
Figura 49 Distribución Acumulada .....	200

Figura 50 Distribución total de probabilidades .....	201
Figura 51 Objetivos de desarrollo sostenible .....	208

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de la línea SIEPAC.....	27
Tabla 2 Fuentes de Información Utilizadas.....	56
Tabla 3 Métodos de Investigación Utilizados.....	58
Tabla 4 Herramientas Utilizadas.....	61
Tabla 5 Supuestos y restricciones.....	64
Tabla 6 Entregables.....	65
Tabla 7 Documentos de Procesos de Inicio.....	67
Tabla 8 Documentos de procesos de planificación.....	70
Tabla 9 Formulario de requerimientos.....	93
Tabla 10 Matriz de priorización.....	95
Tabla 11 Análisis de precededoras.....	105
Tabla 12 Estimación de duraciones.....	106
Tabla 13 Estimación de costos.....	108
Tabla 14 Matriz RACI.....	112
Tabla 15 Matriz interés-poder.....	121
Tabla 16 Análisis de requisitos de comunicación.....	125
Tabla 17 Métodos de comunicación.....	125
Tabla 18 Matriz Probabilidad-Impacto.....	128
Tabla 19 Estimación de duraciones.....	152
Tabla 20 Estimación de presupuesto.....	158
Tabla 21 Matriz RACI.....	174
Tabla 22 Registro de interesados.....	181
Tabla 23 Influencia-Poder.....	188
Tabla 24 Escala de priorización.....	190

Tabla 25 Priorización de interesados.....	191
Tabla 26 Estrategia de interesados .....	192
Tabla 27 Matriz de riesgo .....	194
Tabla 28 Resultados estadísticos .....	198
Tabla 29 Distribución de probabilidades .....	199

## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

BANCOMEXT: Banco Nacional de Comercio Exterior

BCIE: Banco Centroamericano de Integración Económica

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

CAF: Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe

EDT: Estructura de Desglose de Trabajo

GPM: Green Project Management Institute

KPI: Key Performance Indicator (Indicador clave de rendimiento)

MER: Mercado Eléctrico Regional (MER)

ODS: Objetivos y metas de Desarrollo Sostenible

PMBOK: Project Management Body of Knowledge (Cuerpo de Conocimiento de Gestión de Proyectos)

PMI: Project Management Institute

PFG: Proyecto Final de Graduación

SIEPAC: Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central



## RESUMEN EJECUTIVO

En América Central, la infraestructura de transmisión eléctrica desempeña un papel fundamental en el desarrollo y puesta en marcha del Mercado Eléctrico Regional (MER) y en el desarrollo y construcción del primer sistema de transmisión regional. La Empresa Propietaria de la Red (EPR) fue la responsable del desarrollo, diseño, financiamiento, construcción, y actualmente del mantenimiento de la línea de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central (SIEPAC).

El desarrollo del Proyecto Final de Graduación (PFG) se enfocó en el análisis y mejora del portafolio anual de proyectos relacionados con la operación y mantenimiento de la línea de transmisión regional de alto voltaje, específicamente en el contexto de interconexión de los países de América Central, que ha sido un pilar para el desarrollo económico y la integración regional. Como bien se menciona, parte de las responsabilidades de la EPR se encuentra el mantenimiento de la línea de alto voltaje y sus subestaciones asociadas, esto requiere un alto grado de planificación, monitoreo y control de los planes de trabajo.

La empresa implementa procedimientos internos en el desarrollo de planes de trabajo y presupuestos en los que existen áreas de mejora que pueden orientar a la cultura organizativa de la empresa a aplicar los procedimientos propuestos en la extensa literatura que es posible encontrar, y que ayuden a evitar problemas relacionados con la sobreasignación de recursos, corrupción de los alcances, etc., lo que afecta en la eficiencia operativa.

El área de Operación y Mantenimiento de la empresa es fundamental para garantizar la confiabilidad del sistema eléctrico en América Central, la implementación de una metodología de gestión del portafolio de proyectos tiene el potencial de reducir los tiempos de planificación, mejorar la asignación de recursos, y optimizar la etapa de ejecución, seguimiento, monitoreo y control de los planes anuales de mantenimiento. Dado que la empresa está sujeta a regulaciones regionales y auditorías técnicas, tanto internas como externas, es esencial que la planificación de los proyectos cumpla con todas las exigencias y evite así sanciones por indisponibilidad, sumado a ello la implementación de la metodología puede reducir los tiempos de falla mejorando con ello los índices de desempeño de la empresa.

El objetivo general de este proyecto fue desarrollar una metodología de gestión de portafolio de proyectos anuales basada en los estándares del Project Management Institute (PMI) para optimizar la planificación, ejecución, seguimiento y control del plan anual de trabajo en el área de operación y mantenimiento de una línea de transmisión eléctrica y cumplir con los requisitos regulatorios que garanticen la confiabilidad del sistema de transmisión a nivel regional.

Los objetivos específicos fueron realizar un diagnóstico detallado de las prácticas actuales, dentro de la empresa, en la planificación, ejecución, seguimiento y control del plan anual de trabajo para comprender el escenario actual y la madurez de la empresa, investigar prácticas aplicables al portafolio de proyectos, según las buenas prácticas del PMI, para la creación de la metodología a ser aplicada, diseñar una propuesta metodológica para la gestión del portafolio de proyectos para optimizar el área de planificación, ejecución, monitoreo y control del plan anual de trabajo de la empresa e implementar la metodología en el proceso de planificación del plan anual de trabajo para medir la efectividad de la investigación dentro de la empresa.

La metodología utilizada en el PFG tomó como base el método analítico y el método sintético, por medio del método analítico se realiza el desglose de los procesos que se utilizaban dentro de la empresa asociado al área de operación y mantenimiento de líneas y subestaciones, seguidamente se realizó una síntesis de esos hallazgos, debilidades, amenazas, fortalezas y

oportunidades de mejora para concretar una metodología con principios en la gestión de proyectos.

## 1 Introducción

El trabajo de investigación presentado se realiza sobre el análisis del portafolio anual de proyectos de una línea de transmisión regional de alto voltaje, específicamente en las tareas de operación y mantenimiento, área responsable de mantener la línea en servicio y garantizar su disponibilidad y operatividad en la región.

El sector eléctrico en América Central durante los años ha ido en evolución desembocando en una iniciativa para aumentar la confiabilidad de la generación y transmisión de electricidad en la región que buscaba aprovechar la capacidad excedente de generación de algunos países de la región para atender la creciente demanda de electricidad en otros, esta iniciativa llevó a un acuerdo regional entre varios países para el desarrollo de la infraestructura eléctrica que los integraría, creándose así el Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central (SIEPAC). El trabajo de esta PFG se centra en la planificación, ejecución, monitoreo y control de los planes de trabajo que mantienen la operatividad de la línea a nivel regional, y en el desarrollo de una metodología innovadora para la gestión de los planes de trabajo anuales relacionados a la operación y mantenimiento de la línea de transmisión SIEPAC. Estos planes anuales no son simplemente documentos técnicos, son portafolios completos de proyectos que abarcan una amplia gama de actividades, desde el mantenimiento preventivo y correctivo hasta la implementación de mejoras tecnológicas y operacionales. El objetivo principal de esta metodología es garantizar la eficiencia y la sostenibilidad en la operación y mantenimiento de la línea de transmisión de alto voltaje, maximizando la vida útil y minimizando la ocurrencia de fallas en la región. Aspectos importantes de esta metodología es la integración de la evaluación de riesgos en los proyectos, que permite identificar y gestionar proactivamente los riesgos que podrían afectar la integridad y confiabilidad del sistema, entre otros. Esta metodología abarca las áreas de conocimiento y los grupos de procesos aplicados a los proyectos específicos, al ver los planes de mantenimiento como un portafolio completo de

proyectos, nos permite aplicar los principios de la gerencia de proyectos y portafolios que optimicen los procesos de planificación, monitoreo y control de los planes.

La gestión del portafolio de proyectos es una práctica que implica la planificación, seguimiento y control de un conjunto de proyectos relacionados que están alineados con los objetivos de la organización, aplicada en el área de operación y mantenimiento permite alinear los planes de trabajo a los objetivos y direccionamiento estratégico de la empresa, optimizar procesos como la priorización efectiva, optimización de recursos, gestión de riesgos, mejorar el plan de comunicaciones, y crear un plan de aprendizaje, memoria histórica y mejora continua.

### **1.1. Antecedentes**

En la década de los 60's se promovió el primer grupo de regional de interconexión eléctrica, entre 1975-1980 se realizó el primer estudio de interconexión regional y se creó el Consejo de Electrificación de América Central CEAC, pero no fue hasta finales de los 80's y principios de los 90's que con apoyo del BID y el gobierno de España, los 6 países que conforman el istmo centroamericano acordaron establecer las reglas para crear un mercado eléctrico regional, originándose con ello el SIEPAC.

En la región de América Central, la infraestructura de transmisión de energía eléctrica desempeña un papel fundamental en la transferencia de energía eléctrica a nivel regional, lo que garantiza un suministro de energía estable y contribuye a la integración energética de la región, por tanto, es importante fijar objetivos dentro de la estrategia de la empresa que estén direccionados en mantener los equipos en operación y reducir el número de fallas.

Luego de la finalización de la etapa constructiva se estableció la creación de una sucursal en cada país, responsable de la operación y mantenimiento de su tramo de línea de transmisión asignado, a nivel superior se creó la oficina principal (Matriz) donde se encuentra la Gerencia General, Gerencia de Administración y Finanzas y la Gerencia de Operación y Mantenimiento a nivel Regional. El personal técnico de cada sucursal, junto al Gerente de País,

son los encargados de atender, planificar y ejecutar el mantenimiento directo de los activos, además de todas las actividades asociadas a este, por lo que cada año se requiere la elaboración de planes de trabajo anuales detallados que abordan los mantenimientos tanto preventivos como correctivos a ejecutarse el año siguiente, en la línea de transmisión regional y en sus subestaciones asociadas, estos planes anuales incluyen la elaboración de presupuestos minuciosos para su ejecución que, junto con los planes, deben ser aprobados por organismos regionales previo a su ejecución, estos planes anuales pueden verse como un portafolio de proyectos de mantenimiento pues involucran contratos por tareas de mantenimiento, asignación de recursos, y están alineados con los objetivos estratégicos de la empresa, tienen un inicio y un final, y su función principal es generar un cambio.

Esta gran labor de planificación, monitoreo y control de dichos planes anuales, representan un desafío considerable para la empresa de transmisión, pues de ello depende el éxito de sus operaciones y el cumplimiento de normativas regionales, este portafolio de proyectos se encuentra estrechamente asociado a la reducción de fallas en el sistema, y requieren muchísima planificación en el proceso, datos históricos de proveedores, montos pagados por contratos en proyectos similares, estimación de suministros, cuantificación de volúmenes de obra, ajustes de precios, etc.

Estos planes anuales, como en los proyectos, están sujetos a cambios y actualizaciones en la marcha debido a la vulnerabilidad de los activos, principalmente en las líneas de transmisión, que pueden originarse debido a fallas detectadas en la ejecución, hallazgos que son resultado de alguna inspección y que son de carácter urgente, por lo que es esencial la periódica actualización en la etapa de monitoreo.

## **1.2. Problemática**

Actualmente en el contexto de planificación, monitoreo, seguimiento y control de los planes anuales de trabajo, dentro de la cultura organizativa de la empresa aún no se visualizan

las actividades asociadas al mantenimiento de la línea de transmisión como proyectos, a pesar de cumplir con las características propias de este, como tener un inicio y un final, estar ajustado a un plazo y un tiempo limitado, cuentan con una fase de planificación, ejecución monitoreo y control y posterior cierre y están orientados a obtener un resultado que bajo este contexto es mantener la operatividad de la línea y evitar fallas que son atribuidas a negligencias; dentro de ello además, se propone aplicar una metodología integral para la gestión de los portafolios de mantenimiento con el objetivo principal de mejorar la eficiencia y eficacia en la planificación, ejecución y seguimiento de las actividades asociadas a los mantenimientos preventivos y correctivos. Para llevar a cabo el desarrollo del PFG, se realizan investigaciones exhaustivas sobre las prácticas actuales de la gestión en dichos planes anuales de trabajo, se revisan regulaciones vigentes, se consideran enfoques y metodologías de gestión de proyectos utilizados en otros sectores que pueden ser adaptados al contexto de la empresa de transmisión.

### **1.3. Justificación del proyecto**

El área de Operación y Mantenimiento de la Empresa es la unidad que realiza la planificación y ejecución de los planes de trabajo de mantenimiento de la línea de alta tensión de 230kV y sus subestaciones asociadas, destinados a conservar el óptimo estado y funcionamiento de los activos eléctricos de transmisión que dan confiabilidad al sistema. Año tras año se presentan a fin de año, para solicitud de autorización a las autoridades competentes, los planes de trabajo anuales y su presupuesto que se desglosa en proyectos preventivos, correctivos y mejoras. Dentro del área de planificación, seguimiento, control y cierre de este plan anual de trabajo, si bien existen procesos dentro de la organización, no en sí una metodología establecida que podría ser eficaz para mejorar la eficiencia operativa, la gestión eficaz del portafolio de proyectos anual puede llevar a reducir tiempos en la planificación, mejorar la selección de los alcances y evitar las variaciones en el proceso de

ejecución, monitoreo y control, además puede ser de gran beneficio por las lecciones aprendidas que pueden llevar a mitigar riesgos futuros en los proyectos que será veces son repetitivos debido a su naturaleza como lo son aquellos relacionados a la prevención. Una metodología aplicada en esta área puede ayudar a mejorar el control de recursos, la sobre asignación de los mismos dentro de las tareas como consecuencia de la poca planificación de las cargas de trabajo, todo esto conlleva a mejorar y garantizar la operación de la línea de transmisión y a la presentación de un plan anual de trabajo con un estándar de calidad que garantice la confiabilidad del sistema eléctrico en la región. La empresa, debido a su naturaleza como monopolio natural, es constantemente regulada por organismos regionales bajo el Reglamento del Mercado Eléctrico Regional, y es auditada técnicamente por la Comisión Regional de Interconexión Eléctrica.

Dado que la empresa opera bajo un régimen de calidad establecido por el RMER, el cual tiene afectación económica de ingresos monetarios por indisponibilidades en la línea de transmisión, es mandatorio realizar una planificación de los planes de trabajo que cumplan todas las exigencias y demuestre los mejores esfuerzos de la empresa para el cumplimiento de estas regulaciones, a su vez que evite sanciones por estos organismos por las indisponibilidades que pueden surgir a causa de negligencias, si tanto la etapa de planificación, monitoreo y control no se realizan correctamente, por lo que una metodología puede reducir los riesgos de ocurrencia de fallas.

#### **1.4. Objetivo general**

Desarrollar una metodología de gestión de portafolio de proyectos anuales basadas en los estándares del Project Management Institute (PMI) para optimizar la planificación, ejecución, seguimiento y control de un plan anual de trabajo en el área de operación y mantenimiento de una línea de transmisión eléctrica y cumplir con los requisitos regulatorios que garanticen la confiabilidad del sistema de transmisión a nivel regional.

### **1.5. Objetivos específicos**

1. Realizar un diagnóstico detallado de las prácticas actuales, dentro de la empresa, en la planificación, ejecución, seguimiento y control del plan anual de trabajo para comprender el escenario actual y madurez de la empresa.
2. Investigar prácticas aplicables al portafolio de proyectos, según las buenas prácticas del PMI para la creación de la metodología a ser aplicada.
3. Diseñar una propuesta metodológica para la gestión de portafolio de proyectos para optimizar el área de planificación, ejecución, monitoreo y control del plan anual de trabajo de la empresa y el presupuesto asociado.
4. Implementar la metodología en el proceso de planificación Anual de Trabajos para medir la efectividad de la investigación dentro de la empresa.
5. Realizar métricas antes y después de la implementación de la metodología para medir la efectividad de ésta y poder cuantificar el ahorro y las mejoras que produce dentro de la empresa.

## **2 Marco teórico**

### **2.1 Marco institucional**

La empresa en la cual se desarrolla el Proyecto Final de Graduación (PFG) es un consorcio público-privado creado para operar un Sistema de Interconexión Eléctrica en una región estratégicamente unida geográficamente, fue responsable de la construcción y ahora de la operación de la línea de transporte de energía eléctrica de alto voltaje de 230 kV, integra los sistemas eléctricos de seis países.

### **2.2 Antecedentes de la institución**

En los años 1997 y 1998, los congresos de Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá ratificaron el Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central y su primer protocolo. Estos acuerdos establecieron dos organismos regionales, el Ente



Operador Regional (EOR) y la Comisión Regional de Interconexión Eléctrica (CRIE), y designaron la creación de la Empresa Propietaria de la Red (EPR), para desarrollar la primera infraestructura de Interconexión Regional, conocida como SIEPAC.

La parte de la infraestructura a cargo de la Empresa Propietaria de la Red implicó principalmente el diseño, la ingeniería y la construcción de aproximadamente 1,793 kilómetros de línea de transmisión de alta tensión a 230 kV, con la posibilidad de agregar un segundo circuito en el futuro. Estas líneas de transmisión se conectan a 15 subestaciones en los países de la región mediante 28 bahías de acceso. Uno de los ejes fundamentales del Proyecto SIEPAC, junto a la creación y puesta en operación del Mercado Eléctrico Regional, y los organismos regionales ha sido el primer sistema de transmisión regional conocido como línea SIEPAC, que incluye el refuerzo y ampliación del conjunto de redes de transmisión que facilitan el intercambio de energía eléctrica entre los países involucrados.

La Empresa Propietaria de la Red (EPR) es una empresa de derecho privado, propietaria de la red de Interconexión Regional SIEPAC, establecida como sociedad anónima, y es responsable del desarrollo, diseño, financiamiento, construcción y mantenimiento de la línea SIEPAC, mediante la cual se interconectan los sistemas eléctricos de los seis países que integran la región centroamericana. (BID, 2017).

El costo total de la infraestructura fue de US\$512 millones, de los que el BID, BCIE, BANCOMEXT y CAF financiaron.

Figura 1

## Línea SIEPAC



Nota: Distribución de la línea SIEPAC, tomado de *Integración Eléctrica Centroamericana* (BID, 2017, p.20)

Actualmente la Empresa Propietaria de la Red es responsable de la operación, mantenimiento y disponibilidad del sistema para las transacciones comerciales entre países. La administración y operación de la línea SIEPAC se divide en Oficinas o Sucursales constituidas en los países de la región con poder especial, administrativo y judicial a cada gerente de país, los cuales son responsables de lo concerniente a los tramos de línea que recaen en su jurisdicción.

**Tabla 1.***Distribución de la línea SIEPAC*

PAÍS	NOMBRE DE LA LÍNEA	LONGITUD (km)	LONGITUD POR PAÍS
GUATEMALA	GUATE NORTE – PANALUYA	109,91	282,86
	PANALUYA – EL FLORIDO	73,46	
	AGUACAPA – FRONTERA EL SALVADOR	99,49	
EL SALVADOR	FRONTERA GUATEMALA – AHUACHAPÁN	18,97	287,65
	AHUACHAPÁN – NEJAPA	89,91	
	NEJAPA – 15 SEPTIEMBRE	85,59	
	15 SEPTIEMBRE – FRONTERA HONDURAS	93,18	
HONDURAS	EL FLORIDO – SAN BUENAVENTURA	141	270,07
	SAN BUENAVENTURA – TORRE 43	14	
	FRONTERA EL SALVADOR – AGUACALIENTE	54,39	
	AGUACALIENTE – FRONTERA NICARAGUA	60,68	
NICARAGUA	FRONTERA HONDURAS – SANDINO	144,88	305,64
	SANDINO – TICUANTEPE	64,78	
	TICUANTEPE – FRONTERA COSTA RICA	125,98	
COSTA RICA	FRONTERA NICARAGUA – CAÑAS	129,68	492,81
	CAÑAS – PARRITA	159,24	
	PARRITA – PALMAR NORTE	130,56	
	PALMAR NORTE – RÍO CLARO	50,7	
	RÍO CLARO – FRONTERA PANAMÁ	22,63	
PANAMÁ	FRONTERA COSTA RICA – VELADERO	150,2	150,2
TOTAL			1789,23

Nota: La tabla muestra la distribución de la línea SIEPAC, en kilometraje por Sucursal.

Recuperado de Empresa Propietaria de la Red, 2023,

(<https://www.eprsiepac.com/contenido/descripcion-linea-siepac/>)

### 2.2.1. Misión y visión

#### Misión:

Gestionar la infraestructura del Sistema de Interconexión Eléctrica para los Países de América Central con competitividad, seguridad, confiabilidad, calidad, en armonía con el medio ambiente y con criterios de responsabilidad social. Contribuir a la expansión y consolidación del Mercado Eléctrico Regional.

**Visión:**

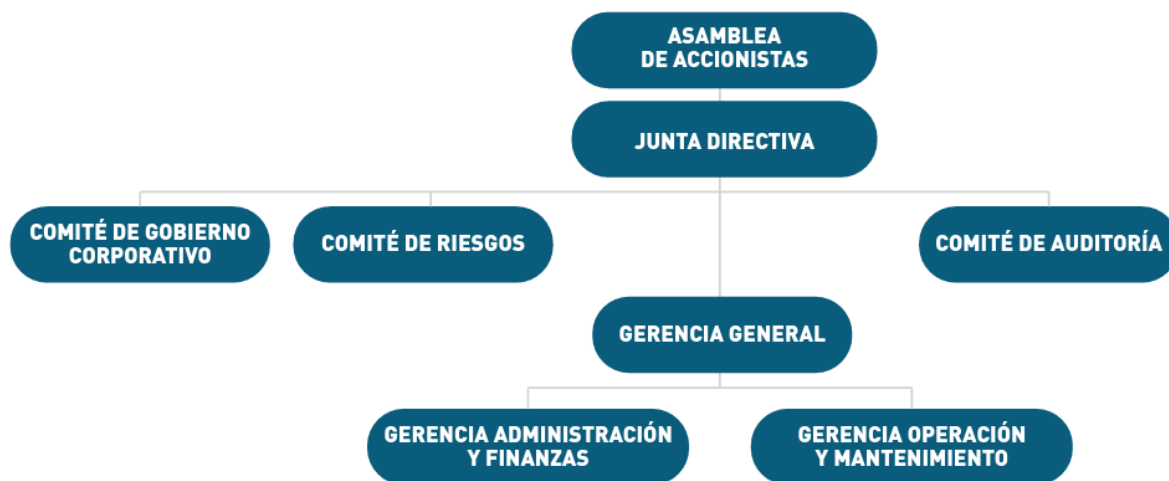
Ser una empresa líder regional en la prestación de servicios de transmisión de energía, de acceso abierto, contribuyendo al desarrollo socioeconómico de la población centroamericana y agregando valor a los accionistas.

**2.2.2. Estructura organizativa**

La estructura de gobierno corporativo de EPR está compuesta por diferentes órganos.

**Figura 2.**

*Estructura Organizativa*



Nota: Estructura Organizativa de la Empresa Propietaria de la Red, tomado de *Código de Gobierno Corporativo 2023*. Con permiso de autor

En la estructura organizativa de EPR, se ha establecido que los principales pasos para la etapa de Operación y Mantenimiento son la Planificación, la Ejecución, la Supervisión, Evaluación y las Mejoras.

La oficina principal está operada por la gerencia general, administrativa y de operación y mantenimiento que son supervisores de las Sucursales en cada país. En la oficina principal (Matriz), están ubicados niveles superiores de administración, que incluye la Gerencia General, la Gerencia de Administración y Finanzas y la Gerencia de Operación y Mantenimiento Regional.

Todas las sucursales deben contar de manera constante con un encargado del área de subestaciones y otro de Líneas de Transmisión. El personal técnico en cada sucursal se encarga de llevar a cabo la planificación y ejecución del mantenimiento directo en los activos, así como todas las tareas relacionadas siguiendo las directrices, pautas establecidas y las indicaciones de la Gerencia de Operación y Mantenimiento.

Los Gerentes de país tienen la autoridad para tomar decisiones relacionadas con contrataciones, relaciones laborales, mantenimientos importantes y otras actividades en su área de responsabilidad.

### **2.2.3. Productos y servicios que ofrece**

El área de operación y mantenimiento se divide en 6 oficinas en la región, a cada Gerente de País se le otorga poder especial y administrativo y es responsable de la operatividad de un tramo de la línea de alta tensión que se le fue asignado. El PFG se delimita a la oficina encargada de la operación y mantenimiento de 287.65 kilómetros de línea de transmisión de alta tensión y las conexiones a tres subestaciones asociadas en El Salvador. Este kilometraje se subdivide en 4 tramos.

El área de operación y mantenimiento realizar el Plan Anual de Trabajo de la Sucursal y su presupuesto que se dividen en los proyectos preventivos, correctivos y mejoras que aplican a la línea de alta tensión y/o a subestaciones; de estos proyectos se estima el alcance, el presupuesto y el cronograma en el que se desarrollarán durante el año siguiente. Se establecen los niveles prioridad de atención de los trabajos a programarse, estos procesos se gestionan en mayoría por contratos, coordinando en lo pertinente con la proveeduría. El área de operación y mantenimiento es responsable de la planificación, ejecución, supervisión, monitoreo y control de los procesos resultantes del Plan Anual de Trabajo que se planifique y se divide en los siguientes componentes:

1. Plan de mantenimiento Preventivo
2. Plan de Mantenimiento Correctivo Programado
3. Plan de Mejoras
4. Plan de Cumplimiento de Compromisos Ambientales

El área de operación y mantenimiento es responsable del seguimiento de estos planes de trabajo reportando las modificaciones, si las hubiera, las desviaciones reflejan la capacidad de planificación de cada Oficina, por lo cual existe indicadores de Gestión.

El Plan Anual se planifica y se entrega a finales del año anterior de su ejecución, junto con el presupuesto de la Sucursal, este Plan pasa a autorización de las autoridades reguladores y una vez aprobado conforma el portafolio de proyectos de la Sucursal.

### **2.3. Teoría de Administración de Proyectos**

#### **2.3.1. Principios de la dirección de proyectos**

- **Proyecto**

Un proyecto es un 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. (PMBOK, 2017), por lo cual comprendemos que un proyecto se distingue de una tarea cotidiana dentro de la empresa porque tendrá un inicio y un final y se obtendrá un beneficio a partir de la ejecución de este.

Por tanto, las principales características de un proyecto son:

- **Resultado único:** dentro de los proyectos pueden existir ciertas similitudes e incluso ser repetitivos, pero durante su desarrollo pueden ser ejecutados por equipos diferentes, distinto contratista, distintos supervisores en la obra, lo cual lo convierte en un proyecto con un resultado único.
- **Esfuerzo temporal:** una de las características de los proyectos es que estos tienen un inicio y un fin definido. Que sea temporal no significa necesariamente que un proyecto sea de corta duración (PMBOK, 2017).

### 2.3.2. Dominios de desempeño del proyecto

La séptima edición del Project Management Body of Knowledge (PMBOK) introduce un enfoque revolucionario de la gestión de proyectos, centrándose en nueve dominios de desempeño fundamentales que redefinen el panorama de la administración de proyectos.

Un dominio de desempeño del proyecto es un grupo de actividades relacionadas que son fundamentales para la entrega efectiva de los resultados del proyecto (PMBOK, 2021).

Según el PMBOK, séptima edición, existe ocho dominios de desempeño:

- Interesados
- Equipo
- Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida
- Planificación
- Trabajo del Proyecto
- Entrega

- Métricas
- Incertidumbre

Los dominios de desempeño son un sistema integrado e interdependiente de los demás.

- **Dominio de Interesados**

Este dominio se concentra en la identificación, análisis y gestión de todas las partes interesadas involucradas en un proyecto. La comunicación efectiva, la gestión de expectativas y la colaboración activa son esenciales para asegurar que las necesidades y preocupaciones de las partes interesadas sean comprendidas y consideradas a lo largo del proyecto.

Dentro del desarrollo del PFG, se identifican todas las partes interesadas en el desarrollo de la metodología de la gestión de portafolio de proyectos de la empresa, como los son gerentes, ingenieros, técnicos, reguladores y otros interesados. Es necesario comprender las necesidades, expectativas y preocupaciones de estos interesados con respecto a la metodología.

- **Dominio de Equipo**

La formación y gestión de equipos altamente efectivos son cruciales para el éxito del proyecto. Este dominio aborda la construcción de equipos diversos y competentes, la promoción de la colaboración y el liderazgo efectivo que permite a los equipos alcanzar sus objetivos y entregar resultados de alta calidad.

En metodología a desarrollarse dentro de la empresa den el área de operación y mantenimiento se definen roles de los involucrados y sus responsabilidades dentro del portafolio de proyectos a desarrollarse.

- **Dominio de Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida**

En un entorno donde la flexibilidad y la adaptabilidad son esenciales, este dominio explora las estrategias de desarrollo del proyecto y la selección del ciclo



de vida apropiado. Se consideran enfoques ágiles, predictivos e híbridos para garantizar que el proyecto se gestione de la manera más adecuada.

El ciclo de vida elegido para el desarrollo de la PFG tiene un enfoque tradicional, considerando que la probabilidad que los requisitos sean cambiantes es muy baja y existen fuentes de información y metodologías similares que se toman de referencia, por lo que el enfoque en cascada puede ser aplicado, definiendo hitos importantes y los entregables desde del proceso de inicio.

- **Dominio de Planificación**

La planificación detallada es un pilar fundamental en la administración de proyectos. En este dominio se aborda la definición de objetivos claros, la creación de cronogramas y presupuesto realistas, la asignación eficiente de recursos y la identificación de riesgos y oportunidades, para garantizar una base sólida para la ejecución. En los procesos de inicio de la PFG se desarrolla el plan detallado que incluye las actividades específicas necesarias para el desarrollo de la metodología, los recursos requeridos y sus plazos. Se identifican los hitos importantes y los entregables a lo largo del proceso de desarrollo de la metodología.

- **Dominio de Trabajo del Proyecto**

La ejecución efectiva del proyecto se aborda en este dominio. Incluye la gestión de calidad, las adquisiciones, la gestión de las partes interesadas y la gestión de cambios, asegurando que el proyecto avance de acuerdo con el plan y entregue resultados que cumplan con los estándares de calidad y las expectativas.

En el desarrollo de la PFG se detallan las actividades específicas relacionadas con la investigación y el desarrollo de la metodología, como la revisión de

literatura, recopilación de datos, diseño de procesos y herramientas necesarias para culminar los objetivos con éxito.

- **Dominio de Entrega**

Este dominio se enfoca en la entrega exitosa del proyecto y la satisfacción de los interesados. Se asegura de que todos los requisitos se cumplan y de que el producto o servicio se entregue de manera efectiva y dentro de los parámetros establecidos. El desarrollo del PFG se presenta en etapas, en ellos se considera la entrega de todo concerniente a cumplir con los objetivos establecidos que conlleva la investigación, desarrollo e implementación de la metodología dentro de la empresa.

- **Dominio de Métricas**

La medición del desempeño del proyecto y la evaluación de métricas son esenciales para tomar decisiones informadas. En este dominio se exploran las métricas clave que permiten evaluar el progreso, la calidad y el rendimiento del proyecto. Se definen las métricas que se usan para evaluar la efectividad de la metodología de gestión de portafolio de proyectos a implementarse dentro de la empresa. Estos indicadores de rendimiento (KPIs) permiten medir el impacto de la metodología en la empresa, cómo mejora la eficiencia de la gestión de proyectos o la reducción de costos operativos.

- **Dominio de Incertidumbre**

La gestión de riesgos y la mitigación de la incertidumbre son críticas para el éxito del proyecto. Este dominio aborda la identificación, análisis y respuesta a los riesgos, así como la gestión de la incertidumbre en un entorno constante de cambio. Dentro del desarrollo del PFG se reconocen y se aborda la incertidumbre que surge durante el desarrollo de la metodología. Esto puede

incluir la incertidumbre de datos, los requisitos cambiantes, aún cuando se espera que estos no cambien, o las limitaciones de recursos.

La gestión de estos riesgos se planifica para mitigar la incertidumbre en las etapas de desarrollo durante el desarrollo del proyecto.

### **2.3.3. Proyectos predictivos, proyectos adaptativos y proyectos híbridos**

Un enfoque de desarrollo es el medio utilizado para crear y desarrollar el producto, servicio o resultado durante el ciclo de vida del proyecto (PMBOK, 2021). En la teoría de administración de proyectos existen diferentes enfoques de desarrollo, entre ellos están los enfoques predictivos, adaptativos e híbridos.

- **Enfoques predictivos:**

Estos enfoques se caracterizan por ser estructurados y planificados desde inicio hasta el final. En este enfoque se busca establecer un plan detallado que incluya alcance, cronograma y presupuesto antes de iniciar la ejecución. Este enfoque es apropiado cuando los requisitos del proyecto son estables y predecibles. Se utiliza en proyectos donde los resultados deben ser claros y no se esperan cambios significativos en los requisitos o en el entorno durante la ejecución. Este enfoque es especialmente efectivo en industrias como la construcción o la manufactura, donde la estandarización y la previsibilidad son clave. Harold Kerzner dice “Los proyectos predictivos se basan en la premisa de que los requisitos del proyecto son conocidos y estables desde el principio, lo que permite una planificación detallada y una ejecución siguiendo un plan predefinido”. Por tanto, los proyectos que mejor encajan en este enfoque son aquellos en los que el alcance puede ser definido desde un inicio como el área de construcción o proyectos de ingeniería con inversiones grandes.

- **Enfoque Adaptativo**

Este enfoque también conocido como ágil, se centra en la flexibilidad y la capacidad de adaptación a medida que evoluciona el proyecto. Los enfoques adaptativos son útiles cuando los requisitos están sujetos a un alto nivel de incertidumbre y volatilidad (PMBOK, 2021). A diferencia de los proyectos predictivos, no se busca establecer un plan detallado desde el principio, en cambio se adopta un enfoque donde los requisitos pueden cambiar a lo largo del tiempo. Kent Beck dice: “Los proyectos adaptativos, también conocidos como métodos ágiles, valoran más a las personas y las interacciones que a los procesos y herramientas”. En los enfoques adaptativos se pone especial atención a las interacciones humana sobre documentación. Son proyectos que encajan bastante bien en áreas como investigación o tecnología en la que el alcance no está muy claro desde un inicio.

- **Enfoque Híbrido**

El enfoque híbrido representa una combinación de enfoques predictivos y adaptativos. En estos proyectos se reconoce que ciertos aspectos del proyecto pueden ser planificados con anticipación, mientras que otros requieren flexibilidad y adaptación. De prestarse fundamental atención en la gestión de riesgos ya que se deben identificar las áreas que pueden planificarse con mayor detalle y aquellas que deben ser tratadas de manera ágil. Agile Alliance dice: “Los proyectos híbridos pueden aprovechar la estructura y la disciplina de los enfoques predictivos mientras mantienen la flexibilidad y la colaboración de los enfoques ágiles”

#### **2.3.4. Administración, dirección o gerencia de proyectos**

La administración, dirección o gerencia de proyectos se refiere a la disciplina de planificar, ejecutar y controlar los recursos y actividades para alcanzar objetivos específicos en un período de tiempo definido. El PMBOK (2021) la define como “la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para las actividades del proyecto a fin de cumplir con los objetivos del proyecto” (PMI, 2021, p.33). El PMI también destaca la

importancia de estándares y buenas prácticas en la gestión de proyectos para garantizar resultados exitosos. Hay distintos autores que tocan el tema, Harold Kerzner (2020), es un autor destacado en el campo de la gestión de proyectos, este autor proporciona una definición esencial: “la administración de proyectos es el proceso de planificación, ejecución y control de recursos para lograr objetivos específicos dentro de un plazo determinado” (Kerzner, 2020), p.15). Por tanto, hay que tener clara la importancia de la administración de recurso y tiempo, ya que un proyecto generalmente posee las limitantes de costo, tiempo y recurso, lograr el equilibrio entre lo planificado y su ejecución es la base del éxito de un proyecto. La gestión de proyecto se ha vuelto crucial en una amplia variedad de industrias y sectores, muchos son los que han comenzado a tomarle importancia a esta disciplina a favor de potenciar la estrategia de su empresa.

Dentro de la administración de proyectos se hace necesario el uso de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas de planificación, para ello existen diversas metodologías y enfoques que los profesionales utilizan según las necesidades del proyecto y las circunstancias del entorno empresarial, dentro de ellas encontramos los enfoques predictivos, ágiles o híbridos. Independientemente de la metodología utilizada, la comunicación y la colaboración efectivas son fundamentales en la administración de proyectos. Como señala Rita Mulcahy (2015) en su libro “PMP Exam Prep”, la gestión de proyectos implica “la aplicación de conocimientos, habilidades y herramientas y técnicas para las actividades del proyecto con el fin de cumplir con los requisitos del proyecto (Mulcahy, 2015, p.8). Esto incluye la capacidad de comunicar de manera efectiva con los miembros del equipo, los interesados. Dentro las habilidades que son esenciales para un director de proyecto que son fundamentales para comprender y gestionar aspectos específicos del proyecto se enfatiza habilidades como liderazgo, comunicación, negociación resolución de problemas, entre otras habilidades

interpersonales que convierten a un director de proyecto en una persona efectiva, ya que dentro de los entornos de proyectos existen desafíos complejos.

### **2.3.5. Áreas de conocimiento y procesos de la administración de proyectos**

Según el PMI (2017), las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos son campos o áreas de especialización que se emplean comúnmente al dirigir proyectos. Son procesos asociados a un tema en particular en la dirección de proyectos. El PMI identifica 10 áreas de conocimiento.

- **Gestión de Integración del Proyecto:**  
Implica coordinar todos los aspectos del proyecto para garantizar que los objetivos se cumplan de manera eficiente.
- **Gestión del Alcance del Proyecto**  
Se enfoca en definir y controlar lo que está incluido y excluido en el proyecto.
- **Gestión del Tiempo del Proyecto**  
Implica la planificación y el control del cronograma del proyecto para cumplir con los plazos establecidos.
- **Gestión de los Costos del Proyecto**  
Se centra en la estimación, el presupuesto y el control de los costos del proyecto.
- **Gestión de Calidad del Proyecto**  
Garantiza que los productos y entregables cumplan con los estándares de calidad establecidos.
- **Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto**  
Involucra la selección, el liderazgo y el desarrollo del equipo del proyecto.
- **Gestión de Comunicaciones del Proyecto**

Asegura que la información se distribuya de manera efectiva entre las partes interesadas.

- **Gestión de los Riesgos del Proyecto**

Identifica, evalúa y mitiga los riesgos que pueden afectar al proyecto.

- **Gestión de las Adquisiciones del Proyecto**

Involucra la adquisición de bienes y servicios necesarios para el proyecto.

- **Gestión de los Interesados del Proyecto**

Implica la identificación y el compromiso con todas las partes interesadas relevantes para el proyecto.

### **2.3.6. Ciclos de vida de los proyectos**

El ciclo de vida de un proyecto se refiere al conjunto de fases o etapas que un proyecto atraviesa desde su concepción hasta su finalización.

Según PMI (2017) en el PMBOK sexta edición, “el ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto” (PMI, 2017, p.547). Cada fase del ciclo de vida del proyecto tiene sus propias características, objetivos y actividades específicas, y estas fases son fundamentales para la planificación, ejecución y control efectivos del proyecto. El ciclo de vida depende de muchas variables, entre ellas la cadencia de entrega y el enfoque de desarrollo.

En los enfoques predictivos o secuenciales, mejor conocido como el modelo cascada, según Harold Kerzner (2017) en “Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling” en este enfoque, “las fases del proyecto se suceden una tras otra, con poca o ninguna superposición” (Kerzner, 2017, p.58). Este enfoque es adecuado cuando los requisitos son estables y bien comprendidos desde el principio.

Por otro lado, el ciclo de vida adaptativo, propio de los proyectos ágiles, se enfatiza en la iteración y retroalimentación continua. En este modelo el proyecto se divide en ciclos o iteraciones, y cada iteración agrega funcionalidad adicional.

En la actualidad, existen muchos sectores que adoptan un enfoque híbrido que combina elementos de diferentes ciclos de vida. Según el Project Management Institute en su PMBOK séptima edición (2021) “los ciclos de vida de los proyectos pueden personalizarse según las necesidades y características únicas de cada proyecto” (PMI, 2021, p.25). Esto implica la flexibilidad para seleccionar las fases y procesos que mejor se adapten a un proyecto específico.

Es crucial comprender el ciclo de vida de los proyectos, ya que son herramientas valiosas para la gestión de proyectos. Según Rita Mulcahy (2018) en “PMP Exam Prep”, comprender el ciclo de vida de un proyecto permite “planificar eficazmente las actividades, asignar recursos adecuadamente y garantizar una ejecución y control eficientes (Mulcahy, 2018, p.134).

Comprender que los ciclos de los proyectos son enfoques estructurados que guían el desarrollo y la ejecución de los proyectos es parte crucial de la correcta elección del ciclo de vida adecuado y consecuentemente del éxito del proyecto, esto dependerá de factores como la naturaleza de los requisitos y la complejidad del proyecto.

Para el desarrollo del PFG se aplicará un ciclo de vida en predictivo o con enfoque tradicional, que seguirá un proceso secuencial de planificación, análisis, diseño e implementación. Se toma este ciclo de vida para el desarrollo debido a que existe un claro entendimiento de los requisitos y que estos son poco propensos a cambiar durante el proceso y un alcance definido. La planificación es detallada y con una secuencia lineal de actividades, se tiene un acceso a historiales que son de similar naturaleza en desarrollo de metodologías, por lo que se ha optado por este tipo de enfoque.



### **2.3.7. Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos**

- **Estrategia Empresarial**

La estrategia empresarial se refiere a la planificación a largo plazo de una organización para lograr objetivos y metas. Implica la toma de decisiones críticas para aprovechar oportunidades y mitigar riesgos en un entorno empresarial en constante cambio. Dentro del área de estudio de esta tesis se centró en la estrategia empresarial de una empresa de transmisión de energía eléctrica, con un enfoque en la operación y mantenimiento de una línea de 230 kV de alta tensión, es fundamental asegurar la continuidad y eficiencia de sus operaciones.

- **Programas y Portafolios**

Los programas son un conjunto de proyectos relacionados que se gestionan de manera integrada para lograr beneficios que no se pueden obtener a través de la gestión individual de proyectos. Lynn Crawford (2019), en "Project Management Maturity Model", destaca que "los programas son esenciales para la implementación exitosa de la estrategia empresarial" (Crawford, 2019, p.152). Los programas permiten una gestión unificada de los proyectos críticos para el logro de la visión de la organización.

Según The Standard for Portfolio Management (2017) del PMI, un portafolio es una colección de proyectos, programas, portafolios subsidiarios y proyectos dentro del portafolio. Este portafolio debe estar alineado con la estrategia empresarial y como los programas y proyectos, este portafolio tiene un ciclo de vida. Al englobar muchos proyectos, estos portafolios, a diferencia de los programas y proyectos, pueden tener duraciones mucho mayores. Uno de los principios fundamentales de la gestión de portafolios es la alineación estratégica, esto significa que cada proyecto y programa dentro del portafolio debe estar en consonancia con los objetivos estratégicos de la organización. La gestión de portafolios

involucra la priorización y selección cuidadosa de los proyectos y programas en función a criterios como el valor esperado, el riesgo, los recursos disponibles y el retorno de la inversión.

Según Harold Kerzner (2020) en “Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling”, un portafolio “permite a las organizaciones seleccionar y ejecutar proyectos y programas que respaldan sus objetivos estratégicos” (Kerzner 2020, p.259).

La gestión de portafolios también se centra en la gestión de riesgos y beneficios. Esto implica identificar y mitigar los riesgos que podrían afectar negativamente los proyectos y asegurarse de que se logren los beneficios esperados. La revisión constante y la adaptación son claves para maximizar el valor entregado por el portafolio.

Todo esto no es un proceso estático, al igual que los proyectos, los portafolios están sujetos a cambios en su marcha.

## **2.4. Otra teoría propia del tema de interés**

### **2.4.1. Situación actual del problema u oportunidad en estudio**

La gestión eficaz de mantenimiento de líneas de transmisión de alta tensión es de suma importancia para garantizar la continuidad, seguridad y la calidad de suministro eléctrico en la región. En el contexto actual, donde la demanda de energía eléctrica está en constante crecimiento y la infraestructura de transmisión envejece, las empresas dedicadas a esta actividad se enfrentan a desafíos significativos.

Investigaciones actuales se centran en la incorporación de análisis de datos y técnicas predictivas, para la toma de decisiones en la gestión de portafolio para planes de mantenimiento de líneas de transmisión de alto voltaje.

La gestión de portafolios de proyectos de mantenimiento se ha convertido en una herramienta esencial para abordar estos desafíos. Autores como Ricardo Vargas (2015) en

“Implementing and Managing the Project Management Office (PMO)” resaltan que “la gestión de portafolio permite priorizar y seleccionar proyectos de mantenimiento de manera estratégica, optimizando el uso de recursos limitados” (Vargas, 2015, p.134)

La estrategia empresarial de una empresa dedicada a la transmisión de energía eléctrica, con un enfoque en la operación y mantenimiento de una línea de transmisión de alta tensión de 230kV con estándares de una empresa eficientemente operada, es fundamentalmente asegurar la continuidad y eficiencia de sus operaciones, por tanto, en la estrategia de la empresa se pone un fuerte énfasis en el mantenimiento preventivo y predictivo, esto implica que se lleven a cabo inspecciones regulares, pruebas de diagnóstico que son la base para la creación del programa de trabajo anual, para abordar los problemas antes que se conviertan en fallas costosas.

La empresa desarrolla con base en inspecciones anuales de rutina, los planes anuales de mantenimiento que pueden dividirse en:

- Mantenimientos preventivos de líneas y subestaciones
- Mantenimientos predictivos de líneas y subestaciones
- Mantenimientos correctivos de líneas y subestaciones
- Mejoras
- Compromisos Ambientales

Estos planes deben considerar la programación anual de los paros programados para realizar trabajos que así lo requieran. Muchas son las empresas que en el rubro de la transmisión y distribución que siguen este modelo de trabajo, pero dentro de sus planes anuales algunas no se ven estas tareas de mantenimiento como proyectos y pueden descuidar partes importantes como la gestión de recursos, de interesados, etc., que repercuten en la ejecución y monitoreo del Plan Anual, pues si bien lo cita Harold Karzner (2017) en su libro “Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling” si un

responsable técnico debe asignar recursos a seis proyectos, y en uno de ellos él tiene el control directo, él guardará los mejores recursos para dicho proyecto. En ese sentido, el proyecto será un éxito a expensas de los otros. (Krezner, 2017, p.16). Caso similar ocurre en las planificaciones por parte de supervisores de líneas o subestaciones, al no hacerse una correcta gestión de los recursos podría sobreestimarse alcance que no es posible supervisar en su totalidad, de ahí nace la importancia de ver cada mantenimiento como un proyecto, al tener un comienzo y un fin y aportan a la estrategia de la empresa, entran en las categorías de proyectos.

#### **2.4.2. Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio**

Dentro de las investigaciones realizadas se encuentra la gestión de mantenimiento en temas de estudio de costo, gestión, planificación, sistemas de información de mantención, técnicas para análisis de falla específicas en el área de mantenimiento de una línea de transmisión de alto voltaje basada en autores como Lyonnet en Maintenance Planning (1991) para comprender los tipos de intervención de los programas de mantenimiento como la gestión de mediano y largo plazo y los costos asociados por no realizar mantenimientos o ocurrencias de falla. En la literatura se encuentran varios métodos de ponderación que se han propuesto para realizar ponderaciones en las actividades de mantenimiento pues es un tema muy relacionado a la gestión de portafolio al seleccionar los proyectos por ponderaciones. Al igual que en la gestión de proyectos, dentro de la gestión de mantenimiento de sistemas de potencias es de importancia los indicadores clave de desempeño (KPIs) que reflejan el impacto de las actividades de mantenimiento.

La gestión de portafolio, como lo plantea el PMI en el “Estándar para la gestión de Portafolios”, deben estar alineados con los objetivos estratégicos de la empresa, dentro de una empresa de transmisión en el área de mantenimiento son:

- Mantener los equipos en operación
- Reducir el número de fallas

Se ha realizado investigación de los costos asociados a operaciones, de los criterios para frecuencia de inspecciones que son clave para la programación de los portafolios de proyectos tanto preventivos como correctivos, estas investigaciones se complementan con el ya establecido manual de operación y mantenimiento utilizado actualmente dentro de la empresa en los que se establecen algunos lineamientos de utilidad para la creación de los portafolios y presupuestos.

Dentro de la gestión de portafolio se han investigado los estándares que proporcionan un marco de trabajo que define los procesos, roles y responsabilidades que deben seguirse para gestionar un portafolio de manera efectiva.

#### **2.4.2.1. Metodologías que se han usado**

El Project Management Institute (PMI) es una organización líder en la gestión de proyectos que proporciona estándares y mejores prácticas reconocida internacionalmente en la disciplina de gestión de proyectos. En el contexto de la gestión de portafolios, el PMI ofrece una metodología específica que se basa en su marco de referencia y está diseñada para ayudar a las organizaciones a gestionar sus portafolios de proyectos de manera efectiva. En el contexto de la gestión de portafolios, el PMI ofrece una metodología sólida que se basa en su “Estándar para la Gestión de Portafolios. Según el PMI (2018), la metodología de gestión de portafolio se basa en un proceso que abarca varias etapas clave (PMI, 2018), estas fases son respaldadas por una serie de estándares y prácticas recomendadas por expertos en el campo de la gestión de proyectos y portafolios:

1. Identificación y Selección de Componentes del Portafolio:

En esta etapa, las organizaciones identifican los proyectos y programas potenciales que podrían formar parte del portafolio. La selección se basa en la alineación con los objetivos estratégicos de la organización. Según Archibald y Villoria (2019, esta etapa es crucial para asegurar que los proyectos y programas estén alineados con la estrategia empresarial. Actualmente en el área de mantenimiento de líneas de transmisión de alto voltaje, antes de planificar cualquier mantenimiento, es necesario evaluar el estado actual de la línea de transmisión. Esto incluye inspecciones visuales, pruebas de diagnóstico y demás análisis de datos y monitoreo continuo. Esta evaluación ayudará a determinar qué actividades de mantenimiento son necesarias.

## 2. Priorización de Componentes del Portafolio

Los proyectos y programas identificados se evalúan y priorizan en función de criterios específicos, como el valor estratégico, el retorno de la inversión y el riesgo. No todos los elementos de una línea de transmisión tienen la misma prioridad, así no lo serán todos los detalles reportados dentro de una inspección. Algunos componentes pueden ser críticos para la operación, mientras que otros pueden tener un impacto menor. La priorización se basa en criterios como el riesgo de fallas, la edad de los equipos y las normativas.

## 3. Balance y Autorización del Portafolio

Se asegura que el portafolio esté equilibrado en términos de recurso y que los componentes seleccionados sean autorizados para su ejecución. Cada actividad de mantenimiento debe tener un alcance claramente definido, que incluya los recursos necesarios, como personal, equipo y materiales. También se debe elaborar un presupuesto. Esto constituye nuestra línea base de costo y tiempo que debe someterse a autorización a las autoridades pertinentes.

#### 4. Gestión y Control del Portafolio

Una vez que los proyectos y programas están en marcha, se realiza un seguimiento y control constante para garantizar que se mantenga la alineación con los objetivos estratégicos. El seguimiento se realiza asegurando de que se cumplan los plazos del presupuesto. Se gestionan los cambios y los problemas a medida que estos surgen.

#### 5. Revisión y Repriorización del Portafolio

A medida que cambian las condiciones o los objetivos estratégicos, es necesario revisar, y si así lo requiera, repriorizar los componentes del portafolio. Según Kaplan y Norton (2008), esta adaptabilidad es esencial para asegurar que el portafolio siga siendo relevante en un entorno empresarial en constante cambio.

Además de las fases clave, la metodología del PMI define roles y responsabilidades fundamentales que contribuyen a la toma de decisiones y la supervisión efectiva del portafolio. Se asigna a un Director de Portafolio (Portafolio Manager) que es responsable de supervisar y gestionar el portafolio en su conjunto, mientras que el Comité de Revisión de Portafolio (Portafolio Review Board) autoriza y supervisa el portafolio (PMI, 2018).

#### **2.4.2.2. Conclusiones y recomendaciones obtenidas**

Una de las principales fortalezas de las metodologías del PMI es su enfoque estratégico, estas metodologías se centran en la gestión de proyectos no solo individuales, sino que buscan alinear los proyectos y programas con los objetivos estratégicos de la organización. La gestión de proyectos, programas y portafolios son aplicables a cualquier organización. Combinar ambos, la gestión de mantenimientos y la gestión de activos, como lo es el mantenimiento de una línea de transmisión de alto voltaje, tiene un impacto significativo en el rendimiento y la rentabilidad. La planificación efectiva es crucial en la gestión de

proyectos, y por tanto, a su vez en la gestión de portafolios, esto implica tener objetivos claros, establecer hitos y crear un plan de gestión de riesgos adecuado. El estándar de Gestión de Costos se centra en el control de estos y la toma de decisiones basadas en datos, se realizan análisis como Costo-Beneficio, esto incluye los costos de ocurrencia de falla frente a los costos de mantenimientos preventivos y correctivos.

Dentro del seguimiento y control es necesario mantener el presupuesto dentro de la línea base, lo mismo sucede con los plazos estimados de ejecución, por lo que técnicas como el Valor Ganado y KPIs que se establecen dentro de la etapa de planificación son de utilidad para medir la salud de los proyectos durante la fase de ejecución, y tomar acciones correctivas cuando se requiera.

La gestión de proyectos, la gestión de costos y la gestión de activos están interconectadas y requieren una toma de decisiones informada. El análisis, la planificación, la comunicación y la adaptación a los cambios son habilidades clave para el éxito de estas áreas. La optimización de recursos y la evaluación constante son prácticas esenciales para mantenerse alineado con los objetivos estratégicos de la organización.

### **2.4.3. Otra teoría relacionada con el tema en estudio**

#### **2.4.3.1. Título 1 de otra teoría de interés**

El modelo de selección de proyectos de James P. Lewis es un enfoque desarrollado por su autor para ayudar a las organizaciones a tomar decisiones informadas sobre qué proyectos deben ser seleccionados y priorizados en su cartera. Este modelo se basa en la idea de que no todos los proyectos son iguales y que es esencial identificar y priorizar aquellos que mejor se alinean con los objetivos estratégicos y las capacidades de la organización. El modelo de selección de proyectos generalmente implica los siguientes pasos:

1. Definición de Criterios de Selección:



En este paso se establecen los criterios que se utilizan para evaluar y comprar los proyectos. Estos criterios pueden incluir factores estratégicos, financieros, de riesgo, de recursos, de impacto en el negocio, entre otros. Dentro de los criterios de selección de proyectos en el área de transmisión de energía eléctrica, se encuentra su prioridad, acorde a la urgencia de los mantenimientos, en estos casos influyen otros factores como los recursos, disponibilidad para realizar los paros programados de la línea, etc.

## 2. Evaluación de Proyectos:

Cada proyecto en la cartera se evalúa en función de los criterios definidos. Esto implica recopilar información relevante sobre cada proyecto y calificarlo según esos criterios. Dentro de los proyectos asociados al mantenimiento de una línea de transmisión se encuentran proyectos que por su naturaleza predictiva pueden ser repetitivos año tras año lo que hace muy útil llevar un registro de información y lecciones aprendidas, datos históricos de costos que pueden ser relevantes en la evaluación, así como problemas con propietarios de terrenos que podrían representar retrasos, entre otros criterios que pueden encontrarse de historiales.

## 3. Priorización de Proyectos:

Después de la evaluación, se clasifican los proyectos en función de sus calificaciones. Los proyectos que obtengan las calificaciones más altas se considerarán como prioridades. Se espera que los proyectos que obtengan las valoraciones más altas sean incluidos como prioridad sobre otros proyectos de menor urgencia. Autores como Cooper, Edgett y Kleinschmidt (2001) han desarrollado enfoques basados en matrices de priorización que evalúan proyectos en función de múltiples criterios, como el valor estratégico, el riesgo y el retorno financiero.

#### 4. Selección de Proyectos:

En este paso se toma la decisión final sobre qué proyectos se seleccionan para formar parte del portafolio. Los proyectos que mejor se ajusten a los objetivos estratégicos y a los recursos disponibles suelen recibir aprobación.

#### 5. Monitoreo y control continuo:

Una vez que los proyectos se han seleccionado y están en marcha, se implementa un proceso de monitoreo y control continuo para asegurar de que estén en camino para cumplir los objetivos.

### **2.4.3.2. Título 2 de otra teoría de interés**

El método Monte Carlo es una técnica de modelado y simulación que se utiliza en la gestión de portafolios para evaluar y gestionar la incertidumbre asociada con múltiples variables y escenarios. A través de la simulación de miles o millones de iteraciones de un modelo. El Método Monte Carlo proporciona estimaciones de probabilidad para una variedad de resultados posibles, lo que permite a las organizaciones tomar decisiones más informadas. El método Monte Carlo se utiliza en la gestión de portafolio de proyectos en aplicaciones como:

#### 1. Evaluación de Riesgo y Retorno:

El método se utiliza para evaluar el riesgo y retorno asociados a un portafolio de proyectos. Permite simular una amplia gama de resultados posibles, lo que proporciona una visión más precisa de cómo pueden afectar factores que incluyen incertidumbre como lo puede ser costos, tiempos, recursos en términos de retorno financiero y cumplimiento de objetivos.

En la empresa de transmisión es particularmente importante la estimación de costos y tiempo para los Planes Anuales de Trabajo,

#### 2. Evaluación de Plazos y Tiempo de Entrega:

La simulación Monte Carlo puede ayudar a estimar la duración probable del portafolio de los proyectos individuales. Esto permite establecer expectativas realistas sobre los plazos y tomar medidas para evitar retrasos costosos, a su vez esto va de la mano con la gestión del recurso de la empresa, las empresas de transmisión, como la mayoría de las empresas, cuentan con recursos limitados que se planifican en factor del tiempo, es particularmente desafiante la estimación de esos recursos en una línea de tiempo anual.

3. Gestión de Riesgo y Planificación de Contingencia:

Al simular diferentes escenarios de riesgo, el método de Monte Carlo ayuda en la identificación de riesgos críticos y en la planificación de contingencias. La empresa puede determinar la probabilidad de que ocurran eventos adversos y establecer reservas de tiempo y presupuesto adecuadas. Dentro del rubro de la transmisión de energía eléctrica existen riesgos que deben ser evaluados.

6. Modelo de Escenarios Alternativos:

El método de Monte Carlo es especialmente útil cuando se consideran múltiples escenarios o variables inciertas. La empresa puede modelar diferentes condiciones económicas o técnicas y visualizar cómo afectarían el desempeño del portafolio.

7. Optimización de Riesgo-Valor:

Además de maximizar el retorno financiero, el método de Monte Carlo puede ayudar a optimizar la relación riesgo-valor dentro del portafolio. Esto implica encontrar un equilibrio entre el riesgo asumido y el valor generado por los proyectos.

#### **2.4.3.3. Título 3 de otra teoría de interés**

Autores como Fleming y Koppelman (2016) proponen el uso de modelo del Valor Ganado (Earned Value Management, EVM) para la medición del rendimiento del proyecto. Este método

incorpora mediciones de desempeño durante la ejecución del proyecto, como valor ganado real y el costo real. Los proyectos se seleccionan con base en su capacidad para generar valor de manera eficiente, por lo que una manera de medir el rendimiento de este es usando una técnica de gestión de proyectos que combina la medición del rendimiento, el costo y el tiempo para evaluar el progreso de un proyecto y predecir su rendimiento futuro. Esta metodología proporciona una visión integral y cuantitativa del estado del proyecto para cumplir con los objetivos.

Uno de los primeros en desarrollar y promover el concepto de Valor Ganado fue la Oficina de Proyectos y Programas del Departamento de Defensa de los Estados Unidos (DoD) en la década de 1960. Según autores como Kerzner (2017), Schawalbe (2018) y otros expertos en gestión de proyectos, el Valor Ganado se basa en tres parámetros clave:

1. Valor Planeado (PV, Planned Value):

Representa el valor del trabajo que se supone debe haberse completado hasta la fecha, según el plan del proyecto. En otras palabras, es el valor presupuestado de las actividades programadas.

2. Valor Ganado (EV, Earned Value):

Es el valor del trabajo que se ha completado efectivamente hasta la fecha. Se mide en función de los entregables o tareas realizadas y se expresa en términos del presupuesto original del proyecto.

3. Costo Real (AC, Actual Cost):

Indica el costo real incurrido hasta la fecha para ejecutar el trabajo.

Con esta información, se pueden calcular varios indicadores clave de desempeño, incluyendo:

1. Costo Desviado (CV, Cost Variance):

Donde  $CV = EV - AC$ . Un valor positivo indica que el proyecto está por debajo del presupuesto, mientras que un valor negativo señala un sobrecosto.

2. Índice de Desempeño de Costos (CPI, Cost Performance Index)

Donde  $CPI = EV/AC$ . Un CPI mayor que 1 indica eficiencia, mientras que uno menor que 1 sugiere ineficiencia.

3. Plazo Desviado (SV, Schedule Variance):

Donde  $SV = EV - PV$ . Un valor positivo indica que el proyecto está adelantado con respecto al cronograma, mientras que un valor negativo señala un retraso.

4. Índice de Desempeño de Plazo (SPI, Schedule Performance Index):  $SPI = EV/PV$ . Un SPI mayor que 1 indica que el proyecto está avanzando más rápido de lo previsto, mientras que uno menor que 1 sugiere retraso.

El Valor Ganado es una herramienta muy útil que proporciona a los gestores del proyecto una comprensión cuantitativa del estado del proyecto y permite tomar decisiones de manera informada para mantener el proyecto en curso y cumplir con sus objetivos.

Dentro del rubro de la empresa el Valor Ganado nos sirve como método de predicción de resultados del portafolio ya que es posible tener una idea de lo que será el futuro durante la etapa de ejecución estimando los resultados finales en términos de costo y tiempos para todo el conjunto del proyecto, a su vez proporciona métricas objetivas que facilitan la comunicación con los interesados del portafolio ya que son herramientas que pueden usarse en informes y presentaciones para comunicar el estado actual y futuro del portafolio de proyectos.

Al utilizar el Valor Ganado es posible identificar proyectos con desviaciones significativas en relación con el costo y el tiempo. Esto puede ayudar a identificar tempranamente riesgos y oportunidades dentro del portafolio, lo que permite tomar medidas correctivas de ser necesario.

### **3. Marco metodológico**

El marco metodológico se refiere a la manera en la que se abordó la investigación del tema desarrollado en esta PFG. Se describen las fuentes de información utilizadas, los métodos y técnicas aplicados y los procedimientos empleados para llevar a cabo la investigación. En esencia, el marco metodológico proporciona una comprensión clara de qué se investigó, por qué se realizó de esa manera y cómo se llevó a cabo el estudio, se basa en los conceptos y fundamentos presentados en la parte teórica de la investigación.

Según Sampieri en Metodología de la Investigación, el marco teórico cumple diversas funciones de una investigación, como ayudar a prevenir errores, orientar cómo habrá de llevarse a cabo el estudio, ampliar el horizonte de estudio y guía de investigación para que éste se centre en su problema, evitando desviaciones y provee un marco de referencia para interpretar los resultados del estudio.

#### **3.1. Fuentes de información**

Las fuentes de información son las referencias bajo las cuales se sustentan las técnicas y herramientas que fueron utilizadas en el PFG, según American Psychological Association, las fuentes de información se dividen en dos categorías principales: las fuentes primarias y las fuentes secundarias (APA, 2020). Es importante para los fines del PFG que se utilizaran fuentes primarias como secundarias de manera adecuada para respaldar los argumentos que demostraron un entendimiento completo sobre el tema que se abordó.

##### **3.1.1. Fuentes primarias**

Las fuentes primarias son aquellas que proporcionan información directa y original sobre un tema específico. Estas fuentes son el producto de investigaciones originales, observaciones, experimentos o testimonios de primera mano. Ejemplos de fuentes primarias incluye:

- Investigaciones científicas: informes de estudios originales realizados por investigadores, que incluyen métodos, resultados y conclusiones.

- Entrevistas: conversaciones directas con expertos o personas relacionadas con el tema de la PFG, que proporcionaron información valiosa.
- Documentos históricos: textos originales, cartas, diarios o registros históricos que son fuentes de datos originales.

### **3.1.2. Fuentes secundarias**

Las fuentes secundarias son aquellas que se basan en la información de fuentes primarias, estas fuentes interpretan, resumen o analizan la información original. Las fuentes secundarias incluyen:

- Libros de referencia: que pueden ser enciclopedias, diccionarios y compendios que resumen información sobre un tema.
- Revisiones de literatura: documentos que resumen y analizan las investigaciones previas sobre un tema específico.
- Artículos de revisión: artículos académicos que sintetizan y evalúan la investigación existente en un campo.

Se presentan las principales fuentes primeras y secundarias utilizadas en este PFG.

**Tabla 2**  
*Fuentes de Información Utilizadas*

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
1. Realizar un diagnóstico detallado de las prácticas actuales dentro de la empresa en planificación, ejecución, seguimiento y control del Plan Anual de Trabajo para comprender el escenario actual y madurez de la empresa	Procesos de la organización.	Guía PMBOK® Sexta Edición (PMI, 2017)
	Políticas internas de la organización	Guía PMBOK® Séptima Edición (PMI, 2021)
2. Investigar prácticas aplicables a los portafolios de proyectos, según las buenas prácticas del PMI, para la creación de la metodología a ser aplicada	The Standard for Risk Management in Portafolios, Programs, and Projects (PMI, 2019)	Guía PMBOK® Séptima Edición (PMI, 2021)
		Guía PMBOK® Sexta Edición (PMI, 2017)
3. Diseñar una propuesta metodológica para la gestión de portafolios de proyectos para optimizar el área de planificación, ejecución y monitoreo y control del Plan Anual de Trabajo de la empresa.	Practice Standard for Project Estimating – Second Edition (PMI, 2019)	Guía PMBOK® Séptima Edición (PMI, 2021)
	Practice Standard for Scheduling – Third Edition (PMI, 2019)	Guía PMBOK® Sexta Edición (PMI, 2017)
	The Standard for Risk Management in Portafolios, Programs, and Projects (PMI, 2019)	
4. Implementar la metodología en el proceso de planificación del Plan Anual de Trabajo para medir la efectividad de la investigación dentro de la empresa	Practice Standard for Project Estimating – Second Edition (PMI, 2019)	Guía PMBOK® Séptima Edición (PMI, 2021)
	Practice Standard for Scheduling – Third Edition (PMI, 2019)	Guía PMBOK® Sexta Edición (PMI, 2017)
	The Standard for Risk Management in Portafolios, Programs, and Projects (PMI, 2019)	
	The Standard for Earned Value Management (PMI, 2019)	

*Nota:* La Tabla 2 muestra las fuentes de información utilizadas, en correspondencia con cada objetivo, y según sean primarias o secundarias. Autoría Propia.

### 3.2. Métodos de Investigación

Los métodos de investigación son enfoques sistemáticos utilizados para obtener conocimiento, recopilar datos y responder a preguntas de investigación. Estos métodos guían



el proceso de investigación y pueden ser cualitativos, cuantitativos o mixtos, según la naturaleza de la investigación.

### **3.2.1. Método analítico-sintético**

El método analítico-sintético es un enfoque de investigación que implica descomponer un problema o fenómeno en sus componentes individuales para comprenderlos en detalle y luego sintetizar la información para obtener una comprensión integral. Luego, se busca sintetizar la información y comprender cómo las partes individuales se relacionan para formar un todo coherente. Este enfoque se ha utilizado en diversas disciplinas a lo largo de la historia.

### **3.2.2. Método inductivo**

El método inductivo se basa en la observación y la recopilación de datos específicos antes de llegar a conclusiones generales o teorías. Este enfoque implica seguir un proceso lógico que va desde lo particular a lo general. A través de la recopilación y análisis de datos, se buscan patrones, tendencias o regularidades que luego se utilizan para formular teorías o conceptos amplios.

El método inductivo es especialmente útil cuando se investiga en contextos donde se carece de teorías previas o cuando se busca explicar nuevas áreas de investigación. Sin embargo, también tiene limitaciones, como la necesidad de una muestra representativa y el riesgo de sesgos en la interpretación de datos.

### **3.2.3. Método deductivo**

El método deductivo es un enfoque de investigación que se basa en la formulación de una hipótesis o teoría general y la posterior realización de observaciones o experimentos para confirmar o refutar dichas hipótesis. Es un método ampliamente utilizado en la ciencia y la investigación cuantitativa.

El método deductivo comienza en una hipótesis o teoría general y luego busca evidencias o datos específicos que respalden o refuten esa hipótesis. Se sigue un razonamiento lógico que va desde lo general hasta lo particular. Si los datos recopilados confirman la hipótesis, se considera que la teoría es válida. El método tiene sus limitaciones, ya que depende de la precisión de la teoría inicial y la calidad de los datos recopilados para confirmar o refutar la hipótesis.

**Tabla 3**

*Métodos de Investigación Utilizados*

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método analítico-sintético	Método inductivo-deductivo	Método de recopilación y análisis de datos
1. Realizar un diagnóstico detallado de las prácticas actuales dentro de la empresa en planificación, ejecución, seguimiento y control del Plan Anual de Trabajo para comprender el escenario actual y madurez de la empresa	Se realizó un desglose de los elementos claves, identificando las áreas específicas de planificación, ejecución, seguimiento y control del Plan Anual de Trabajo de la empresa, se recopilaron datos y se realizó un análisis exhaustivo de las prácticas actuales en cada una de estas áreas.	Se llevó a cabo una observación minuciosa de las prácticas actuales dentro de la empresa en el área de planificación, ejecución, seguimiento y control del Plan Anual de Trabajo en la empresa. Esto implicó la recopilación de datos concretos como entrevistas a empleados, análisis de documentos y registros relacionados, a medida se recopilaron los datos se buscó patrones y tendencias emergentes en las prácticas actuales, y a partir de las observaciones y patrones identificados, se derivó conclusiones generales sobre el estado actual de la empresa en relación con las metodologías que se aplican a la realización de sus planes anuales, y su nivel de madurez en las áreas de planificación, ejecución, seguimiento y control.	Se partió de la premisa general de que mejores prácticas de gestión llevarían una mayor eficiencia y madurez a la organización, asumiendo que identificar y aplicar estas prácticas mejoraría los procesos de la empresa. Se aplicó la premisa a la empresa, examinando las prácticas actuales y comparándolas con las prácticas y metodologías del PMI en cuanto planificación, ejecución, seguimiento y control. Se buscaron vacíos en las prácticas de la empresa y áreas de mejora. A través de este proceso deductivo, se llegaron a conclusiones concretas sobre las áreas en las que la

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método analítico-sintético	Método inductivo-deductivo	Método de recopilación y análisis de datos
2. Investigar prácticas aplicables a los portafolios de proyectos, según las buenas prácticas del PMI, para la creación de la metodología a ser aplicada	Se realizó un análisis de las metodologías, según el PMI, que son aplicables a esta área de portafolios de proyectos y se analizaron las prácticas del PMI en detalle, identificando las que son relevantes para la gestión de portafolio de proyectos.	Se comenzó revisando y analizando la literatura y las prácticas del PMI en relación con la gestión de portafolios de proyectos. Se recopiló ejemplos de prácticas exitosas. A medida que se investigó, se buscó tendencias y mejores prácticas que se se repiten en múltiples fuentes y que son aplicables a la situación de la empresa. Con base a la revisión y análisis de la literatura, se derivó una metodología específica que es aplicable a la empresa, adaptada a sus necesidades y circunstancias particulares.	empresa necesita mejorar, lo que ayudó a comprender el escenario actual y madurez de la empresa. Se partió de la premisa general de que las metodologías y prácticas del PMI son ampliamente reconocidas y efectivas en la gestión de portafolio de proyectos, y se asume que estas prácticas pueden ser aplicables dentro de la empresa. Se aplicó esta premisa investigando metodologías y prácticas y evaluando cómo podrían adaptarse y aplicarse específicamente a la empresa y sus necesidades en la gestión de portafolio de proyectos. Se llegaron a las conclusiones concretas sobre las prácticas del PMI que son aplicables y relevantes para la empresa, lo cual sirvió como base para desarrollar la metodología.
3. Diseñar una propuesta metodológica para la gestión de portafolios de proyectos para optimizar el área de planificación, ejecución y monitoreo y control del Plan Anual de Trabajo de la empresa.	Se descompuso la optimización de las áreas específicas relacionadas a planificación, ejecución, monitoreo y control, y el diseño de la propuesta metodológica y se analizó a detalle las necesidades de optimización de cada área. Se sintetizaron las ideas y conceptos clave para diseñar una propuesta metodológica integral que aborde las áreas de optimización identificadas. Esto implica la creación de un enfoque coherente y efectivo	La propuesta metodológica se diseñó en función de las conclusiones generales obtenidas de los objetivos y de las prácticas identificadas del PMI, se aprovecharon los patrones y tendencias identificadas. El diseño de la metodología se basó en las observaciones y datos concretos de la empresa, y se estructuró de manera lógica y coherente para abordar las áreas específicas de optimización.	Se partió de la premisa general de que la aplicación de una metodología podría mejorar la planificación, ejecución, monitoreo y control de las actividades, y que ésta tendrá un impacto positivo en estas áreas. Se aplicó esta premisa para diseñar una metodología específica que se base en las prácticas

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método analítico-sintético	Método inductivo-deductivo	Método de recopilación y análisis de datos
	para la gestión de portafolios de proyectos.		del PMI y adaptarla a las necesidades de la empresa. A través de este proceso deductivo se llegaron a conclusiones de la metodología diseñada que optimizan los procesos de la empresa en el desarrollo y ejecución de sus planes de trabajo anuales.
4. Implementar la metodología en el proceso de planificación del Plan Anual de Trabajo para medir la efectividad de la investigación dentro de la empresa	Se analizaron los pasos necesarios para llevar a cabo la implementación y la forma en que se mediría el éxito, definiendo KPIs, se sintetizaron los procesos y procedimientos necesarios para implementar la metodología en el Plan Anual de Trabajo de la empresa, y se desarrolló un sistema de medición que permita evaluar la efectividad de la investigación realizada dentro de la empresa.	La metodología diseñada en los objetivos se implementó en el proceso de planificación de los planes anuales de la empresa. Durante esta fase, se registraron datos sobre la aplicación de la metodología. Se analizaron los datos recopilados durante la implementación para evaluar su efectividad en la mejora de las prácticas. Se identificaron áreas donde la metodología ha tenido impacto positivo y áreas que aún se necesitan mejorar. A partir de los resultados empíricos, se derivaron conclusiones sobre la efectividad de la investigación y la implementación de la metodología.	Se partió de la premisa general de que la implementación de una metodología específica mejorará la efectividad de los procesos de la empresa, y que tendrá un impacto positivo. Se aplica la premisa implementando la metodología diseñada en el proceso de planificación del Plan Anual de Trabajo. Se registraron datos y métricas para medir su efectividad en la investigación. A través del proceso deductivo se llegaron a conclusiones concretas sobre su efectividad.

*Nota:* La Tabla muestra los métodos de investigación utilizados, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

### 3.3. Herramientas

El Project Management Institute (PMI) ofrece una amplia gama de herramientas y metodologías que pueden ser útiles para cumplir con los objetivos. En la Guía del PMBOK – Sexta Edición (2017) existen 132 herramientas y técnicas individuales. Y como lo menciona en la sexta edición, “estas no son las únicas herramientas y técnicas que pueden ser utilizadas para dirigir un proyecto” (PMI, 2017, p. 685),

Tabla 4

*Herramientas Utilizadas*

Objetivos	Herramientas
<p>1. Realizar un diagnóstico detallado de las prácticas actuales dentro de la empresa en planificación, ejecución, seguimiento y control del Plan Anual de Trabajo para comprender el escenario actual y madurez de la empresa</p>	<p>- Matriz de Interesados (Stakeholder Matrix). Se utilizó esta herramienta para identificar a los interesados en el Plan Anual de Trabajo. Esto ayudará a comprender las expectativas y necesidades de las partes interesadas.</p> <p>-Análisis DAFO (SWOT Analysis) Se realizó un análisis DAFO para evaluar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas relacionadas con las prácticas actuales y nuevas metodologías propuestas.</p> <p>-Evaluación de Riesgo (Risk Assessment). Se realizó la evaluación de riesgos para identificar posibles obstáculos y desafíos que pueden surgir en la ejecución del objetivo y desarrollar estrategias de mitigación.</p> <p>-Benchmarking: Se comparó las prácticas actuales con otras organizaciones de referencia para identificar áreas de mejora.</p> <p>-Diagrama de flujo de Procesos (PFD) Se utilizó un Diagrama de flujo de Procesos para visualizar y documentar los procesos actuales de planificación y ejecución.</p>
<p>2. Investigar prácticas aplicables a los portafolios de proyectos, según las buenas prácticas del PMI, para la creación de la metodología a ser aplicada</p>	<p>-Revisión de Literatura Se investigó y revisó la literatura y recursos proporcionados por el PMI y otros autores, para identificar mejores prácticas en la gestión de portafolio de proyectos que fueran aplicables a la industria.</p> <p>-Juicio de expertos Se realizaron entrevistas con expertos en gestión de proyectos para obtener información adicional sobre buenas prácticas.</p> <p>-Búsqueda de base de datos Se utilizaron bases de datos académicas y profesionales para buscar estudios y artículos relacionados con las buenas prácticas de gestión de proyectos, programas y portafolios.</p> <p>-Revisión de casos de estudio Se examinaron casos de estudio de proyectos exitosos para extraer lecciones y buenas prácticas.</p>

Objetivos	Herramientas
<p>3. Diseñar una propuesta metodológica para la gestión de portafolios de proyectos para optimizar el área de planificación, ejecución y monitoreo y control del Plan Anual de Trabajo de la empresa.</p>	<p>-Matriz de Priorización Se utilizó una matriz de priorización para identificar y priorizar proyectos en función de sus objetivos estratégicos.</p> <p>-Diagrama de flujo de Procesos (PFD): Se utilizó el diagrama de flujo de procesos para visualizar y diseñar los procesos propuestos por la nueva metodología.</p> <p>-Matriz de Responsabilidades (RACI) Se utilizó la matriz de responsabilidades en los nuevos procesos y la metodología propuesta.</p> <p>-Reuniones de Diseño de Procesos Se organizaron reuniones de diseño de procesos con el equipo que desarrolla el Plan Anual de Trabajo en el diseño de la nueva metodología.</p> <p>-Análisis de Riesgo Se evalúan los riesgos potenciales de la nueva metodología y se desarrollan estrategias de mitigación.</p>
<p>4. Implementar la metodología en el proceso de planificación del Plan Anual de Trabajo para medir la efectividad de la investigación dentro de la empresa</p>	<p>- Diagrama GANTT Se utilizó el diagrama Gantt para crear un cronograma detallado de las actividades que componen el Plan Anual de Trabajo.</p> <p>-Plan de Comunicaciones (Communication Plan) Se desarrollo un plan de comunicaciones para asegurar de que la información clave se comparta eficazmente en todas las partes interesadas, tanto internas como externas.</p> <p>-Matriz de Responsabilidades (RACI Matrix) La matriz RACI ayuda a definir claramente quién es el responsable, quién está a cargo y a quién se consulta y quién debe informar en cada fase de implementación de la metodología.</p> <p>-Análisis de Valor Ganado (Earned Value Analysis) Se desarrolla un análisis de Valor Ganado que ayuda a medir el desempeño y la efectividad de la implementación de la metodología.</p>

*Nota:* La tabla muestra las herramientas utilizadas, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

### **3.4. Supuestos y restricciones**

Los supuestos son condiciones o factores que se asumen como verdaderos o dados por sentados al comienzo de un proyecto y que pueden afectar su desarrollo y resultados. Los supuestos pueden incluir factores como el presupuesto disponible, la disponibilidad de recursos, la tecnología utilizada y las condiciones del mercado, entre otros.

Las restricciones son limitaciones o condiciones que restringen la flexibilidad del proyecto y pueden incluir restricciones de tiempo, restricciones de presupuesto, restricciones de recursos y restricciones técnicas, entre otras. Estas limitaciones deben ser gestionadas y tenidas en cuenta durante la planificación y ejecución del proyecto.

**Tabla 5**  
*Supuestos y restricciones*

Objetivos	Supuestos	Restricciones
1. Realizar un diagnóstico detallado de las prácticas actuales dentro de la empresa en planificación, ejecución, seguimiento y control del Plan Anual de Trabajo para comprender el escenario actual y madurez de la empresa	La empresa proporcionará información precisa y completa sobre las prácticas actuales dentro de la empresa en la realización de los Planes Anuales de Trabajo	Se cuenta con 3 meses para el desarrollo del PFG
	La empresa cooperará plenamente en la recopilación de datos y en la participación en el proceso de diagnóstico.	Solo se cuenta con información de la oficina de El Salvador.
2. Investigar prácticas aplicables a los portafolios de proyectos, según las buenas prácticas del PMI, para la creación de la metodología a ser aplicada	Existe una amplia fuente de información para realizar la investigación.	Se cuenta con 3 meses para el desarrollo del PFG.
	Los recursos de investigación estarán disponibles.	
3. Diseñar una propuesta metodológica para la gestión de portafolios de proyectos para optimizar el área de planificación, ejecución y monitoreo y control del Plan Anual de Trabajo de la empresa.	La metodología que se diseñará se implementará de manera efectiva en la empresa.	Se cuenta con 3 meses para el desarrollo del PFG y su metodología.
	La metodología será aceptada y adoptada en la empresa.	Limitación de recursos financieros y temporales para capacitar adecuadamente a los empleados en la aplicación de una nueva metodología.
4. Implementar la metodología en el proceso de planificación del Plan Anual de Trabajo para medir la efectividad de la investigación dentro de la empresa	Se asignarán los recursos necesarios para la implementación de la nueva metodología.	Se cuenta con la tecnología y personal existente en la empresa para la implementación.
	La implementación de la metodología se llevará a cabo de manera ordenada y eficiente.	La metodología solo puede aplicarse en la etapa de planificación, ya que solo se cuenta con 3 meses para el desarrollo del PFG

*Nota:* La Tabla muestra supuestos y restricciones utilizadas en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

### 3.5. Entregables

El PMI define los entregables de un proyecto como los resultados específicos, productos o servicios que deben ser producidos o proporcionados como resultado del proyecto (PMI,



2021, p.82). Los entregables son componentes clave que contribuyen a los logros de los objetivos del proyecto y se utilizan para medir el éxito del mismo. Los entregables son esenciales para definir claramente lo que se espera producir durante el ciclo de vida del proyecto.

**Tabla 6**  
*Entregables*

Objetivos	Entregables
1. Realizar un diagnóstico detallado de las prácticas actuales dentro de la empresa en planificación, ejecución, seguimiento y control del Plan Anual de Trabajo para comprender el escenario actual y madurez de la empresa	Informe de Diagnóstico Empresarial Contendrá el análisis detallado de las prácticas actuales de planificación, ejecución, seguimiento y control del Plan Anual de Trabajo dentro de la empresa. Incluirá hallazgos, recomendaciones y conclusiones sobre la madurez de la empresa en estas áreas, así como posibles áreas de mejora.
2. Investigar prácticas aplicables a los portafolios de proyectos, según las buenas prácticas del PMI, para la creación de la metodología a ser aplicada	Investigaciones realizadas sobre metodologías y prácticas en la gestión de portafolios. Contendrá las prácticas identificadas en la investigación, detallará cómo estas prácticas se aplicarán en contextos similares y proporcionará ejemplos concretos. Incluye las recomendaciones para su adaptación a las necesidades específicas de la empresa.
3. Diseñar una propuesta metodológica para la gestión de portafolios de proyectos para optimizar el área de planificación, ejecución y monitoreo y control del Plan Anual de Trabajo de la empresa.	Propuesta Metodológica de Gestión de Portafolios. Este entregable describe en detalle la metodología diseñada para la gestión de portafolios de proyectos de la empresa. Incluirá los pasos, procedimientos y herramientas propuestos para optimizar la planificación, ejecución, monitoreo y control del Plan Anual de Trabajo de la empresa.
4. Implementar la metodología en el proceso de planificación del Plan Anual de Trabajo para medir la efectividad de la investigación dentro de la empresa	Implementación y Evaluación Incluye la implementación de la metodología en la etapa de planificación del Plan Anual de Trabajo. Incluye detalles sobre cómo se aplicó la metodología, los resultados obtenidos y los indicadores utilizados para medir su efectividad. Contiene recomendaciones futuras, mejoras y ajustes de la metodología.

*Nota:* La Tabla muestra los entregables del proyecto, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

## **4. Desarrollo**

### **4.1. Diagnóstico de la Gestión de Proyectos**

El primer objetivo de este PFG aborda el diagnóstico de la empresa en la gestión de sus proyectos, en este contexto, se abarca un análisis exhaustivo de la situación actual de la empresa con el propósito de examinar críticamente sus enfoques. Se hace un análisis de sus procedimientos internos, desde la toma de decisiones en el ámbito de compras hasta la implementación de estrategias de gestión. El producto de esta investigación tiene como resultado desglosar las ventajas y oportunidades de mejora realizando un análisis exhaustivo en las normativas, procedimientos, plantillas y aplicaciones adoptadas dentro de la gestión de proyectos en la empresa, dichos documentos, conforman parte de los procesos establecidos y se describen a continuación según los grupos de procesos.

#### **4.1.2. Grupos de Procesos de Inicio**

A continuación, se describe los procedimientos y los documentos que forman parte de los procesos de inicio, existen dentro de la empresa contrataciones que se han planificado para un año y que forman parte del Plan Anual de Trabajo.

Los documentos que forman parte de los grupos de procesos de inicio que son oficiales dentro de la empresa son aquellos que se desglosan en la siguiente tabla, se hace un breve resumen de ellos y cómo aportan a los procesos de inicio de la empresa.

**Tabla 7**

## Documentos de Procesos de Inicio

TÍTULO	DESCRIPCIÓN	TIPO
Minutas de reuniones	Formato para llevar las minutas de reuniones donde se anota lo acordado y los compromisos que surjan a partir de ello.	Plantilla
Política de trato con partes interesadas	Normativa interna de la empresa	Normativa
Código de Gobierno Corporativo	Normativa interna de la empresa	Normativa
Plan Anual de Mantenimientos de la RTR	Formato para presentación de planificación de informes anuales	Plantilla en Microsoft Excel ®
Plan Anual de Trabajo	Formato para presentar los planes de trabajo anuales con fecha de inicio y finalización	Plantilla Microsoft Project ®
Presupuesto Anual	Presupuesto que incluye todos los gastos a incurrir dentro de la Sucursal respecto a gastos fijos, variables y procesos de contratación	Plantilla en Microsoft Excel ®

*Nota:* La Tabla los documentos pertenecientes a los procesos de inicio. Autoría propia.

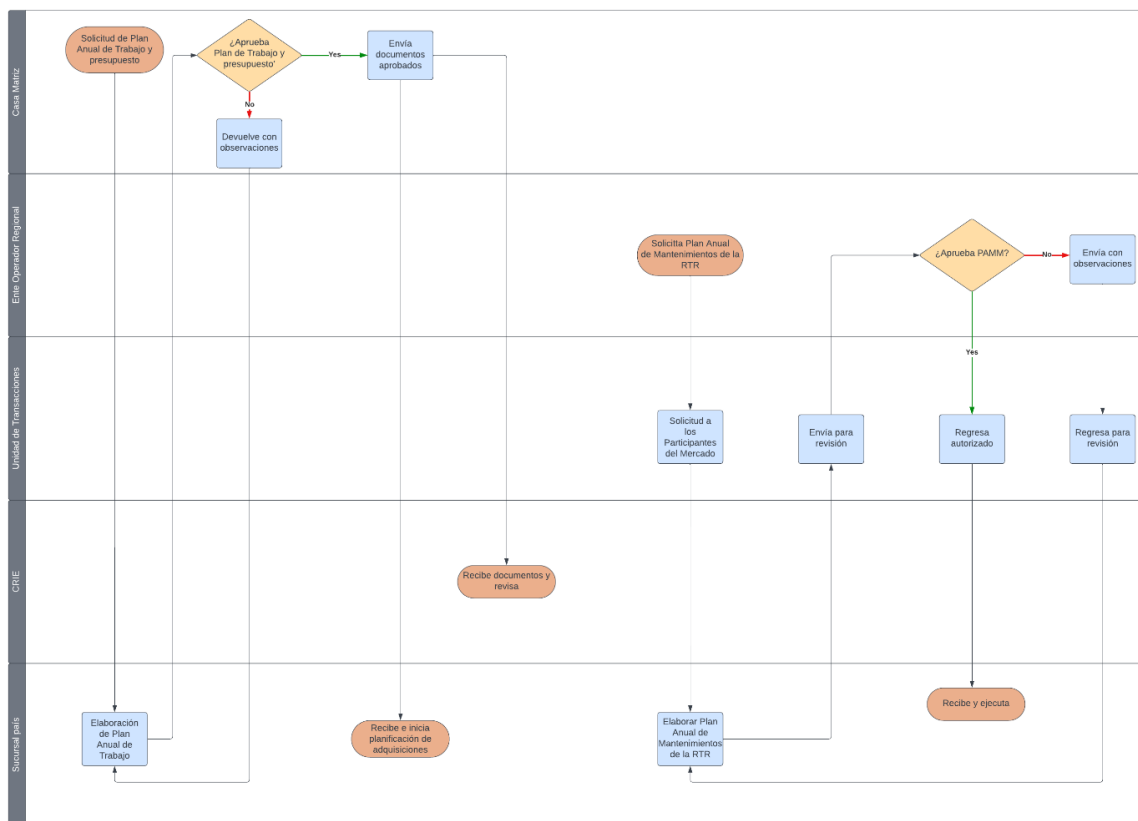
A continuación, se describen los procedimientos que se llevan a cabo dentro de la etapa de inicio.

Cada año Casa Matriz solicita a las Sucursales de cada país la realización de los Planes Anuales de Trabajo para el área de Operación y Mantenimiento y el Presupuesto asociado a dichas contrataciones, el Plan Anual de Trabajo consiste en las tareas asociadas a los mantenimientos, que pueden verse como proyectos que son planificados con el objetivo de realizar la operación y mantenimiento de la línea de transmisión, junto a ello se solicita el presupuesto anual de dichas contrataciones, a su vez, el Ente Operador Regional, solicita a la Unidad de Transacciones, que consecuentemente solicita a cada Participante del Mercado Eléctrico, el Plan Anual de Mantenimientos de la Red de Transmisión Regional, que es básicamente un plan de los mantenimientos en la red de transmisión que involucran interrupciones de la red. Por lo tanto, cada sucursal, a partir de sus necesidades, elabora un plan de contrataciones anual, y consecuentemente un presupuesto en el que se desglosan los

mantenimientos para los que es necesario la interrupción del sistema. Todos estos documentos deben coincidir en su planificación.

**Figura 3**

*Diagrama de flujo de Portafolio Anual*



Nota: Diagrama de flujo de desarrollo de Plan Anual de Trabajo. Autoría propia

Si bien no existe un Acta de Constitución de los proyectos como tal, sí hay documentación clave que se elabora para justificar y someter a aprobación el Plan Anual de Trabajos y su respectivo presupuesto. Dentro de la política de la Gestión y Mantenimiento, documento que sirve de base para la Gestión de dichos documentos, se define El Plan Anual de Trabajo como un documento fundamental por medio del cual se tiene la planeación anual de todas las actividades técnicas de las Sucursales, y se desglosa de la siguiente manera:

- Mantenimiento correctivo programado

- Mantenimiento preventivo y predictivo
- Plan de mejoras
- Compromisos ambientales

Para ello se toman de entrada insumos como informes de otros proyectos ejecutados, inspecciones tanto en líneas como subestaciones y se prioriza aquellos que, según sea la necesidad, puedan ser planificados para el siguiente año.

La documentación que se envía a aprobación consiste en:

1. Cronograma en Microsoft Project ® que contiene todas las tareas a ejecutarse en el año siguiente
2. Presupuesto del Plan Anual de Trabajo
3. Plan Anual de Mantenimiento de la Red de Transmisión Regional que contiene el plan de interrupciones de las líneas de transmisión asociadas, paros programados del servicio para realizar mantenimientos y que debe coincidir con las fechas estipuladas para interrupciones del Plan Anual de Mantenimiento.

Debido a la naturaleza del rubro pueden existir contrataciones que son adicionadas con debida justificación y que se gestionan de igual manera pero que no tienen un presupuesto asignado, es recomendable que estas contrataciones se monitoreen, y que el monto final de estas contrataciones sea identificado al final de ejercicio como adiciones que representan un cambio en la planificación inicial.

En lo que respecta a la Gestión de Interesados, se tiene una base de datos de propietarios de terrenos, etc., sin embargo, esta no está integrada a ninguno de los documentos que forma parte de los procesos de inicio, con lo que podría realizarse además una identificación de riesgos iniciales.

En cuanto a riesgos, no se identifica un registro de riesgos que se encuentre asociado a los Planes Anuales y presupuesto, lo que podría significar un área de mejora.

### 4.1.3. Grupos de Procesos de Planificación

En lo que respecta a los procesos de planificación, la empresa cuenta con documentos y procedimientos que pueden ser relacionados a este proceso:

**Tabla 8**

*Documentos de procesos de planificación*

TÍTULO	DESCRIPCIÓN	TIPO
Minutas de reuniones	Formato para llevar las minutas de reuniones donde se anota lo acordado y los compromisos que surjan a partir de ello.	Plantilla
Política de trato con partes interesadas	Política interna sobre normativa de trato con partes interesadas como contratistas, proveedores, etc.	Normativa
Código de Gobierno Corporativo	Normativa interna	Normativa
Plan Anual de Mantenimientos de la RTR	Plantilla de Excel ® para reporte de interrupciones anuales	Plantilla
Plan Anual de Trabajo	Plantilla en Microsoft Project ® para reportar el cronograma de actividades programadas para el año.	Plantilla Microsoft Project ®
Presupuesto Anual	Plantilla de Excel ® para presentar el presupuesto anual de contrataciones para aprobación	Plantilla Excel ®
Modelo de Contrato	Plantilla en Microsoft Word ® para realizar los modelos de contrato referente a servicios a ser contratados durante el Plan Anual	Plantilla en Microsoft Word ®
Reglamento de Contrataciones	Reglamento interno referente a normativa relacionada a contrataciones	Normativa
Términos de Referencia	Plantilla en Microsoft Word ® para la elaboración de Términos de Referencia para la adquisición de servicios	Plantilla en Microsoft Word ®
Modelos de carta de invitación	Plantilla en Microsoft Word ® para la elaboración de cartas de invitación a los oferentes en los concursos por invitación	Plantilla en Microsoft Word ®
Prov 1	Plantilla en Microsoft Excel ® para solicitar autorización para procesos de contratación mayores a \$1k	Plantilla Microsoft Excel ®
Informe de Evaluación	Plantilla de Microsoft Word ® para solicitar autorización para proceder a contratar servicios mayores a \$5k	Plantilla en Microsoft Word ®
Modelo de fianza	Modelo de fianza presentada a los contratista que debe ser presentada una vez se haya formalizado la contratación	Plantilla Microsoft Word ®
Política de conflicto de intereses	Normativa interna referente al conflicto de intereses	Normativa
Política de Comunicaciones	Normativa interna referente a las comunicaciones	Normativa
Solicitud de autorización	Plantilla en Microsoft Excel ® para solicitar autorización para iniciar el proceso de invitación a un proceso de contratación	Plantilla en Microsoft Excel ®

*Nota:* La Tabla muestra los documentos de la organización relacionados a los procesos de planificación. Autoría propia.

En este grupo de proceso se puede incluir todo el trabajo necesario para la planificación de los cronogramas y presupuestos del portafolio y el trabajo que de ello se desglosa, como métodos de costeo, etc. Estos documentos se realizan previo a ser enviados para aprobación a

Casa Matriz, e incluye toda la parte de selección y priorización de los trabajos a ejecutarse en el siguiente año, posteriormente se obtiene un presupuesto a partir de datos históricos de contrataciones, forman parte de los procesos de planificación a su vez, la elaboración de los Términos de Referencia para las contrataciones o adquisiciones.

Dentro de la etapa de planificación de los proyectos a elegirse se toman como entradas los proyectos que son rutinarios cada año con el fin de mantener la operación de la línea de transmisión y las subestaciones, a su vez, se toman como entrada problemas reportados en informes que pueden ser productos de otros mantenimientos, que deben ser incluidos dentro del portafolio de mantenimientos correctivos necesarios según sea su prioridad, dentro de esta etapa, no existe en la empresa un método para reportar dicha información una vez sea obtenida de algún informe o fuente que detecte alguna anomalía dentro del activo para que esta pueda llegar a la base de datos donde se centraliza todos los hallazgos, pues si bien el objetivo es incluirlos dentro del presupuesto del siguiente año, estos mantenimientos podrían quedar olvidados si los hallazgos se diesen en los primeros meses del año en curso y, una vez inicie la etapa de planificación, podrían no tomarse en cuenta al no existir un procedimiento para reportar dichos hallazgos que tome requerimientos y los priorice inmediatamente que estos son detectados, ya que existe la posibilidad de ejecutarse en el mismo año, según sea su gravedad.

Las actividades que se llevan a cabo para la planificación de cronograma que incluyen las estimaciones de alcances, duraciones y secuencia de actividades se planifican tomando como entrada informes y proyectos que son rutinarios en el mantenimiento de líneas de transmisión y subestaciones.

Dentro de los procesos de planificación se encuentra los métodos de costeo utilizados para la elaboración del presupuesto, en su mayoría se parte de bases históricas para proyectos que comparten cierta similitud, a partir de los datos obtenidos de analizar ofertas de oferentes

pasadas, se estima los alcances de los proyectos a ser incluidos en el siguiente año, estos alcances son la base para estimar con los datos históricos el monto por la técnica de tres valores, donde se define el costo más probable, optimista y pesimista para cada una de las actividades a incluirse dentro del presupuesto, luego se calcula el costo esperado mediante distribución beta, despejando así el grado de incertidumbre sobre el costo esperado.

En el grupo de procesos de inicio, se debe planificar además las comunicaciones del proyecto, debido a la naturaleza del rubro, existe una lista de interesados que deben ser identificados previos a los trabajos, estos interesados se desglosan en contratistas, empresas dentro del rubro de electricidad, propietarios de terrenos, y personas (o empresas) que pueden verse afectados directa o indirectamente por las actividades o se perciban así mismo como afectados, dentro de las actividades de planificación la gestión de comunicaciones podría ampliarse con el fin de reducir riesgos en las futuras actividades, por lo que se identifica como una oportunidad de mejora dentro de la administración.

A su vez, dentro del grupo de procesos de planificación, se identifica como oportunidad de mejora la identificación de los riesgos asociados a las actividades de mantenimiento.

Respecto a la planificación de la gestión de calidad del proyecto, se les exige a los contratistas la presentación periódica de informes y se le asigna un supervisor de campo, sin embargo, es recomendable estandarizar la presentación de datos e informes que son presentados por los contratistas.

Una vez elaborados los documentos del portafolio, estos son sometidos a aprobación para el año de ejecución y una vez se recibe la aceptación se inicia, dependiendo del mes de ejecución de cada contrato, los documentos pertinentes para dicha contratación, que incluye según sea necesario la elaboración de los Términos de Referencia, y la etapa de solicitud de ofertas.



Las solicitudes de ofertas suelen ser por invitación a oferentes que están dentro de la base de datos de la empresa, durante este proceso se conforma un Comité Evaluador que se encarga de analizar las ofertas técnica y económicamente cumpliendo con lo establecido en el código de adquisiciones de la empresa, una vez evaluadas las ofertas, se elabora un Informe de Evaluación con las recomendaciones del comité respecto a las adquisiciones, se somete a aprobación de las autoridades pertinentes y se solicita los fondos para ejecutar el proyecto, dando así inicio a la etapa de ejecución junto a una orden de inicio. Como parte de la etapa de adquisiciones se encuentra la formalización de dichas contrataciones con la firma de contratos, es recomendable para la salud del proyecto, que estos contratos sean firmados previo al inicio de las actividades, las fechas de inicio de los proyectos deben coincidir con el Plan de Trabajo planificado, por lo que al iniciar se debe solicitar una orden de trabajo.

#### **4.1.4. Grupos de Procesos de Ejecución**

Los procesos de ejecución dan inicio, en los procesos que incluyen contrataciones, con órdenes de compra que luego deben formalizarse, dependiendo del monto adjudicado, a contratos de adquisiciones o ejecuciones de proyectos. Se recomienda que, en proyectos que requieran contratos, toda la parte que conlleva la formalización del proceso se inicie con suficiente antelación y emitir órdenes de inicio de proyectos que coincidan con las fechas de inicio de los proyectos.

Parte de los procesos de ejecución lo conforman el control de la calidad de los proyectos, previo a ello se debe definir formatos estandarizados de presentación de informes y establecerse los tiempos de entrega de estos de parte de los contratistas, generalmente estas directrices se acuerdan en los Términos de Referencia.

Los procesos de ejecución dan inicio con una orden de trabajo y debe asegurarse que los tiempos de apertura y cierre sean los planificados, pues de existir atrasos deben reprogramarse.

Durante la parte de ejecución se realizan reuniones periódicas en las que se reportan los avances de todos los proyectos en ejecución, los avances se registran mediante aplicaciones como Project Web App ® al igual que los costos asociados a las contrataciones.

Si bien no existe un registro de riesgos asociados a los proyectos en la etapa de planificación, en esta etapa, aquellos que se identifican durante la marcha se deben gestionar, parte de estos riesgos pueden ser la gestión con los propietarios de terrenos.

#### **4.1.5. Grupos de Procesos de Monitoreo y Control**

En las reuniones periódicas se reportan porcentajes de avance, estas reuniones pueden dar lugar a cambios como reprogramaciones, dependiendo de los retrasos que pueda estar sufriendo los proyectos, todos los cambios deberían registrarse con motivo de recolectar datos para los históricos que puedan ser de ayuda durante el proceso de planificación del siguiente año, por lo que es conveniente crear una base de datos para dicho propósito.

Todos los costos asociados a contratos son registrados con el fin de comparar los pronósticos presupuestados versus lo ejecutado y calcular los indicadores de avance o índices de desempeño. A su vez los costos de las estimaciones pagadas son controlados por formularios de pago de estimaciones, dichos formularios no están centralizados en la que se controlen las estimaciones de todos los proyectos.

El control de calidad de los proyectos se lleva a cabo mediante informe de avance de los contratistas, a su vez, se le asigna un supervisor a cada proyecto. Se debe estandarizar los informes de avance, independientemente del proyecto, así también se debe estandarizar la periodicidad de presentación de estos.

#### **4.1.6. Grupos de Procesos de Cierre**

Luego que termina la etapa de ejecución de los proyectos se reciben las garantías relacionadas a buena obra que están asociadas a las estimaciones finales del proyecto, dichas garantías dependen de los tiempos establecidos en los Términos de Referencia o contratos, se

lleva el control de las fechas de caducidad de dichas garantías ya que una vez vencidas se debe firmar el finiquito correspondiente.

En lo que respecta a las lecciones aprendidas, no existe un documento oficial para registrarlas, este documento podría tener utilidad en los procesos de planificación.

### **2.1.7 Análisis FODA**

Se realiza un análisis FODA con el fin de evaluar la situación actual de las gestiones dentro de la empresa.

#### Fortalezas:

1. Se tiene una base histórica de proyectos ejecutados en los últimos años que son una fuente confiable para la estimación de costos y duraciones.
2. Existen procesos establecidos dentro de la empresa para varias etapas en las contrataciones.
3. Se lleva un control de los costos asociados a los proyectos y contrataciones.
4. Se lleva índices de ejecución tanto en porcentajes de avances como en ejecución presupuestaria.
5. Se realizan reuniones periódicas en las que se reportan porcentajes de avances y proyectos por venir que benefician a los procesos de monitoreo y control.
6. Las etapas de planificación, ejecución, monitoreo control y cierre están bien definidas.

#### Oportunidades:

1. La implementación de nuevos sistemas de tecnología y software pueden ayudar a la empresa a optimizar sus procesos.
2. Literatura externa relacionada a portfolios, programas y proyectos puede ser de ayuda en la optimización de procesos.

#### Debilidades:

1. No existe una metodología formal para gestionar los cambios, con la definición de roles y responsabilidades.
2. No se tiene la cultura de registrar y poner en práctica las lecciones aprendidas.
3. Si bien existen reuniones para llevar el seguimiento y control, no existe un proceso estandarizado para todos los contratistas respecto a la presentación de informes de avance.
4. La planificación de las adquisiciones suele iniciar muy justo a las órdenes de inicio y algunos contratos no alcanzar a firmarse a tiempo.
5. No existe un proceso para registrar las necesidades que van surgiendo en el camino y priorizarlas para ser incluidas en el portafolio en proceso o en el siguiente año.

#### Amenazas:

1. Puede existir personal nuevo para el cual se deba pasar por la curva de aprendizaje, no hay un plan de transferencia de conocimiento o fortalecimiento del área.
2. Puede que no existan tantas empresas en el rubro para ofertar en proyectos de mantenimiento.
3. Puede existir incertidumbre en la variación de precios en el mercado, relacionado a los procesos de contratación.
4. Podría no encontrarse personal calificado en caso de nuevas contrataciones debido al rubro de la empresa.
5. Debido a la naturaleza de los trabajos puede existir escasez de materiales o retardo de entregas.

## **4.2. Investigar prácticas aplicables a los portafolios de proyectos, según las buenas prácticas del PMI para la creación de la metodología a ser aplicada.**

En esta parte se centra en la investigación de la gestión estratégica del portafolio y todo lo que con ello se engloba, según el Estándar para la Gestión de Portafolios (2017), se debe idear un plan de gestión de portafolio (The Standard for Portafolio Management, PMI, 2017) que incluye:

### **4.2.1. Portafolio chárter:**

Al igual que en la gestión de proyectos, el chárter del portafolio es un documento que autoriza al gestor de portafolios a usar los recursos a los componentes del portafolio (The Standard for Portafolio Management, PMI, 2017), esto se relaciona con los objetivos y estrategia de la empresa y describe cómo este va a derivar valor a la organización. Deberá incluir los objetivos, justificación, roles, responsabilidades, la identificación de los interesados más importantes, sus expectativas, requerimientos y el plan de comunicaciones, recursos, dependencias en actividades, riesgos, etc.

Los siguientes elementos deben tomarse en consideración a la hora de crear el chárter:

1. El plan estratégico del portafolio: que incluya la visión y los objetivos del portafolio, los beneficios esperados y los riesgos claves.
2. Activos de procesos de portafolio: que incluya los planes, políticas, guías, procesos y cualquier documentación existente referente a los interesados, beneficios y metas.
3. Factor ambiental empresarial: la estructura del portafolio necesita alinearse con la estructura organizacional de la empresa, en este caso de la unidad de mantenimiento.

### **4.2.2. Ciclo de vida del portafolio:**

Acorde al Estándar para la Gestión de Portafolios del PMI (2017), el ciclo de vida de los portafolios es continuo, y consiste en las etapas de Iniciación, Planificación, Ejecución y Optimización.

En la etapa de iniciación se informa de la realización del portafolio y se establecen la manera en la que se abordará los principales procesos y define los componentes del portafolio, se define el alcance, el roadmap, las métricas, gobernanza, interesados, roles, etc.

En la etapa de planificación se desarrolla el plan de gestión del portafolio, que incluye el presupuesto necesario, la identificación de las interdependencias entre el portafolio y sus componentes, la identificación de riesgos y el desarrollo de un plan de riesgos, desglose de los recursos necesarios, priorización de los componentes del portafolio, confirmación de la gobernanza, métricas del portafolio para medir el éxito tanto financieramente como físico del portafolio etc.

El principal objetivo de la ejecución es finalizar los entregables dentro del portafolio, la gestión activa de los riesgos asociados, facilitar las comunicaciones, monitoreo y control tanto de ejecución como beneficios y la gestión de recursos. Durante la etapa de monitoreo se evalúa si se deben realizar cambios en la marcha.

En esta etapa se reporta el estatus del proyecto por medio de informes de avance y se evalúan las métricas que se establecieron en la fase de planificación.

Finalmente, en la etapa de optimización se garantiza que el recurso tanto humano y material sea aplicado correctamente a los componentes del portafolio. Si bien las lecciones aprendidas para cada uno de los componentes del portafolio no forman parte de este proceso, los beneficios de los componentes que han trascendido a las operaciones de la organización suman a la optimización.

#### **4.2.3. Gobernanza del portafolio:**

La gobernanza del proyecto se refiere al conjunto de procesos, estructuras y políticas que se establecen para dirigir y controlar la gestión de proyectos a nivel organizacional. Según el *Governance of Portafolios, Programs, and Projects*, del PMI (2016), la gobernanza del portafolio se establece ser una guía y vigilancia de la gestión de portafolios con el fin de optimizar la inversión y cumplir los objetivos y las estrategias de la organización. (*Governance of Portafolio, Programs and Projects*, PMI, 2016)

La gobernanza de portafolio busca optimizar el rendimiento del portafolio en su conjunto, maximizando el valor de la organización, esto implica un enfoque holístico que va más allá de la gestión individual de proyectos y considera las relaciones y dependencias que existen dentro de las actividades del portafolio, es un puente entre la gobernanza de la organización y la gobernanza de programas y proyectos.

### **Roles y responsabilidades**

Los roles específicos pueden variar según la estructura y las necesidades de la organización, sin embargo, algunos roles comunes y responsabilidades asociadas a la gobernanza de portafolio son las siguientes:

1. Consejo de Administración o Comité de Gobernanza
2. Sponsor del portafolio
3. Gestor de portafolio
4. Gestor de programas
5. Director de Proyectos
6. Interesados claves
7. Oficina de Gestión de Proyectos (PMO)

#### **4.2.4. Plan de Gestión de cronograma**

Acorde al *Practice Standard for Scheduling* del PMI (2019) el plan de gestión de cronogramas es una colección de procesos, enfoques, plantillas y herramientas que

comprenden la estrategia de ejecución de los proyectos, este define cómo el cronograma será desarrollado, actualizado, desarrollado y compartido. Este plan comprende técnicas, modelos, calendarios, hitos, recursos, indicadores de rendimiento (performance, este plan se aplica a los proyectos, pero de manera macro el plan para gestión de cronograma de proyectos puede aplicarse en la gestión de portafolios. (Practice Standard for Scheduling, PMI, 2019)

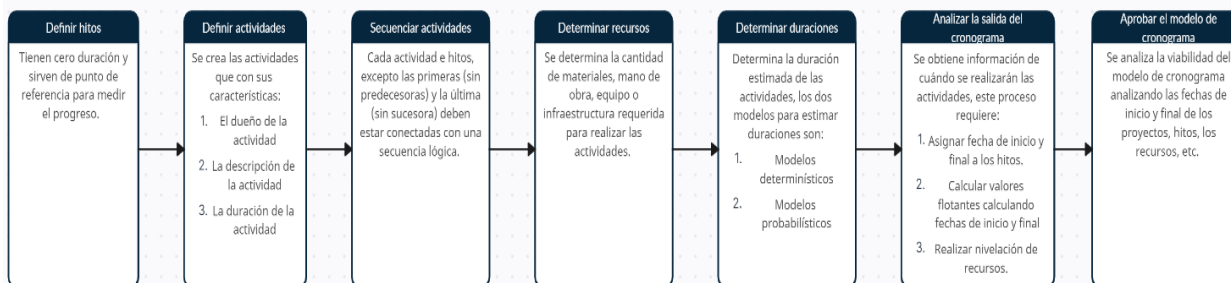
#### 4.2.4.1. Creación del modelo de cronograma:

El Practice Standard for Scheduling del PMI (2019) ofrece un modelo para el desarrollo del modelo de cronograma, el equipo del proyecto desarrolla el modelo de cronograma que está alineado con el plan de Gestión de cronograma, este modelo describe:

- Cómo se realizará el trabajo
- Los recursos necesarios para llevar a cabo el trabajo
- Las actividades por incluirse y las duraciones
- La secuencia óptima de las actividades, basada en las relaciones lógicas entre las actividades programadas, los recursos hábiles y calendarios.

### Figura 4

#### Desarrollo del modelo de cronograma



*Nota:* La tabla muestra los pasos a seguir para el desarrollo de cronograma. Autoría propia basada en el Practice Standard for Scheduling, PMI, 2019

#### 4.2.4.2. Roadmap:



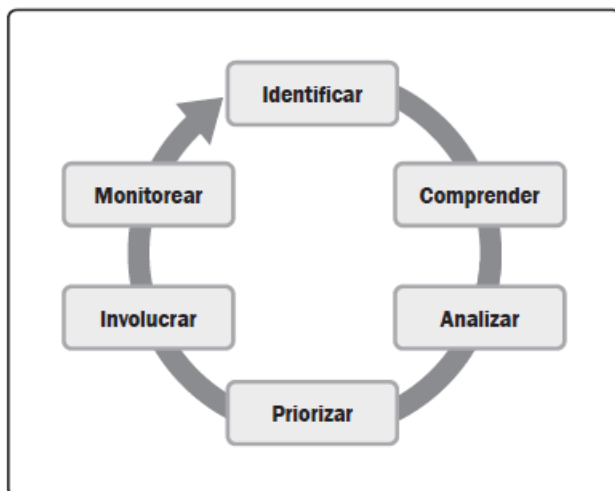
El The Standard for Portafolio Management, del PMI, (2017) define el roadmap como artefacto visual que detalla como el portafolio y sus componentes más relevantes están asociados hacia los objetivos de la organización (The Standard for Portafolio Management, PMI, 2017). El roadmap de un portafolio incluye las relaciones entre programas y proyectos que se encuentran incluidos dentro de él. Es una descripción gráfica del portafolio representado en una línea de tiempo, y puede ser una herramienta muy útil para una representación visual de cuándo se necesita el trabajo completado.

Los roadmap u hojas de ruta pueden ser utilizados a nivel estratégico o táctico, como son el caso de la planificación anual que es una forma estratégica de visualizar el horizonte de tiempo de los portafolios.

#### **4.2.5. Gestión de los interesados**

La gestión de interesados en un portafolio, al igual que en la gestión de proyectos, es un aspecto crítico para asegurar el éxito tanto de los programas y proyectos que del portafolio se componen.

El PMBOK en su séptima edición (2021) define varios pasos para lograr la participación efectiva de los interesados.

**Figura 5***Gestión de interesados*

Nota: Pasos para la gestión de interesados, tomado de Guía del PMBOK Séptima edición (PMI, 2021, p10)

Que consiste en:

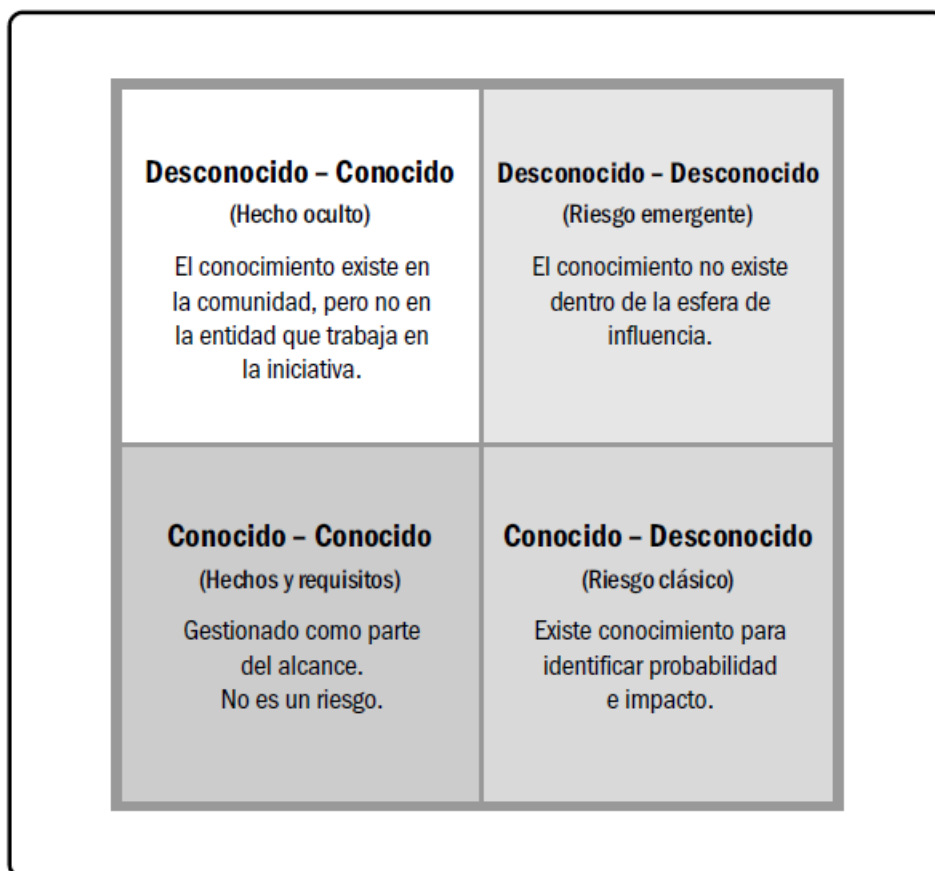
1. **Identificar:** la identificación de los interesados consiste en realizar un análisis exhaustivo para identificar todos los posibles interesados de alto nivel, la identificación se elabora de forma continua al igual que en los proyectos. A pesar que hay una gran similitud entre la identificación de los interesados de un proyecto con la identificación de interesados en un portafolio, existen ciertas diferencias, el Standard for Portafolio Management enfatiza que la participación de los interesados del portafolio trata principalmente con los interesados que operan a un nivel estratégico sobre aquellos que operan directamente en los programas o proyectos, por ejemplo, el equipo del proyecto puede no estar al tanto de los interesados que son críticos en las operaciones actuales o futuras en la organización.
2. **Comprender y analizar:** en el análisis de interesados se tienen en cuanto varios aspectos como es el poder, impacto, actitud, creencias, expectativas, grado de

influencia, cercanía al proyecto (o al portafolio), interés, y otros aspectos relacionados con la interacción de los interesados del proyecto.

3. Priorizar: La priorización es parte importante en la gestión de interesados pues puede llegar a existir una gran cantidad de interesados identificados, resulta habitual enfocarse en los interesados con más poder e interés.
4. Involucrar: involucrar a los interesados es una colaboración que busca resolver incidentes y/o problemas que puedan surgir, requiere de habilidades interpersonales y existen distintos métodos de comunicación con los interesados.
5. Monitorear: a lo largo de los proyectos y de los portafolios, los interesados podrán cambiar, pueden identificarse nuevos o el interés, la influencia o poder de algunos podría cambiar, en este punto se debe identificar si las estrategias planteadas han sido eficaces o deba ser cambiadas en la marcha.

#### **4.2.6. Enfoque general de la gestión de riesgos:**

Los riesgos es un factor influyente a lo largo de todas las actividades de dirección de portafolios, programas y proyectos, y se vuelve fundamental realizar un enfoque para gestionarlos, según el Estándar para la Gestión de Riesgos del PMI, (2022) existen riesgos en todos los niveles de la organización.

**Figura 6***Clasificación de riesgos*

*Nota:* La imagen muestra la clasificación de riesgos, obtenido de Standard for Risk Management, (PMI, 2022, p.26)

Al igual de cómo lo establece el PMBOK Séptima edición (2021, PMI), los directores de portafolios, programas y proyectos deben identificar el impacto y el riesgo.

Acorde al Estándar para la Gestión de Riesgos (PMI, 2022), el propósito de la gestión de riesgos dentro del dominio del portafolio es asegurar una entrega de valor eficiente y efectiva, que se persigue a través de la realización de los objetivos estratégicos de la organización.

El ciclo de vida de la gestión de riesgos de proyectos generalmente se aplica a la gestión de portafolios, con algunas consideraciones adicionales, y puede desglosarse de la siguiente manera:

1. Identificación de los riesgos del portafolio

La identificación de los riesgos a nivel de portafolio se centra en identificar los riesgos que tienen un impacto en la entrega del desempeño esperado del negocio.

2. Análisis Cualitativo y Cuantitativo del riesgo del portafolio

Al igual que en los proyectos, se realiza la evaluación de los riesgos identificados.

El análisis cualitativo evalúa el nivel de importancia de cada riesgo, con el fin de categorizar y priorizar los riesgos individuales identificados,

### **Técnicas**

El análisis Cuantitativo de riesgos proporciona un estimado numérico del efecto general del riesgo sobre los objetivos (Estándar para la Gestión de Riesgos, PMI, 2022), y nos arroja una probabilidad de éxito del logro de los objetivos.

Existen varias técnicas para cuantificar los riesgos que le asignan un valor numérico a cada riesgo, de las cuales podrían mencionarse:

- El análisis de sensibilidad
- Análisis del valor monetario esperado o EMV (por sus siglas en inglés)
- Modelado y simulación, generalmente por la técnica de Montecarlo.

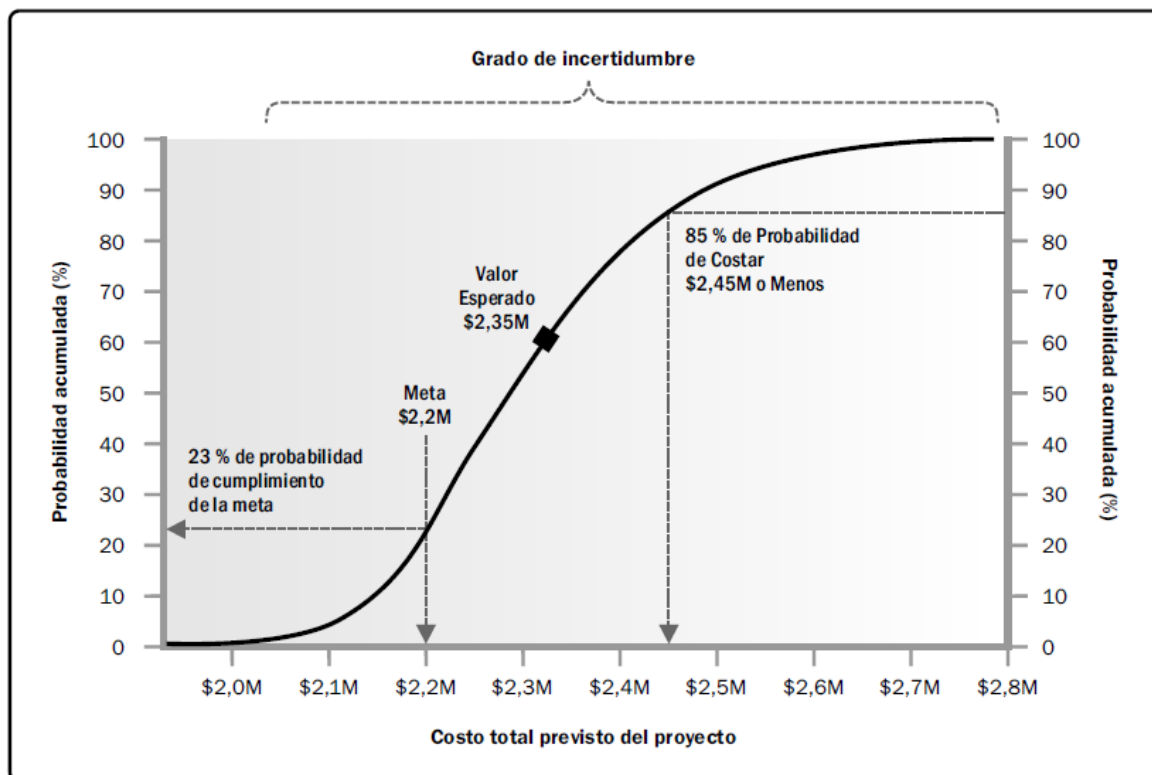
#### **4.2.6.1. Simulación Monte Carlo:**

El Estándar para la Gestión de Riesgos, PMI (2022), define la simulación Monte Carlo como una técnica para simular la distribución de probabilidad para un riesgo sobre un objetivo. Es una técnica de análisis estadístico que puede aplicarse en situaciones en las que existe

incertidumbre, se utiliza para modelar la probabilidad y analizar los riesgos en diversos campos, incluyendo la estimación de costos en la gestión de proyectos. Este método se basa en la simulación de múltiples escenarios posibles, utilizando números aleatorios para representar la variabilidad en los datos de entrada, por lo tanto, no proporciona un solo estimado, sino un rango de estimados posibles asociados con cada estimado y el nivel de probabilidad de que este estimado sea preciso.

**Figura 7**

*Modelo Monte Carlo*



Nota: La imagen muestra un ejemplo de histograma de una simulación Monte Carlo, obtenido de The Standard for Risk Management (PMI, 2022, p.143)

El método Monte Carlo puede aplicarse de la siguiente manera:

1. Identifica las variables de entrada

2. Definición de distribución de probabilidad
  3. Generación de escenarios aleatorios
  4. Ejecución de simulaciones
  5. Análisis de resultados
- 
3. Implementación de respuesta a los riesgos del portafolio

Existen varias estrategias de respuesta a los riesgos en los portafolios de proyectos, en la gestión de portafolios la respuesta a los riesgos está orientado a explotar las oportunidades de negocio y maximizar la creación de valor para la organización y sus interesados (Estándar para la Gestión de Riesgos, PMI, 2022), la implementación de respuesta a los riesgos dentro de un portafolio incluye:

Activar las respuestas a los riesgos tal como se han definido en el plan de gestión de los riesgos del portafolio.

Transferir el presupuesto correspondiente de la reserva para contingencias al presupuesto

Actualizar en consecuencia las líneas base del portafolio.

4. Monitoreo de los riesgos del portafolio

En la etapa de monitoreo de los riesgos en la gestión de portafolios se realiza con los parámetros cuantitativos y el uso de evaluaciones cualitativas.

#### **4.2.7. Gestión del sistema de información del portafolio**

El Standard for Portafolio Management (PMI, 2017) habla de la gestión del sistema de información del portafolio y consiste en una serie de herramientas y técnicas usadas para reunir, integrar, visualizar, preservar y diseminar las salidas de la gestión de portafolios de la organización. Permite reunir información relevante para permitir una toma de decisiones

informada y eficiente en relación con el conjunto de proyectos o programas que conforman el portafolio.

Algunas características típicas de un sistema de gestión de información de portafolio son:

1. Seguimiento y reporte: permite dar seguimiento en tiempo real del progreso de los proyectos y programas, los equipos pueden actualizar el estado de las actividades, informar sobre hitos completados y notificar problemas o riesgos.
2. Priorización y selección de proyectos: facilita la evaluación de proyectos para su inclusión en el portafolio.
3. Gestión de recursos: proporciona las herramientas para la asignación y gestión eficiente de recursos.
4. Analiza riesgos: ayuda a identificar, evaluar y gestionar los riesgos asociados con los proyectos y programas dentro del portafolio.
5. Creación de informes: permite generar informes y tableros de control (dashboards) que proporcionan herramientas específicas para el seguimiento.
6. Integración de datos: permite la integración de datos desde diversas fuentes, como herramientas de gestión de proyectos, datos financieros y otras fuentes relevantes proporcionando una visión completa y precisa del estado del portafolio.

#### **4.3. Diseñar una propuesta metodológica para la gestión de portafolio de proyectos para optimizar el área de planificación, ejecución, monitoreo y control del plan anual de trabajo de la empresa**

##### **4.3.1. Grupos de procesos**



A continuación, se plantea una metodología para el desarrollo del portafolio y el plan de gestión.

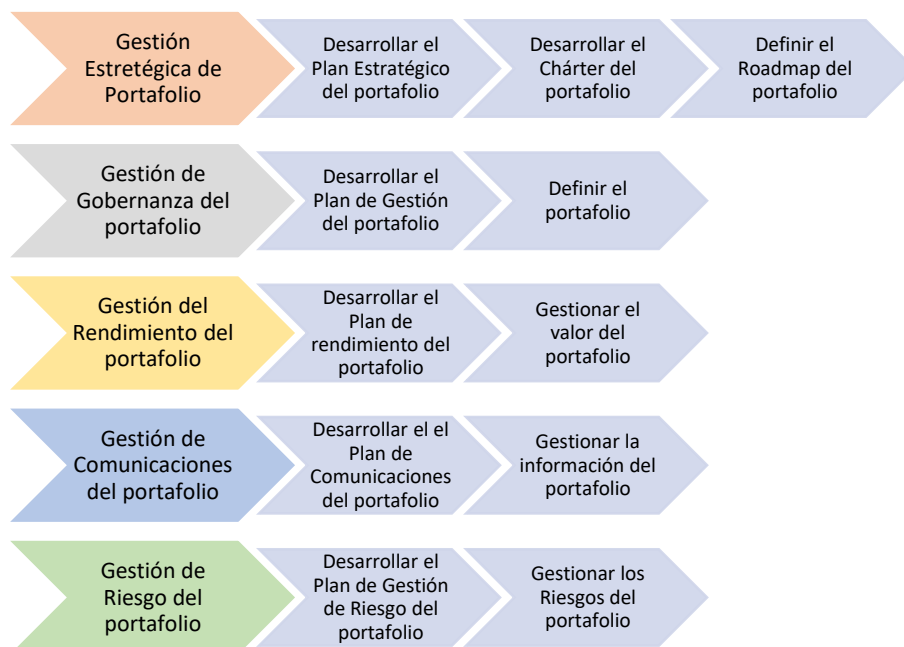
La metodología se divide en los grupos de procesos de portafolio, según:

1. Gestión Estratégica de portafolio
2. Gestión de Gobernanza del portafolio
3. Gestión de rendimiento del portafolio
4. Gestión de Comunicaciones del portafolio
5. Gestión de Riesgo del portafolio

Estos grupos de proceso incluyen la gestión de los procesos del portafolio, y están relacionadas a sus entradas y salidas, donde la salida de un proceso es la entrada de otro. Los grupos de procesos no deben confundirse con las fases de gestión de portafolio.

### Figura 8

#### *Procesos de portafolio*

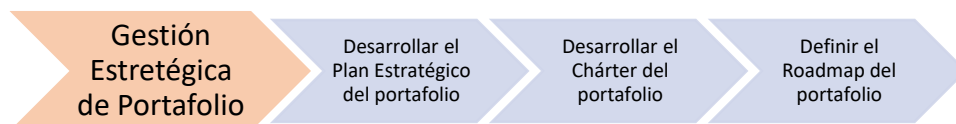


Nota: la imagen muestra los procesos a seguirse para el desarrollo del portafolio de proyectos. Autoría propia, basado en The Standard for Risk Management (PMI, 2013, p.31)

### 4.3.2. Gestión Estratégica de Portafolio

**Figura 9**

*Gestión Estratégica de Portafolio*

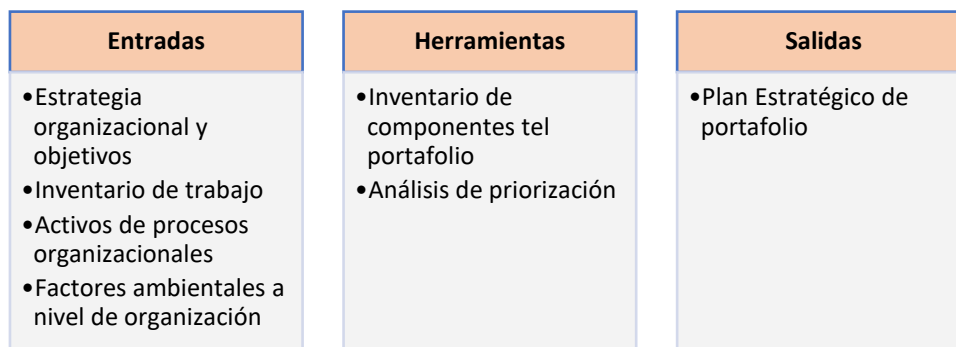


Nota: la imagen muestra los procesos a seguirse para el desarrollo de la Gestión Estratégico de Portafolio Autoría propia, basado en The Standard for Risk Management (PMI, 2013, p.42)

La Gestión Estratégica de Portafolio incluye los procesos para desarrollar el Plan Estratégico del portafolio, el Chárter del portafolio y el Roadmap.

#### 4.3.2.1. Plan estratégico del portafolio

El proceso para desarrollar la Gestión Estratégica del Portafolio es en primera estancia desarrollar el Plan Estratégico del portafolio que consiste en armar un plan que se debe alinear y cumplir con la estrategia de la organización. Las entradas, herramientas y salidas se enlistan a continuación:

**Figura 10***Plan Estratégico de portafolio*

Nota: la imagen muestra los procesos a seguirse para el desarrollo del Plan Estratégico de Portafolio Autoría propia, basado en The Standard for Risk Management (PMI, 2013, p.43)

**4.3.2.1.1. Técnicas y herramientas****Formulario no. 1: Solicitud de Requerimiento**

La solicitud de requerimiento se realiza cuando se identifique un requerimiento o propuesta, dependiendo de su prioridad, esta puede ser incluida en el portafolio en curso, o quedar en una lista de proyectos que se realizarán en el siguiente portafolio. La solicitud de requerimiento se alimenta de informes de avance de proyectos o inspecciones en las que se identifican necesidades.

**Formulario no. 2: Matriz de priorización**

La matriz de priorización es una herramienta que se utiliza para evaluar y clasificar diferentes solicitudes de requerimiento que se reciben según criterios específicos. El objetivo principal es ayudar a la toma de decisiones informadas, ayuda a la priorización de aquellos proyectos que sean urgentes y descarta aquellos que no estén alineados con los objetivos de la organización. Para la matriz de priorización se han identificado 9 descriptores claves y se le ha

asignado un criterio de peso a cada uno de ellos con el fin de calificar, clasificar, evaluar y seleccionar entre componentes similares de las solicitudes recibidas en el formulario de solicitud de requerimientos.

Los criterios de clasificación se describen a continuación:

**Criterios de calificación:**

**1. Impacto en la confiabilidad de la línea de transmisión**

Criterio que evalúa como el proyecto contribuirá al aumento de la confiabilidad de la línea de transmisión y si reduce el riesgo de fallas asociadas.

**2. Aporte a la eficiencia operativa**

El criterio evalúa como el proyecto influirá en la eficiencia operativa general, considera aspectos como la optimización de procesos, reducción de tiempo de interrupciones y mejora de respuestas ante una falla.

**3. Impacto ambiental y cumplimiento normativo**

Considera cómo el proyecto afecta el cumplimiento de las normativas ambientales y su impacto. Se beneficia a los proyectos que contribuyan a reducir el impacto ambiental y cumplir con las regulaciones.

**4. Costo-Beneficio**

Evalúa la relación entre los costos asociados con la implementación del proyecto y los beneficios esperados en términos económicos y operativos.

**5. Tecnología e innovación**

Considera y favorece a los proyectos que adoptan nuevas tecnologías como parte de las mejoras al sistema de transmisión.

**6. Urgencia**

Evalúa la urgencia del proyecto en función de la criticidad del equipo o sistema. Al ser muy alto puede evaluarse además una inclusión dentro del Plan Anual de trabajo que se encuentra ejecutando.

### **7. Impacto en la seguridad operativa**

Considera cómo el proyecto afectará la seguridad de operación y mantenimiento de no realizarse.

### **8. Sostenibilidad a largo plazo**

Evalúa cómo el proyecto puede mantener su eficacia y beneficio a lo largo del tiempo, el indicador favorece a aquellos proyectos que tiene un grado de sostenibilidad en el tiempo.

### **9. Facilidad de implementación**

Evalúa la complejidad y la facilidad de implementar cada proyecto. Favorece a aquellos proyectos que se pueden implementar de manera eficiente y efectiva.

## **Tabla 9**

### *Formulario de requerimientos*

<b>ITEM #</b>	<b>CRITERIOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESPUESTA</b>
1.01	<b>Nombre del requerimiento</b>	Escriba el nombre del requerimiento	
1.02	<b>Descripción</b>	Dé detalles del requerimiento	
1.03	<b>Declaración de necesidad u oportunidad de mejora</b>	Describa la necesidad de realizar el requerimiento. Esto puede ser una oportunidad de mejora, la solución de un problema técnico, etc.	
1.05	<b>Solución propuesta</b>	Describa la solución propuesta	

ITEM #	CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	RESPUESTA
1.06	Otras soluciones a considerar	Describa soluciones alternas si son aplicables	
1.07	Área	Identifique el área a la que pertenece la propuesta	
1.09	Responsable de seguimiento	Identifique el responsable o área responsable de esta propuesta	
1.10	Fecha propuesta de inicio	Proponga una fecha de inicio según la urgencia del requerimiento	
1.11	Fecha propuesta de finalización	Proponga una fecha de finalización según la urgencia del requerimiento	
1.13	Nivel de prioridad	Clasifique el nivel de prioridad	
1.14	Origen del presupuesto	Identifique si existe presupuesto existente para el requerimiento o este deberá solicitarse.	
1.16b	Presupuesto de alto nivel	Marque el presupuesto estimado del requerimiento	
1.19	Nombre de quien solicita	Nombre de la persona que manda la propuesta	
1.20	Fecha	Fecha en la que se llena el formulario	

Nota: la tabla muestra el formulario de requerimientos a implementarse para las solicitudes. Autoría propia.

**Tabla 10**

*Matriz de Priorización*

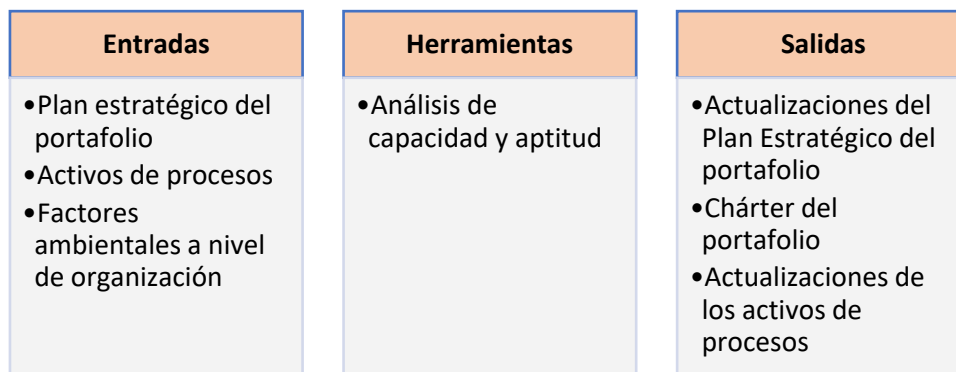
			CRITERIO DE PESO									PESO TOTAL (100)		
			18	8	8	7	8	18	18	8	7	100		
PROYECTO	RESPONSABLE	DETALLES	Impacto en la confiabilidad de la línea de transmisión	Aporta a la eficiencia operativa	Impacto ambiental y cumplimiento normativo	Costo-Beneficio	Tecnología e innovación	Urgencia y prioridad	Impacto en la seguridad operativa	Sostenibilidad a largo plazo	Facilidad de implementación	TOTAL PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN DE CRITERIOS	VALOR DE PUNTUACIÓN
												0	0	0%
												0	1	20%
												0	2	40%
												0	3	60%
												0	4	80%
												0	5	100%
												0		
												0		
												0		
												0		
												0		
												0		
												0		
												0		
												0		
												0		
												0		
												0		

Nota: La tabla muestra la Matriz de Priorización a implementarse en el desarrollo del portafolio. Autoría propia.

#### 4.3.2.2. Desarrollar el Chárter del portafolio

**Figura 11**

*Desarrollo del Chárter del portafolio*



Nota: La imagen muestra el proceso a seguir para el desarrollo del Chárter del portafolio. Autoría propia. Basado en el Standard for Project Management (PMI, 2013, p.47)

##### 4.3.2.2.1. Técnicas y herramientas

###### **Formato de Chárter del portafolio:**

El chárter es un documento que formaliza y autoriza al director de Portafolio a invertir recursos en él. Es un documento que establece la dirección, los objetivos, responsabilidades y lineamientos generales para a la gestión del portafolio o programa en una organización.

A continuación, se presenta el modelo de Chárter del portafolio que se seguirá para implementarlo en el desarrollo del portafolio:

<b>CHÁRTER DE PORTAFOLIO</b>	
<b>Nombre del portafolio:</b>	Portafolio Anual



<b>Introducción</b>
<i>[El carácter del proyecto debe contener la información necesaria para que las personas que toman las decisiones puedan aprobarlo. El carácter debe incluir la necesidad, alcance, justificación y recursos. ]</i>
<b>Descripción del portafolio</b>
<i>[Se incluye la descripción del portafolio]</i>
<b>Justificación</b>
<i>[Se incluye la justificación del desarrollo del portafolio de proyectos, se debe incluir la necesidad de negocio e información necesaria que proporcione un contexto claro para la toma de decisiones.]</i>
<b>Alineación estratégica</b>
<i>[Se describe cómo el portafolio se alinea con la estrategia organizacional de la empresa.]</i>
<b>Alcance</b>
<p>Objetivo general:  <i>Se describe el objetivo general del portafolio</i></p> <p>Objetivos específicos:  <i>Los objetivos específicos se enlistan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>[Objetivo 1]</i></li> <li>• <i>[Objetivo 2]</i></li> <li>• <i>[Objetivo 3]</i></li> </ul>
<b>Requerimiento de alto nivel</b>

En la tabla se presentan los requerimientos de alto nivel del portafolio y que deben ser cumplidos para que los objetivos del proyecto se cumplan:

Req. #	Descripción del requerimiento
1	<i>Criterio no. 1</i>
2	<i>Criterio no. 2</i>
3	<i>Criterio no. 3</i>
4	<i>Criterio no. 4</i>
5	<i>Criterio no. 5</i>
6	<i>Criterio no. 6</i>
7	<i>Criterio no. 7</i>

### Entregables principales

Entregables principales	Descripción de los entregables
Nombre del entregable 1	Descripción del entregable no. 1
Nombre del entregable 2	Descripción del entregable no. 2
Nombre del entregable 3	Descripción del entregable no. 3
Nombre del entregable 4	Descripción del entregable no. 4
Nombre del entregable 5	Descripción del entregable no. 5

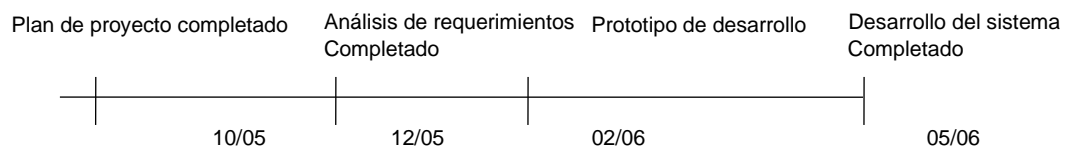
En la tabla se presenta los entregables principales del portafolio que deben cumplirse para alcanzar los objetivos propuestos.

### Delimitación

En esta sección se describen la delimitación del portafolio, hace énfasis en aquellas cosas que están fuera del alcance de este portafolio.

### Duración

#### Línea de tiempo



[Ejemplo]

Hitos:

Hitos	Fecha
Hito 1	01/01/24
Hito 2	01/02/24
Hito 3	01/03/24
Hito 4	01/04/24
Hito 5	01/05/25

### Presupuesto estimado

Fuente de financiamiento:

[Se describen las fuentes de financiamiento]

Estimaciones:

[Se enlistan las estimaciones de costos]

Código	Item	Qtr1	Qtr2	Qtr3	Qtr4	Total
11/12	Proyecto 1	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$0.00
20	Proyecto 2	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$0.00
21	Proyecto 3	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$0.00
22	Proyecto 4	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$0.00
23	Proyecto 5	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$0.00
24	Proyecto 6	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$0.00
26	Proyecto 7	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$0.00
31	Proyecto 8	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$0.00
41	Proyecto 9	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$0.00
	<b>Total</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

### Supuestos, restricciones y riesgo

Esta sección identifica las afirmaciones que se consideran ciertas y de las cuales se extrajo una conclusión para definir el Chárter del portafolio:

Supuestos:

1. [Supuesto no. 1]
2. [Supuesto no. 2]
3. [Supuesto no. 3]

Restricciones:

1. [Restricción no. 1]
2. [Restricción no. 2]

## 3. [Restricción no. 3]

Riesgos:

<b>Riesgo</b>	<b>Mitigación</b>
<i>[Riesgo 1]</i>	<i>[Mitigación Riesgo 1]</i>
<i>[Riesgo 2]</i>	<i>[Mitigación Riesgo 2]</i>
<i>[Riesgo 3]</i>	<i>[Mitigación Riesgo 3]</i>
<i>[Riesgo 4]</i>	<i>[Mitigación Riesgo 4]</i>
<i>[Riesgo 5]</i>	<i>[Mitigación Riesgo 5]</i>
<i>[Riesgo 6]</i>	<i>[Mitigación Riesgo 6]</i>
<i>[Riesgo 7]</i>	<i>[Mitigación Riesgo 7]</i>

**Organización del portafolio**

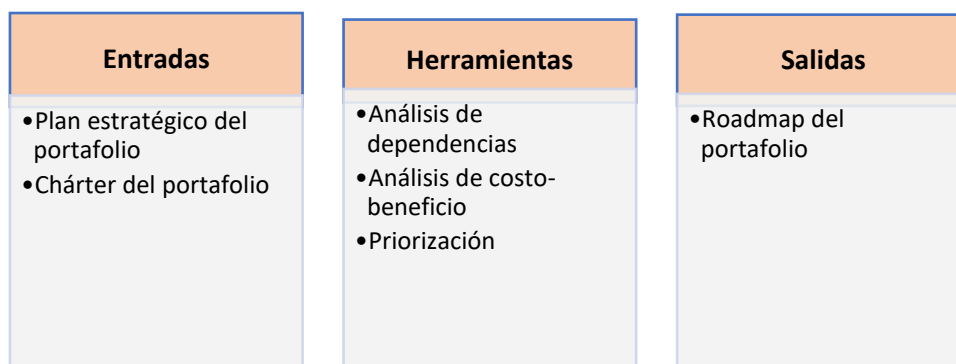
<b>Rol</b>	<b>Responsabilidad</b>
<i>Rol 1</i>	<i>Descripción de las responsabilidades</i>
<i>Rol 2</i>	<i>Descripción de las responsabilidades</i>
<i>Rol 3</i>	<i>Descripción de las responsabilidades</i>
<i>Rol 4</i>	<i>Descripción de las responsabilidades</i>
<i>Rol 5</i>	<i>Descripción de las responsabilidades</i>

Interesados	
Interesados	Externo/Interno
[Interesado 1]	[Externo/Interno]
[Interesado 2]	[Externo/Interno]
[Interesado 3]	[Externo/Interno]

#### 4.3.2.3. Definir el Roadmap del portafolio

**Figura 12**

*Definir el Roadmap*



Nota: La imagen muestra el proceso a seguir para el desarrollo del Roadmap del portafolio. Autoría propia. Basado en el Standard for Project Management (PMI, 2013, p.49)

##### 4.3.2.3.1. Técnicas y herramientas

Una planificación de las actividades efectiva proporciona una herramienta organizativa y visual que permite coordinar y monitorear eficientemente las actividades y los recursos dentro del portafolio de proyectos. Al tener un cronograma claro, los recursos pueden ser asignados de manera efectiva, esto incluye personal, equipo, materiales y cualquier otro recurso necesario para cumplir con los objetivos, a su vez, permite optimizar los tiempos y minimizar los periodos de inactividad.

Para el desarrollo del cronograma se implementa la siguiente plantilla:

<b>PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA</b>	
<b>Nombre del portafolio:</b>	Portafolio Anual de Trabajo (PAT)
<b>Modelo de programación del portafolio</b>	
<i>En esta sección se describen los modelos de programación a usarse en la planificación del portafolio, entre los modelos a usarse están: modelos de clasificación, modelos de selección basada en objetivos, modelos de priorización ponderada, optimización de recursos y modelo de análisis de escenarios.</i>	
<b>Nivel de exactitud</b>	
<i>Se describe el nivel de exactitud para las estimaciones de tiempo que están estrechamente ligadas a el modelo de estimación a utilizarse como estimaciones analógicas o paramétricas.</i>	
<b>Unidad de medida</b>	
<i>Se detalla la unidad de medida en la que se hacen las estimaciones de duración del portafolio que pueden ser días o meses.</i>	
<b>Enlaces con los procedimientos de la organización</b>	
<i>En esta sección se describen la relación entre los procedimientos de la organización que definen cómo se desarrollará y gestionará el cronograma. Estos enlaces son cruciales para garantizar la alineación del proyecto con las políticas y prácticas organizativas.</i>	
<b>Mantenimiento del modelo de programación del portafolio</b>	
<i>Se describe las acciones a tomarse para realizar el seguimiento de los planes programados. Esto puede incluir reuniones, programas para llevar el seguimiento y todo aquello acordado para dar mantenimiento al modelo de programación</i>	

<b>Secuencialización de las actividades</b>
<i>Se describe cómo se realiza la secuencia de actividades.</i>
<b>Estimación de recursos</b>
<i>En esta sección se da una descripción breve de cómo se desarrollará la estimación de costos del portafolio y los métodos a utilizarse.</i>
<b>Estimación de duración de las actividades</b>
<i>Se describe cuál es el modelo utilizado para estimar las duraciones de las actividades, como puede ser estimación análoga o estimación paramétrica</i>
<b>Umbrales de control</b>
<p><i>Se describe los umbrales de control, que son los puntos de referencia a utilizarse para monitorear y medir el desempeño de la ejecución del cronograma en relación con lo planificado. Estos umbrales ayudan a los gerentes o personas que toman decisiones a identificar desviaciones y tomar medidas correctivas cuando sea necesario.</i></p> <p><i>Los puntos de referencia, que están asociados a la línea base, son, por ejemplo: fecha de inicio y finalización, duración de las actividades, hitos, etc.</i></p> <p><i>Como parte de los umbrales de control se encuentran los KPI definidos para el control del como pueden ser el índice de desempeño de la programación (SPI), índice de desempeño de la variación del cronograma (SV), etc.</i></p>
<b>Desarrollo del cronograma</b>
<i>Se describe cómo se realizó el desarrollo del cronograma del portafolio, desde la recolección de datos y las técnicas utilizadas.</i>
<b>Cambios al cronograma</b>
<i>Se describe cómo se gestionarán los cambios, de surgir la necesidad, dentro de la gestión del cronograma, por lo que deberá ampliarse todo el proceso a seguirse para realizar la gestión de cambio.</i>
<b>Supervisión y control</b>

*En esta sección se establece cuáles son las medidas para llevar la supervisión y control del cronograma planificado con las que se pueda tomar las medidas correctivas cuando sea necesario. Estas medidas de supervisión pueden incluir establecer una línea base y los procedimientos para identificar desviaciones, etc.*

### **Reglas para la medición del desempeño**

*Esta sección incluye los KPI a considerarse para gestionar el seguimiento del cronograma y medir retribuciones.*

### **Formatos de los informes**

*Se describe la frecuencia con la que se presentará informes y los formatos de presentación de estos, que pueden ser digital o físico. Se incluye modelo de informe.*

## **Análisis de dependencias**

El análisis de dependencias implica identificar y comprender las relaciones que existen entre proyectos planificados, el análisis de dependencias asegura que el portafolio se desarrolle de manera eficiente y eficaz (oportuna), ya que las dependencias entre proyectos podrán gestionarse adecuadamente. Los pasos generales para realizar un análisis de dependencias dentro de los proyectos del portafolio son los siguientes:

1. Enumerar los proyectos
2. Identificar dependencias entre proyectos
3. Secuenciar los proyectos acordes a sus dependencias
4. Estimar la duración de las actividades
5. Desarrollar el diagrama de red
6. Asignación de recursos
7. Estimación de costos
8. Desarrollar la línea de tiempo del proyecto
9. Revisión y ajuste



Luego de enumerar los proyectos se realiza el análisis de predecesoras con la siguiente plantilla:

**Tabla 11**

*Análisis de predecesoras*

No.	Nombre de la tarea	Predecesora
1	Inicio de proyectos	
<b>Líneas de Transmisión</b>		
2		
3	Inicio líneas	1
<b>Mantenimiento preventivo programado</b>		
4		
<b>Proyectos L.A.1</b>		
5		
6	Proyecto L.A.1.1	3
7	Proyecto L.A.1.2	3
8	Proyecto L.A.1.3	3
9	Proyecto L.A.1.4	3
<b>Proyectos L.A.2</b>		
10		
11	Proyecto L.A.2.1	3
12	Proyecto L.A.2.2	3

Nota: La tabla muestra un ejemplo de análisis de proyectos predecesoras. Autoría propia.

**Estimación de duraciones:**

Con base a datos históricos y estimaciones ya se análogas o paramétricas se obtienen las duraciones de proyectos que serán incluidos dentro del portafolio, a partir de juicio de expertos se obtienen tres valores, optimista, probable y pesimista que serán de ayuda para la estimación de costo por PERT. Se llena el cuadro de duraciones con los tres valores para calcular la duración final por la técnica de tres valores:

**Tabla 12**

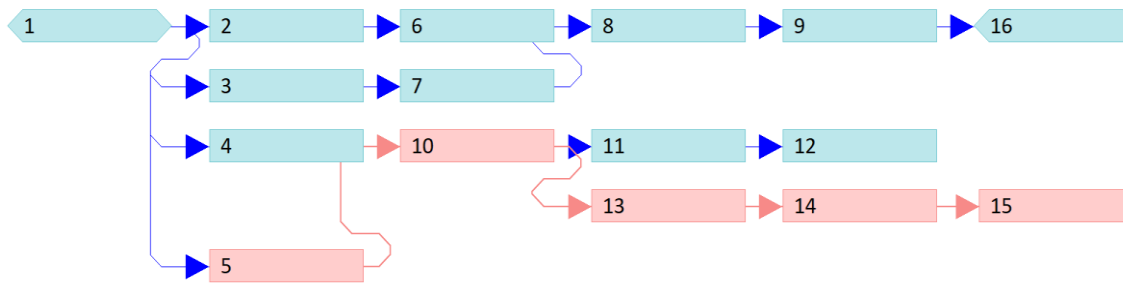
Estimación de duraciones

ID	Nombre	Predecesora	Times (en días)			Duración (días)
			O (min)	M (más probable)	P (max)	
1	Inicio					0.00
2	FASE 1	1				0.00
3	Tarea 1	1	2	4	6	4.00
4	Tarea 2	3	3	5	9	5.67
5	Tarea 3	4	4	5	7	5.33
6	Tarea 4	5	4	6	10	6.67
7	FASE 2	6				0.00
8	Tarea 5	6	4	5	7	5.33
9	Tarea 6	7	3	4	8	5.00
10	Tare 6	9	3	5	8	5.33

Nota: La tabla muestra un ejemplo de estimación de duraciones por tres valores. Autoría propia.

**Diagrama de red:**

Luego de estimadas las duraciones se desarrolla el Diagrama de Red, que, en el contexto de la gestión de proyectos, es una representación visual de las tareas (o proyectos) y su relación entre ellas. Este tipo de diagrama se utiliza para visualizar las secuencias y las dependencias de las actividades.

**Figura 13***Diagrama de red*

Nota: La figura muestra un ejemplo de Diagrama de Red con sus predecesoras. Autoría propia.

**Estimación de costos:**

Al igual que con la estimación de duraciones, se calcula el costo de los proyectos por la técnica de tres valores. A partir del juicio de expertos y estimaciones análogas o paramétricas:

Tabla 13

*Estimación de costos*

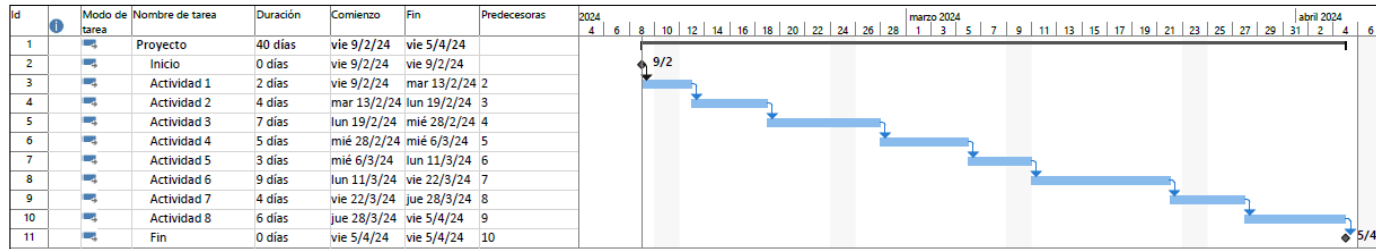
ID	Nombre	Predecesora	Times (en días)			Duración (días)
			O (min)	M (más probable)	P (max)	
1	Inicio					0.00
2	FASE 1	1				0.00
3	Tarea 1	1	\$ 15,200.00	\$ 15,400.00	\$ 15,700.00	\$15,416.67
4	Tarea 2	3	\$ 10,498.00	\$ 10,857.00	\$ 11,200.00	\$10,854.33
5	Tarea 3	4	\$ 7,124.00	\$ 7,200.00	\$ 7,800.00	\$7,287.33
6	Tarea 4	5	\$ 7,584.00	\$ 7,895.00	\$ 8,412.00	\$7,929.33

Nota: La tabla muestra un ejemplo de estimación de costos. Autoría propia.

Y finalmente se desarrolla el cronograma del portafolio. Se utiliza como herramienta Microsoft Project:

Figura 14

Diagrama Gantt

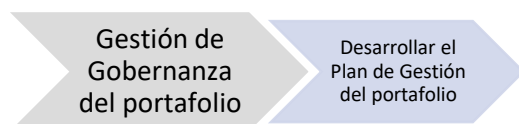


Nota: La figura muestra un ejemplo de Diagrama Gantt de un portafolio de proyectos, desarrollado en Microsoft Project. Autoría Propia.

### 4.3.3. Gestión de Gobernanza del portafolio

**Figura 15**

Gestión de Gobernanza del portafolio



Nota: La imagen muestra el proceso a seguir para el desarrollo de la gobernanza del portafolio. Autoría propia. Basado en el Standard for Project Management (PMI, 2013, p.58)

#### 4.3.3.1. Desarrollar el Plan de Gestión de portafolio

El desarrollo del Plan de Gestión de portafolio es un proceso iterativo e incluye la integración de planes subsidiarios como el Plan de gestión de comunicaciones, rendimiento y riesgo del portafolio. El Plan de Gestión de portafolio establece como un portafolio es definido, organizado, optimizado y controlado. (The Standard for Portafolio Management, PMI, 2013).

El diagrama del proceso es como lo muestra la siguiente figura:

**Figura 16**

*Plan de Gestión de portafolio*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan estratégico del portafolio</li> <li>• Chárter del portafolio</li> <li>• Activos de proceso del portafolio</li> <li>• Activos de procesos organizacionales</li> <li>• Factores ambientales a nivel de organización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de estructura organizacional del portafolio</li> <li>• Integración de los planes de gestión del portafolio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualizaciones del Plan estratégico del portafolio</li> <li>• Plan de gestión del portafolio</li> <li>• Actualizaciones de activos de proceso del portafolio</li> </ul>

Nota: La imagen muestra el proceso a seguir para el desarrollo del Plan de Gestión de Portafolio. Autoría propia. Basado en el Standard for Project Management (PMI, 2013, p.59)

#### 4.3.3.1.1. Técnicas y herramientas

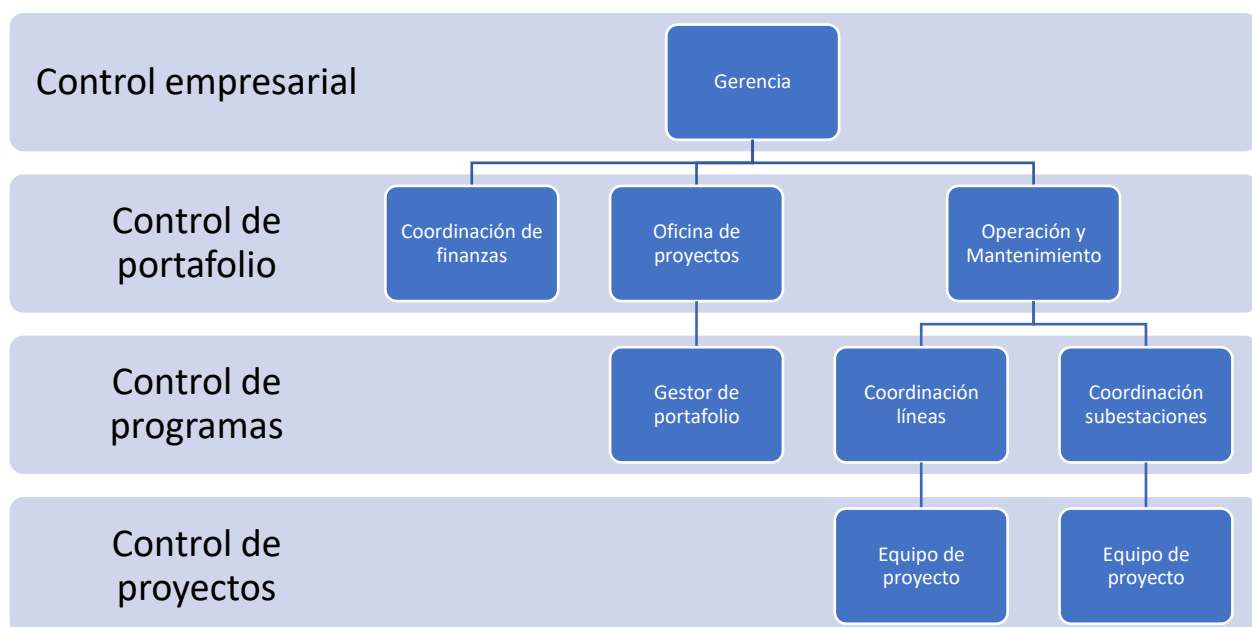
##### Estructura organizacional del portafolio.

En el análisis de la estructura organizacional del portafolio define roles, responsabilidades y cómo se llevará a cabo la toma de decisiones con relación a la gestión y supervisión de los programas y proyectos que lo componen.

La estructura organizacional del portafolio y la gobernanza están estrechamente relacionadas para garantizar la alineación estratégica y la toma de decisiones efectivas.

**Figura 17**

*Estructura organizacional del portafolio*



Nota: La imagen muestra un ejemplo de estructura organizacional del portafolio. Autoría propia.

**Matriz RACI**

La Matriz RACI es una herramienta utilizada en la gestión de proyectos, programas y portafolios para definir y comunicar los roles y responsabilidades de las personas o grupos involucrados en una serie de actividades o tareas.

**Tabla 14**

Matriz RACI

MATRIZ RACI	ROLES	Nombre 1	Nombre 2	Nombre 3	Nombre 4	Nombre 5	Nombre 6	Nombre 7	Nombre 8	Nombre 9	Nombre 10	Nombre 11	Nombre 12	Nombre 13	Nombre 14	Nombre 15
		Control empresarial					Control de portafolio					Control de proyectos				
<b>Entregable o tarea</b>	<b>Status</b>	Control empresarial					Control de portafolio					Control de proyectos				
<b>Fase 1</b>																
Entregable 1		A	R				I									
Entregable 2		A		R			I									
<b>Fase 2</b>																
Entregable 3		C	I				A	R								
Entregable 4			I				A		R							
<b>Fase 3</b>																

R	Responsable
A	Aprobador
C	Consultado
I	Informado

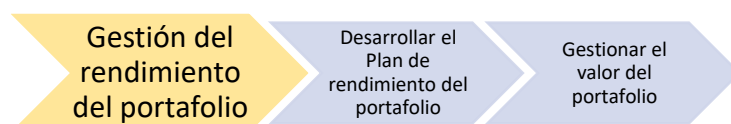
Nota: La tabla muestra un ejemplo de Matriz RACI. Autoría Propia.



#### 4.3.4. Gestión del Rendimiento del portafolio

**Figura 18**

*Gestión del rendimiento del portafolio*



Nota: La figura muestra el procedimiento a seguir para elaborar la Gestión del rendimiento de portafolio, Autoría propia, basado en The Standard for Risk Management (PMI, 2022, p.86)

##### 4.3.4.1. Desarrollar el Plan de Rendimiento del portafolio

El Plan de Rendimiento de portafolio es un plan subsidiario del Plan de gestión de portafolio, explica como el portafolio entrega valor y monitorea dicha entrega de valor.

**Figura 19**

*Plan de Rendimiento del portafolio*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de gestión del portafolio</li> <li>• Activos de procesos del portafolio</li> <li>• Activos de procesos organizacionales</li> <li>• Factores ambientales a nivel de la organización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de información del portafolio</li> <li>• Análisis de aptitud y capacidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualizaciones del Plan de gestión de portafolio</li> <li>• Actualizaciones de los activos de proceso del portafolio</li> </ul>

Nota: La figura muestra el procedimiento a seguir para desarrollar el Plan de Rendimiento del portafolio. Autoría propia. Basado en The Standard for Risk Management (PMI, 2022, p.87)

#### **4.3.4.1.1. Técnicas y herramientas:**

##### **Sistema de información del portafolio**

Un Sistema de información para la Gestión de Portafolios es una plataforma tecnológica que se diseña para facilitar la gestión efectiva de un portafolio de proyectos o programas en una organización. Este sistema proporciona las herramientas y funcionalidades que permiten recopilar, organizar, analizar y comunicar información relevante sobre los proyectos y programas dentro de un portafolio.

El desempeño de los componentes del portafolio en lo que concierne a alcance, costo, cronograma y recursos es medido contra lo establecido en la línea base para calcular sus variaciones.

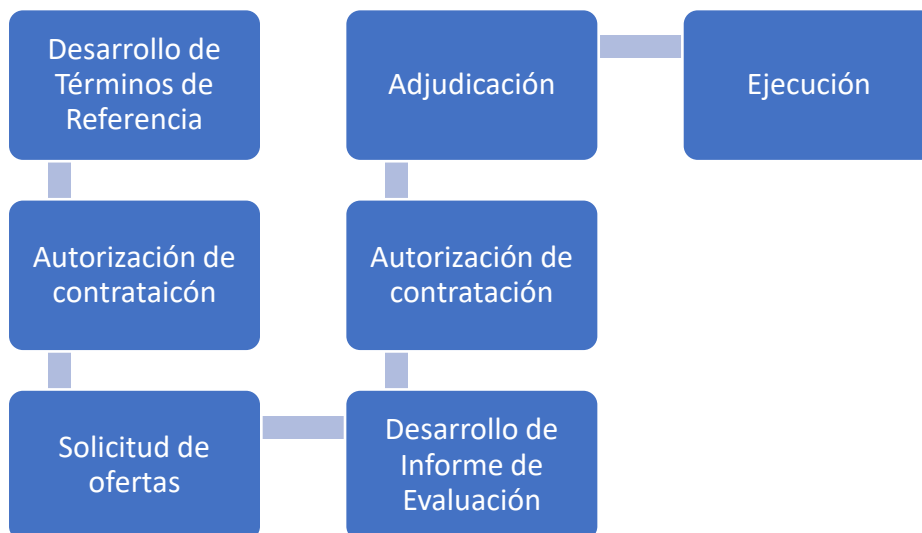
Algunos de los KPI que pueden ser utilizados para medir el rendimiento del portafolio son Valor Planeado, Valor Ganado, Costo Real, Índice de desempeño de costos, Costo Desviado, Índice de desempeño del cronograma, Índice de rentabilidad, etc.

##### **Desarrollo del Sistema de Información del Portafolio**

Existen muchas plataformas para gestionar proyectos que facilitan la tarea de seguimiento, entre ellos se encuentra la aplicación Project Web App o Project Online que forman parte del servidor Microsoft Office Project Server. A su vez, para el control de los procesos de contrataciones Microsoft 365 ofrece la herramienta Microsoft Planner que está orientada al trabajo en equipo, por lo que el desempeño del proyecto se divide en dos partes:

##### **Gestión de procesos de contrataciones:**

El proceso de formalizar la contratación con los oferentes se lleva a cabo de la siguiente manera:

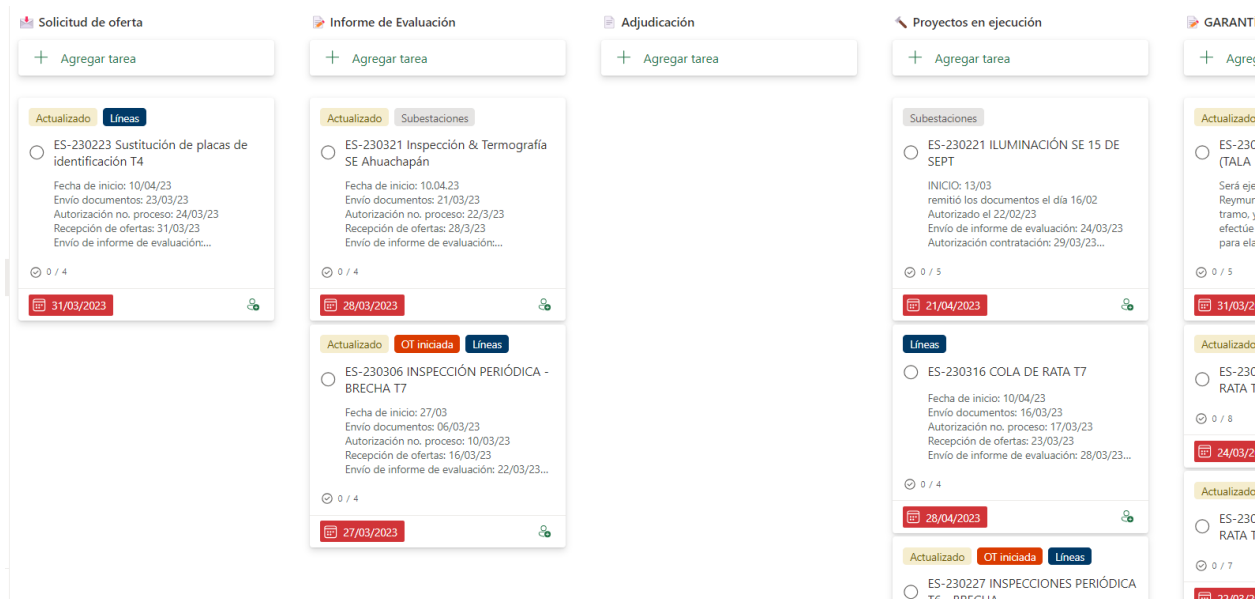
**Figura 20***Proceso de contrataciones*

Nota: la figura muestra el proceso de contrataciones de la empresa. Autoría propia basado en el Reglamento de contrataciones interno.

Debido al número de contrataciones que podrían estarse gestionando durante un periodo de tiempo, se hace necesario el uso de un sistema de información de portafolio en los que se monitorea el avance de los procesos de contratación, por lo que se ha diseñado en la herramienta Microsoft Planner el seguimiento de dichos procesos, Microsoft Planner es un tablero estilo Kanban en la que puede llevarse los proyectos según la fase en la que se encuentra:

**Figura 21**

*Seguimiento contrataciones*

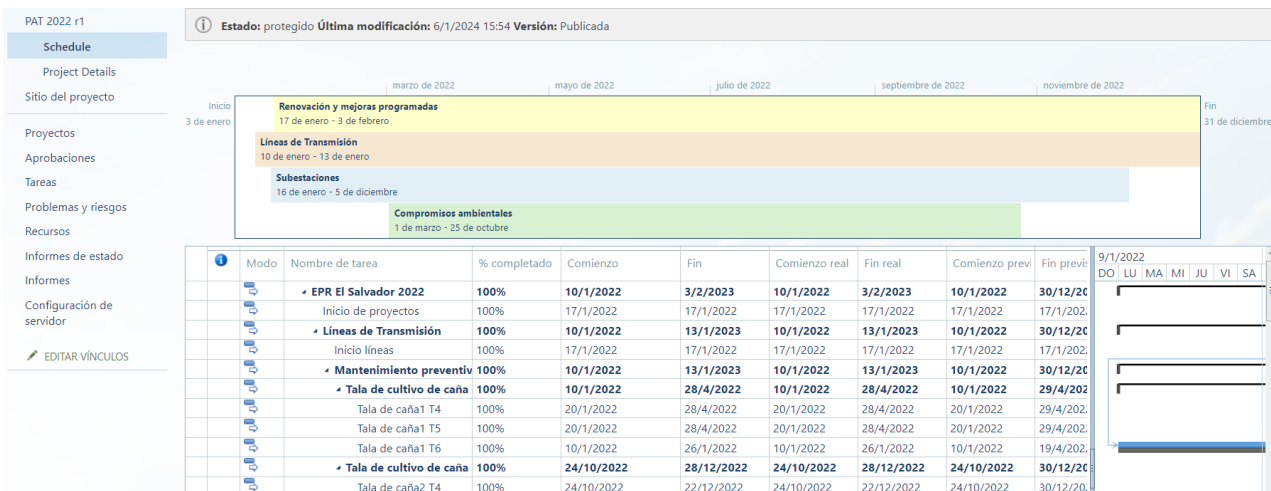


Nota: la figura muestra un ejemplo de el seguimiento de contrataciones utilizando Microsoft Planner. Autoría propia.

Con relación al seguimiento de la ejecución de los proyectos, se ha decidido utilizar la herramienta Project Web App, que forma parte de Microsoft Project Server, muy utilizada para administrar portafolio de proyectos.

## Figura 22

### Seguimiento en Project Web App

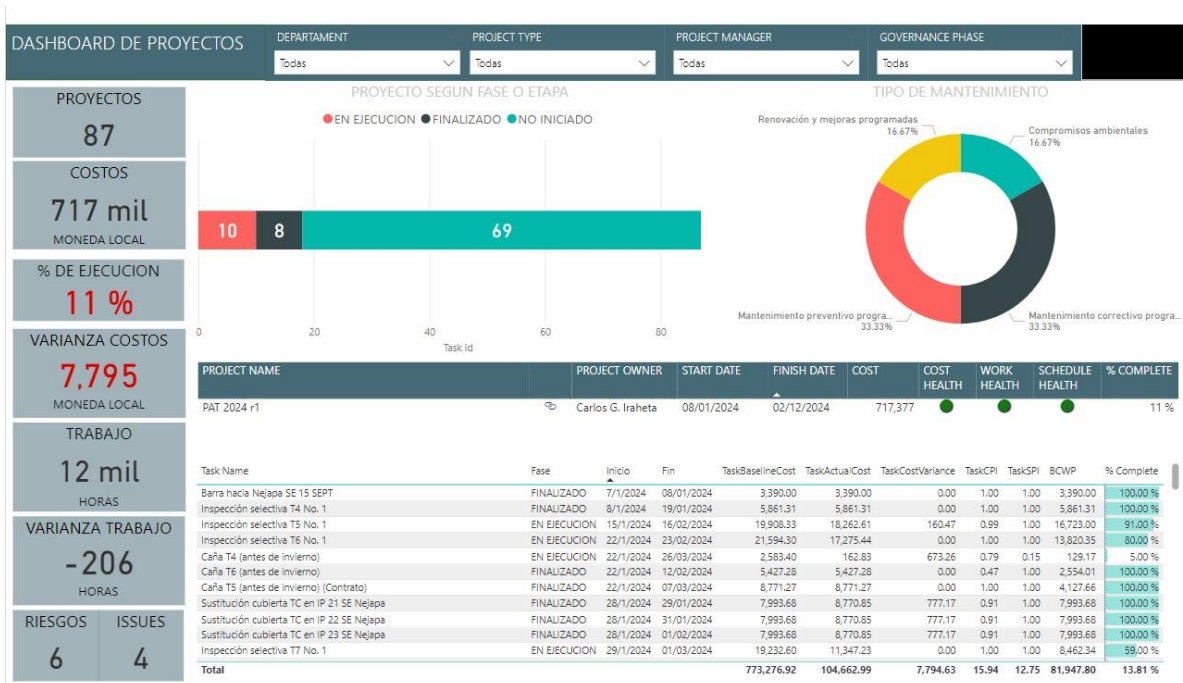


Nota: La figura muestra un ejemplo del seguimiento de proyectos en Project Web App. Autoría propia.

Para la creación de informes y tableros o dashboards se utiliza la herramienta de análisis de datos Power BI de Microsoft.

Figura 23

Informes ejecución

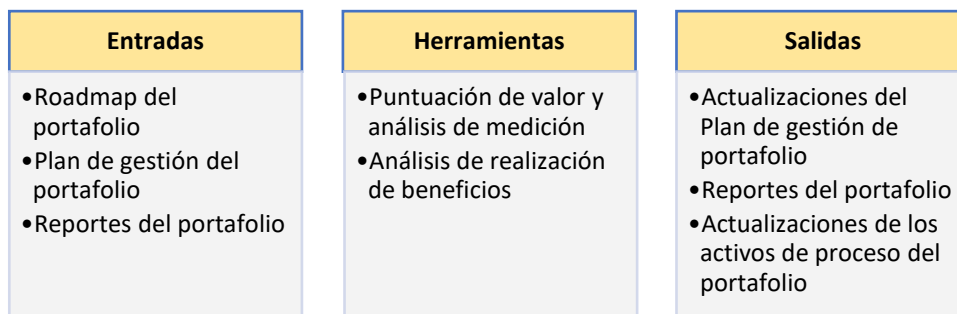


Nota: La figura muestra un ejemplo de informe de ejecución de proyectos en Power BI. Autoría propia.

#### 4.3.4.2. Gestionar el valor del portafolio

Figura 24

Gestionar el valor del portafolio



Nota: La imagen muestra el proceso a seguir para el desarrollo del Roadmap del portafolio. Autoría propia. Basado en el Standard for Project Management (PMI, 2013, p.49)

#### 4.3.5. Gestión de Comunicaciones del portafolio

**Figura 25**

*Gestión de Comunicaciones del portafolio*



Nota: La imagen muestra el procedimiento a seguir para el desarrollo de la Gestión de Comunicaciones del portafolio. Autoría propia. Basado en The Standard for Risk Management (PMI, 2022, p.105)

##### 4.3.5.1. Desarrollar el Plan de Comunicaciones del portafolio

**Figura 26**

*Plan de Comunicaciones del portafolio*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Roadmap del portafolio</li> <li>•Plan de Gestión del portafolio</li> <li>•Reportes del portafolio</li> <li>•Activos de proceso del portafolio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Análisis de interesados</li> <li>•Análisis de los requisitos de comunicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Actualizaciones del Plan de Gestión de portafolio</li> <li>•Actualizaciones de los activos de proceso</li> </ul>

Nota: La figura muestra el procedimiento a seguir para desarrollar el Plan de Comunicaciones del portafolio. Autoría propia. Basado de The Standard for Risk Management (PMI, 2022, p.107)

##### 4.3.5.1.1. Técnicas y herramientas:

**Registro de interesados**

En primera instancia se realiza el registro de interesados para luego armar la Matriz de interés- poder y priorizar los interesados.



Tabla 15

## Matriz Interés-Poder

## REGISTRO DE INTERESADOS

FECHA DE INICIO	1/1/2024	VERSIÓN	1/1/1900
FECHA DE FINALIZACIÓN	12/12/2024	FECHA	15/12/2023
DURACIÓN	12 meses	AUTOR	

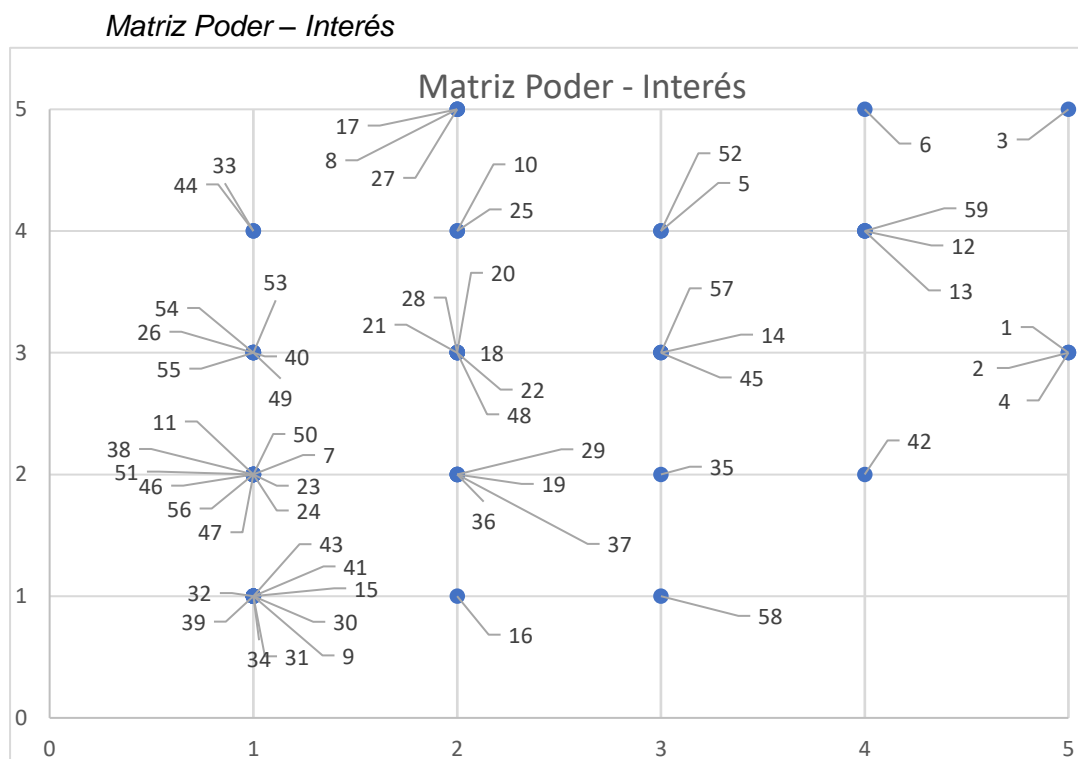
FORMULARIO DE REGISTRO DE INTERESADOS							
INFORMACIÓN GENERAL				INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN			
NOMBRE	ROL EN EL PORTAFOLIO	EMAIL	TELÉFONO	EXPECTATIVAS	GRADO DE INFLUENCIA	GRADO DE INTERÉS	INTERNO/EXTERNO
[Nombre del interesado 1]	[Rol de interesado 1]	-	-	[Expectativas interesado 1]	5	5	[Interno/Externo]
[Nombre del interesado 2]	[Rol de interesado 2]	-	-	[Expectativas interesado 2]	4	4	[Interno/Externo]
[Nombre del interesado 3]	[Rol de interesado 3]	-	-	[Expectativas interesado 3]	3	1	[Interno/Externo]
[Nombre del interesado 4]	[Rol de interesado 4]	-	-	[Expectativas interesado 4]	5	3	[Interno/Externo]
[Nombre del interesado 5]	[Rol de interesado 5]	-	-	[Expectativas interesado 5]	5	4	[Interno/Externo]
[Nombre del interesado 6]	[Rol de interesado 6]	-	-	[Expectativas interesado 6]	3	5	[Interno/Externo]

Nota: la tabla es un ejemplo de una Matriz de Interés-Poder. Autoría propia.

### Gráfico Interés – Poder

El gráfico de Interés – Poder es una manera visual de presentar los interesados y su nivel de influencia sobre el portafolio.

**Figura 27**



Nota: La imagen muestra un ejemplo de una Matriz Poder-Interés. Autoría propia.

#### 4.3.5.2. Gestionar la información del portafolio

**Figura 28***Gestionar la información de portafolio*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de gestión del portafolio</li> <li>• Reportes del portafolio</li> <li>• Activos de procesos del portafolio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de información de gestión de portafolio</li> <li>• Análisis Requisitos de comunicación</li> <li>• Métodos de comunicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualización del plan de gestión del portafolio</li> <li>• Reportes del portafolio</li> <li>• Actualización de los activos de procesos del portafolio</li> </ul>

Nota: La figura muestra el procedimiento a seguir para desarrollar la Gestión de la información del portafolio. Autoría propia. Basado de The Standard for Risk Management (PMI, 2022, p.114)

**Sistema de información de gestión de portafolio:**

Como parte del Sistema de Información de Gestión de portafolio está el subir la información a una nube para que los integrantes de la organización tengan acceso a ella, para llevar a cabo este proceso se asigna un responsable en cada área, dependiendo de la información que se maneje. Los permisos de acceso dependerán de los requisitos de cada interesado. El sistema de información documental esta basado en sharepoint y opera como un subsitio del PWA.

**Análisis de requisitos de comunicación**

El análisis de requisitos de comunicaciones es una técnica utilizada en la gestión de proyectos y portafolios para determinar las necesidades de información de los interesados. Esta técnica implica determinar las necesidades de información de los interesados claves del portafolio la plantilla análisis de requisitos de comunicación define el modelo que se seguirá para analizar los requisitos de comunicación de los interesados clave del portafolio.

### **Métodos de comunicación**

Los métodos de comunicación son parte del análisis del plan de comunicaciones del portafolio, implica la definición de los métodos y medios de comunicación que se utilizarán para satisfacer las necesidades de los interesados. La plantilla Métodos de Comunicación describe el modelo a seguir para desarrollar los métodos de comunicación.

**Tabla 16**

*Análisis de requisitos de comunicación*

<b>Interesado o grupos de interesados</b>	<b>Requisitos de Comunicación</b>
<i>Interesado 1</i>	<i>Requisitos de comunicación del interesado 1</i>
<i>Interesado 2</i>	<i>Requisitos de comunicación del interesado 2</i>
<i>Interesado 3</i>	<i>Requisitos de comunicación del interesado 3</i>
<i>Interesado 4</i>	<i>Requisitos de comunicación del interesado 4</i>
<i>Interesado 5</i>	<i>Requisitos de comunicación del interesado 5</i>
<i>Interesado 6</i>	<i>Requisitos de comunicación del interesado 6</i>
<i>Interesado 7</i>	<i>Requisitos de comunicación del interesado 7</i>
<i>Interesado 8</i>	<i>Requisitos de comunicación del interesado 8</i>

Nota: La tabla muestra el modelo a seguir para realizar el análisis de requisitos de comunicación del portafolio. Autoría propia.

**Tabla 17**

*Métodos de comunicación*

<b>Interesado o grupos de interesados</b>	<b>Comunicación</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Contenido</b>	<b>Formato</b>	<b>Medio</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Plazo para confirmar recepción</b>	<b>Responsable</b>

Nota: La tabla muestra el modelo a seguir para desarrollar el Método de comunicación en el portafolio. Autoría propia.

### 4.3.6. Gestión de Riesgo del portafolio

**Figura 29**

*Gestión de Riesgo de portafolio*

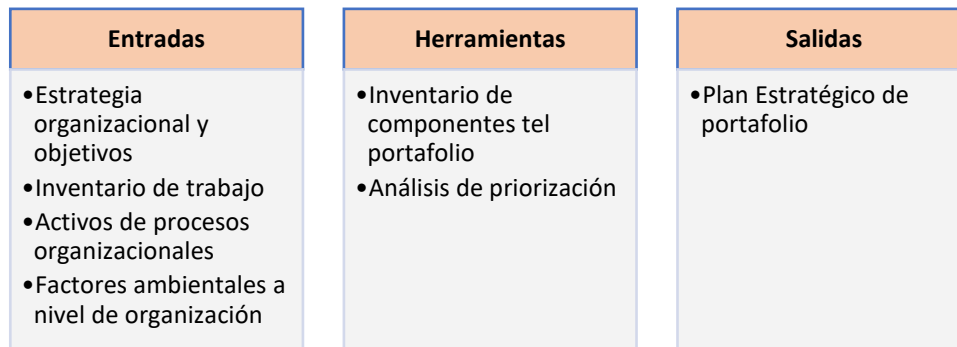


Nota: La figura muestra el procedimiento a seguir para desarrollar la Gestión de Riesgo del portafolio. Autoría propia. Basado en el Standard for Portafolio Management (PMI, 2022, p.119)

#### 4.3.6.1. Desarrollo del Plan de Gestión de Riesgo del portafolio

**Figura 30**

*Plan de Gestión de Riesgo del portafolio*



Nota: La figura muestra el procedimiento a seguir para desarrollar el Plan de Gestión de Riesgo del portafolio. Autoría propia. Basado en el Standard for Portafolio Management (PMI, 2022, p.123)

##### 4.3.6.1.1. Técnicas y herramientas

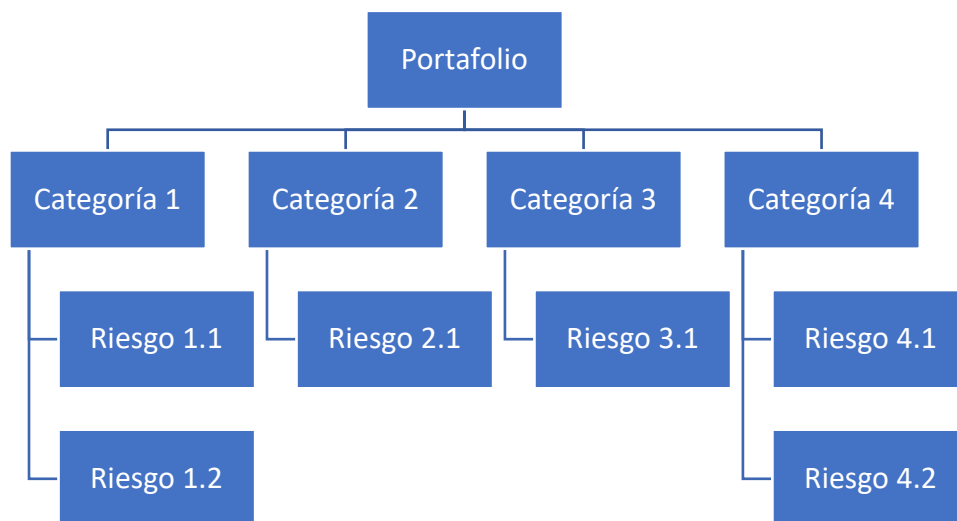
##### 4.3.6.1.2. Análisis Cualitativos de riesgos

### Estructura de desglose de riesgos:

El primer paso es identificar los riesgos por categorías para facilitar su comprensión y gestión. A continuación, se presenta un ejemplo de una Estructura de Desglose de Riesgos:

**Figura 31**

*Modelo Estructura de Desglose de Riesgos*



Nota: La figura muestra el Modelo de Estructura de Desglose de Riesgos. Autoría propia.

Cada uno de los niveles y subniveles puede desglosarse aún más según las necesidades específicas del portafolio. La estructura de desglose de riesgos es una herramienta para poder planificar respuestas y contingencias adecuadas.

### Identificar los riesgos:

Se crea el registro de riesgo y la Matriz de Probabilidad e Impacto:

Tabla 18

## Matriz Probabilidad-Impacto

Código	Causa	Descripción del Riesgo	WBS	Probabilidad	Impacto	Rango	Estrategias	Acciones Preventivas	Plan para Contingencias	Disparador	Responsable	Probabilidad Post Plan	Impacto Post Plan	Rango Post Plan
A1	[Causa del riesgo]	[Descripción del riesgo A1]	41	0.5	0.4	0.2	Transferir	[Describir acción preventiva]				0.5	0.2	0.1
A2	[Causa del riesgo A2]	[Descripción del riesgo A2]	8	0.5	0.8	0.4	Mitigar	[Describir acción preventiva]				0.1	0.4	0.04
A3	[Causa del riesgo A3]	[Descripción del riesgo A3]	3	0.3	0.8	0.24	Mitigar	[Describir acción preventiva]				0.1	0.8	0.08
A4	[Causa del riesgo A4]	[Descripción del riesgo A4]		0.3	0.8	0.24	Mitigar	[Describir acción preventiva]				0.1	0.8	0.08
A5	[Causa del riesgo A5]	[Descripción del riesgo A5]	6	0.3	0.4	0.12	Aceptar	[Describir acción preventiva]	[Describir plan de contingencia]			0.3	0.4	0.12
A6	Causa del riesgo [A6]	[Descripción del riesgo A6]		0.5	0.2	0.1	Mitigar	[Describir acción preventiva]				0.2	0.2	0.04
<b>Riesgo del proyecto</b>						<b>0.21666667</b>	<b>Riesgo Proyecto</b>						<b>0.07666667</b>	

Nota: La tabla muestra un modelo de Matriz-Probabilidad impacto. Autoría propia.



### 4.3.6.1.3. Análisis cuantitativo de riesgos

#### Estimación de Duración:

El análisis Monte Carlo es una técnica estadística que se utiliza para modelar la probabilidad de diferentes resultados en un proceso que puede ser afectado por la incertidumbre. Para estimar la duración de un proyecto (o portafolio) se toma en cuenta la variabilidad y la incertidumbre en las estimaciones de duración de las actividades individuales.

Existen distintas maneras de realizar el análisis Monte Carlo desde software computacional o incluso plantillas de Microsoft Excel:

**Figura 32**

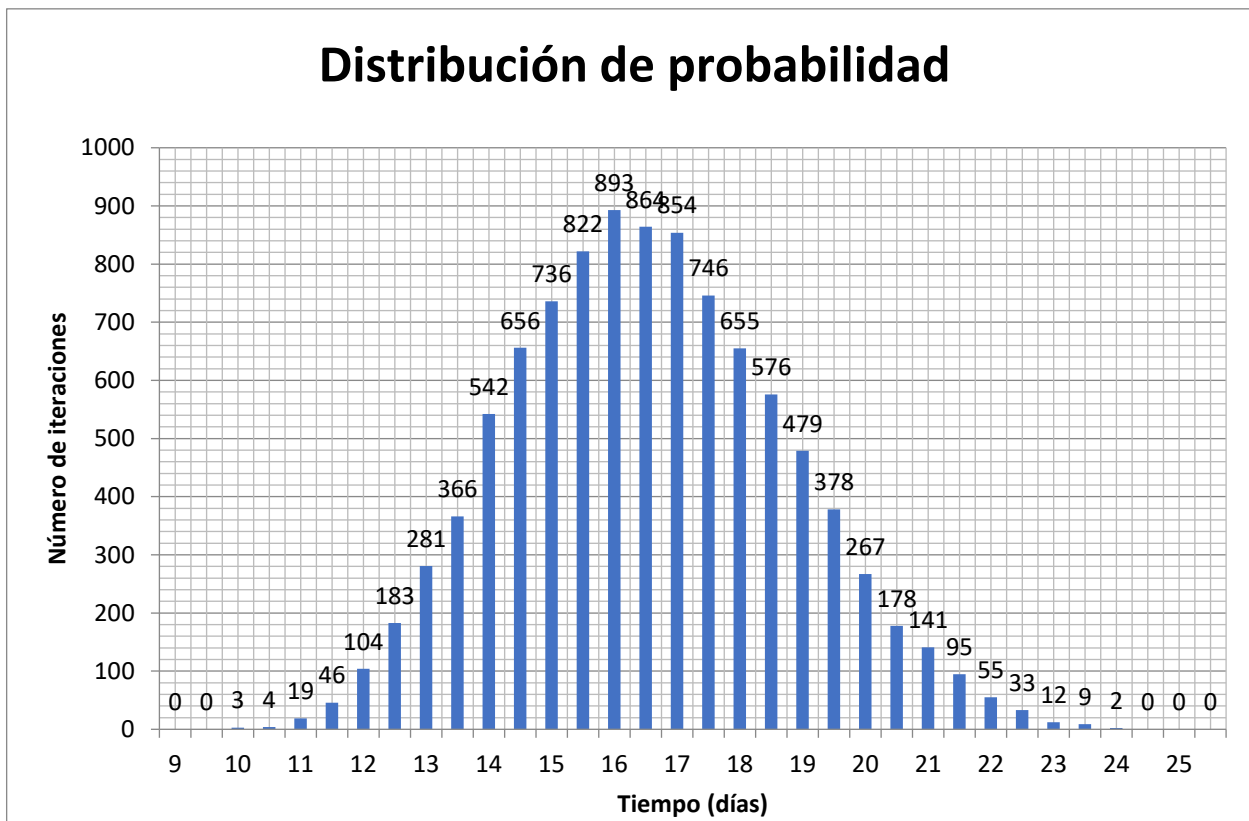
*Modelo Monte Carlo Excel*

Task 1	Time (d)	P	Task 2	Time (d)	P	Time for Tasks 1 & 2 (B+E)	Task 3	Time (d)	P	Task 4	Time (d)	P
Min	2.0	0.0000	Min	3.0	0.0000	Min	3.0	0.0000	Min	2.0	0.0000	
Most Likely	4.0	0.3333	Most Likely	5.0	0.2857	Most Likely	6.0	0.5000	Most Likely	4.0	0.4000	
Max	8.0	1.0000	Max	10.0	1.0000	Max	9.0	1.0000	Max	7.0	1.0000	
	0.7573	5.6	0.3714	5.3		10.9	0.2204	5.0		0.3354	3.8	
	0.6987	5.3	0.4905	5.8		11.1	0.4692	6.0		0.1500	3.2	
	0.6784	5.2	0.0074	3.3		8.5	0.0802	4.0		0.1141	3.1	
	0.2798	3.8	0.6391	6.4		10.3	0.8071	7.0		0.8159	5.3	
	0.6600	5.1	0.4089	5.5		10.6	0.5782	6.0		0.1987	3.4	
	0.2444	3.7	0.4336	5.5		9.3	0.0084	3.0		0.6274	4.6	
	0.8858	6.3	0.3505	5.2		11.6	0.8955	8.0		0.6223	4.6	
	0.3111	3.9	0.1776	4.6		8.5	0.7091	7.0		0.4964	4.3	
	0.4941	4.5	0.9393	8.5		13.1	0.0643	4.0		0.3379	3.8	
	0.8000	5.8	0.3315	5.2		11.0	0.8805	8.0		0.0256	2.5	
	0.3935	4.2	0.5063	5.8		10.0	0.9949	9.0		0.0357	2.6	
	0.5672	4.8	0.6566	6.5		11.3	0.7549	7.0		0.5549	4.4	
	0.2627	3.8	0.4828	5.7		9.5	0.4319	6.0		0.3474	3.9	
	0.0942	3.1	0.3624	5.3		8.3	0.6519	6.0		0.9346	6.0	
	0.5526	4.7	0.8371	7.6		12.3	0.2122	5.0		0.2242	3.5	
	0.5914	4.9	0.1762	4.6		9.4	0.9046	8.0		0.4244	4.1	
	0.1948	3.5	0.4496	5.6		9.1	0.2708	5.0		0.7693	5.1	
	0.5904	4.9	0.0606	3.9		8.8	0.0818	4.0		0.3592	3.9	
	0.4581	4.4	0.4076	5.4		9.8	0.8582	7.0		0.6919	4.9	
	0.7177	5.4	0.9663	8.9		14.3	0.7331	7.0		0.5228	4.3	
	0.2690	3.8	0.8205	7.5		11.3	0.8272	7.0		0.7588	5.1	
	0.7463	5.5	0.0682	4.0		9.5	0.2413	5.0		0.6082	4.6	
	0.2345	3.7	0.4442	5.6		9.3	0.1678	5.0		0.2828	3.7	
	0.3575	4.1	0.8835	8.0		12.1	0.0923	4.0		0.4438	4.1	
	0.9071	6.5	0.3292	5.2		11.7	0.9049	8.0		0.5060	4.3	
	0.2689	3.8	0.8024	7.4		11.2	0.5678	6.0		0.8038	5.3	
	0.0037	2.2	0.3493	5.2		7.4	0.1297	5.0		0.1129	3.1	
	0.5335	4.7	0.5291	5.9		10.6	0.2953	5.0		0.7239	5.0	
	0.5045	4.6	0.8238	7.5		12.1	0.9979	9.0		0.1765	3.3	
	0.3587	4.1	0.0164	3.5		7.6	0.2804	5.0		0.1085	3.0	
	0.0601	2.8	0.2103	4.7		7.6	0.8391	7.0		0.7456	5.0	
	0.4595	4.4	0.6944	6.7		11.1	0.7926	7.0		0.9981	6.8	
	0.1237	3.2	0.1009	4.2		7.4	0.7582	7.0		0.8669	5.6	
	0.4866	4.5	0.8897	8.0		12.5	0.0824	4.0		0.8075	5.3	
	0.1226	3.2	0.0802	4.1		7.3	0.5379	6.0		0.8623	5.6	
	0.7828	5.7	0.6042	6.3		12.0	0.0318	4.0		0.9897	6.6	
	0.5640	4.8	0.5823	6.2		10.9	0.0004	3.0		0.4828	4.2	
	0.6602	5.1	0.8184	7.5		12.6	0.2543	5.0		0.9408	6.1	

Nota: La figura muestra el desarrollo de un ejemplo de modelo de probabilidad y los datos de ingreso en Microsoft Excel. Autoría propia.

Figura 33

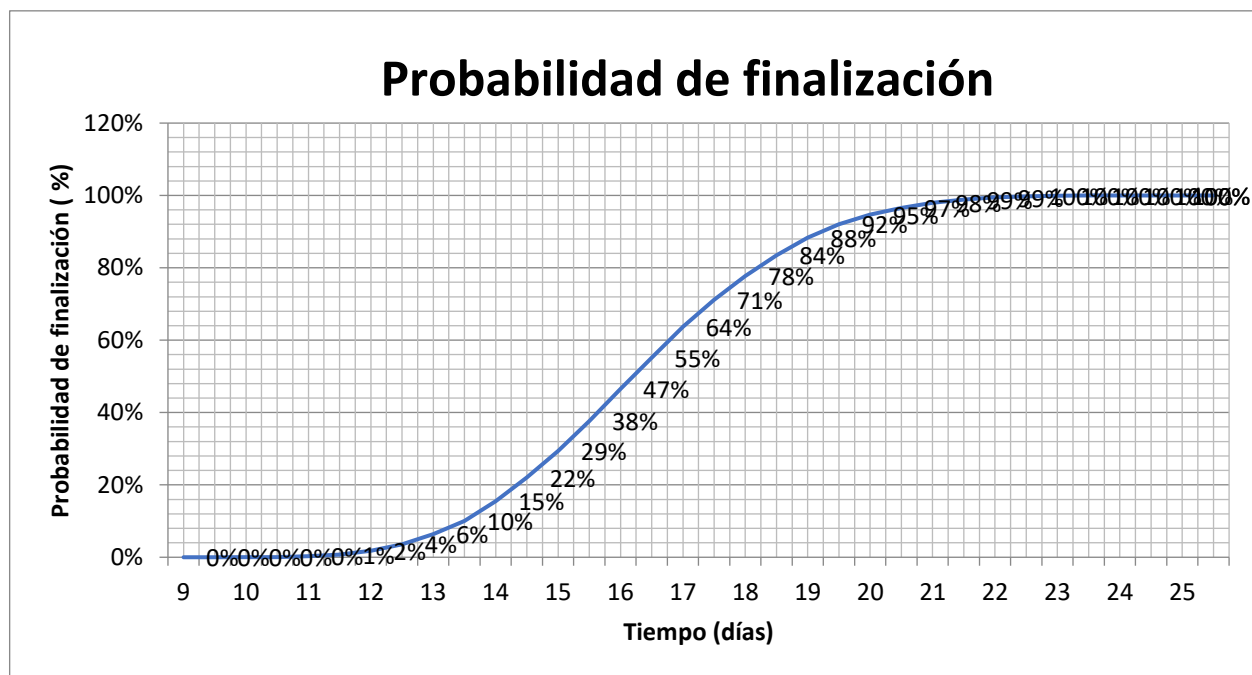
Distribución de probabilidad



Nota: La figura muestra el gráfico de distribución de probabilidad generado en Microsoft Excel para el Modelo Monte Carlo. Autoría propia.

**Figura 34**

Gráfico de probabilidad de finalización



Nota: La figura muestra el gráfico de Probabilidad de Finalización generado en Microsoft Excel para el Modelo Monte Carlo. Autoría propia.

**Estimación de Costo:**

Al igual que sucede con la duración del proyecto o portafolio, el análisis de Monte Carlo puede ser utilizado al análisis de costos del proyecto o portafolio de proyectos.

**4.3.6.2. Gestionar los riesgos:****Figura 35***Gestionar los riesgos del portafolio*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Estrategia organizacional y objetivos</li> <li>•Inventario de trabajo</li> <li>•Activos de procesos organizacionales</li> <li>•Factores ambientales a nivel de organización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Técnicas de clasificación y puntuación ponderada</li> <li>•Análisis cuantitativo y cualitativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Actualizaciones del Plan de Gestión de portafolio</li> <li>•Reportes del portafolio</li> <li>•Actualizaciones de los activos de proceso de portafolio</li> <li>•Actualizaciones de los activos de procesos organizacionales</li> </ul>

Nota: La figura muestra el procedimiento a seguir para Gestionar el Riesgo del portafolio. Autoría propia. Basado en el Standard for Portafolio Management (PMI, 2022, p.129)

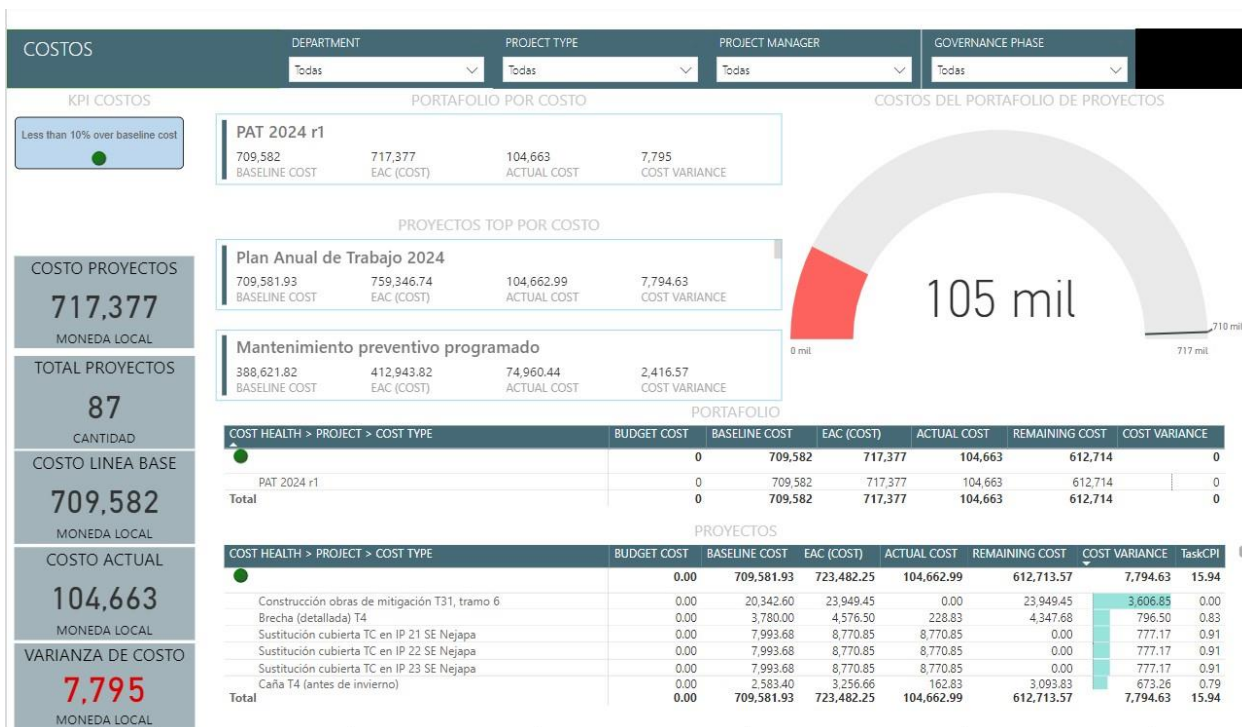
#### 4.3.6.2.1. Herramientas

##### **Sistema de información de gestión de portafolio**

El Sistema de información de gestión de portafolio incluye el modelo de informe de avance de la ejecución presupuestaria del portafolio, en dicho modelo se calculan los KPI que permiten analizar si durante la ejecución se están cumpliendo los objetivos y se encuentra alineado con la estrategia de la organización.

**Figura 36**

*Informes de costos*



Nota: la figura muestra un ejemplo del seguimiento de costos del portafolio en Power BI. Autoría propia.

**Reuniones de seguimiento:**

Las reuniones de seguimiento de proyectos son una práctica común en la gestión de portafolios y proyectos, se enfocan en monitorear el progreso de los proyectos que se encuentran en ejecución, a su vez, pueden tratarse temas de los procesos de contratación pendientes de gestionarse, estas reuniones son una manera de monitorear que los proyectos estén avanzando hacia los objetivos establecidos, permite gestionar los riesgos y tomar decisiones oportunas ante situaciones emergentes. Las reuniones pueden tener diferentes formatos y frecuencias e incluyen la participación de los responsables del equipo del proyecto y gerencias.

En los formatos de reuniones de seguimiento se tratan los puntos como:

- Revisión del progreso de los procesos de contratación.
- Revisión de los progresos de los proyectos en ejecución y los problemas que pueden estar surgiendo en durante esta fase, incluyendo retrasos que pueden llevar a reprogramaciones, riesgos identificados y acciones a tomarse.
- Coordinación de recursos.
- Control de gastos de los proyectos, desembolsos a la fecha, desviaciones.
- Temas adicionales.

#### **Presentación de informes**

La presentación de informes de avance de proyectos e informes finales debe llevarse con cierta periodicidad, dependiendo de la duración del proyecto, su rango de presentación puede ser entre 1 o 2 semanas.

#### **4.4. Implementar la metodología en el proceso de planificación del Portafolio Anual para medir la efectividad de la investigación dentro de la empresa.**

##### **4.4.1. Implementación del Plan Estratégico del Portafolio**

A continuación, se aplican todos los procedimientos, plantillas y procesos necesarios para desarrollar el Plan Estratégico de Portafolio.

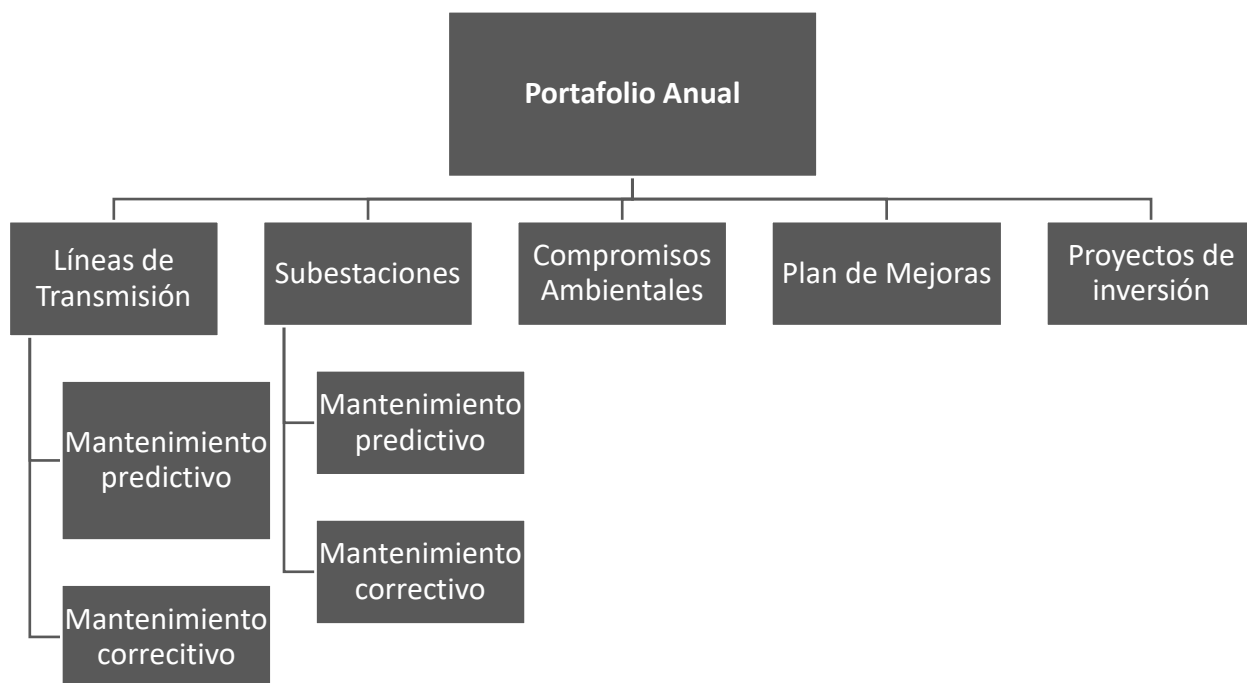
#### **Toma de requerimientos:**

El paso uno para el inicio de la planificación del portafolio es la toma de datos de los requerimientos existentes, estos requerimientos se alimentan de inspecciones realizadas en las que se detectan anomalías en el sistema, o bien, estas pueden venir de un plan de mejoras. Con base en las necesidades detectadas se proponen los proyectos, que luego se priorizan, según los criterios establecidos.

## Desarrollo del Chárter del Portafolio

El Desarrollo del chárter del portafolio se desarrolla con el propósito de presentar y posteriormente aprobar el portafolio de proyectos.

<b>CHÁRTER DE PORTAFOLIO</b>	
<b>Nombre del portafolio:</b>	Portafolio Anual
<b>Introducción</b>	
<p>El propósito del acta de constitución de portafolio de proyectos es establecer una guía estratégica que defina claramente los objetivos, alcances, roles, responsabilidades y procesos para la ejecución exitosa del portafolio de proyectos relacionado al mantenimiento y operación del sistema de transmisión regional, delimitado a la estructura eléctrica en El Salvador. Este documento sirve como un marco de referencia que orienta a los interesados clave y a los participantes en el desarrollo de este portafolio y asegura que dicho portafolio se alinee con los objetivos organizacionales y la entrega de resultados consistente con los estándares de calidad y seguridad establecidos.</p>	
<b>Descripción del portafolio</b>	
<p>El Portafolio Anual consiste en el ejercicio anual (12 meses) de las contrataciones y/o procesos internos en el área de Operación y Mantenimiento delimitada a la Sucursal de El Salvador. Incluye todo el trabajo a realizarse en las sub-áreas de Líneas de Transmisión, Subestaciones, Plan de Mejora, Compromisos Ambientales y Proyectos de Inversión.</p> <p>Los proyectos dentro del portafolio pueden dividirse según las siguientes áreas y sub-áreas:</p>	



### Justificación

Dentro de las regulaciones regionales se encuentra garantizar la confiabilidad y continuidad del servicio, con base a ello se realizan planificaciones anuales que requieren estimaciones de presupuesto que permitan cumplir con dicho objetivo y tomar las acciones necesarias en el tiempo oportuno. La planificación, ejecución, monitoreo y cierre del portafolio de proyectos en el área de operación y mantenimiento está orientado a cumplir con las regulaciones exigidas por las autoridades pertinentes.

### Alineación estratégica

[Se describe cómo el portafolio se alinea con la estrategia organizacional de la empresa.]

### Alcance



El alcance para cada uno de los componentes del portafolio se describe a continuación, acorde a los programas y subprogramas que lo integran, se describen a continuación el objetivo general y específico del portafolio de proyectos:

**Objetivo general:**

Desarrollar y ejecutar un portafolio integral de proyectos de mantenimiento e inversión para una línea de transmisión regional y sus subestaciones asociadas con el fin de garantizar la confiabilidad, eficiencia y seguridad operativa de la infraestructura eléctrica.

**Objetivos específicos:**

1. Reducir los riesgos asociados a fallas en el sistema de transmisión regional para garantizar la confiabilidad de la transmisión.
2. Implementar programas de mantenimiento preventivo para anticipar posibles fallas y reducir el riesgo de interrupciones en el sistema de transmisión de energía eléctrica.
3. Implementar programas de mantenimiento correctivo con base en el análisis de las condiciones de equipos y sistema.
4. Integrar programas de mejoras en el sistema para mejorar la capacidad de detección temprana de problemas y la toma de decisiones informadas.
5. Garantizar el cumplimiento de normativas y estándares regulatorios en el ámbito de la seguridad y medio ambiente.

**Requerimiento de alto nivel**

La siguiente tabla presenta los requerimientos de alto nivel que el portafolio debe cumplir con los objetivos.

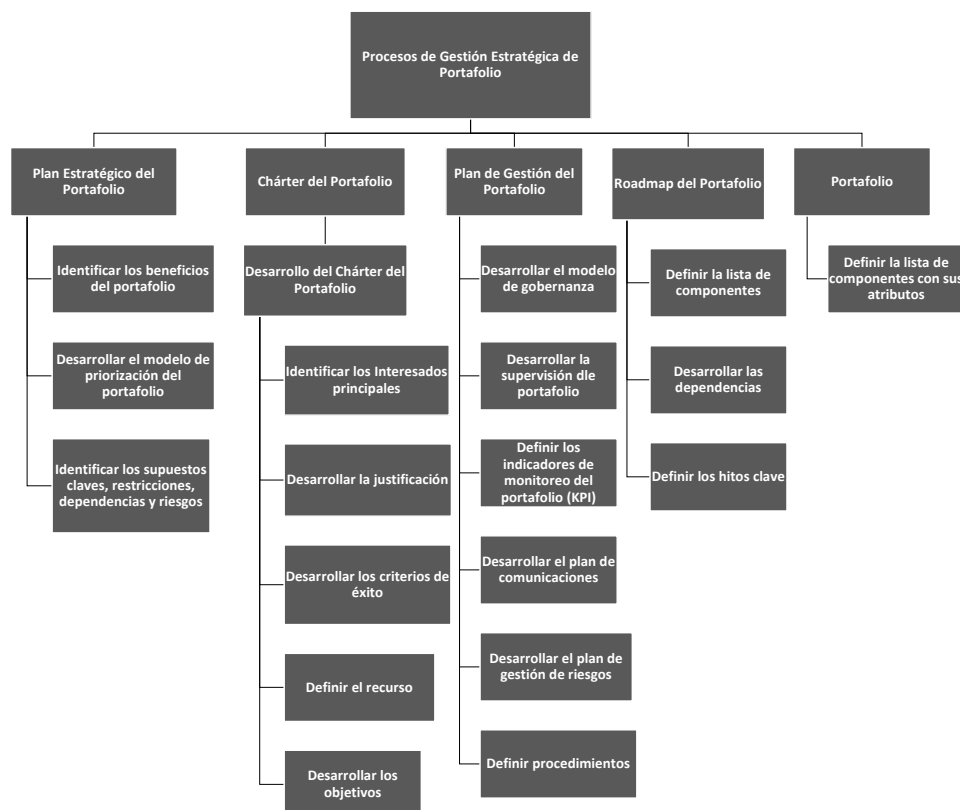
Req. #	Descripción del requerimiento
1	Realizar un análisis exhaustivo de la infraestructura eléctrica para identificar áreas críticas y determinar necesidades de mantenimiento e inversión
2	Desarrollar un plan estratégico integral que alinee los proyectos de mantenimiento con los objetivos a largo plazo de la empresa en términos operativos y financieros.
3	Realizar un análisis de la normativa local e internacional aplicable
4	Desarrollar políticas y procedimientos que aseguren el cumplimiento normativo y ambiental
5	Identificar áreas de mejora con relación en la detección temprana y eficiencia operativa
6	Crear un programa de mantenimiento preventivo basado en los calendarios de inspecciones y mantenimiento recomendados por el fabricante y/o la industria
7	Realizar un análisis de los riesgos y evaluación de vulnerabilidades en la línea de transmisión regional

**Entregables principales**

La siguiente tabla presenta los entregables principales que debe cumplir el portafolio para garantizar el cumplimiento de los objetivos.

Entregables principales	Descripción de los entregables
Desarrollar la Gestión Estratégica del Portafolio	El plan de Gestión Estratégica del Portafolio
Desarrollo del Acta del Constitución del Portafolio	El Acta de Constitución del Portafolio es un documento que autoriza formalmente y estructura el portafolio. El Acta de Constitución de Portafolio es un documento que le da autoridad al Gestor de este a aplicar los recursos necesarios para cumplir con los objetivos.
Desarrollar el Plan de Gestión de Portafolio	El Plan de Gestión de Portafolio describe el enfoque y la intención de la gestión de identificar, aprobar, adquirir, priorizar, equilibrar, gestionar e informar un portafolio de proyectos para cumplir con los objetivos estratégicos de la organización.
Desarrollar el Cronograma del Portafolio	Provee de una dirección estratégica de alto nivel e información ordenada cronológicamente para auxiliar la ejecución del portafolio y es una manera visual de identificar las dependencias dentro del portafolio del proyectos.
Desarrollo del Portafolio	Es una colección de programas y proyectos y otro trabajo necesario, sus componentes son cuantificables, es decir, pueden ser medidos y priorizados.

A continuación, se presenta la estructura de desglose de trabajo de la Gestión de Portafolio



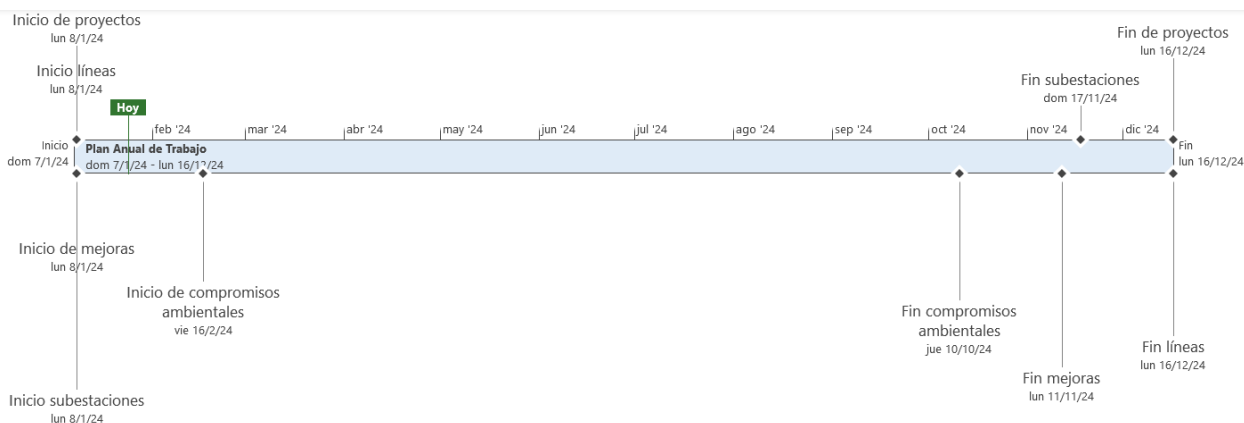
## Delimitación

El Desarrollo del portafolio incluye todos los elementos necesarios para la planificación y gestión de los planes anuales de trabajo en el área de operación y mantenimiento delimitados a la infraestructura de la red de transmisión de El Salvador que se conecta regionalmente con los países de América Central, por lo que se excluye cualquier gestión relacionada a los demás países asociados.

## Duración

### Línea de tiempo

Se presenta la línea de tiempo del portafolio con sus programas para el año 2024



### Hitos

La table de abajo muestra los hitos de alto nivel del portafolio y el plazo estimado de finalización

Hitos	Fecha
Inicio de proyectos	08/01/24
Inicio de proyectos de líneas	08/01/24
Inicio de proyectos de subestaciones	08/01/24
Inicio de proyectos de compromisos ambientales	08/01/24
Inicio de proyectos de mejoras	08/01/24
Control de ejecución presupuestaria	03/06/24
Fin de proyectos de compromisos ambientales	10/10/24
Fin de proyectos de mejoras	11/11/24
Fin de proyectos de subestaciones	17/11/24
Fin de proyectos de líneas de transmisión	16/12/24

## Presupuesto estimado

A continuación, se presenta el presupuesto estimado para el portafolio, según estimaciones con datos históricos.

Nombre de tarea	0
<b>Portafolio Anual</b>	
Inicio de proyectos	
<b>Líneas de Transmisión</b>	
Inicio líneas	
<b>Mantenimiento preventivo programado</b>	
<b>Proyectos L.A.1</b>	
Proyecto L.A.1.1	\$ 2,436.00
Proyecto L.A.1.2	\$ 7,217.65
Proyecto L.A.1.3	\$ 8,475.87
Proyecto L.A.1.4	\$ 4,402.64
<b>Proyectos L.A.2</b>	
Proyecto L.A.2.1	\$ 2,094.18
Proyecto L.A.2.2	\$ 40,843.30
Proyecto L.A.2.3	\$ 7,859.28
<b>Proyectos L.B.1</b>	
Proyecto L.B.1.1	\$ 5,950.00
Proyecto L.B.1.2	\$ 17,450.00
Proyecto L.B.1.3	\$ 20,150.00
Proyecto L.B.1.4	\$ 21,050.00
<b>Proyecto L.B.2</b>	
Proyecto L.B.2.1	\$ 6,100.00
Proyecto L.B.2.2	\$ 11,150.00
Proyecto L.B.2.3	\$ 18,200.00
Proyecto L.B.2.4	\$ 18,200.00
<b>Proyectos L.C.1</b>	
Proyecto L.C.1.1	\$ 4,744.18
Proyecto L.C.1.2	\$ 20,194.18
Proyecto L.C.1.3	\$ 23,967.45
Proyecto L.C.1.4	\$ 27,331.90
<b>Proyectos L.C.2</b>	
Proyecto L.C.2.1	\$ 3,708.00
Proyecto L.C.2.2	\$ 7,210.00
Proyecto L.C.2.3	\$ 4,424.06
Proyecto L.C.2.4	\$ 3,862.50
<b>Proyectos L.D</b>	
Proyecto L.D.1	\$ 1,080.00
Proyecto L.D.2	\$ 8,157.60
Proyecto L.D.3	\$ 7,853.75
Proyecto L.D.4	\$ 12,168.00
<b>Proyectos L.E</b>	
Proyecto L.E.1	\$ 118.45
Proyecto L.E.2	\$ 2,487.45

Proyecto L.E.3	\$ 947.60
Proyecto L.E.4	\$ 1,699.50
Proyecto L.E.5	
Proyecto L.E.6	\$ 2,605.90
Proyecto L.E.7	\$ 947.60
Proyecto L.E.8	\$ 1,699.50
<b>Proyectos L.F</b>	
Proyecto L.F.1	\$ 2,832.50
Proyectos L.F.2	\$ 4,738.00
Proyecto L.F.3	\$ 5,922.50
Proyecto L.F.4	\$ 9,476.00
Proyecto L.F.5	\$ 8,883.75
<b>Mantenimiento correctivo programado</b>	
<b>Proyecto G</b>	
Proyecto L.G.1.1	\$ 772.50
<b>Proyectos H</b>	
Proyecto L.H.1	\$ 3,937.50
Proyectos L.H.2	\$ 3,218.75
Proyectos L.H.3	\$ 3,218.75
Proyectos L.H.4	\$ 3,476.25
Fin líneas	
<b>Subestaciones</b>	
Inicio subestaciones	
<b>Mantenimiento preventivo programado</b>	
<b>Proyectos S.A</b>	
Proyecto S.A.1	\$ 4,073.65
Proyecto S.A.2	\$ 4,073.65
<b>Proyectos S.B</b>	
Proyecto S.B.1	\$ 1,625.00
Proyecto S.B.2	\$ 1,625.00
Proyecto S.B.3	\$ 3,987.00
Proyecto S.B.4	\$ 3,987.00
Proyecto S.B.5	\$ 2,650.00
Proyecto S.B.6	\$ 2,650.00
<b>Proyectos S.C</b>	
Proyecto S.C.1	\$ 2,056.91
Proyecto S.C.2	\$ 2,056.91
Proyecto S.C.3	\$ 2,647.10
Proyecto S.C.4	\$ 2,647.10
Proyecto S.C.5	\$ 2,873.70
Proyecto S.C.6	\$ 2,873.70
<b>Proyectos S.D</b>	
Proyectos D.1	\$ 11,385.00
Proyecto D.2	\$ 6,424.00
Proyecto D.3	\$ 11,385.00
Proyecto D.4	\$ 12,100.00

Proyecto D.5	\$ 7,205.00
Proyecto D.6	\$ 12,100.00
<b>Mantenimiento correctivo programado</b>	
<b>Proyectos S.E</b>	
Proyecto S.E.1	\$ 5,607.00
Proyecto S.E.2	\$ 5,607.00
Proyecto S.E.3	\$ 5,607.00
<b>Proyectos S.F</b>	
Proyecto S.F.1	\$ 7,594.00
Proyecto S.F.2	\$ 7,594.00
Proyecto S.F.3	\$ 7,594.00
<b>Proyectos S.G</b>	
Proyecto S.G.1	\$ 1,425.00
Fin subestaciones	
<b>Renovación y mejoras programadas</b>	
Inicio de mejoras	
<b>Mantenimiento de mejoras</b>	
<b>Proyectos RM.A</b>	
Proyecto RM.A.1	\$ 5,871.00
Proyecto.RM.A.2	\$ 5,871.00
Proyecto.RM.A.3	\$ 8,652.00
Proyecto.RM.A.4	\$ 9,785.00
<b>Proyectos RM.B</b>	
Proyecto RM.B.1	\$ 19,325.47
Proyecto RM.B.2	\$ 43,041.46
Proyecto RM.B.3	\$ 33,951.97
Fin mejoras	
<b>Compromisos ambientales</b>	
Inicio de compromisos ambientales	
<b>Mantenimiento Ambiental</b>	
<b>Proyectos CA.A</b>	
Proyecto CA.1	\$ 2,018.80
Proyecto CA.2	\$ 3,028.20
Proyecto CA.3	\$ 1,874.60
Proyecto CA.4	\$ 3,028.20
Proyecto CA.5	\$ 2,018.80
Proyecto CA.6	\$ 3,028.20
Proyecto CA.7	\$ 1,874.60
Proyecto CA.8	\$ 3,028.20
Fin compromisos ambientales	
Fin de proyectos	

**Supuestos, restricciones y riesgo**

**Supuestos:**

1. Condiciones climáticas dentro de los parámetros normales para la región, sin eventos climáticos extremos que puedan afectar significativamente la operación de la línea de transmisión.
2. Se dispondrá de recurso humano capacitado y con experiencia para ejecutar trabajos tanto de supervisión como de ejecución de los trabajos de mantenimiento.
3. La estabilidad política y social será estable durante la ejecución de los proyectos.
4. Se tendrá disponibilidad continua de equipos y tecnología necesarios para llevar a cabo exitosamente tareas de supervisión y mantenimiento de la línea de transmisión.

**Restricciones**

- Los proyectos deben ejecutarse en las fechas y los tiempos establecidos.
- Los costos de los proyectos no pueden variar más en el rango de -10% y 10%
- La ejecución de los proyectos no puede variar en el rango de -10% y 10%

**Riesgos**

A continuación, se describen riesgos generales identificados en el portafolio:

<b>Riesgo</b>	<b>Mitigación</b>
Gestión con propietarios	Establecer una comunicación clara y regular con los propietarios de tierras y obtener acuerdos por escrito. Incluir cláusulas contractuales que aborden los temas de disputas, si surgiesen, y resolución de conflictos.
Delincuencia	Apoyarse de autoridades locales para mejorar la vigilancia y la repuesta ante situaciones de delincuencia.
Salud y seguridad ocupacional	Proporcionar formación continua al personal sobre prácticas seguras. Proporcionar todo el equipo de protección personal necesarios y realizar auditorías de seguridad periódicas.
Suministro	Establecer acuerdos contractuales sólidos con proveedores. Mantener un inventario estratégico ante contingencia. Evaluar y diversificar fuentes de suministro cuando sea posible.

Acceso a las torres	Coordinar con los propietarios para garantizar el acceso a las torres, planificar rutas de acceso alternativas.
Contratista	Seleccionar contratistas con experiencia y reputación sólida. Establecer contratos detallados con cláusulas claras de rendimiento y penalidades. Supervisar activamente el trabajo de los contratistas.
Autorización	Iniciar tempranamente el proceso de obtención de autorizaciones. Mantener una comunicación abierta y constante con las autoridades regulatorias.

### Organización del portafolio

Esta sección describe los roles y responsabilidades dentro del portafolio

Roles	Responsabilidades en el portafolio
Gestor de Portafolio	<p>Persona responsable de desarrollar la estrategia global del portafolio, supervisar y coordinar la ejecución de proyectos individuales dentro del portafolio.</p> <p>Gestiona los recursos, presupuesto y plazos del portafolio en su conjunto y mantiene la alineación del portafolio con los objetivos estratégicos de la empresa.</p>
Gerente de País	<p>Es la persona responsable de supervisar y coordinar las operaciones del portafolio y dar cumplimiento a lo propuesto por el área de operación y mantenimiento, en un país específico.</p> <p>Esta persona gestiona las relaciones entre partes interesadas como otras sucursales y asegura el cumplimiento de regulaciones y normativas locales.</p> <p>Es responsable de la ejecución y el rendimiento general del portafolio.</p>



Coordinación de Líneas de Transmisión	Es la persona encargada de supervisar el programa de proyectos de líneas de transmisión y coordinar con el equipo de mantenimiento para planificar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo. Se encarga además de implementar protocolos de seguridad y garantizar el cumplimiento de estándares operativos.
Coordinación de Subestaciones	Es la persona encargada de supervisar el programa de proyectos de subestaciones eléctricas. Coordina los trabajos con el equipo de mantenimiento para garantizar la confiabilidad y disponibilidad de las subestaciones. Se encarga de implementar procedimiento de seguridad y asegurar el cumplimiento de normativas.
Coordinación Financiera	Su responsabilidad es gestionar y supervisar el presupuesto del portafolio, realizar análisis financiero y proporcionar informes financieros regulares. Coordina con los gerentes de proyectos los límites presupuestarios. Identifica y gestiona los riesgos financieros asociados a las operaciones y a la ejecución del portafolio.
Contraloría	Garantiza la integridad y precisión de los informes financieros, realiza auditorías internas para evaluar el cumplimiento y la eficiencia operativa. Esta unidad supervisa el cumplimiento de las políticas y procedimientos financieros internos. Colabora con la coordinación financiera para mitigar riesgos financieros.
Equipo de trabajo	Realizan tareas asignadas a la operación y mantenimiento de la línea. Cumplen la función de supervisión en los contratos que se llevan a cabo en el portafolio. Colaboran estrechamente con las coordinaciones de líneas y subestaciones y realizan reportes de avance, producto de la supervisión.

### Interesados

A continuación, se presentan los principales interesados del portafolio

Interesados	Externo/Interno
Gerencia	<b>Interno</b>
Coordinador financiero	<b>Interno</b>
Coordinador de líneas	<b>Interno</b>
Coordinador de subestaciones	<b>Interno</b>
Gestor de servidumbres	<b>Interno</b>
Casa Matriz	<b>Interno</b>
Equipo de trabajo/Técnicos	<b>Interno</b>
Empresas de servicios eléctricos	<b>Externo</b>
Inversionistas energéticos regionales e internacionales	<b>Externo</b>
Autoridades reguladoras del Sector Energético	<b>Externo</b>
Ministerio de trabajo	<b>Externo</b>
Proveedores	<b>Externo</b>
Contratistas	<b>Externo</b>
Organismos Internacionales y Bancos de Desarrollo	<b>Externo</b>
Comunidades locales	<b>Externo</b>
Organizaciones ambientales	<b>Externo</b>

Compañía de seguro	<b>Externo</b>
Demás sucursales	<b>Interno</b>
Propietarios de terrenos	<b>Externo</b>

### Plan de Gestión de Cronograma

El Plan de Gestión de Cronograma establece los criterios y las actividades necesarias para el desarrollo, monitoreo y control del roadmap del proyecto.

<b>PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA</b>	
<b>Nombre del portafolio:</b>	Portafolio Anual
<b>Modelo de programación del portafolio</b>	
<p>El modelo de programación del portafolio se basa en primer lugar en el modelo de priorización ponderada, que es una técnica utilizada para evaluar y clasificar diferentes proyectos en función de su importancia relativa a la organización. Los proyectos se han clasificado en base a su puntuación total, lo que permite a la empresa priorizar los proyectos importantes. Dentro de los modelos usados se encuentra además el modelo de optimización de recursos, que consta en identificar los recursos necesarios para el proyecto.</p>	
<b>Nivel de exactitud</b>	
<p>El nivel de exactitud en la estimación tanto de costos como de tiempo se ha tomado según el tipo de estimación utilizada para cada proyecto en su cálculo. Ya que existe muchos proyectos con similitudes con de proyectos en portafolios pasados puede hacerse uso de la estimación análoga, tanto para costo como para duraciones, el cual se basa en la premisa de que los proyectos similares tendrán patrones de duración y costo similares. Existen proyectos en los que, debido a sus características únicas y poca similitud con proyectos pasados, se deba hacer</p>	

uso de técnicas de estimación paramétricas, en la que la precisión de la estimación dependerá de la calidad de los parámetros seleccionados.

### **Unidad de medida**

La unidad de medida a utilizarse para la estimación de duraciones en el cronograma es días laborales.

### **Enlaces con los procedimientos de la organización**

La gestión y desarrollo del cronograma se entrelaza con los procedimientos y normativas dentro de la organización. El desarrollo del cronograma y los procesos relacionados a su planificación deberán cumplir con las políticas y normativas en coherencia y conformidad con los estándares establecidos dentro de la organización. Las normativas y procedimientos aplicables son:

Reglamento de contrataciones

Normativa de operación y mantenimiento

Política de conflicto de intereses.

Política de comunicaciones.

Procedimientos para licitaciones, contrataciones y concursos públicos.

Plantillas útiles dentro de la gestión del cronograma, que son procedimientos estandarizados dentro de la organización:

Formatos de acta de reuniones.

Modelos de contrato

Informe de evaluaciones

### **Mantenimiento del modelo de programación del portafolio**

Las tareas de seguimiento del portafolio comprenden lo relacionado al mantenimiento del modelo de programación, las desviaciones del cronograma deben ser monitoreadas con el fin de reducir riesgos y, en la manera de lo posible, evitar que estas se creen impactos demasiado

grandes en lo que concierne a la línea base de costo y duración. Parte de las tareas de mantenimiento del cronograma incluyen la actualización (y ajustes) continuos, a medida que se producen cambios en las condiciones, con el fin de identificar y reducir los riesgos.

El modelo de mantenimiento se describe en las siguientes actividades:

1. Actualización regular

Es necesario realizar actualizaciones regulares del cronograma para reflejar el progreso real del portafolio. Se estandarizan reuniones semanales con el fin de actualizar porcentaje de los proyectos en ejecución y el seguimiento de los procesos licitatorios asociados a los proyectos venideros.

2. Incorporación de cambios

Dado que los proyectos suelen sufrir desviaciones en la línea base, es necesario incorporar los cambios significativos que surjan durante la ejecución. El mantenimiento del modelo de cronograma exige incorporar dichos cambios de manera adecuada y ajustar los tiempos según sea necesario. Dichas órdenes de cambio deben pasar por un proceso de aprobación.

3. Reevaluación de recursos

Se debe realizar una reevaluación continua de recursos, ya que durante la ejecución de algunos proyectos puede sufrirse cambios en la disponibilidad de dichos recursos. La constante evaluación puede evitar retrasos.

4. Gestión de riesgos

5. Comunicación de cambios

### **Secuencialización de las actividades**

La secuencia de actividades se realiza analizando los proyectos propuestos y analizar aquellos que tengan dependencias, dichas dependencias pueden ser por recursos involucrados en las actividades y otros factores que no permiten a dos tareas ejecutarse en paralelo. El recurso asociado a la supervisión juega un papel importante en la determinación de estas secuencializaciones.

### **Estimación de recursos**

La estimación de costos del portafolio se realiza, dependiendo de la naturaleza de los proyectos, recopilando datos históricos de proyectos que comparten ciertas similitudes; aquellos proyectos

en los que no se cuenta con información o son proyectos específicos, se estiman los valores optimistas, probables y pesistas, con base al juicio de expertos. Finalmente, a todos los proyectos se les aplica las técnicas de tres valores para estimar un costo por el Método de Pert.

#### **Estimación de duración de las actividades**

Al igual que en la estimación de recursos, la duración de las actividades se realiza tomando como base datos históricos y con base a ello se analizan por la técnica de tres valores.

#### **Umbrales de control**

Se describe los umbrales de control, que son los puntos de referencia a utilizarse para monitorear y medir el desempeño de la ejecución del cronograma en relación con lo planificado. Estos umbrales ayudan a los gerentes o personas que toman decisiones a identificar desviaciones y tomar medidas correctivas cuando sea necesario.

Los puntos de referencia, que están asociados a la línea base, son, por ejemplo: fecha de inicio y finalización, duración de las actividades, hitos, etc.

Como parte de los umbrales de control se encuentran los KPI definidos cómo pueden ser el índice de desempeño de la programación (SPI), índice de desempeño de la variación del cronograma (SV), etc.

#### **Desarrollo del cronograma**

El desarrollo del cronograma se inicia elaborando el análisis de dependencias de las actividades propuestas para integrar el portafolio de proyecto, con base a dicho análisis se elaboran los diagramas de red y con la estimación de duraciones se procede a elaborar el cronograma del portafolio.

#### **Cambios al cronograma**

Los cambios dentro del cronograma, una vez estos sean significativos, deben pasar por el proceso de gestión de cambios que requiere aprobación de la alta gerencia. El formato de gestión de cambios se describe en los anexos.

**Supervisión y control**

En esta sección se establece cuáles son las medidas para llevar la supervisión y control del cronograma planificado con las que se pueda tomar las medidas correctivas cuando sea necesario. Estas medidas de supervisión pueden incluir establecer una línea base y los procedimientos para identificar desviaciones, etc.

**Reglas para la medición del desempeño**

Las mediciones de desempeño se harán con base a los informes reportados durante la ejecución. Los KPI del portafolio concerniente tanto a cronograma y costo se calculan automáticamente por medio de los datos extraídos e ingresados en la plataforma de Project Web App, que forma parte del Sistema de Información del Proyecto.

**Formatos de los informes**

Los formatos de informe dependerán de la duración de los proyectos. La frecuencia estándar para la presentación de informes será semanal, dichos informes deberán contener porcentajes de avance, mediciones de desempeño tanto de cronograma como costo, etc., y deberán ser presentado por el contratista que ejecuta las obras, es responsabilidad del gestor del proyecto en específico garantizar la presentación de dichos informes.

## Análisis de dependencias

El análisis de dependencias inicia con los proyectos priorizados para ser incluidos dentro del portafolio, y se inicia el proceso de analizar las dependencias entre ellos, con el fin de estimar recursos y duraciones. A continuación, se presenta una tabla con los nombres de los proyectos. Sus dependencias, y la estimación de duraciones en los valores optimista (O), más probable (M), y pesimista (P), y el valor esperado E, que se obtiene por la fórmula de PERT.

**Tabla 19**

### *Estimación de duraciones*

Número	Nombre de tarea	Predecesoras	O	M	P	Valor Esperado
0	<b>Portafolio Anual</b>					236
1	Inicio de proyectos					0
2	<b>Líneas de Transmisión</b>					236
3	Inicio líneas	1				0
4	<b>Mantenimiento preventivo programado</b>					236
5	<b>Proyectos L.A.1</b>					47
6	Proyecto L.A.1.1	3FC+10 días	44.65	47	49.35	47
7	Proyecto L.A.1.2	3FC+10 días	32.3	34	35.7	34
8	Proyecto L.A.1.3	3FC+10 días	32.3	34	35.7	34
9	Proyecto L.A.1.4	3FC+10 días	32.3	34	35.7	34
10	<b>Proyectos L.A.2</b>		40.85	43	45.15	43
11	Proyecto L.A.2.1	3FC+193 días	40.85	43	45.15	43
12	Proyecto L.A.2.2	3FC+193 días	40.85	43	45.15	43
13	Proyecto L.A.2.3	3FC+193 días	40.85	43	45.15	43
14	<b>Proyectos L.B.1</b>		38	40	42	40



Número	Nombre de tarea	Predecesoras	O	M	P	Valor Esperado
15	Proyecto L.B.1.1	3	9.5	10	10.5	10
16	Proyecto L.B.1.2	3FC+5 días	23.75	25	26.25	25
17	Proyecto L.B.1.3	3FC+10 días	23.75	25	26.25	25
18	Proyecto L.B.1.4	3FC+15 días	23.75	25	26.25	25
19	<b>Proyecto L.B.2</b>		80.75	85	89.25	85
20	Proyecto L.B.2.1	15FC+136 días	23.75	25	26.25	25
21	Proyecto L.B.2.2	16FC+146 días	23.75	25	26.25	25
22	Proyecto L.B.2.3	17FC+156 días	23.75	25	26.25	25
23	Proyecto L.B.2.4	18FC+166 días	23.75	25	26.25	25
24	<b>Proyectos L.C.1</b>		108.3	114	119.7	114
25	Proyecto L.C.1.1	3FC+20 días	28.5	30	31.5	30
26	Proyecto L.C.1.2	3FC+40 días	38	40	42	40
27	Proyecto L.C.1.3	3FC+70 días	40.85	43	45.15	43
28	Proyecto L.C.1.4	3FC+93 días	38.95	41	43.05	41
29	<b>Proyectos L.C.2</b>		108.3	114	119.7	114
30	Proyecto L.C.2.1	3FC+20 días	28.5	30	31.5	30
31	Proyecto L.C.2.2	3FC+40 días	38	40	42	40
32	Proyecto L.C.2.3	3FC+70 días	40.85	43	45.15	43
33	Proyecto L.C.2.4	3FC+93 días	38.95	41	43.05	41
34	<b>Proyectos L.D</b>		98.8	104	109.2	104
35	Proyecto L.D.1	25FC+30 días	14.25	15	15.75	15
36	Proyecto L.D.2	26FC+30 días	19	20	21	20
37	Proyecto L.D.3	27FC+32 días	19	20	21	20
38	Proyecto L.D.4	28FC+30 días	19	20	21	20
39	<b>Proyectos L.E</b>		190	200	210	200
40	Proyecto L.E.1	3FC+20 días	10.45	11	11.55	11
41	Proyecto L.E.2	3FC+20 días	14.25	15	15.75	15
42	Proyecto L.E.3	3FC+20 días	14.25	15	15.75	15
43	Proyecto L.E.4	3FC+20 días	14.25	15	15.75	15
44	Proyecto L.E.5	41FC+170 días	9.5	10	10.5	10
45	Proyecto L.E.6	41FC+170 días	10.45	11	11.55	11
46	Proyecto L.E.7	41FC+170 días	14.25	15	15.75	15
47	Proyecto L.E.8	41FC+170 días	14.25	15	15.75	15

Número	Nombre de tarea	Predecesoras	O	M	P	Valor Esperado
48	<b>Proyectos L.F</b>		156.75	165	173.25	165
49	Proyecto L.F.1	3FC+264 días	1.9	2	2.1	2
50	Proyectos L.F.2	3FC+292 días	1.9	2	2.1	2
51	Proyecto L.F.3	3FC+306 días	1.9	2	2.1	2
52	Proyecto L.F.4	3FC+327 días	1.9	2	2.1	2
53	Proyecto L.F.5	3FC+89 días	1.9	2	2.1	2
54	<b>Mantenimiento correctivo programado</b>		41.8	44	46.2	44
55	<b>Proyecto G</b>		0	0	0	0
56	Proyecto L.G.1.1	3FC+292 días	0.95	1	1.05	1
57	<b>Proyectos H</b>		41.8	44	46.2	44
58	Proyecto L.H.1	3FC+165 días	12.35	13	13.65	13
59	Proyectos L.H.2	3FC+175 días	12.35	13	13.65	13
60	Proyectos L.H.3	3FC+185 días	12.35	13	13.65	13
61	Proyectos L.H.4	3FC+196 días	12.35	13	13.65	13
62	Fin líneas	6;7;9;41;42;43;45;46;49;50;51;52;1 1;12;13;58;59;60;61;40;33;8;56;53; 44;30;31;32;22;20;21;23;35;36;37;3 8;47	0	0	0	0
63	<b>Subestaciones</b>		204.25	215	225.75	215
64	Inicio subestaciones	1	0	0	0	0
65	<b>Mantenimiento preventivo programado</b>		204.25	215	225.75	215
66	<b>Proyectos S.A</b>		181.45	191	200.55	191
67	Proyecto S.A.1	64FC+20 días	0.95	1	1.05	1
68	Proyecto S.A.2	64FC+210 días	0.95	1	1.05	1
69	<b>Proyectos S.B</b>		204.25	215	225.75	215
70	Proyecto S.B.1	64FC+148 días	0.95	1	1.05	1
71	Proyecto S.B.2	64FC+150 días	0.95	1	1.05	1
72	Proyecto S.B.3	64FC+218 días	0.95	1	1.05	1

Número	Nombre de tarea	Predecesoras	O	M	P	Valor Esperado
73	Proyecto S.B.4	64FC+220 días	0.95	1	1.05	1
74	Proyecto S.B.5	64FC-1 día	0.95	1	1.05	1
75	Proyecto S.B.6	64FC+314 días	0.95	1	1.05	1
76	<b>Proyectos S.C</b>		128.25	135	141.75	135
77	Proyecto S.C.1	64FC+65 días	4.75	5	5.25	5
78	Proyecto S.C.2	64FC+185 días	4.75	5	5.25	5
79	Proyecto S.C.3	64FC+70 días	4.75	5	5.25	5
80	Proyecto S.C.4	64FC+190 días	4.75	5	5.25	5
81	Proyecto S.C.5	64FC+75 días	4.75	5	5.25	5
82	Proyecto S.C.6	64FC+195 días	4.75	5	5.25	5
83	<b>Proyectos S.D</b>		108.3	114	119.7	114
84	Proyectos D.1	64FC+229 días	2.85	3	3.15	3
85	Proyecto D.2	84	2.85	3	3.15	3
86	Proyecto D.3	85	2.85	3	3.15	3
87	Proyecto D.4	64FC+224 días	2.85	3	3.15	3
88	Proyecto D.5	64FC+64 días	2.85	3	3.15	3
89	Proyecto D.6	88	2.85	3	3.15	3
90	<b>Mantenimiento correctivo programado</b>		142.5	150	157.5	150
91	<b>Proyectos S.E</b>		16.15	17	17.85	17
92	Proyecto S.E.1	64FC+60 días	6.65	7	7.35	7
93	Proyecto S.E.2	64FC+65 días	6.65	7	7.35	7
94	Proyecto S.E.3	64FC+70 días	6.65	7	7.35	7

Número	Nombre de tarea	Predecesoras	O	M	P	Valor Esperado
95	<b>Proyectos S.F</b>		4.75	5	5.25	5
96	Proyecto S.F.1	64FC+10 días	1.9	2	2.1	2
97	Proyecto S.F.2	96	1.9	2	2.1	2
98	Proyecto S.F.3	97	1.9	2	2.1	2
99	<b>Proyectos S.G</b>		0.95	1	1.05	1
100	Proyecto S.G.1	64FC+235 días	2.85	3	3.15	3
101	Fin subestaciones	77;78;79;80;81;82;64;67;68;75;73;70;71;72;74;86;89;93;92;91;94;98;100;87	0	0	0	0
102	<b>Renovación y mejoras programadas</b>		200.45	211	221.55	211
103	Inicio de mejoras	1	0	0	0	0
104	<b>Mantenimiento de mejoras</b>		167.2	176	184.8	176
105	<b>Proyectos RM.A</b>		84.55	89	93.45	89
106	Proyecto RM.A.1	103FC+60 días	20.9	22	23.1	22
107	Proyecto.RM.A.2	103FC+80 días	33.25	35	36.75	35
108	Proyecto.RM.A.3	103FC+114 días	29.45	31	32.55	31
109	Proyecto.RM.A.4	103FC+125 días	22.8	24	25.2	24
110	<b>Proyectos RM.B</b>		167.2	176	184.8	176
111	Proyecto RM.B.1	103FC+171 días	38	40	42	40
112	Proyecto RM.B.2	103FC+35 días	38	40	42	40
113	Proyecto RM.B.3	103FC+145 días	42.75	45	47.25	45
114	Fin mejoras	112;103;109;108;107;106;113;111	0	0	0	0
115	<b>Compromisos ambientales</b>		151.05	159	166.95	159

Número	Nombre de tarea	Predecesoras	O	M	P	Valor Esperado
116	Inicio de compromisos ambientales	1FC+30 días	0	0	0	0
117	<b>Mantenimiento Ambiental</b>		151.05	159	166.95	159
118	<b>Proyectos CA.A</b>		151.05	159	166.95	159
119	Proyecto CA.1	116	27.55	29	30.45	29
120	Proyecto CA.2	116	27.55	29	30.45	29
121	Proyecto CA.3	116	27.55	29	30.45	29
122	Proyecto CA.4	116	27.55	29	30.45	29
123	Proyecto CA.5	116FC+130 días	27.55	29	30.45	29
124	Proyecto CA.6	116FC+130 días	27.55	29	30.45	29
125	Proyecto CA.7	116FC+130 días	27.55	29	30.45	29
126	Proyecto CA.8	116FC+130 días	27.55	29	30.45	29
127	Fin compromisos ambientales	122;126;123;124;125	0	0	0	0
128	Fin de proyectos	62;101;114;127;121;120;119	0	0	0	0

Nota: La tabla muestra la numeración de los proyectos, los nombres y sus estimaciones de duraciones por el método de tres valores. Autoría propia.

Estimación de costos:

A continuación, se presentan los proyectos calculados por el método de tres valores, considerando los valores optimista, más probable y pesimista, y luego aplicando el método de PERT.

Tabla 20

*Estimación de presupuesto*

Número	Nombre de tarea	Predecesoras	O	M	P	E (US \$)
0	<b>Portafolio Anual</b>					
1	Inicio de proyectos					
2	<b>Líneas de Transmisión</b>					
3	Inicio líneas	1				
4	<b>Mantenimiento preventivo programado</b>					
5	<b>Proyectos L.A.1</b>					
6	Proyecto L.A.1.1	3FC+10 días	\$ 2,436.00	\$ 2,584.02	\$ 2,728.32	\$ 2,583.40
7	Proyecto L.A.1.2	3FC+10 días	\$ 7,217.65	\$ 9,842.25	\$ 16,403.75	\$ 10,498.40
8	Proyecto L.A.1.3	3FC+10 días	\$ 8,475.87	\$ 10,100.42	\$ 16,190.78	\$ 10,844.72
9	Proyecto L.A.1.4	3FC+10 días	\$ 4,402.64	\$ 6,565.57	\$ 10,006.00	\$ 6,778.48
10	<b>Proyectos L.A.2</b>					
11	Proyecto L.A.2.1	3FC+193 días	\$ 2,094.18	\$ 2,303.60	\$ 2,513.02	\$ 2,303.60
12	Proyecto L.A.2.2	3FC+193 días	\$ 40,843.30	\$ 44,927.63	\$ 49,011.96	\$ 44,927.63
13	Proyecto L.A.2.3	3FC+193 días	\$ 7,859.28	\$ 8,645.21	\$ 9,431.14	\$ 8,645.21
14	<b>Proyectos L.B.1</b>					
15	Proyecto L.B.1.1	3	\$ 5,950.00	\$ 6,540.00	\$ 8,600.00	\$ 6,785.00
16	Proyecto L.B.1.2	3FC+5 días	\$ 17,450.00	\$ 19,200.00	\$ 25,200.00	\$ 19,908.33
17	Proyecto L.B.1.3	3FC+10 días	\$ 20,150.00	\$ 22,170.00	\$ 29,100.00	\$ 22,988.33
18	Proyecto L.B.1.4	3FC+15 días	\$ 21,050.00	\$ 23,160.00	\$ 30,400.00	\$ 24,015.00
19	<b>Proyecto L.B.2</b>					
20	Proyecto L.B.2.1	15FC+136 días	\$ 6,100.00	\$ 6,720.00	\$ 8,800.00	\$ 6,963.33
21	Proyecto L.B.2.2	16FC+146 días	\$ 11,150.00	\$ 12,270.00	\$ 16,100.00	\$ 12,721.67
22	Proyecto L.B.2.3	17FC+156 días	\$ 18,200.00	\$ 20,010.00	\$ 26,300.00	\$ 20,756.67
23	Proyecto L.B.2.4	18FC+166 días	\$ 18,200.00	\$ 20,010.00	\$ 26,300.00	\$ 20,756.67
24	<b>Proyectos L.C.1</b>					
25	Proyecto L.C.1.1	3FC+20 días	\$ 4,744.18	\$ 4,836.30	\$ 5,015.42	\$ 4,850.80

Número	Nombre de tarea	Predecesoras	O	M	P	E (US \$)
26	Proyecto L.C.1.2	3FC+40 días	\$ 20,194.18	\$ 20,586.30	\$ 21,123.42	\$ 20,610.47
27	Proyecto L.C.1.3	3FC+70 días	\$ 23,967.45	\$ 24,432.84	\$ 25,043.23	\$ 24,457.01
28	Proyecto L.C.1.4	3FC+93 días	\$ 27,331.90	\$ 27,862.62	\$ 28,538.34	\$ 27,886.79
29	<b>Proyectos L.C.2</b>					
30	Proyecto L.C.2.1	3FC+20 días	\$ 3,708.00	\$ 3,780.00	\$ 3,852.00	\$ 3,780.00
31	Proyecto L.C.2.2	3FC+40 días	\$ 7,210.00	\$ 7,350.00	\$ 7,490.00	\$ 7,350.00
32	Proyecto L.C.2.3	3FC+70 días	\$ 4,424.06	\$ 4,509.96	\$ 4,595.86	\$ 4,509.96
33	Proyecto L.C.2.4	3FC+93 días	\$ 3,862.50	\$ 3,937.50	\$ 4,012.50	\$ 3,937.50
34	<b>Proyectos L.D</b>					
35	Proyecto L.D.1	25FC+30 días	\$ 1,080.00	\$ 1,350.00	\$ 1,714.95	\$ 1,365.83
36	Proyecto L.D.2	26FC+30 días	\$ 8,157.60	\$ 8,474.40	\$ 14,368.50	\$ 9,403.95
37	Proyecto L.D.3	27FC+32 días	\$ 7,853.75	\$ 7,875.00	\$ 9,424.50	\$ 8,129.71
38	Proyecto L.D.4	28FC+30 días	\$ 12,168.00	\$ 15,750.00	\$ 16,050.00	\$ 15,203.00
39	<b>Proyectos L.E</b>					
40	Proyecto L.E.1	3FC+20 días	\$ 118.45	\$ 120.75	\$ 123.05	\$ 120.75
41	Proyecto L.E.2	3FC+20 días	\$ 2,487.45	\$ 2,535.75	\$ 2,584.05	\$ 2,535.75
42	Proyecto L.E.3	3FC+20 días	\$ 947.60	\$ 966.00	\$ 984.40	\$ 966.00
43	Proyecto L.E.4	3FC+20 días	\$ 1,699.50	\$ 1,732.50	\$ 1,765.50	\$ 1,732.50
44	Proyecto L.E.5	41FC+170 días				
45	Proyecto L.E.6	41FC+170 días	\$ 2,605.90	\$ 2,656.50	\$ 2,707.10	\$ 2,656.50
46	Proyecto L.E.7	41FC+170 días	\$ 947.60	\$ 966.00	\$ 984.40	\$ 966.00
47	Proyecto L.E.8	41FC+170 días	\$ 1,699.50	\$ 1,732.50	\$ 1,765.50	\$ 1,732.50
48	<b>Proyectos L.F</b>					
49	Proyecto L.F.1	3FC+264 días	\$ 2,832.50	\$ 2,887.50	\$ 2,942.50	\$ 2,887.50
50	Proyectos L.F.2	3FC+292 días	\$ 4,738.00	\$ 4,830.00	\$ 4,922.00	\$ 4,830.00
51	Proyecto L.F.3	3FC+306 días	\$ 5,922.50	\$ 6,037.50	\$ 6,152.50	\$ 6,037.50
52	Proyecto L.F.4	3FC+327 días	\$ 9,476.00	\$ 9,660.00	\$ 9,844.00	\$ 9,660.00
53	Proyecto L.F.5	3FC+89 días	\$ 8,883.75	\$ 9,056.25	\$ 9,228.75	\$ 9,056.25
54	<b>Mantenimiento correctivo programado</b>					
55	<b>Proyecto G</b>					
56	Proyecto L.G.1.1	3FC+292 días	\$ 772.50	\$ 787.50	\$ 825.00	\$ 791.25
57	<b>Proyectos H</b>					
58	Proyecto L.H.1	3FC+165 días	\$ 3,937.50	\$ 4,012.50	\$ 6,900.00	\$ 4,481.25
59	Proyectos L.H.2	3FC+175 días	\$ 3,218.75	\$ 3,343.75	\$ 7,375.00	\$ 3,994.79
60	Proyectos L.H.3	3FC+185 días	\$ 3,218.75	\$ 3,343.75	\$ 5,750.00	\$ 3,723.96

Número	Nombre de tarea	Predecesoras	O	M	P	E (US \$)
61	Proyectos L.H.4	3FC+196 días	\$ 3,476.25	\$ 3,611.25	\$ 4,625.00	\$ 3,757.71
62	Fin líneas	6;7;9;41;42;43;45;46;49;50;51;52; 11;12;13;58;59;60;61;40;33;8;56; 53;44;30;31;32;22;20;21;23;35;36 ;37;38;47				
63	<b>Subestaciones</b>					
64	Inicio subestaciones	1				
65	<b>Mantenimiento preventivo programado</b>					
66	<b>Proyectos S.A</b>					
67	Proyecto S.A.1	64FC+20 días	\$ 4,073.65	\$ 4,152.75	\$ 4,350.50	\$ 4,172.53
68	Proyecto S.A.2	64FC+210 días	\$ 4,073.65	\$ 4,152.75	\$ 4,650.00	\$ 4,222.44
69	<b>Proyectos S.B</b>					
70	Proyecto S.B.1	64FC+148 días	\$ 1,625.00	\$ 1,706.25	\$ 2,987.00	\$ 1,906.17
71	Proyecto S.B.2	64FC+150 días	\$ 1,625.00	\$ 1,706.25	\$ 2,987.00	\$ 1,906.17
72	Proyecto S.B.3	64FC+218 días	\$ 3,987.00	\$ 4,186.35	\$ 1,800.00	
73	Proyecto S.B.4	64FC+220 días	\$ 3,987.00	\$ 4,186.35	\$ 1,800.00	
74	Proyecto S.B.5	64FC-1 día	\$ 2,650.00	\$ 2,782.50	\$ 3,000.00	\$ 2,796.67
75	Proyecto S.B.6	64FC+314 días	\$ 2,650.00	\$ 2,782.50	\$ 3,000.00	\$ 2,796.67
76	<b>Proyectos S.C</b>					
77	Proyecto S.C.1	64FC+65 días	\$ 2,056.91	\$ 2,096.85	\$ 3,450.00	\$ 2,315.72
78	Proyecto S.C.2	64FC+185 días	\$ 2,056.91	\$ 2,096.85	\$ 3,450.00	\$ 2,315.72
79	Proyecto S.C.3	64FC+70 días	\$ 2,647.10	\$ 2,698.50	\$ 3,450.00	\$ 2,815.18
80	Proyecto S.C.4	64FC+190 días	\$ 2,647.10	\$ 2,698.50	\$ 3,450.00	\$ 2,815.18
81	Proyecto S.C.5	64FC+75 días	\$ 2,873.70	\$ 2,929.50	\$ 3,450.00	\$ 3,006.95
82	Proyecto S.C.6	64FC+195 días	\$ 2,873.70	\$ 2,929.50	\$ 3,450.00	\$ 3,006.95
83	<b>Proyectos S.D</b>					
84	Proyectos D.1	64FC+229 días	\$ 11,385.00	\$ 11,902.50	\$ 12,420.00	\$ 11,902.50
85	Proyecto D.2	84	\$ 6,424.00	\$ 6,716.00	\$ 7,008.00	\$ 6,716.00
86	Proyecto D.3	85	\$ 11,385.00	\$ 11,902.50	\$ 12,420.00	\$ 11,902.50
87	Proyecto D.4	64FC+224 días	\$ 12,100.00	\$ 12,650.00	\$ 13,200.00	\$ 12,650.00
88	Proyecto D.5	64FC+64 días	\$ 7,205.00	\$ 7,532.50	\$ 7,860.00	\$ 7,532.50
89	Proyecto D.6	88	\$ 12,100.00	\$ 12,650.00	\$ 13,200.00	\$ 12,650.00
90	<b>Mantenimiento correctivo programado</b>					
91	<b>Proyectos S.E</b>					



Número	Nombre de tarea	Predecesoras	O	M	P	E (US \$)
92	Proyecto S.E.1	64FC+60 días	\$ 5,607.00	\$ 5,874.00	\$ 6,141.00	\$ 5,874.00
93	Proyecto S.E.2	64FC+65 días	\$ 5,607.00	\$ 5,874.00	\$ 6,141.00	\$ 5,874.00
94	Proyecto S.E.3	64FC+70 días	\$ 5,607.00	\$ 5,874.00	\$ 6,141.00	\$ 5,874.00
95	<b>Proyectos S.F</b>					
96	Proyecto S.F.1	64FC+10 días	\$ 7,594.00	\$ 7,993.68	\$ 8,393.36	\$ 7,993.68
97	Proyecto S.F.2	96	\$ 7,594.00	\$ 7,993.68	\$ 8,393.36	\$ 7,993.68
98	Proyecto S.F.3	97	\$ 7,594.00	\$ 7,993.68	\$ 8,393.36	\$ 7,993.68
99	<b>Proyectos S.G</b>					
100	Proyecto S.G.1	64FC+235 días	\$ 1,425.00	\$ 1,500.00	\$ 1,575.00	\$ 1,500.00
101	Fin subestaciones	77;78;79;80;81;82;64;67;68;75;73;70;71;72;74;86;89;93;92;91;94;98;100;87				
102	<b>Renovación y mejoras programadas</b>					
103	Inicio de mejoras	1				
104	<b>Mantenimiento de mejoras</b>					
105	<b>Proyectos RM.A</b>					
106	Proyecto RM.A.1	103FC+60 días	\$ 5,871.00	\$ 6,042.00	\$ 6,840.00	\$ 6,146.50
107	Proyecto.RM.A.2	103FC+80 días	\$ 5,871.00	\$ 6,042.00	\$ 6,840.00	\$ 6,146.50
108	Proyecto.RM.A.3	103FC+114 días	\$ 8,652.00	\$ 8,904.00	\$ 10,080.00	\$ 9,058.00
109	Proyecto.RM.A.4	103FC+125 días	\$ 9,785.00	\$ 10,070.00	\$ 11,400.00	\$ 10,244.17
110	<b>Proyectos RM.B</b>					
111	Proyecto RM.B.1	103FC+171 días	\$ 19,325.47	\$ 20,342.60	\$ 21,359.73	\$ 20,342.60
112	Proyecto RM.B.2	103FC+35 días	\$ 43,041.46	\$ 45,306.80	\$ 47,572.14	\$ 45,306.80
113	Proyecto RM.B.3	103FC+145 días	\$ 33,951.97	\$ 35,738.92	\$ 37,525.87	\$ 35,738.92
114	Fin mejoras	112;103;109;108;107;106;113;111				
115	<b>Compromisos ambientales</b>					
116	Inicio de compromisos ambientales	1FC+30 días				
117	<b>Mantenimiento Ambiental</b>					
118	<b>Proyectos CA.A</b>					
119	Proyecto CA.1	116	\$ 2,018.80	\$ 2,058.00	\$ 3,500.00	\$ 2,291.80
120	Proyecto CA.2	116	\$ 3,028.20	\$ 3,087.00	\$ 5,250.00	\$ 3,437.70
121	Proyecto CA.3	116	\$ 1,874.60	\$ 1,911.00	\$ 3,250.00	\$ 2,128.10
122	Proyecto CA.4	116	\$ 3,028.20	\$ 3,087.00	\$ 5,250.00	\$ 3,437.70
123	Proyecto CA.5	116FC+130 días	\$ 2,018.80	\$ 2,058.00	\$ 3,500.00	\$ 2,291.80

Número	Nombre de tarea	Predecesoras	O	M	P	E (US \$)
124	Proyecto CA.6	116FC+130 días	\$ 3,028.20	\$ 3,087.00	\$ 5,250.00	\$ 3,437.70
125	Proyecto CA.7	116FC+130 días	\$ 1,874.60	\$ 1,911.00	\$ 3,250.00	\$ 2,128.10
126	Proyecto CA.8	116FC+130 días	\$ 3,028.20	\$ 3,087.00	\$ 5,250.00	\$ 3,437.70
127	Fin compromisos ambientales	122;126;123;124;125				
128	Fin de proyectos	62;101;114;127;121;120;119				

Nota: La tabla muestra la numeración de los proyectos, los nombres y sus estimaciones de costo por el método de tres valores. Autoría propia.

### Diagrama de red

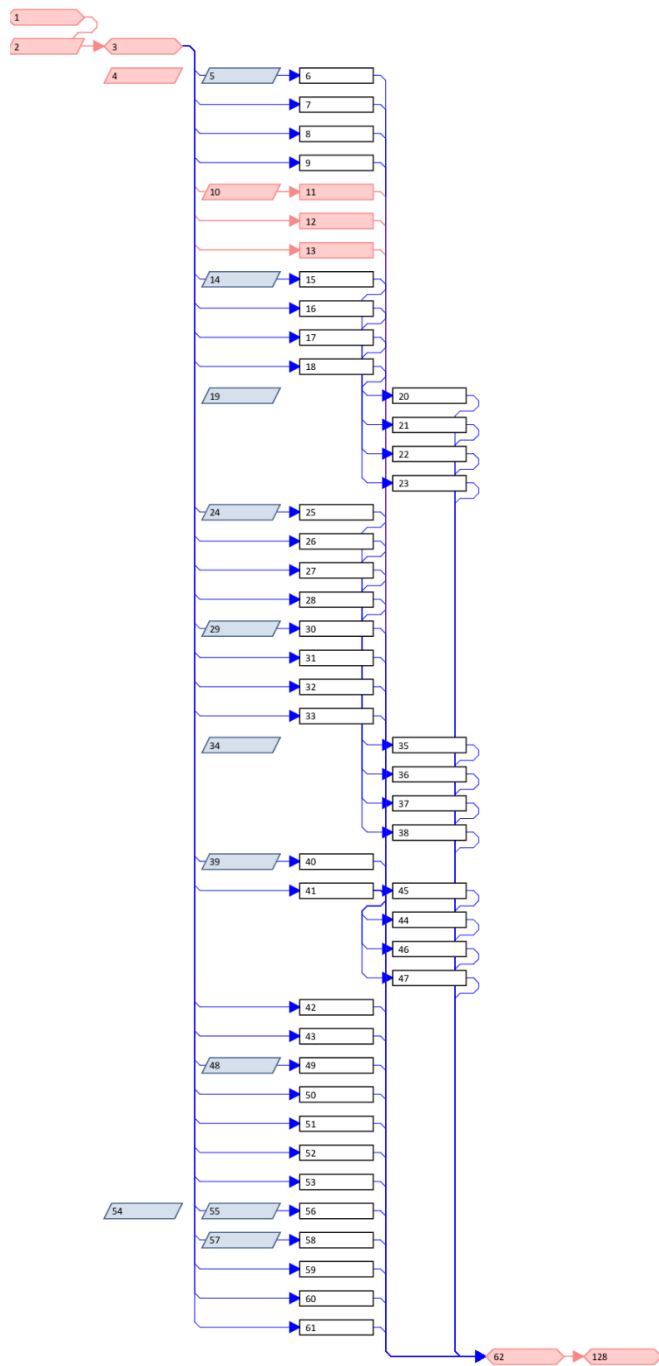
A partir de los datos obtenidos de dependencias entre proyectos, se crea una representación visual que permita apreciar todas las conexiones que componen la red, los diagramas de red se han dividido por programas dentro del portafolio de proyectos.

## Diagramas de red programa de líneas de transmisión

Se presenta el diagrama de red de los proyectos asociados a líneas de transmisión.

**Figura 37**

*Diagrama de red líneas*



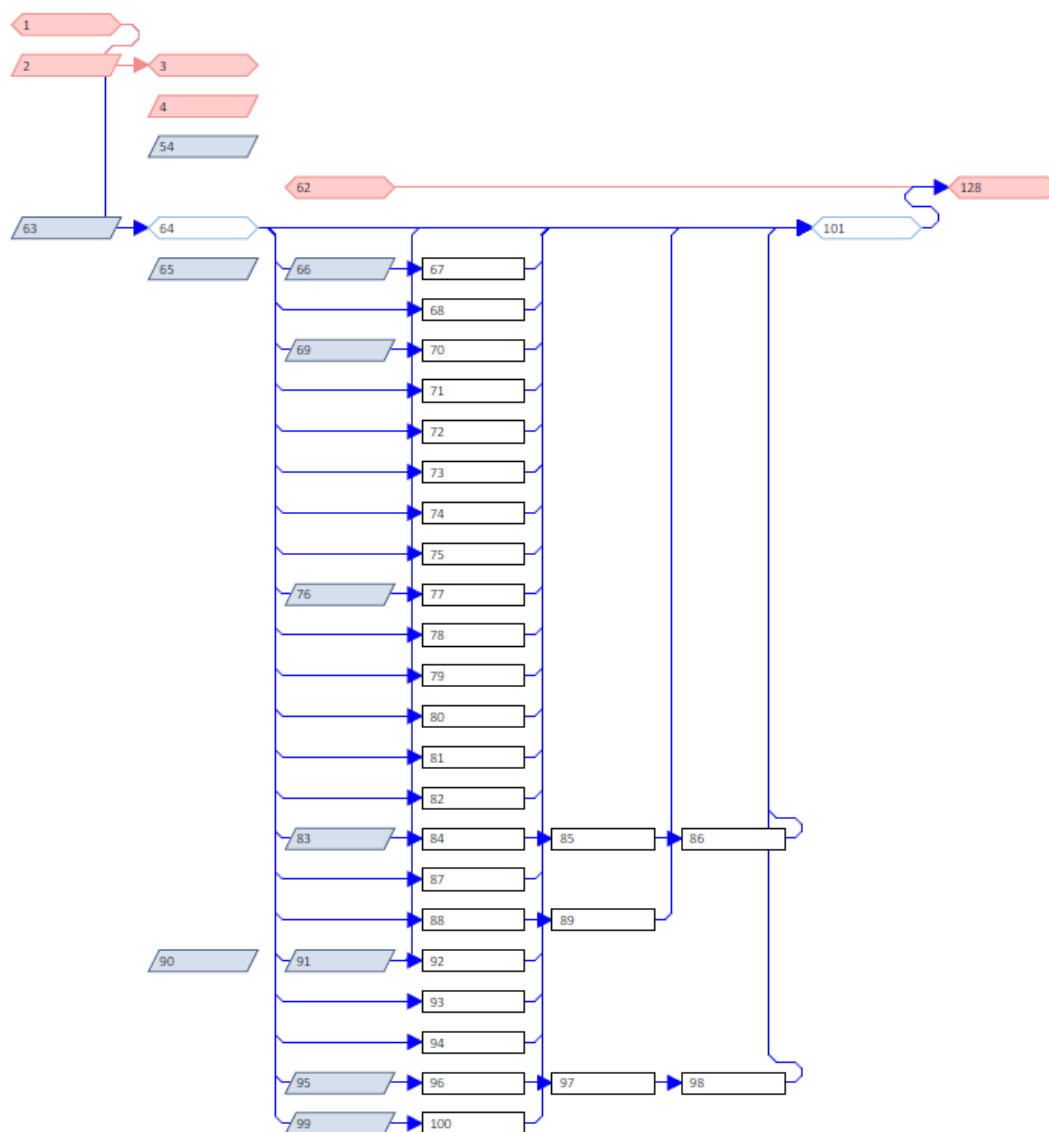
Nota: La figura muestra los proyectos asociados al programa de líneas de transmisión con sus dependencias. Autoría propia.

### Diagramas de red programa de Subestaciones

Se presenta el diagrama de red de los proyectos asociados a subestaciones

**Figura 38**

*Diagrama de red Subestaciones*



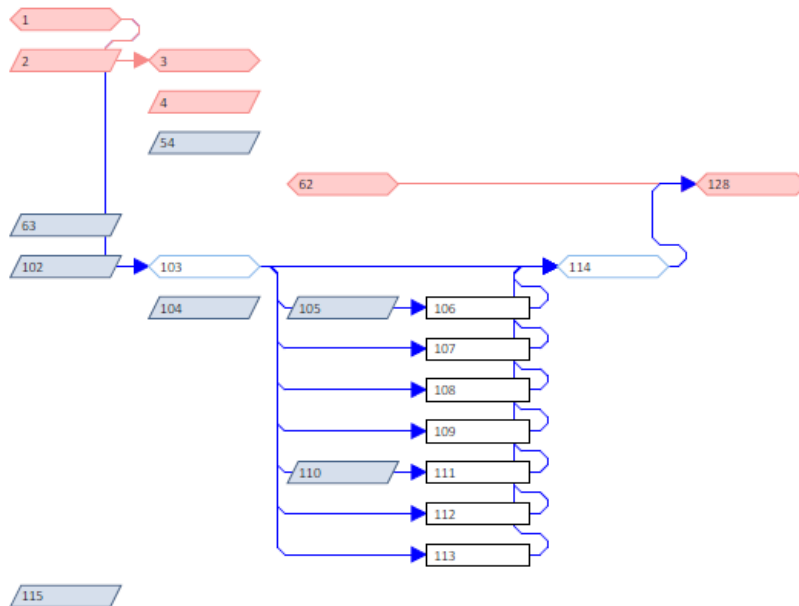
Nota: La figura muestra los proyectos asociados al programa de subestaciones con sus dependencias. Autoría propia.

### Diagramas de red programa del Plan de Mejoras

Se presenta el diagrama de red de los proyectos asociados al Plan de Mejoras

**Figura 39**

*Diagrama de red Plan Mejoras*



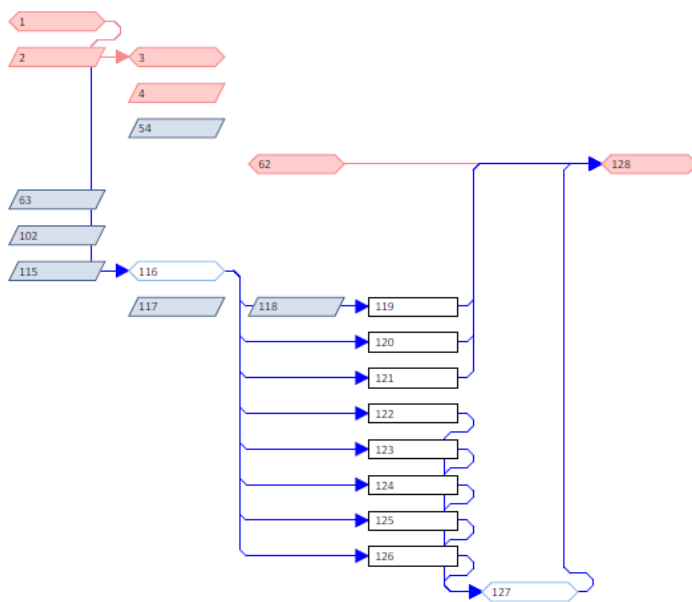
Nota: La figura muestra los proyectos asociados al programa de Plan de Mejoras con sus dependencias. Autoría propia.

### Diagramas de red programa de Compromisos Ambientales

Se presenta el diagrama de red de los proyectos asociados al programa de Compromisos Ambientales

#### Figura 40

##### *Compromisos Ambientales*



Nota: La figura muestra los proyectos asociados al programa de Compromisos Ambientales con sus dependencias. Autoría propia.

### **Desarrollo del cronograma del portafolio**

A continuación, se presenta el cronograma del proyecto desarrollado con el software MS Project, con sus duraciones estimadas y dependencias.

Figura 41

Cronograma parte I

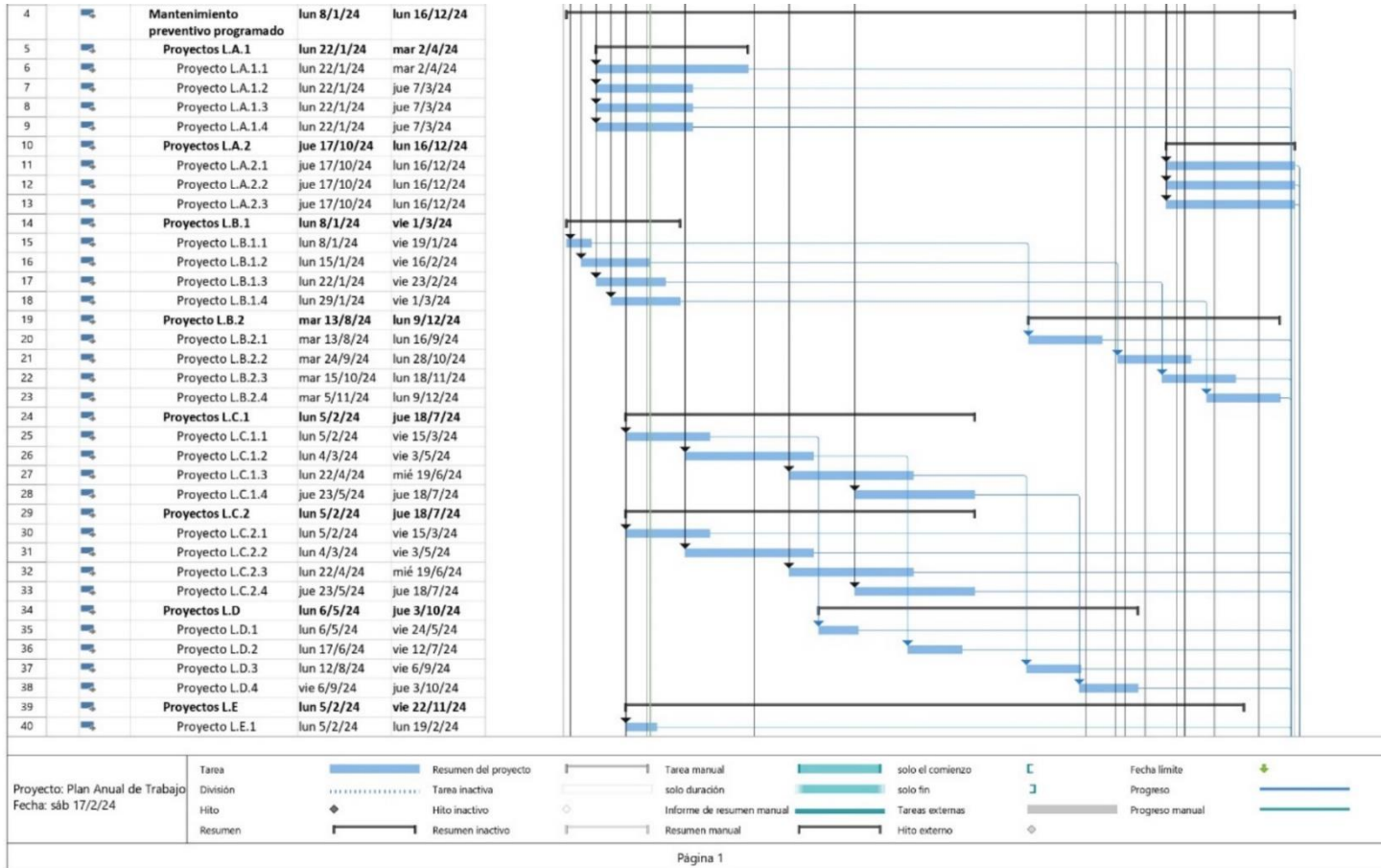




Figura 42

Cronograma parte II

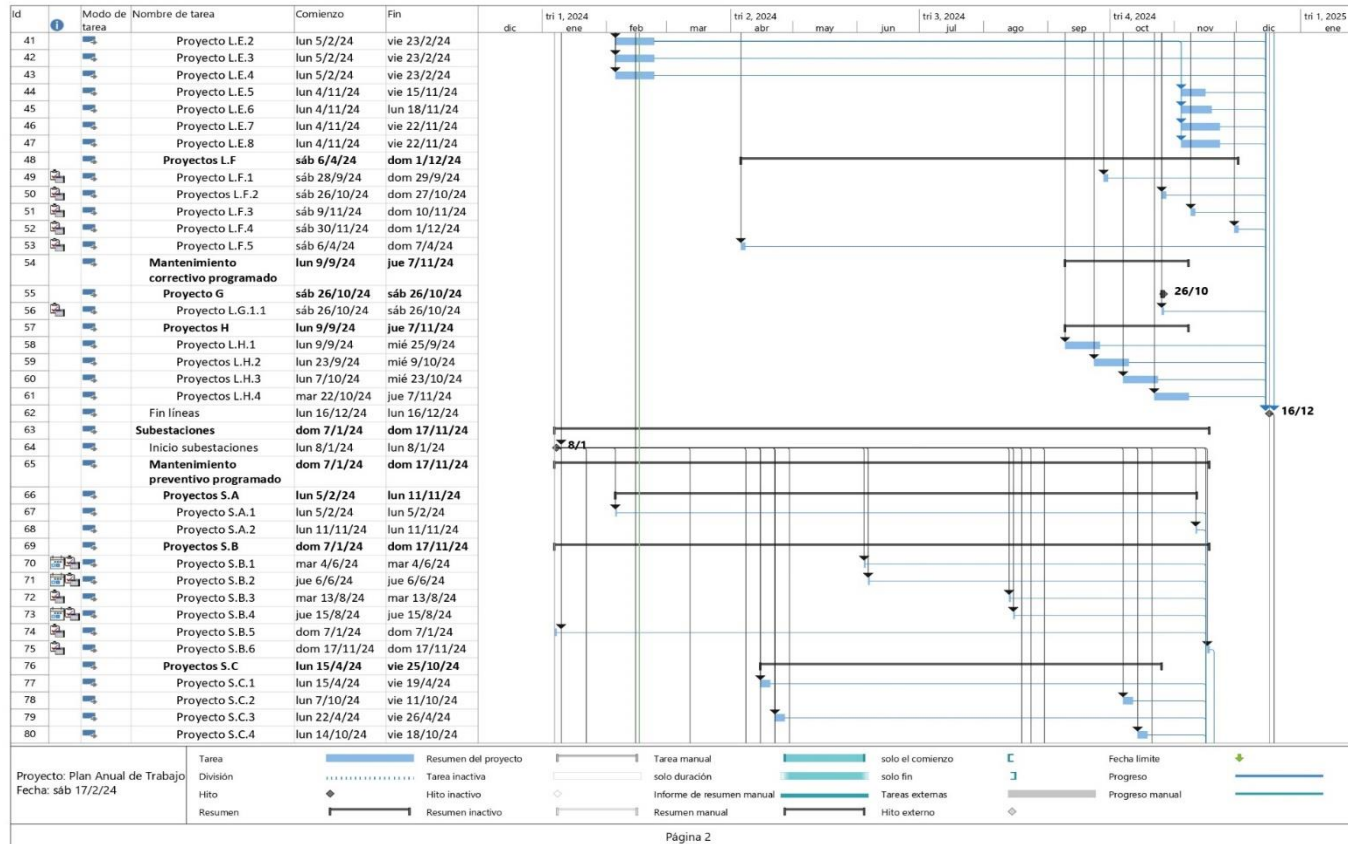


Figura 43

Cronograma parte III

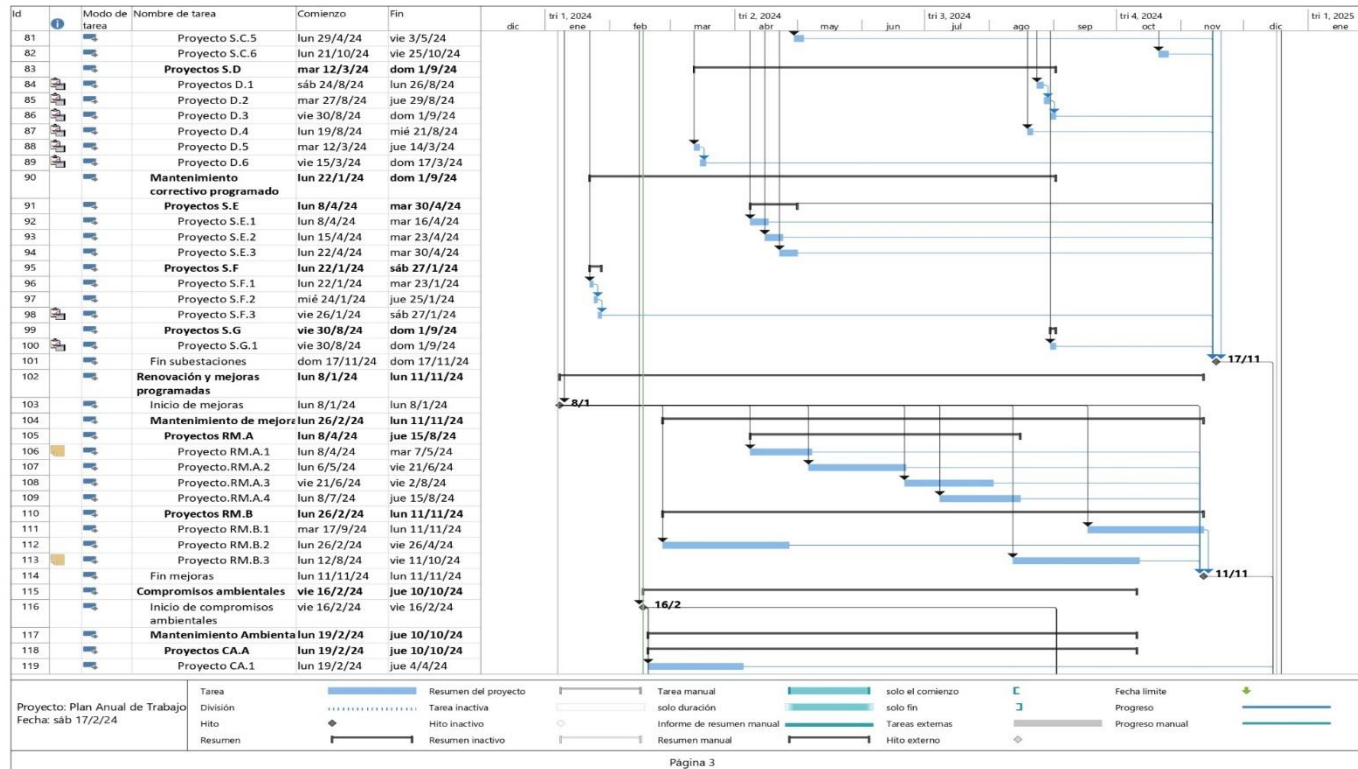
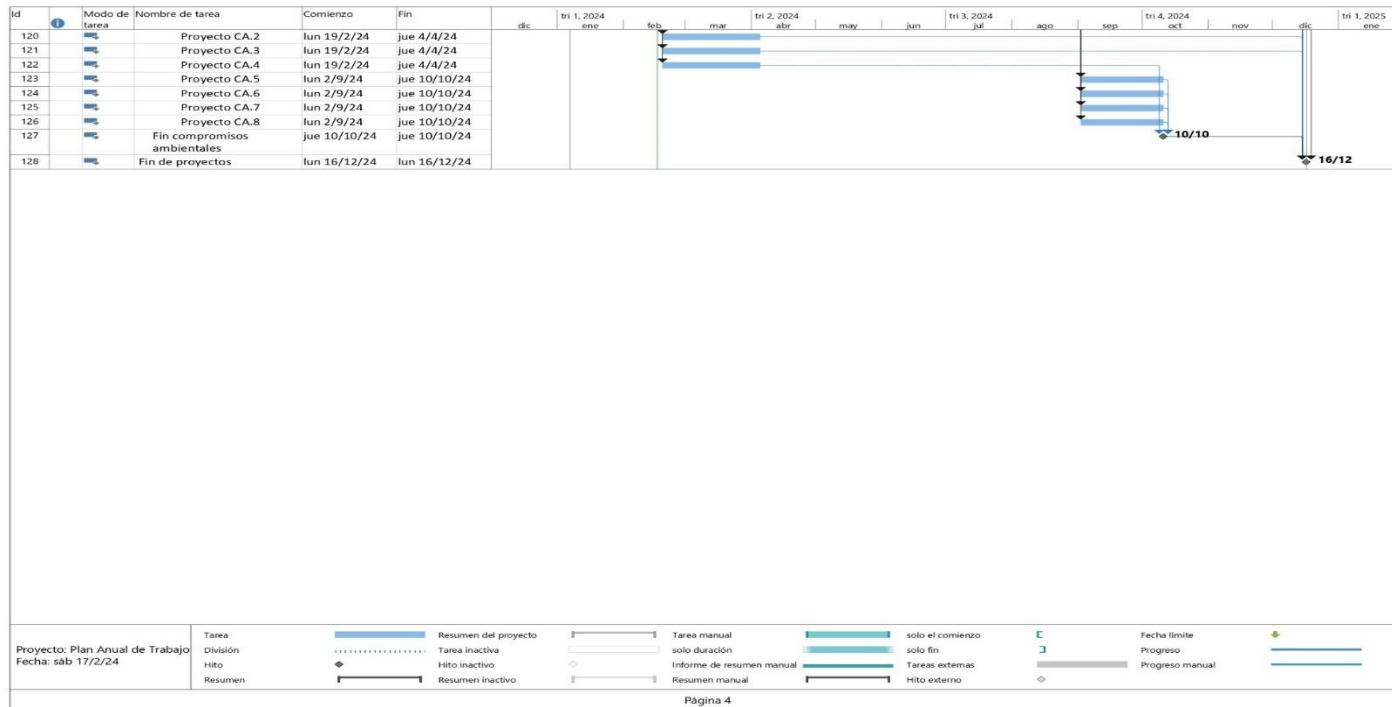


Figura 44

Cronograma parte IV



#### **4.4.2. Implementación de la Gobernanza del Portafolio**

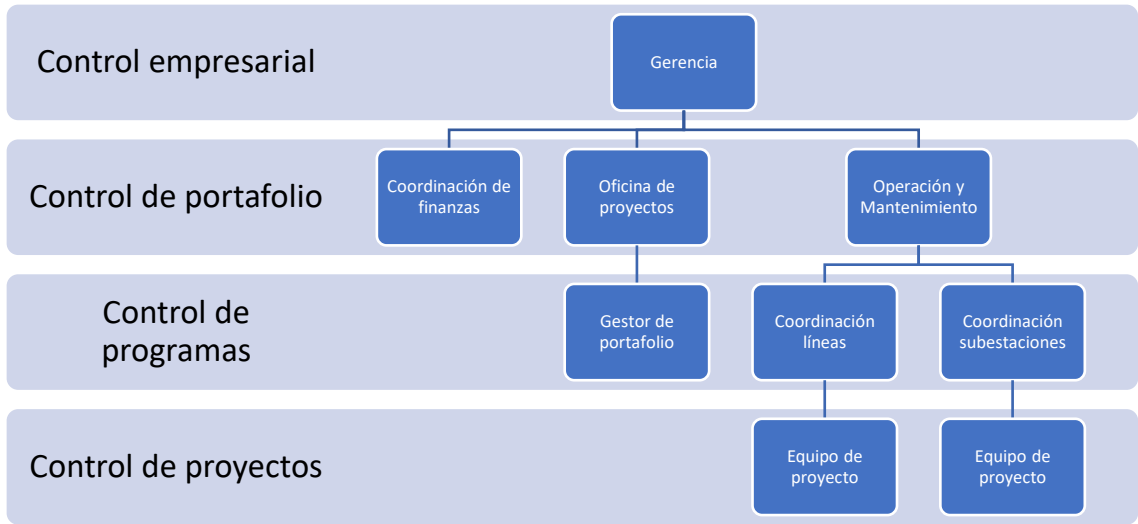
A continuación, se aplican todos los procedimientos, plantillas y procesos necesarios para desarrollar la Gestión de Gobernanza del Portafolio.

##### **Estructura organizacional del portafolio**

A continuación, se describe la estructura organizacional del portafolio, esta estructura proporciona un marco que permite a la organización supervisar, coordinar y optimizar el rendimiento del portafolio.

**Figura 45**

*Estructura organizacional del portafolio*



Nota: La imagen muestra un ejemplo de estructura organizacional del portafolio. Autoría propia.

**Matriz RACI**

A partir de los roles, definidos para el portafolio, se asignan responsabilidades en la Matriz RACI que se presenta a continuación:

**Tabla 21**

*Matriz RACI*

MATRIZ RACI		ROLES	Gestor de portafolio	Gerente de país	Coordinación de líneas	Coordinación de subestaciones	Coordinación financiera	Contador	Equipo de trabajo/Técnicos
No.	Entregable o tarea	Status							
1	<b>Inicio</b>								
1.1.	Desarrollar acta de constitución		R	A	I	I	I	C	C
2	<b>Planificación</b>								
2.1.	Desarrollar el plan de proyectos		R	C	I	I	C	I	R
2.2.	Estimar el presupuesto		R	C	I	I	R	I	C
2.3.	Desarrollar el Plan de Riesgos		R	C	I	I	I	C	C



MATRIZ RACI		ROLES	Gestor de portafolio	Gerente de país	Coordinación de líneas	Coordinación de subestaciones	Coordinación financiera	Contador	Equipo de trabajo/Técnicos
4.1.	Informar desempeño del proyecto		R	C	I	I	I	C	R
4.2.	Controlar la calidad		R	C	I	I	I	C	R
4.3.	Analizar el rendimiento financiero		R	C	I	I	A	C	C
4.4.	Convocar reuniones de seguimiento		R	C	I	I	I	C	C
4.5.	Asignar compromisos		R	C	I	I	I	C	R
5	<b>Cierre</b>								
5.1.	Firmar actas de aceptación provisional		R	A	I	I	I	C	C
5.2.	Registrar y evaluar lecciones aprendidas		R	C	I	I	I	C	R
5.3.	Gestionar garantías		R	C	I	I	I	C	R
5.4.	Gestionar finiquitos de contratos		R	C	I	I	I	C	C

R	<b>Responsable</b>
A	<b>Autoridad</b>

Persona responsable de realizar el entregable

Tiene la autoridad final de tomar las decisiones y la responsabilidad de su finalización



<b>MATRIZ RACI</b>	<b>ROLES</b>	<b>Gestor de portafolio</b>	<b>Gerente de país</b>	<b>Coordinación de líneas</b>	<b>Coordinación de subestaciones</b>	<b>Coordinación financiera</b>	<b>Contador</b>	<b>Equipo de trabajo/Técnicos</b>

**C**

**Consultor**

Asesor o parte interesada a quien se consulta antes de tomar una decisión o acción

**I**

**Informadores**

Debe ser informado después de una decisión o acción.

Nota: La tabla muestra la matriz RACI . Autoría propia.

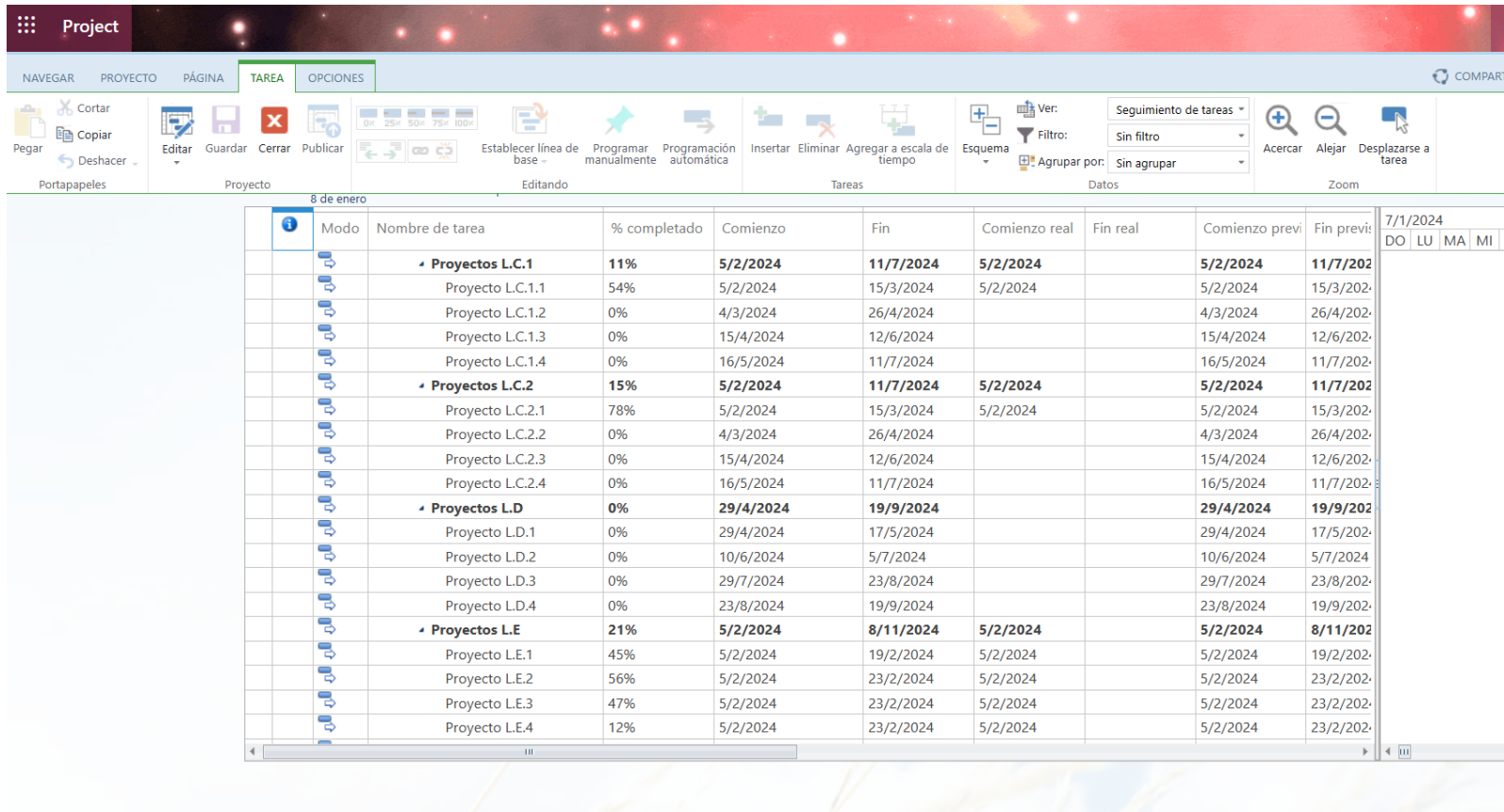
#### **4.4.3. Gestión de Rendimiento del Portafolio**

A continuación, se aplican todos los procedimientos, plantillas y procesos necesarios para desarrollar la Gestión de Rendimiento del Portafolio.

El seguimiento de los proyectos se realiza por medio de la interfaz de Project Web App, donde se reporta los porcentajes de avance de los proyectos en reuniones periódicas semanales.

Figura 46

Seguimiento de cronograma

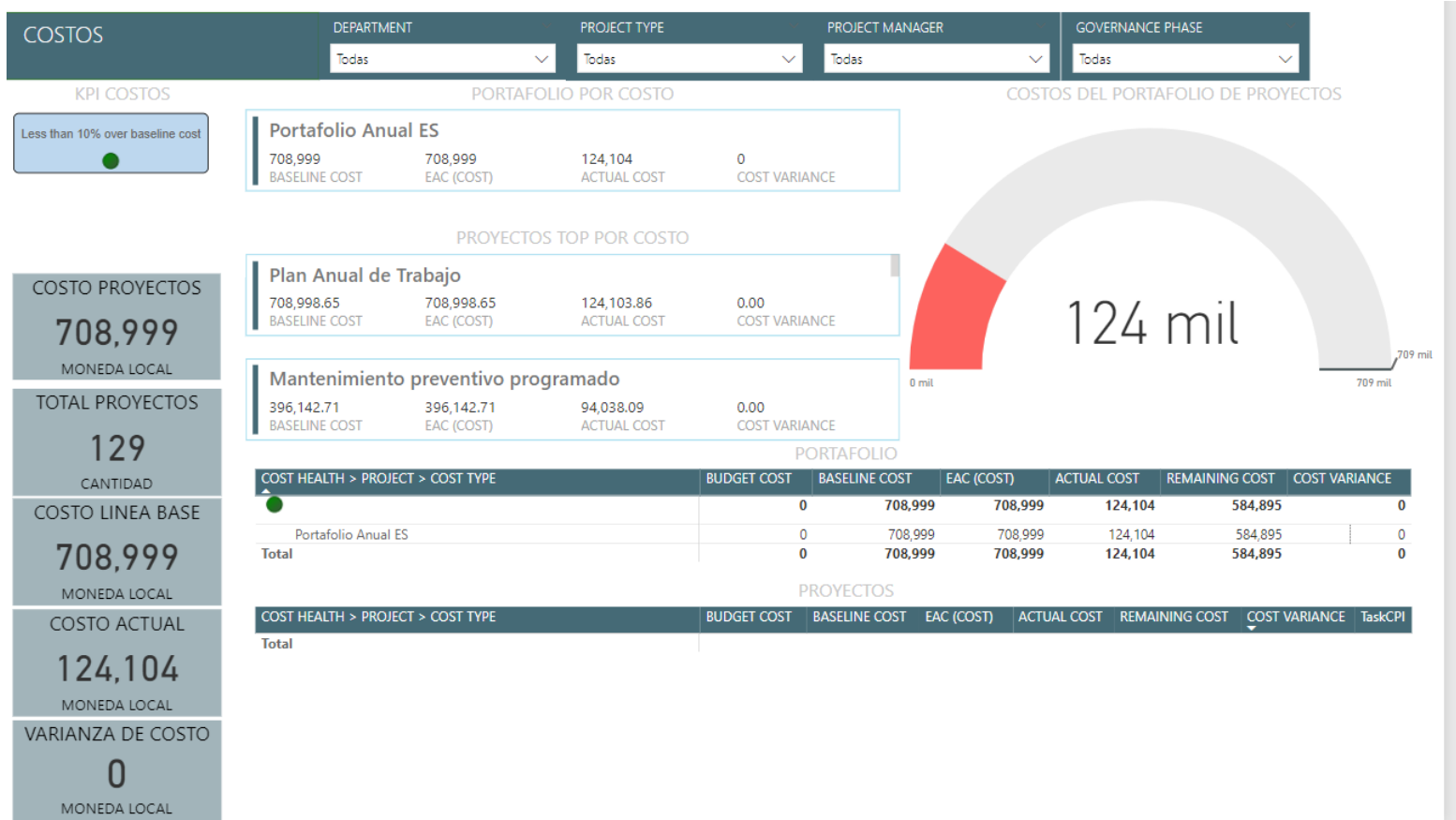


Nota: La figura muestra el seguimiento del cronograma en Project Web App. Autoría propia.

A su vez se crean reportes a partir de los datos reportados con ayuda de Power BI.

**Figura 47**

*Dashboard PWA*



Nota: La figura muestra los reportes generados en PBI. Autoría propia.

**4.4.4. Gestión de Comunicaciones del Portafolio**

La Gestión de Comunicaciones del portafolio inicia con la identificación de los interesados y su priorización. A continuación, se presenta la matriz de registro de interesados con su grado de influencia e interés:

**Tabla 22**

*Registro de interesados*

**REGISTRO DE INTERESADOS**

<b>FECHA DE INICIO</b>	2024	<b>VERSIÓN</b>	1.0.0
<b>FECHA DE FINALIZACIÓN</b>	2024	<b>FECHA</b>	17/2/2024
<b>DURACIÓN</b>	12 meses	<b>AUTOR</b>	Gestor de portafolio

FORMULARIO DE REGISTRO DE INTERESADOS							
INFORMACIÓN GENERAL				INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN			
NOMBRE	ROL EN EL PORTAFOLIO	EMAIL	TELÉFONO	EXPECTATIVAS	GRADO DE INFLUENCIA	GRADO DE INTERÉS	INTERNO/EXTERNO
<b>Gestor de portafolio</b>	Gestión estratégica y coordinación de procesos	-	-	Lograr el éxito del portafolio de proyectos, cumpliendo con	9	8	INTERNO

**REGISTRO DE INTERESADOS**

<b>FECHA DE INICIO</b>	2024	<b>VERSIÓN</b>	1.0.0
<b>FECHA DE FINALIZACIÓN</b>	2024	<b>FECHA</b>	17/2/2024
<b>DURACIÓN</b>	12 meses	<b>AUTOR</b>	Gestor de portafolio

<b>FORMULARIO DE REGISTRO DE INTERESADOS</b>							
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>				<b>INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>ROL EN EL PORTAFOLIO</b>	<b>EMAIL</b>	<b>TELÉFONO</b>	<b>EXPECTATIVAS</b>	<b>GRADO DE INFLUENCIA</b>	<b>GRADO DE INTERÉS</b>	<b>INTERNO/EXTERNO</b>
				los objetivos propuestos			
<b>Gerente de país</b>	Toma de decisiones estratégicas	-	-	Eficiencia operativa, control de costos y cumplimiento de las metas	8	7	INTERNO
<b>Coordinador financiero</b>	Manejo de los recursos financieros	-	-	Eficiencia en el uso de recursos financieros, control de presupuestos y rentabilidad a largo plazo	8	7	INTERNO
<b>Coordinador de líneas</b>	Supervisión de la operación de las líneas de transmisión	-	-	Integridad y confiabilidad de las líneas de transmisión, así como la optimización de la operación	7	9	INTERNO

**REGISTRO DE INTERESADOS**

<b>FECHA DE INICIO</b>	2024	<b>VERSIÓN</b>	1.0.0
<b>FECHA DE FINALIZACIÓN</b>	2024	<b>FECHA</b>	17/2/2024
<b>DURACIÓN</b>	12 meses	<b>AUTOR</b>	Gestor de portafolio

<b>FORMULARIO DE REGISTRO DE INTERESADOS</b>							
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>				<b>INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>ROL EN EL PORTAFOLIO</b>	<b>EMAIL</b>	<b>TELÉFONO</b>	<b>EXPECTATIVAS</b>	<b>GRADO DE INFLUENCIA</b>	<b>GRADO DE INTERÉS</b>	<b>INTERNO/EXTERNO</b>
<b>Coordinador de subestaciones</b>	Supervisión de la operación de las subestaciones eléctricas asociadas	-	-	Integridad de los sistemas instalados en la subestaciones, actualizaciones tecnológicas y seguridad	7	8	INTERNO
<b>Contraloría</b>	Control y auditoría de los procesos	-	-	Garantizar el cumplimiento normativo y financiero	7	6	INTERNO
<b>Gestor de servidumbres</b>	Manejo de acuerdos de acceso a terrenos y negociaciones con propietarios	-	-	Acuerdos justos y sin conflictos entre los propietarios y la organización	6	8	INTERNO

## REGISTRO DE INTERESADOS

<b>FECHA DE INICIO</b>	2024	<b>VERSIÓN</b>	1.0.0
<b>FECHA DE FINALIZACIÓN</b>	2024	<b>FECHA</b>	17/2/2024
<b>DURACIÓN</b>	12 meses	<b>AUTOR</b>	Gestor de portafolio

FORMULARIO DE REGISTRO DE INTERESADOS							
INFORMACIÓN GENERAL				INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN			
NOMBRE	ROL EN EL PORTAFOLIO	EMAIL	TELÉFONO	EXPECTATIVAS	GRADO DE INFLUENCIA	GRADO DE INTERÉS	INTERNO/EXTERNO
<b>Casa Matriz</b>	Supervisión general de las sucursales	-	-	Expectativas alineadas con la estrategia corporativa, rentabilidad y mitigación de riesgos	9	7	INTERNO
<b>Equipo de trabajo/Técnicos</b>	Implementación de tareas específicas	-	-	Condiciones seguras de trabajo, oportunidades de desarrollo y herramientas adecuadas para llevar a cabo las operaciones	5	7	EXTERNO
<b>Empresas de servicios eléctricos</b>	Clientes directos de la línea de transmisión	-	-	Eficiencia operativa, confiabilidad y calidad en la transmisión de energía eléctrica	8	9	EXTERNO



## REGISTRO DE INTERESADOS

FECHA DE INICIO	2024	VERSIÓN	1.0.0
FECHA DE FINALIZACIÓN	2024	FECHA	17/2/2024
DURACIÓN	12 meses	AUTOR	Gestor de portafolio

FORMULARIO DE REGISTRO DE INTERESADOS							
INFORMACIÓN GENERAL				INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN			
NOMBRE	ROL EN EL PORTAFOLIO	EMAIL	TELÉFONO	EXPECTATIVAS	GRADO DE INFLUENCIA	GRADO DE INTERÉS	INTERNO/EXTERNO
<b>Inversionistas energéticos regionales e internacionales</b>	Aporte de capital e inversiones	-	-	Cumplimiento de normativas, retorno de la inversión, estabiliadd operativa del sistema	10	9	EXTERNO
<b>Autoridades reguladoras del Sector Energético</b>	Supervisión y regulación del sector	-	-	Cumplimiento normativo, seguridad del sistema y mejora continua de la infraestructura	9	7	EXTERNO
<b>Ministerio de trabajo</b>	Supervisión del cumplimiento de la normativa laboral	-	-	Cumplimiento de las normativas laborales vigentes, seguridad en el trabajo,	6	5	EXTERNO
<b>Proveedores</b>	Suministro de equipos y materiales	-	-	Relaciones comerciales justas, ofrecer servicios	7	8	EXTERNO

## REGISTRO DE INTERESADOS

FECHA DE INICIO	2024	VERSIÓN	1.0.0
FECHA DE FINALIZACIÓN	2024	FECHA	17/2/2024
DURACIÓN	12 meses	AUTOR	Gestor de portafolio

FORMULARIO DE REGISTRO DE INTERESADOS							
INFORMACIÓN GENERAL				INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN			
NOMBRE	ROL EN EL PORTAFOLIO	EMAIL	TELÉFONO	EXPECTATIVAS	GRADO DE INFLUENCIA	GRADO DE INTERÉS	INTERNO/EXTERNO
<b>Contratistas</b>	Ejecución de proyectos específicos	-	-	Oportunidades de contratación, relaciones comerciales justas	8	8	EXTERNO
<b>Organismos Internacionales y Bancos de Desarrollo</b>	Aporta financiamiento y apoyo	-	-	Cumplimiento de requisitos, resultados sostenibles	9	8	EXTERNO
<b>Comunidades locales</b>	Personas que se pueden percibir afectadas por la infraestructura o beneficiadas	-	-	Participación, minimizar impactos y potenciar beneficios, compensaciones	6	9	EXTERNO
<b>Organizaciones ambientales</b>	Supervisión de los impactos ambientales	-	-	Cumplimiento de regulaciones ambientales, mitigación de impactos y prácticas sostenibles	7	8	INTERNO

## REGISTRO DE INTERESADOS

FECHA DE INICIO	2024	VERSIÓN	1.0.0
FECHA DE FINALIZACIÓN	2024	FECHA	17/2/2024
DURACIÓN	12 meses	AUTOR	Gestor de portafolio

FORMULARIO DE REGISTRO DE INTERESADOS							
INFORMACIÓN GENERAL				INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN			
NOMBRE	ROL EN EL PORTAFOLIO	EMAIL	TELÉFONO	EXPECTATIVAS	GRADO DE INFLUENCIA	GRADO DE INTERÉS	INTERNO/EXTERNO
<b>Compañía de seguro</b>	Ofrecer cobertura ante los riesgos	-	-	Cumplimiento de normativas, oportunidades de contratación de servicios	7	6	EXTERNO
<b>Demás sucursales</b>	Apoyo en los procesos	-	-	Comunicación efectiva, eficiencia en la operación	8	7	EXTERNO
<b>Propiedades de terrenos</b>	Propietarios de terreno donde se establece la franja de servidumbre, permisos de accesos	-	-	Acuerdos justos, compensaciones, potenciar oportunidades	8	7	EXTERNO

Nota: La tabla muestra el registro de interesados. Autoría propia.

## Peso de los interesados

Luego de determinar el grado de influencia y el grado de interés se calcula el peso para cada uno de los interesados que es el producto del grado de influencia por el grado de interés, la siguiente tabla muestra los resultados calculados.

**Tabla 23**

*Influencia - Poder*

NOMBRE	GRADO DE INFLUENCIA	GRADO DE INTERÉS	PESO
Gestor de portafolio	9	8	72
Organismos Internacionales y Bancos de Desarrollo	9	8	72
Autoridades reguladoras del Sector Energético	9	8	72
Inversionistas energéticos regionales e internacionales	8	8	64
Coordinador de líneas	7	9	63
Casa Matriz	9	7	63
Gerente de país	8	7	56
Coordinador financiero	8	7	56
Coordinador de subestaciones	7	8	56
Gestor de servidumbres	6	8	48
Contraloría	7	6	42
Compañía de seguro	7	6	42
Equipo de trabajo/Técnicos	5	7	35
Organizaciones ambientales	7	5	35
Ministerio de trabajo	5	5	25
Proveedores	3	8	24
Empresas de servicios eléctricos	3	6	18
Contratistas	2	8	16
Propietarios de terrenos	5	3	15
Comunidades locales	3	3	9
Demás sucursales	2	3	6

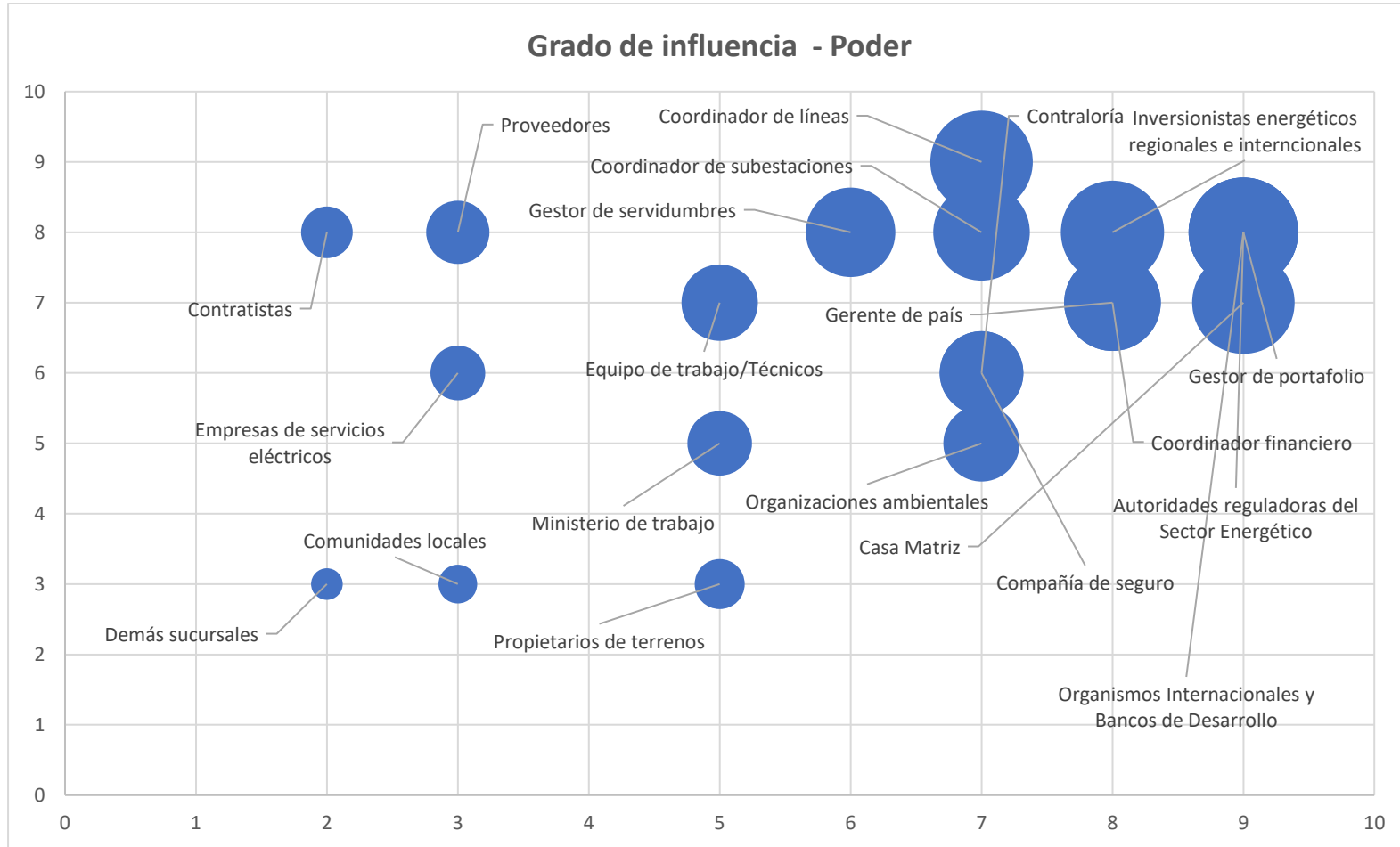
Nota: La tabla muestra el peso para cada uno de los interesados del portafolio. Autoría propia.

## Gráfico de interesados

Se grafica el grado de interés y grado de influencia de los interesados como una ayuda visual para su identificación y priorización.

**Figura 48**

*Grado de Influencia-Poder*



Nota: El gráfico muestra a los interesados graficados por su grado de interés y grado de influencia. Autoría propia.

### Priorización:

Obtenidos los pesos para cada uno de los interesados del portafolio, se asigna una escala de importancia que permita diferenciar qué interesados deberán monitorearse, mantenerse informados, satisfechos y que son clave, siendo los últimos dos a los que se deben priorizar. La tabla siguiente muestra la escala de priorización elegida.

**Tabla 24**

*Escala de priorización*

Importancia	Escala	Definición
Monitorear	0-25	Mantener informados mediante comunicados generales.
Mantener Informado	25-42	Mantener informados a los interesados e involucrados en áreas de bajo riesgo.
Mantener Satisfecho	43-63	Participa de forma activa pero intermitente en las actividades del proyecto.
Clave	64-100	Grupo principal de enfoque. Principales involucrados en la toma de decisiones.

Nota: La tabla muestra la escala de priorización de los interesados. Autoría propia.

### Estrategia

La siguiente tabla muestra la estrategia a tomarse para cada uno de los interesados, a partir de la escala de priorización de los interesados.

Tabla 25

*Priorización de interesados*

NOMBRE	GRADO DE INFLUENCIA	GRADO DE INTERÉS	PESO	ESTRATEGIA
<b>Gestor de portafolio</b>	9	8	72	CLAVE
<b>Organismos Internacionales y Bancos de Desarrollo</b>	9	8	72	CLAVE
<b>Autoridades reguladoras del Sector Energético</b>	9	8	72	CLAVE
<b>Inversionistas energéticos regionales e internacionales</b>	8	8	64	CLAVE
<b>Coordinador de líneas</b>	7	9	63	MANTENER SATISFECHO
<b>Casa Matriz</b>	9	7	63	MANTENER SATISFECHO
<b>Gerente de país</b>	8	7	56	MANTENER SATISFECHO
<b>Coordinador financiero</b>	8	7	56	MANTENER SATISFECHO
<b>Coordinador de subestaciones</b>	7	8	56	MANTENER SATISFECHO
<b>Gestor de servidumbres</b>	6	8	48	MANTENER SATISFECHO
<b>Contraloría</b>	7	6	42	MANTENER INFORMADO
<b>Compañía de seguro</b>	7	6	42	MANTENER INFORMADO
<b>Equipo de trabajo/Técnicos</b>	5	7	35	MANTENER INFORMADO
<b>Organizaciones ambientales</b>	7	5	35	MANTENER INFORMADO
<b>Ministerio de trabajo</b>	5	5	25	MONITOREAR
<b>Proveedores</b>	3	8	24	MONITOREAR
<b>Empresas de servicios eléctricos</b>	3	6	18	MONITOREAR
<b>Contratistas</b>	2	8	16	MONITOREAR
<b>Propietarios de terrenos</b>	5	3	15	MONITOREAR

NOMBRE	GRADO DE INFLUENCIA	GRADO DE INTERÉS	PESO	ESTRATEGIA
<b>Comunidades locales</b>	3	3	9	MONITOREAR
<b>Demás sucursales</b>	2	3	6	MONITOREAR

Nota: La tabla muestra la escala de priorización de los interesados. Autoría propia.

## Estrategia

La siguiente tabla muestra la estrategia a tomarse para cada uno de los interesados, a partir de la escala de priorización de los interesados.

**Tabla 26**

### *Estrategia interesados*

NOMBRE	ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN	CONTENIDO	MEDIO	FRECUENCIA	PLAZO DE CONFIRMACIÓN	RESPONSABLE
<b>Gestor de portafolio</b>	Presentar al gestor de portafolio informes de avance y rendimiento que lo mantengan informado del progreso y el desempeño general del portafolio para tomar acciones tempranas ante riesgos	El contenido de los informes debe incluir avances, hitos completados, tareas con retraso, desafíos y posibles soluciones.	Correo electrónico/informes físicos	Semanal	2-3 días hábiles	Gerentes de proyecto, equipo de trabajo
<b>Organismos Internacionales y Bancos de Desarrollo</b>	Se presenta información requerida por los organismos internacionales.	Resúmenes ejecutivos, análisis de riesgos, proyecciones financieras	Videokonferencias/reuniones presenciales/ juntas	Trimestral	7 días	Gerencia general
<b>Autoridades reguladoras del Sector Energético</b>	Se presentan planes anuales de trabajo y presupuesto, informes de cumplimiento de la ejecución tanto en avance físico como presupuestario con el fin de cumplir con los requisitos regulatorios y mantener un diálogo transparente.	Documentación de cumplimiento, informes regulatorios	Correo electrónico/misiva	Semestral	5 días	Gerencia General
<b>Inversionistas energéticos regionales e internacionales</b>	Presentar oportunidades de inversión cuando sea posible. Reportes de rentabilidad, proporcionar información clave sobre el rendimiento financiero y las oportunidades de inversión	Estados financieros, análisis de ROI, estudios sobre oportunidades de expansión	Informes físicos y digitales, misiva/	Semestral	14 días	Analista de inversiones



NOMBRE	ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN	CONTENIDO	MEDIO	FRECUENCIA	PLAZO DE CONFIRMACIÓN	RESPONSABLE
<b>Coordinación regional de líneas</b>	Se mantendrán reuniones constantes de actualización con la finalidad de informar avances, obstáculos y riesgos identificados para asegurar la alineación y coordinación efectiva	Informes de proyectos, avances, informes de riesgo.	Reuniones virtuales/correos	Mensual	7 días	Coordinador de líneas sucursal
<b>Casa Matriz</b>	Se informa a Casa Matriz de los avances del portafolio, ejecución física y presupuestaria, riesgos encontrados, contrataciones y se remite, cuando sea solicitado, el plan anual de trabajo	Informes de avance, presupuesto, planes de trabajo, cronogramas, términos de referencia, solicitud de autorizaciones, análisis de desviaciones	Correo electrónico, reuniones virtuales	Mensual/ cuando sea necesario	7 días	Gerente de país
<b>Gerente de país</b>	Se mantienen reuniones regulares para asegurar la alineación estratégica, se presentan avances, obstáculos y riesgos.	Informes de avance presupuestarios y físicos, informes de evaluaciones, solicitud de autorizaciones, procesos de contratación	Correo electrónico, reuniones virtuales o presenciales	Semanal	Inmediata	Coordinadores de sucursal, equipo de trabajo, contratistas
<b>Coordinación regional financiera</b>	Se presentarán informes de ejecución presupuestaria con el fin de asegurar la gestión financiera efectiva y la alineación con los objetivos	Informes presupuestarios, análisis de desviaciones	Correo electrónico, reuniones virtuales	Mensuales	7 días	Coordinador financiero de sucursal, Gerente de país
<b>Coordinación regional de subestaciones</b>	Se proporcionan detalles técnicos y de mantenimiento para garantizar la eficiencia y seguridad energética	Informes técnicos y de mantenimiento, informes de fallas, actualizaciones técnicas	Correo electrónico, documentos	Mensual/cuando sea requerida	7 días	Coordinador de subestaciones de sucursal
<b>Gestor de servidumbres</b>	Mantener informado al gestor de servidumbre sobre el progreso y cualquier impacto en las servidumbres	Avance de formalización de servidumbres, cambios y restricciones	Reuniones virtuales, correo electrónico, documentos, plataforma virtual	Mensual	7 días	Gestor de servidumbre de sucursal
<b>Contraloría</b>	Mantener una comunicación estrecha y alinear estrategias con el entorno local, presentar solicitud de autorizaciones, documentos licitatorios, atender auditorías	Documentos, Términos de Referencia, ofertas recibidas, solicitudes de autorización, informes de erogaciones	Correo electrónico, reuniones virtuales, plataforma virtual	Mensual	7 días	Gerente de país

Nota: La tabla muestra las estrategias de comunicación para los interesados que caen en la escala de mantener satisfechos y clave. Autoría propia.

#### 4.4.5. Gestión de Riesgo del portafolio

A continuación, se describe la metodología aplicada para la Gestión de portafolio.

#### Métodos cualitativos

Tabla 27

#### Matriz de riesgo

Código	Causa	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Rango	Estrategias	Acciones Preventivas	Respaldos	Plan para Contingencias	Reservas T \$	Disparador	Responsable	Probabilidad Post Plan	Impacto Post Plan	Rango Post Plan
	Cambios en la legislación	Si existen cambios en la legislación pueden afectar los permisos necesarios para la operación de la línea de transmisión.	0.6	0.8	0.48	Mitigar	Se debe tener un monitoreo constante de cambios legislativos	Asesoría legal	Se tendrá acceso a asesoría legal en base a el monitoreo que haga ajustes rápidos para el correcto cumplimiento de las normativas vigentes				0.2	0.2	0.04
	Litigios inesperados	Si se presentan litigios inesperados relacionadas a regulaciones pueden llegar a existir fuertes sanciones que impacten en la ejecución de los proyectos de operación de la línea de transmisión	0.2	0.8	0.16	Mitigar	Verificar que se cumplen los requisitos técnicos y legales, y que se solicita en forma y tiempo los permisos						0.1	0.2	0.02
	Sanciones o multas	Pueden existir sanciones o multas por no cumplir con los requisitos regulatorios	0.6	0.6	0.36	Mitigar	Implementar protocolos de cumplimiento de auditorías internas	Contingencia de reserva	Cumplir con la normativa vigente, asegurar la estabilidad de la red para evitar fallas en el sistema que puedan desencadenar multas severas				0.2	0.8	0.16
	Cambios en políticas gubernamentales	De existir cambios en las políticas gubernamentales podría afectar la operación del sistema	0.6	0.6	0.36	Mitigar	Capacitación continua del personal en interpretación regulatoria	Consultoría	Contratación de servicios de consultoría legal				0.2	0.5	0.1
	Multas por incumplimiento ambiental	De no acatar la normativa ambiental vigente en la región de operación de la línea, pueden existir multas severas	0.6	0.6	0.36	Mitigar			Contratar firma especializada en estos trámites				0.1	0.8	0.08

Código	Causa	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Rango	Estrategias	Acciones Preventivas	Respaldos	Plan para Contingencias	Reservas T \$	Disparador	Responsable	Probabilidad Post Plan	Impacto Post Plan	Rango Post Plan
	Daños ambientales imprevistos	De existir daños ambientales que no estaban contemplados pueden generarse multas costosas	0.2	0.8	0.16	Mitigar							0.1	0.2	0.02
	Cambios en regulaciones ambientales	Si existen cambios en las regulaciones ambientales puede verse afectada la operación de la línea	0.6	0.6	0.36	Mitigar	Mantenerse informado y actualizado sobre cambios normativos		Ajustar los procesos operativos según nuevas regulaciones				0.2	0.2	0.04
	Impacto en la biodiversidad	De existir impactos en la biodiversidad debido a la infraestructura de transmisión eléctrica, podría afectarse la flora y fauna de la zona	0.2	0.6	0.12	Mitigar	Desarrollar programas de conservación y reforestación		Colaborar con organizaciones ambientales locales para implementar planes de reforestación				0.2	0.2	0.04
	Desastres naturales	De ocurrir desastres naturales, podrían verse afectada las operaciones de la línea y causar daños en el sistema	0.6	0.8	0.48	Mitigar	Monitoreo constante de zonas en las que existe vulnerabilidad sísmica y donde existe altas precipitaciones						0.2	0.4	0.08
	Conflictos con los propietarios de las tierras	De presentarse problemas con las servidumbres o accesos a los terrenos, podrían no ejecutarse proyectos que se tienen programados	0.6	0.8	0.48	Mitigar	Implementar programas de participación comunitaria, comunicación constante con los propietarios de terrenos		Aplicar medidas de resolución de conflictos y negociación justa. Formalizar las servidumbres				0.2	0.2	0.04
	Retrasos en la formalización de servidumbres	De existir retrasos en la formalización de servidumbres podría presentarse retrasos en los proyectos, de surgir problemas entre negociaciones con los propietarios y no tener asidero legal	0.6	0.6	0.36	Transferir	Establecer procesos que permitan la formalización de los permisos		Contar con asesoría legal, usar técnicas de negociación				0.4	0.3	0.12
	Resistencia de parte de propietarios a la formalización de la servidumbre	De existir resistencia de parte de los propietarios a la formalización de la servidumbre, podrían existir problemas de ingreso a los sitios de las torres y no contar con	0.8	0.8	0.64	Mitigar/evitar	Establecer canales abiertos de comunicación con los propietarios		Desarrollar planes de comunicación que informen a los propietarios, monitoreo constate.				0.1	0.3	0.03

Código	Causa	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Rango	Estrategias	Acciones Preventivas	Respaldos	Plan para Contingencias	Reservas T \$	Disparador	Responsable	Probabilidad Post Plan	Impacto Post Plan	Rango Post Plan
		asidero legal para una resolución													
	Liquidez financiera	De no existir liquidez financiera pueden verse afectadas las tareas de mantenimiento de la línea de transmisión	0.3	0.6	0.18	Transferir	Se establecen presupuesto que deben ser monitoreados constantemente		Se estima un fondo de reserva				0.1	0.2	0.02
	Cambios en condiciones del mercado eléctrico	De existir cambios en las condiciones en las que se rige el mercado eléctrico regional pueden existir impactos en los ingresos	0.2	0.8	0.16	Aceptar	Realizar un análisis constante del mercado		Estrategias para reducir las dependencias de ingresos específicos <sup>4</sup>				0.2	0.2	0.04
	Riesgo de crédito con proveedores y contratistas	De existir no tener crédito con proveedores y contratistas, puede afectarse la ejecución de las obras	0.3	0.5	0.15		Realizar una evaluación rigurosa de la solidez financiera de los proveedores		Diversificar los proveedores y contratos con garantías				0.1	0.2	0.02
	Problemas de comunicación con propietarios de terrenos o comunidades locales	De existir problemas de comunicación con la comunidad o con los propietarios puede existir problemas de ingreso a las torres y afectar el mantenimiento	0.4	0.6	0.24		Desarrollar canales de comunicación efectivos		Desarrollar un plan de comunicación proactivo				0.2	0.2	0.04
	Incumplimientos contractuales por parte de los proveedores	De existir incumplimientos contractuales por parte de los proveedores pueden darse retrasos y situaciones diversas que afecten la ejecución de los trabajos	0.5	0.8	0.4	Mitigar	Evaluación rigurosa de la liquidez financiera y contractual de proveedores		Monitoreo constante de desempeño de contratos claros.				0.2	0.2	0.04
	Riesgos operativos relacionados con la dependencia de proveedores	De no existir más proveedores para realizar un trabajo que comprometa operativamente la línea de transmisión se corre el riesgo de comprometer la continuidad del servicio debido a fallas	0.4	0.8	0.32	Mitigar	Evaluación de diversificación de proveedores		Desarrollo de planes de contingencia para proveedores clave				0.2	0.2	0.04

Código	Causa	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Rango	Estrategias	Acciones Preventivas	Respaldos	Plan para Contingencias	Reservas T \$	Disparador	Responsable	Probabilidad Post Plan	Impacto Post Plan	Rango Post Plan
	Riesgo de interrupción del servicio por falla	De existir interrupciones constantes que comprometan la operación del servicio puede dar lugar a multas costosas	0.6	0.8	0.48	Mitigar	Constante evaluación y monitoreo del sistema		Desarrollo de planes de contingencia				0.2	0.4	0.08
	Riesgos de fluctuaciones de precios de los contratistas debido a la competencia en licitaciones	De existir fluctuaciones de precios, estos pueden afectar las estimaciones de costos	0.5	0.6	0.3	Mitigar	Estrategias de análisis de costo. Análisis continuo de tendencias del mercado						0.3	0.5	0.15
	Errores de planificación y ejecución de proyectos	De existir errores en la planificación pueden existir sub-ejecución presupuestaria y de avance físico completado	0.4	0.8	0.32	Mitigar	Revisión y validación cruzada de planes y documentos						0.5	0.3	0.15
	Errores en la estimación de presupuesto o recursos	De existir errores en la estimación de presupuesto pueden existir sub-ejecución presupuestaria y de avance físico completado	0.4	0.8	0.32	Mitigar	Revisión detallada de estimacion y lecciones aprendidas						0.5	0.3	0.15
					0.326818182										0.060769231

Riesgo Portafolio

Nota: La tabla muestra la Matriz de Riesgos. Autoría propia.

## Métodos cuantitativos

Para el análisis de los métodos cuantitativos se hizo uso del add-in de Microsoft Excel® XLRisk utilizado para realizar simulaciones Monte Carlo. Es gratuito y de código abierto, que funciona de manera similar a los complementos comerciales como @RISK de Palisade o Cristal Ball de Oracle.

Se tomaron como datos de entrada los valores mínimos, más probables y máximos estimados en la Gestión de Cronograma del proyecto numeral 4.4.1 Implementación del Plan Estratégico del Portafolio.

Las siguientes tablas presentan los resultados de la corrida.

**Tabla 28**

### Resultados estadísticos

Simulation Statistics	
	Hoja1!\$M\$132
	Total
Mean	\$ 708,998.59
Median	\$ 708,910.13
Mode	\$ 710,759.80
Std. Deviation	\$ 5,032.31
Variance	\$ 25,324,185.78
Kurtosis	-\$ 0.00
Skewness	\$ 0.11
Minimum	\$ 687,614.82
Maximum	\$ 728,454.82
Range	\$ 40,840.00
Count	\$ 32,000.00
Error Count	\$ -
Std. Error	\$ 28.13
Confidence Level (95%)	\$ 55.14

Nota: La tabla muestra los resultados estadísticos de la simulación. Autoría propia.

Tabla 29

*Distribución de probabilidad*

Percentiles	
	Hoja1!\$M\$132
	Total
0.0%	\$ 687,614.82
2.5%	\$ 699,457.63
5.0%	\$ 700,899.57
7.5%	\$ 701,868.28
10.0%	\$ 702,633.43
12.5%	\$ 703,282.82
15.0%	\$ 703,832.87
17.5%	\$ 704,306.27
20.0%	\$ 704,726.12
22.5%	\$ 705,119.88
25.0%	\$ 705,507.75
27.5%	\$ 705,874.96
30.0%	\$ 706,243.09
32.5%	\$ 706,579.29
35.0%	\$ 706,933.00
37.5%	\$ 707,274.55
40.0%	\$ 707,597.29
42.5%	\$ 707,920.67
45.0%	\$ 708,244.52
47.5%	\$ 708,568.02
50.0%	\$ 708,910.13
52.5%	\$ 709,229.55
55.0%	\$ 709,557.27
57.5%	\$ 709,875.32
60.0%	\$ 710,185.28
62.5%	\$ 710,540.52
65.0%	\$ 710,867.53
67.5%	\$ 711,212.62
70.0%	\$ 711,603.46
72.5%	\$ 711,968.91
75.0%	\$ 712,367.62
77.5%	\$ 712,774.21
80.0%	\$ 713,223.03
82.5%	\$ 713,713.75
85.0%	\$ 714,230.78

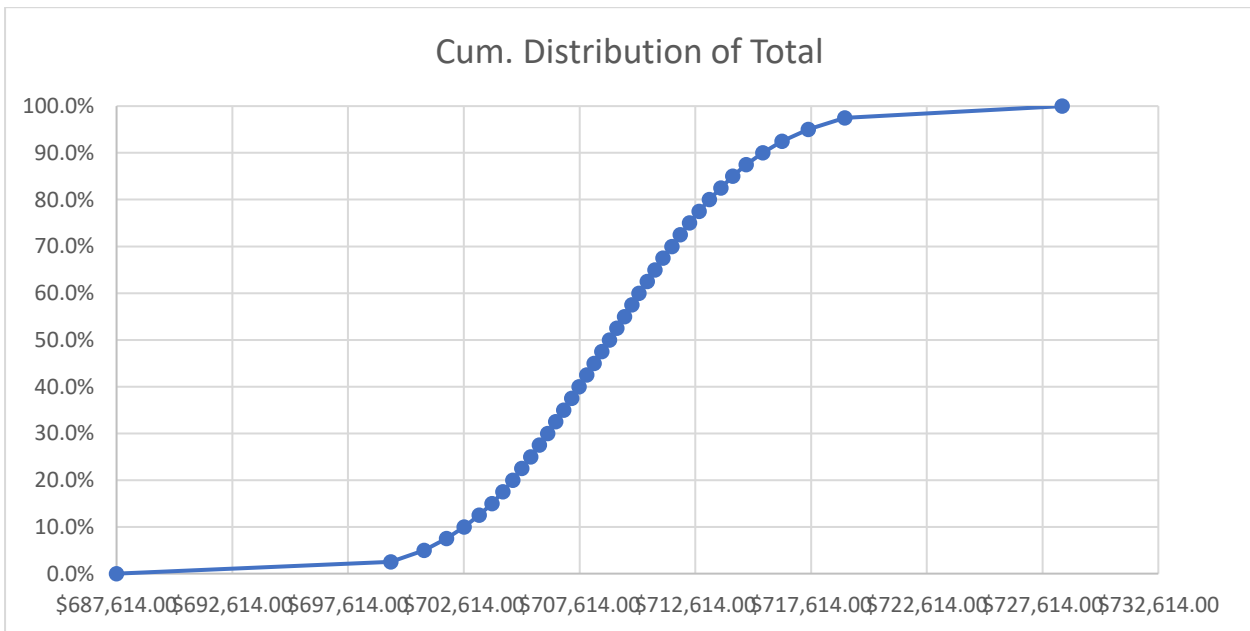
Percentiles	
87.5%	\$ 714,816.40
90.0%	\$ 715,526.50
92.5%	\$ 716,357.32
95.0%	\$ 717,488.90
97.5%	\$ 719,070.79
100.0%	\$ 728,454.82

Nota: La tabla muestra la distribución de probabilidad. Autoría propia

Los siguientes gráficos muestran la distribución de probabilidades acumulada y total.

**Figura 49**

*Distribución Acumulada*

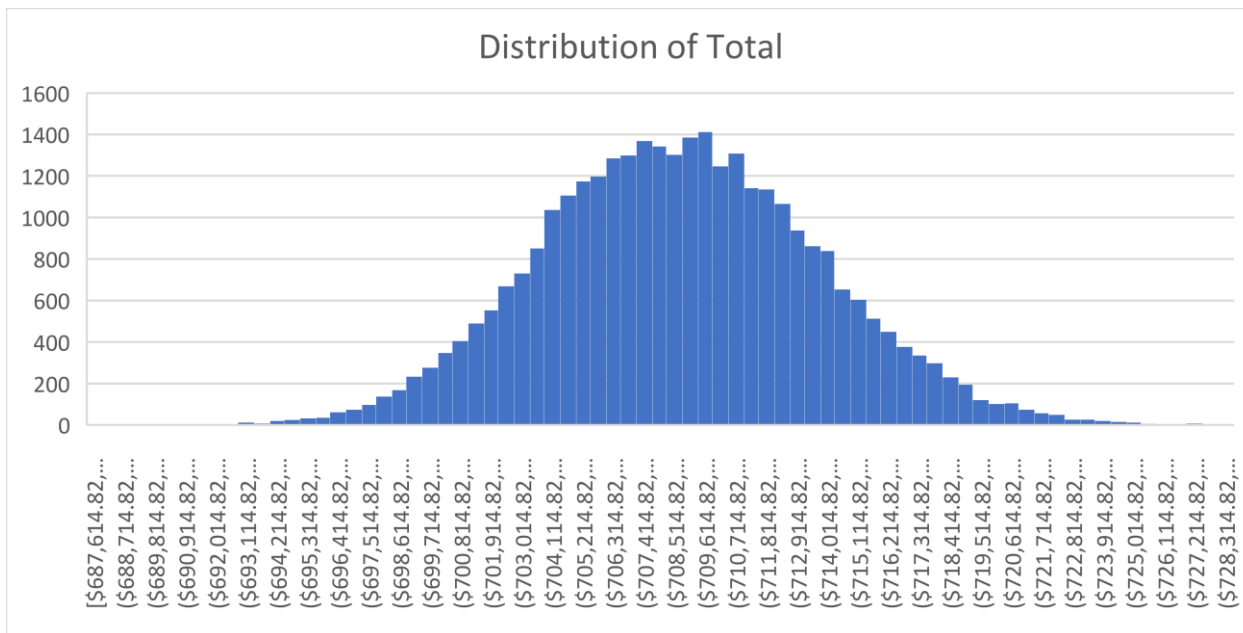


Nota: La Figura muestra la distribución total acumulada. Autoría propia.



**Figura 50**

*Distribución total de probabilidad*



Nota: La Figura muestra la distribución total de probabilidades. Autoría propia

## 5. Conclusiones

En el transcurso de esta tesis se realizó un análisis exhaustivo de las prácticas actuales dentro de la empresa con relación a la planificación ejecución, monitoreo y control de un portafolio de proyectos en el sector eléctrico que aporta una visión integral del estado actual de las prácticas y procesos internos relacionados a la gestión de proyecto y portafolios que son implementados por la empresa y se diseñó, a partir de la literatura existente sobre la gestión de portafolio de proyectos, una metodología aplicable al rubro y a la empresa; de lo anterior podemos extraer las siguientes conclusiones:

1. Dentro de los procesos internos de la empresa, y luego de un análisis FODA que identifica las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, se concluye que existe una base histórica de proyectos, plantillas, formatos de informes en los procesos de inicio, planificación, monitoreo, control y cierre, estos documentos forman parte de los activos de los procesos de la organización y se agrupan en procedimientos y base de conocimiento corporativa que demuestran un grado alto de madurez dentro de la empresa y la coordinación de proyectos y gerencia, muchos de estos procedimientos tienen bases orientadas a la gerencia de proyectos y están alineadas, junto a la cultura organizacional, estándares de la industria, condiciones del mercado, clima político, etc., a mantener un orden en sus procesos internos, y forman parte de las fortalezas de la organización, sin embargo, se identifican áreas de mejora dentro de estos procesos y que dan lugar a el proceso de investigación, desarrollo e implementación de una metodología de trabajo en la gestión de proyectos que ha sido uno de los objetivos principales del desarrollo de este PFG, dentro de este proceso se identificaron, además, oportunidades de implementar nuevas tecnologías y software que puedan ayudar a la empresa a

optimizar sus procesos, que se analizaron dentro del desarrollo de este PFG en el seguimiento y control de proyectos por medio de herramientas como Project Web App y Power Bi y que forma parte de Sistema de Información del Portafolio. Dentro del proceso de análisis del sector y los procesos internos se identificaron amenazas que pueden llegar a materializarse y fueron incluidas en los análisis de riesgos.

2. La gestión de portafolio de proyectos es un campo especializado dentro de la gestión empresarial que permite agrupar proyectos y alinearlos a los objetivos de la organización, en la tarea de recopilar información se encontró una basta literatura relacionada a los proyectos y a los portafolios aplicables a los procesos de la organización y que pudieron ser orientados a el desarrollo de la metodología. La teoría de proyectos y portafolio puede ser aplicada a distintas ramas, en el caso particular del desarrollo de este PFG, se centra en el sector energético y se vuelve una parte crucial para abordar los desafíos cada vez más complejos que enfrentan las empresas en este sector. La investigación ha llevado a comprender las mejores prácticas de gestión de portafolio y proyectos que son aplicables al sector y al rubro específico en el que se ha buscado su aplicación. Al comprender y aplicar las mejores prácticas de gestión de portafolios, las organizaciones pueden optimizar la planificación, el monitoreo, control y cierre de sus procesos, que tiene consecuencias positivas en la asignación de recursos, y la ejecución de los proyectos de mantenimiento, ejecutándose estos de manera eficiente y efectiva.
3. Existe una literatura dentro de la gestión de proyectos y portafolio que es aplicable a los procesos internos que utiliza la empresa, la literatura en gestión de portafolio de proyectos es una rama cambiante que se encuentra en evolución y es responsabilidad del gestor de proyectos o portafolio implementar y/o actualizar los procedimientos necesarios. Se hizo uso estándares tanto de proyectos, programas y

portafolios para el desarrollo de la metodología, objeto de este PFG. La elaboración de esta metodología que se desarrolla específicamente en el área de proyectos relacionados al mantenimiento de una línea de transmisión regional y se percibe durante este proceso al plan anual de trabajo como un portafolio de proyectos en el que es aplicable procedimientos propuestos por distintos autores, de lo cual se diseña una metodología que sea efectiva dentro del rubro que será fundamental para la optimización de los recursos y la mejora de la eficiencia operativa. Esta metodología tiene sus bases, en mayoría, en el estándar para la gestión de proyectos, y se toma para su desarrollo los procedimientos y procesos que son aplicables al rubro y que formarán parte, de ahora en adelante, de los activos de procesos de la organización.

4. La metodología se encuentra aplicada a los procesos de planificación, monitoreo, control y cierre del portafolio anual de proyectos y se ha tomado como esta metodología desarrollada durante la fase de esta PFG para ser implementada, como último objetivo, en la planificación de los proyectos del plan anual de trabajo, aplicar esta metodología, y desarrollarla, ha sido de mucho aprendizaje y se ha demostrado la capacidad de planificar, ejecutar y evaluar las actividades relacionadas a los mantenimientos con un enfoque sistemático y orientado a resultados. Sumado a ello, la implementación de esta metodología dentro de esta área, ha permitido desarrollarla con una asignación más precisa de recursos, una programación más efectiva de las tareas y una respuesta más ágil a las necesidades operativas emergentes, aunque no se haya implementado en su totalidad en la fase de ejecución, monitoreo y control, al ser un plan anual y se encuentra delimitado al tiempo de desarrollo de este PFG.

## 6. Recomendaciones

Basado en el desarrollo de la metodología de la que es objeto este documento, a continuación, se presentan algunas recomendaciones para mejorar su implementación y efectividad:

1. Los coordinadores de áreas y gestores de portafolio deberán capacitarse y proporcionar capacitación adecuada al personal encargado de implementar la metodología para garantizar una comprensión completa de los procesos y procedimientos establecidos en este documento, así como el aprovechamiento óptimo de las herramientas y recursos disponibles.
2. La gerencia debe fomentar la colaboración y comunicación efectiva entre los diferentes departamentos involucrados, directa o indirectamente, en la operación y mantenimiento y en el desarrollo de esta metodología y consecuentemente de los portafolios anuales de proyectos, puede hacerse uso de la matriz de comunicaciones; esto garantiza una implementación integral de la metodología y una gestión coordinada de los recursos.
3. La gestión de proyectos y portafolios es una rama cambiante y de constante actualización, por lo que se recomienda a los gestores de proyectos, portafolio y equipo de trabajo mantener estos procedimientos actualizados a las literaturas recientes.
4. Se recomienda a la gerencia establecer un sistema robusto de seguimiento y evaluación
5. Se recomienda a los coordinadores y gerencia promover una cultura de mejora continua, donde se fomente la innovación de procesos y la identificación de oportunidades que permitan optimizar los procesos y procedimientos establecidos en este PFG.
6. Debido al corto tiempo para desarrollar la metodología y medir su efectividad en el transcurso de los meses que se dedicó a su desarrollo, es fundamental validar sus beneficios mediante pruebas, lecciones aprendidas, y recopilar la retroalimentación

obtenido de parte del equipo de trabajo, esto ayudará a la gerencia a identificar posibles áreas de mejora.

7. Como parte de del Sistema de Información, se recomienda a los coordinadores, en conjunto con la gerencia, a mantener una documentación detallada de todos los aspectos de la metodología, que formarán parte de los activos de la organización, para facilitar su acceso a los integrantes del equipo de desarrollo y centralizar con la información.
8. Se recomienda a los gestores de portafolio implementar un proceso formal de gestión de cambios para modificaciones de la metodología para garantizar que cualquier ajuste sea evaluado adecuadamente en términos de impacto y riesgos potenciales antes de su implementación.
9. Es recomendable recopilar la retroalimentación y sugerencias para la mejora continua, por lo que se recomienda a los gestores de portafolio establecer mecanismos para su recopilación a través de encuestas, reuniones de retroalimentación o buzones de sugerencia que ayudarán a mantener la metodología relevante y efectiva en el tiempo.

## **7. Validación del trabajo en el campo del desarrollo regenerativo y/o sostenible**

El desarrollo regenerativo es un concepto que desglosado en las palabras que lo componen, desarrollo y regeneración nos da a entender que es un proceso por el cual las comunidades o personas como individuos pueden progresar, crecer tanto en los aspectos económicos, sociales y culturales e incluso, políticamente, y al mismo tiempo puedan recuperarse o reconstruirse de manera continua. En ese contexto, en el desarrollo regenerativo promueve la regeneración de recursos naturales, sistemas sociales y económicos. Se enfoca en los sistemas que puedan ser diseñados de manera que no solo se evite el agotamiento de los recursos, sino que también se trabaje en la restauración y renovación constante de estos. Autores como Kate Raworth en *Doughnut Economics: Seven Ways to Think like a 21<sup>st</sup> Century Economist*, conocida principalmente por su trabajo en economía sostenible, incorporan principios de desarrollo regenerativo al promover un equilibrio entre límites planetarios y las necesidades humanas. El desarrollo regenerativo es esencial para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Globales, adoptados el 25 de septiembre de 2015 por los líderes mundiales con el fin de erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos.

El desarrollo sostenible se centra en satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Su concepto es aparentemente sencillo, pero refleja el equilibrio entre la relación medio ambiente y desarrollo económico y social. El concepto tuvo su génesis en la Comisión Brundtland, constituida por la Asamblea General en 1983, fue definido por dicha Comisión en el año 1987 y adoptado por la Agenda 21 en la Cumbre de la Tierra de 1992. El desarrollo sostenible promueve el crecimiento económico, la igualdad social y la protección del medio ambiente.

Figura 51

*Objetivos de desarrollo sostenible*



Nota: La figura muestra la representación de los objetivos de desarrollo sostenible, por Naciones Unidas, 2023, recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

El desarrollo regenerativo y sostenible se han convertido en un elemento crucial dentro de la era moderna, su importancia radica en abordar los desafíos críticos que enfrenta la humanidad en el Siglo XXI, como son la resiliencia y adaptación, equidad, justicia y la gestión sostenible de recursos, recientemente se ha iniciado su implementación en la dirección de



proyectos, como lo menciona El Estándar P5 de GPM para la Sostenibilidad en la Dirección de Proyectos, “Los proyectos son cómo implementamos el cambio. Además, los proyectos a menudo afectan la sostenibilidad tanto en forma directa como indirecta” (GPM, 2019). Los enfoques regenerativos y sostenibles no solo los problemas actuales, sino también son las bases para un futuro equitativo, próspero y resistente. En este sentido, la gestión de proyectos desempeña un papel esencial en la gestión de proyectos.

La ejecución de los proyectos que están dentro de la operación y mantenimiento de la empresa de transmisión puede tener impactos significativos sobre el desarrollo regenerativo y sostenible. Diversos aspectos deben considerarse en este contexto, como los son:

Efectos en los ecosistemas locales, como la tala de árboles y la alteración de los hábitats naturales. Dentro de las acciones tomadas por parte de la empresa, y como requisitos ambientales, está la tala controlada de árboles, sólo en los casos que fuese necesario y bajo autorización de las autoridades correspondientes. Si bien la gestión de vegetación, los árboles representan una de las principales fallas en las líneas de transmisión, debido a contacto de ramas con la fase inferior que puede llevar a descargas eléctricas y consecuentemente a la interrupción del servicio, se autoriza en la mayoría de los casos simplemente la poda periódica de dichos árboles, mitigando así los riesgos consecuentes de la deforestación.

Parte de los objetivos principales de integrar una región eléctricamente hablando, se encuentra mejorar la eficiencia energética de la región, reduciendo pérdidas y minimizando el consumo de recursos lo que se alinea con los principios de desarrollo regenerativo y sostenible, a su vez, la construcción y operación de la infraestructura trae consigo desarrollo a las comunidades, en este sentido, a nivel regional junto a la creación de empleos y participación comunitaria. Si bien como parte de la operatividad de la línea de transmisión se encuentra la emisión de campos electromagnéticos, estos son caracterizados como campos electromagnéticos (CEM) de baja frecuencia y por tanto caracterizados como radiación no

ionizante, diversos estudios afirman que no existe evidencia científica que afirme que los campos electromagnéticos de baja frecuencia puedan producir efectos nocivos sobre los seres vivos, dentro de las actividades del plan anual de trabajo de cada año realizado y gestionado por la empresa, se encuentra la medición de los CEM con una periodicidad de cada 6 meses, garantizando que estos CEM se mantengan dentro del rango exigido por las autoridades correspondientes.

### **7.1. Relación del proyecto con los objetivos de Desarrollo Sostenible**

Los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) son una serie de 17 objetivos interconectados adoptados por la Asamblea General de las Naciones Unidas en septiembre de 2015 como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Este marco global aborda los desafíos ambientales, sociales y económicos que enfrenta el mundo. La operatividad y mantenimiento de la línea de transmisión regional se relaciona con los 17 objetivos del desarrollo sostenible, en algunos de una forma más directa que en otros, según se explica:

1. Fin de la pobreza: el desarrollo de los proyectos regionales trae consigo la creación de empleos tanto locales como regionales, aportando tanto a la capacitación del personal en el desarrollo de sus competencias que luego, si bien habrá personal que solo fue requerido en etapas constructivas del proyecto, se ha desarrollado profesionalmente. Consigo además trae el desarrollo en la región que conlleva a mejores oportunidades para las comunidades.
2. Hambre Cero: estrechamente relacionado al desarrollo en la comunidad, el desarrollo de competencias locales y la creación de personal calificado para trabajo especializado, en las actividades que incluyen el mantenimiento de la línea de transmisión es necesario dicha mano de obra especializada, creándose una necesidad de personal que ya fue previamente entrenado en la etapa constructiva.

3. Salud y bienestar: la construcción y operación de una línea de transmisión puede tener impactos sociales directos por tanto la empresa y las entidades gubernamentales responsables realizan evaluaciones de impacto que puede incluir compensaciones por daños a los propietarios de los terrenos. A su vez, la operación de la línea de transmisión y su mantenimiento implica, en algunos casos, la realización de trabajos de alto riesgos para lo cual se toman medidas de seguridad rigurosas cumpliendo con los protocolos tanto nacionales como internacionales y la capacitación continua del personal. Como impacto indirecto la construcción y la operación de la línea pueden generar oportunidades de empleo y contribuir con la economía local que está estrechamente ligada a la salud y bienestar de sus comunidades.
4. Educación de Calidad: tantos en las fases constructivas como en la operación y mantenimiento de los sistemas de potencia se requiere la capacitación constante y especializada del personal, incluyendo ingenieros, técnicos, electricistas, personal administrativo y demás ramas involucradas, esto promueve la formación profesional de las personas, conocimiento que puede ser aplicado durante el desarrollo de su vida profesional.
5. Igualdad de Género: tradicionalmente el sector eléctrico ha sido dominado por hombres, pero como parte de iniciativas tanto internas como externas, se promueve la igualdad de género que implica que tanto hombres como mujeres tengan las mismas oportunidades, esto incluye la equidad salarial, un ambiente de trabajo inclusivo que rechace la discriminación de género y normas muy estrictas hacia la prevención del acoso sexual y laboral.
6. Agua Limpia y Saneamiento: producto de la operación y mantenimiento de una línea de transmisión de alta tensión puede generar desechos que pueden ser

contaminantes de ríos, lagos, etc., la empresa tiene protocolos internos para la correcta gestión de dichos residuos, en conjunto con las autoridades locales y empresas avaladas y certificadas para realizar la disposición final de materiales sobrantes.

7. **Energía asequible y no contaminante:** relacionado estrechamente con los objetivos principales de la construcción de una línea que interconecte regionalmente, este objetivo se centra en la oportunidad de convertir el recurso de la energía eléctrica en accesible para las comunidades, y se encuentra alineado con los objetivos estratégicos del proyecto y la reducción de gases de efecto invernadero.
8. **Trabajo Decente y Crecimiento Económico:** dentro de la empresa se aseguran condiciones laborales justas y seguras que implen la capacitación de personal en diversos temas relacionados a los riesgos asociados a los mantenimientos, es además obligatorio brindar a todos los colaboradores las herramientas necesarias para cumplir su trabajo con todas las medidas de seguridad aplicables. Muy relacionado a el desarrollo de la infraestructura está la creación de trabajos que ayudan al crecimiento económico de la región.
9. **Industria, Innovación e Infraestructura:** la construcción de líneas de transmisión en la región son un componente clave para mejorar la infraestructura eléctrica y disponibilidad de energía en la región, que es una de las ventajas principales al interconectar América Central desde México a Panamá, esto respalda el crecimiento industrial y la innovación, mejora la eficiencia energética de la región, promueve el crecimiento industrial en el sector eléctrico y es una colaboración y alianza entre gobiernos y empresas que va alineado a el objetivo específico del desarrollo sostenible.

10. Reducción de las Desigualdades: en la etapa constructiva de la línea se generaron oportunidades de empleo en las comunidades locales y regionales, a su vez trae consigo el crecimiento de la región, que va de la mano con la reducción de las desigualdades sociales. La inversión en proyectos de infraestructura eléctrica proporciona la oportunidad de desarrollar habilidades técnicas y profesionales entre personas locales en cada región que comprende el proyecto que lleva a la inclusión de grupos marginados, como comunidades indígenas.
11. Ciudades y Comunidades Sostenibles: las líneas de transmisión minimizan pérdidas en la transmisión de energía eléctrica, y facilita la transmisión de energía generada por fuentes renovable, como la solar, eólica e hidroeléctrica que beneficia al desarrollo de las comunidades.
12. Producción y Consumo Responsable: parte del diseño y la construcción de una línea de transmisión en la región está relacionada a minimizar pérdidas en el transporte de energía eléctrica, por lo cual su operatividad y mantenimiento están estrechamente relacionados. Como parte del consumo responsable se encuentra la correcta gestión de los residuos generados por materiales sobrantes de mantenimientos en la línea de transmisión y sus subestaciones asociadas, incluyendo el reciclaje siempre que sea posible.
13. Acción por el Clima: muy relacionado a la adopción de medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus impactos. La eficiencia de los sistemas eléctricos, junto a la reducción de pérdidas y la promoción de fuentes de energía más limpias pueden contribuir a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que es fundamental para abordar el cambio climático.
14. Vida Submarina: aunque las líneas de transmisión generalmente se ubican en tierra, los desechos producto de los mantenimientos y operatividad de la línea podrían

terminar en ríos y lagos de no gestionarse bien su disposición final, que podría tener riesgos altos por la liberación de aceites dieléctricos o materiales aislantes, de ahí radica la importancia de protocolos y prácticas éticas en la gestión de estos desechos.

15. Vida de Ecosistemas Terrestres: la operación de una línea de transmisión puede tener un impacto significativo en los ecosistemas terrestres y la vida silvestre que habita en esas áreas. Es importante considerar y gestionar adecuadamente estos impactos para garantizar la sostenibilidad y la preservación de los ecosistemas terrestres. Dentro de las políticas internas se prohíbe la caza de animales en los sitios durante la ejecución de tareas de mantenimiento, a su vez se toman medidas para evitar que las aves se posen las torres con dispositivos especiales para ese propósito, reduciendo así el riesgo de accidentes de estas.
16. Paz, Justicia e Instituciones Sólidas: este objetivo está relacionados con aspectos de gobernanza, regulación, derechos humanos y seguridad. La construcción de la línea de transmisión en la región requirió de la participación de instituciones sólidas y eficaces y de un marco legal y regulatorio claro que garantizara de manera transparente el cumplimiento de leyes y regulaciones, dichas regulaciones siguen vigentes en la operación, además, la empresa tiene una constante lucha contra la corrupción, el lavado de dinero, etc.
17. Alianza para Lograr los Objetivos: se relaciona con la promoción de alianzas para el logro de los objetivos de desarrollo sostenible. La colaboración entre empresas, gobiernos y organizaciones en proyectos de energía y electrificación es fundamental para avanzar con estos objetivos.

## **7.2. Análisis del proyecto de acuerdo con el Estándar P5**

El estudio de impacto de acuerdo con el Estándar P5 es una evaluación integral que tiene como objetivo identificar, evaluar y mitigar los posibles efectos adversos que las operaciones pueden tener sobre varios aspectos que incluyen la gestión, vida del producto, impacto social, ambiental y económico. Se ha identificado los riesgos asociados a dichas áreas, identificando las causas y su impacto y las medidas de mitigación. A continuación, se detallan los riesgos identificados mediante el análisis, si bien, una línea de transmisión, como muchos otros proyectos, representa riesgos tanto sociales como ambientales, se debe trabajar en la planificación fuertemente para minimizarlos, por lo que se presenta sus medidas de mitigación a cada uno de los riesgos identificados.

Categoría		Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntuación de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntuación de Impacto Después	Cambio
Subcategoría							
Elemento							
<b>2.1 Impactos del Producto</b>							
2.1.1	Vida útil del producto	Con el tiempo, los conductores eléctricos y aisladores de la línea de transmisión puede sufrir desgaste debido a la exposición de condiciones climáticas y tensiones eléctricas	El desgaste podría comprometer la continuidad del servicio	4	Realizar inspecciones periódicas constantes tanto en la línea como en las subestaciones que mantengan informado el estado de los activos y de encontrarse algún daño por desgaste, poder programar el mantenimiento	5	1
2.1.2	Mantenimiento del producto	Pueden existir errores tanto en programación como ejecución de los mantenimientos que pueden comprometer la estabilidad del sistema	Si existe errores en la programación de los mantenimientos o estos no se cumplen puede comprometerse la estabilidad de la línea de transmisión	4	Realizar una planificación exhaustiva de todo lo reportado y mantenimientos rutinarios	5	1
<b>2.2 Impactos de los Procesos (de Gestión de Proyectos)</b>							
2.2.1	Eficacia de los Procesos del Proyecto	El equipo podría no desarrollar objetivos claros y específicos durante la etapa de planificación de los planes anuales de trabajo	Objetivos no muy claros pueden generar dificultades al comprender lo que se espera de ellos	4	Tomarse el tiempo para definir los objetivos dentro de los planes de trabajo	5	1
		Podría existir falta de planificación detallada en las planificaciones anuales	La falta de una planificación detallada podría llevar a una ejecución deficiente de las tareas y una menor eficacia en los procesos	5	Idear una metodología para centralizar la información y que esto ayude a la planificación	5	0
		Podría existir falta de supervisión de los trabajos en la etapa de ejecución	La falta de supervisión podría crear incumplimiento de plazos de ejecución y que los trabajos no se completen según lo programado	5	Realizar un plan de recursos y asignaciones de responsabilidades para que cada actividad tenga un supervisor asignado	5	0



2.2.2	Eficiencia de los Procesos del Proyecto	Podría existir una sobreasignación de recursos dentro del portafolio de proyectos	Al existir una sobreasignación de recursos, los costos pueden aumentar y los plazos de ejecución pueden extenderse	5	Realizar un plan con los recursos necesarios para el cumplimiento de los objetivos	5	0
		Falta de mantenimiento preventivos adecuados en la planificación de los planes anuales	Si no se realiza el mantenimiento preventivo adecuado, la eficiencia de la línea de transmisión podría verse comprometida	5	Hacer una revisión exhaustiva de lo detectado para que sea incluido en los planes anuales	5	0
2.2.3	Equidad de los Procesos del Proyecto	No gestionarse adecuadamente los conflictos de intereses entre los empleados y los procesos	Si no se gestionan adecuadamente los conflictos de intereses entre los empleados, podría haber percepciones de falta de equidad en las decisiones de la empresa	5	Crear políticas y procedimientos estrictos para evitar el conflicto de intereses en los procesos	5	0
<b>Promedio de Producto y Proceso</b>				<b>4.6</b>		<b>5.0</b>	<b>0.4</b>

3 Impactos a las Personas (Sociales)							
3.1 Prácticas Laborales y Trabajo Decente							
3.1.1	Empleo y Dotación de Personal	Los empleos pueden ser inestables	La naturaleza estacional o intermitente de ciertos trabajos puede llevar a la inestabilidad laboral para algunos empleados	3	Si bien no se puede asegurar estabilidad laboral después de terminados algunos proyectos, se debe ofrecer las condiciones laborales apropiadas durante el periodo de contratación	2	-1
		El personal podría tener poca capacitación y cualificaciones	La dotación de personal insuficientemente capacitado puede dar lugar a una ejecución deficiente de tareas críticas	4	Exigir hojas de vida con experiencia comprobable, capacitar al personal en las tareas a ejecutarse	4	0
3.1.2	Relaciones Laborales/de Gestión	Podrían existir desacuerdos entre la dirección y los empleados	Los conflictos laborales pueden afectar la moral y la productividad de los colaboradores	4	Establecer líderes capaces de dirigir al equipo de trabajo	4	0
		Puede existir una falta de diálogo social entre la dirección y empleados	La falta de canales de comunicación abierta entre la dirección y los empleados puede debilitar las relaciones laborales	4	Potenciar la comunicación entre colaboradores	4	0

3.1.3	Salud y Seguridad del Proyecto	Riesgo en el trabajo si no se cumplen los protocolos de seguridad	El incumplimiento de los protocolos de seguridad puede dar lugar a accidentes laborales, poniendo en peligro la seguridad de los trabajadores	5	Cumplir con todas las medidas de salud y seguridad en el trabajo	5	0
		De existir jornadas extenuantes en campo podrían poner en riesgo la salud del personal	Las jornadas muy largas de trabajo en ciertas actividades en específico podrían poner en riesgo la salud del personal	5	Formalizar los horarios de trabajo, en casos en los que sea requerido bajo una emergencia, dar descansos prudentiales	5	0
3.1.4	Educación y Capacitación	Falta de programas de capacitación dentro de la empresa	De existir falta de capacitación en el personal, puede dar lugar a una brecha de habilidades en el sector, lo que puede afectar la calidad y la eficiencia de las operaciones	4	Realizar un plan anual de las capacitaciones a realizarse con el personal	4	0
3.1.5	Aprendizaje Organizacional	Podría existir resistencia al cambio	La falta de una cultura de aprendizaje organizacional puede llevar a resistencia al cambio, lo que obstaculiza la mejora continua	4	Conscientizar a las personas sobre el cambio	4	0
		Podría existir falta de retroalimentación	La ausencia de mecanismos de retroalimentación puede dificultar la identificación y corrección de problemas tanto en procesos que se están llevando a cabo como en futuros	4	Llevar un registro de lecciones aprendidas	4	0
3.1.6	Diversidad e Igualdad de Oportunidades	Dado el rubro del trabajo podría existir discriminación en la contratación de mujeres	Pueden surgir riesgos si la empresa no promueve la igualdad de oportunidades y no evita la discriminación en la contratación	4	Impulsar planes para la igualdad de género	4	0
3.1.7	Desarrollo de la Competencia Local	La existencia de talento externo	La falta de inversión en el desarrollo de competencia local puede llevar a una dependencia excesiva de talento externo	4	Impulsar el talento local en las tareas que sea posible	4	0
<b>3.2 Sociedad y Consumidores</b>							
3.2.1	Apoyo de la Comunidad	Surgimiento de descontento comunitario	Si la empresa no involucra a todos los interesados, incluyendo a las comunidades y propietarios de terrenos, pueden surgir descontento y oposición en sus actividades	4	Ideas un plan de comunicaciones que mantenga a los interesados informados	4	0

3.2.2	Cumplimiento de Políticas Públicas	Incumplimiento de regulaciones	El incumplimiento de políticas públicas y regulaciones puede resultar en sanciones financieras y legales que afecten la operación de la empresa	4	Tener presente las políticas publicas aplicables	4	0
3.2.3	Protección para Pueblos Indígenas y Tribales	No consideraciones hacia los pueblos indígenas	No respetar los derechos y territorios de los pueblos indígenas y tribales puede generar conflictos y dañar la reputación de la empresa	4	Idear un plan de comunicaciones que mantenga informado a todos los interesados y sea incluyente con la población indígena en casos que aplique	4	0
3.2.4	Salud y Seguridad del Consumidor	Riesgo de accidentes por fallos de la línea	Si la operación de las líneas de transmisión eléctrica presenta riesgos de seguridad por poco mantenimiento puede crear problemas legales grandes	5	Mantener todas las medidas de salud y seguridad en el trabajo y capacitar al personal	5	0
		Mediciones de campos electromagnéticos altos en la línea de transmisión	Exposiciones a altos índices de campos electromagnéticos podría ser perjudicial	5	Realizar mediciones periódicas de CEM en la línea de transmisión en conjunto con las autoridades locales	5	0
3.2.5	Etiquetado de productos y servicios	N/A	N/A		N/A		
3.2.6	Comunicaciones de Mercadeo y Publicidad	N/A	N/A		N/A		
3.2.7	Privacidad del Consumidor	N/A	N/A		N/A		
<b>3.3 Derechos Humanos</b>							
3.3.1	No Discriminación	Discriminación en la contratación	De existir discriminación en el proceso de contratación en función de su género, orientación sexual, etnia, religión y otros aspectos no relacionados con la competencia laboral que podrían tener un impacto alto en la adquisición de recurso humano cualificado	5	Potenciar la inclusión de mujeres en el sector en los procesos de contratación	5	0
		Creación de un ambiente hostil	La discriminación en el lugar de trabajo puede dar lugar a un ambiente laboral hostil, lo que afecta la moral y la productividad de los colaboradores	5	Exigir a los empleados el respeto entre ellos, de no cumplirse, establecer sanciones	5	0

3.3.2	Trabajo de acuerdo a la edad	Falta de programas de desarrollo profesional	Si no se brindan oportunidades de capacitación y desarrollo para todos los grupos de edad, los empleados más jóvenes o mayores pueden sentirse marginados	5	Hacer un plan anual de capacitaciones para el personal	5	0
3.3.3	Trabajo Voluntario	Podría existir presión para el trabajo no remunerado	Existe el riesgo de que los empleados sean presionados a trabajar horas extra no remuneradas o que se les pida realizar tareas voluntarias que deberían ser compensadas	5	Establecer los horarios fijos de trabajo, en casos en que lo amerite, pagar las horas extra	5	0
<b>3.4 Comportamiento Ético</b>							
3.4.1	Prácticas de Adquisiciones	Podrían surgir conflictos de intereses dentro de la etapa de adquisiciones y contrataciones	Los conflictos de intereses pueden dar lugar a la falta de transparencia en el proceso de adquisiciones y/o contrataciones de proveedores que no solo podría comprometer la reputación sino a su vez dar lugar a una competencia desleal y evitar la formalización de contrataciones con la empresas más calificada para la realización de los trabajos	5	Crear políticas y procedimientos estrictos en el proceso de adquisiciones, realizar dichos procedimientos con transparencia. A su vez realizar auditorías constantes	5	0
		Podría surgir discriminación de proveedores si no se sigue un proceso transparente y basado en criterios justos	La discriminación de proveedores puede limitar las adquisiciones calificadas para la realización del trabajo	5	Realizar un banco de empresas, crear un comité para evaluarlas	5	0
3.4.2	Anti-corrupción	La existencia de soborno y corrupción	La falta de políticas y procedimientos sólidos para prevenir la corrupción puede dar lugar a soborno, extorsiones y prácticas corruptas que afectan gravemente los procesos justos y dar lugar a sanciones legales y multas	5	Crear políticas y procedimientos estrictos en el proceso de adquisiciones, realizar dichos procedimientos con transparencia. A su vez realizar auditorías constantes	5	0
3.4.3	Competencia Leal	Al ser un monopolio natural, de no ser regulado, podría incurrir en prácticas de abuso de posición dominante en el mercado	Podría existir violaciones a las normativas y regulaciones aplicables	5	Si bien no es creado por la empresa, existe un organismo regional que regula la transmisión regional, a su vez, la empresa debe cumplir con la normativa regional	5	0

Promedio de las Personas 4.5

4.4

0.0

## 4 Impactos al Planeta (Ambientales)

## 4.1 Transporte

4.1.1 Adquisiciones Locales	Riesgo de adquirir productos o servicios que involucran una gran huella de carbono debido a la falta de opciones locales sostenibles	Los productos altamente contaminantes contribuyen al cambio climático	4	Siempre que sea posible preferir productos menos contaminantes	3	-1
4.1.2 Comunicación Digital	La comunicación digital podría reducir la necesidad de desplazamientos físicos	Reducción de huella ecológica	1	Siempre que sea posible preferir la comunicación digital	5	4
4.1.3 Viajes y Desplazamientos	Existe un impacto ambiental por el uso de combustible fósil	Contaminación debida al desplazamiento	4	Beneficiar transporte más verde siempre que sea posible	4	0
4.1.4 Logística	Problemas lógicos en la coordinación del recurso vehicular	Los problemas por logística pueden llevar a retrasos en la ejecución de las tareas de mantenimiento y aumentar los desplazamientos al lugar de trabajo y con ello las emisiones de carbono asociadas	4	Tener un plan de gestión de recursos y realizar una planificación exhaustiva que reduzca logísticas ineficientes	4	0

## 4.2 Energía

4.2.1 Consumo de Energía	Podría darse falta de eficiencia energética en las operaciones de mantenimiento	Alto consumo de energía que contribuye a la demanda de fuentes no sostenibles	4	Planificar los mantenimientos con detalle para evitar ineficiencia	4	0
4.2.2 Emisiones CO2	Podría utilizarse equipos y vehículos que funcionan por combustible fósil	Emisiones significativas de CO2 que agravan el problema climático	4	En la medida de lo posible favorecer medios de transporte que no dependan de combustible fósil	4	0
4.2.3 Retorno de Energía Limpia	La empresa podría no maximizar su uso de energía limpia	Afecta negativamente a la contribución del cambio climático	4	Favorcer en lo posible fuentes de energía limpia	4	0
4.2.4 Energía Renovable	Podrían no considerarse fuentes de energía renovable	El alto consumo de combustible fósil tiene impactos graves sobre el cambio climático	4	En lo posible favorecer fuentes de energía renovables	4	0

4.3 Tierra, Aire y Agua							
4.3.1	Diversidad Biológica	Las operaciones del mantenimiento podrían resultar en dañar la diversidad biológica y afectar los hábitats naturales	Pérdidas de especies y ecosistemas	5	Si bien no es posible idear un plan que mitigue en su totalidad todos los efectos adversos se deberá crear matrices de riesgo para mitigar hasta donde sea posible la alteración de la diversidad	4	-1
4.3.2	Calidad del Aire y el Agua	Podrían existir contaminantes atmosféricos o productos químicos	Riesgo para la salud de las personas y sostenibilidad de los sistemas acuáticos y terrestres	5	Evitar en la medida de lo posible la utilización de productos químicos nocivos	5	0
4.3.3	Consumo de Agua	El uso excesivo o la contaminación del agua durante las operaciones de mantenimiento	El uso excesivo del agua podría dañar las fuentes de agua locales lo que afectaría la biodiversidad	5	Idear un plan para la utilización responsable del agua	5	0
4.3.4	Desplazamiento del Agua Sanitaria	La reubicación o interferencia con el acceso de agua potable	Puede tener un impacto significativo en la salud y el bienestar de las comunidades	5	Prohibir la interferencia del acceso de agua potable a los residentes	5	0
4.4 Consumo							
4.4.1	Reciclaje y Reutilización	Falta de prácticas de reciclaje y reutilización	Aumenta la generación de residuos y la explotación de recursos naturales	4	Tener un plan de gestión de residuos aprobado dentro de la empresa	4	0
4.4.2	Disposición	Disposición inadecuada de residuos	Una disposición inadecuada de residuos puede contaminar el suelo y el agua	4	Tener un plan de gestión de residuos aprobado dentro de la empresa	4	0
4.4.3	Contaminación y Polución	Liberación de sustancias contaminantes en el medio ambiente	Daños en la calidad del agua, el suelo que tiene graves consecuencias para la salud y la biodiversidad	4	Tener un plan de gestión de residuos aprobado dentro de la empresa	4	0
4.4.4	Generación de Residuos	Aumento en la generación de residuos	No contribuye al problema global de gestión de residuos	4	Conscientizar a las personas en el uso eficiente	4	0
<b>Promedio del Planeta</b>				<b>4.1</b>		<b>4.2</b>	<b>0.1</b>

## 5 Impactos a la Prosperidad (Económicos)

### 5.1 Análisis del Caso de Negocio

5.1.1	Modelado y Simulación	Utilización de simulaciones inadecuadas o sesgadas en el análisis	Decisiones erróneas basadas en información incorrecta	4	Capacitar al personal en modelos de simulación	4	0
5.1.2	Valor Presente	Falta de precisión en el cálculo del Valor Presente Neto	Subestimar o sobreestimar la rentabilidad	4	Cálculos deben pasar por una exhaustiva revisión por más de una persona	4	0
5.1.3	Beneficios Financieros Directos	Posibilidad de no considerar todos los beneficios financieros directos	Evaluación inexacta de la rentabilidad	4	Hacer un análisis exhaustivo de los beneficios	4	0
5.1.4	Retorno sobre la Inversión	Fallos en el cálculo del retorno de la inversión (ROI)	Toma de decisiones financieras erróneas	4	Cálculos deben pasar por una exhaustiva revisión por más de una persona	4	0
5.1.5	Relación Beneficio-Costo	Falta de consideración de todos los costos y beneficios	Evaluación incorrecta de la relación beneficio-costo	4	Cálculos deben pasar por una exhaustiva revisión por más de una persona	4	0
5.1.6	Tasa Interna de Retorno	Errores en el cálculo de la tasa interna de retorno (TIR)	Poca precisión en el cálculo que resulta en decisiones erróneas	4	Cálculos deben pasar por una exhaustiva revisión por más de una persona	4	0

### 5.2 Agilidad del Negocio

5.2.1	Flexibilidad/Opcionalidad	No considerar opciones flexibles en la planificación de la operación y mantenimiento	Incapacidad de adaptarse a cambios inesperados en el entorno empresarial	3	Establecer planes que permitan la flexibilidad siempre y cuando sea controlado	3	0
5.2.2	Flexibilidad del Negocio	Falta de adaptabilidad a cambios tecnológicos, regulatorios o del mercado	Podría afectar la agilidad y competitividad	3	Estar en constante renovación	3	0

### 5.3 Estimulación Económica

5.3.1	Impacto Económico Local	No involucrar proveedores y contratistas locales	El impacto económico local podría ser insuficiente	4	En la medida de lo posible beneficiar mano de obra y proveedores locales	4	0
-------	-------------------------	--	--	---	--	---	---





### **7.3. Relación del proyecto con las dimensiones del Desarrollo Regenerativo**

América Central es una región rica en belleza natural, diversidad cultural y recursos energéticos. En esta área, la construcción, operación y mantenimiento de una línea de transmisión eléctrica regional de 230 kV ha representado tanto un desafío como una oportunidad de crecimiento en la región. El proyecto SIEPAC reunió componentes como la creación y puesta en marcha del Mercado Eléctrico Regional, y el desarrollo y construcción del primer sistema de transmisión regional y ejemplifica cómo un proyecto de esta magnitud puede influir en múltiples dimensiones del desarrollo regenerativo. El desarrollo regenerativo debe ser holístico en sus seis pilares, Ambiental-Social-Económico-Político-Cultural-Espiritual.

#### **1. Desarrollo Regenerativo en el Ámbito Ambiental**

Desde la perspectiva ambiental el SIEPAC plantea la oportunidad de fomentar el desarrollo en la región que permita la interconexión con fuentes de energía más limpias y renovables, disminuyendo la dependencia del combustible fósil que, a la fecha, sigue siendo muy utilizado en la región en la generación de energía eléctrica y por tanto, las emisiones de gases de efecto invernadero. Parte de ser un conjunto de esfuerzos a nivel regional le permite tener un esfuerzo en conjunto direccionado a la gestión de impactos ambientales compartidos, como la conservación de la biodiversidad y la protección de cuencas hidrográficas transfronterizas.

#### **2. Desarrollo Regenerativo en el Ámbito Social**

El proyecto ha tenido un impacto social significativo. Requiere de la colaboración de múltiples países. Las comunidades locales deben ser incluidas como parte de los interesados principales dentro de la operación y mantenimiento de la línea de transmisión, la equidad social es esencial y la cooperación regional debe garantizar que los beneficios que trae consigo el desarrollo sean equitativos.

### 3. Desarrollo Regenerativo en el Ámbito Económico

Desde la perspectiva económica el Sistema de Interconexión de los Países de América Central promueve el desarrollo económico de la región. Facilita el comercio de energía eléctrica entre los países que lo conforman y ha mejorado y permitido la expansión de las redes eléctricas, lo que beneficia a todos los países involucrados.

### 4. Desarrollo Regenerativo en el Ámbito Político

La dimensión política es fundamental en el desarrollo de un sistema interconectado eléctricamente en la región, se requiere una cooperación política sólida entre los países para establecer acuerdos y regulaciones compartidas. La creación del proyecto implicó la creación de instituciones de carácter regional para la supervisión y regulación de la línea de transmisión en su etapa operativa.

### 5. Desarrollo Regenerativo en el Ámbito Cultural

El aspecto cultural es relevante dentro del Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central, pues la región posee una diversidad cultural notable, y deben respetarse dichas diferencias culturales en la operatividad del sistema, junto a ello la preservación del patrimonio cultural y arqueológico es una preocupación importante, y deben ser consideradas en todas las gestiones de riesgos existentes en la operatividad de la línea.

### 6. Desarrollo Regenerativo en el Ámbito Espiritual

En el ámbito espiritual se debe iniciar con una formación de valores y ética que debemos desarrollar como sociedad con el fin de crear consciencia de nuestro alrededor y del cuidado hacia el planeta que podría tener un significado espiritual para algunas comunidades. En ese sentido, la operatividad de la línea de transmisión eléctrica debe ser ejecutada en armonía con los valores y principios del desarrollo regenerativo.

## Lista de Referencias

American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7<sup>th</sup> ed.) Editorial APA.

Crawford, L. (2021). *Project Management Maturity Model*. Auerbach Publications.

Green Project Institute. (2019). *Estándar P5 de GPM® para la Sostenibilidad en la Dirección de Proyectos*. <https://gpmlatam.org/estandares/el-estandar-p5-para-la-sostenibilidad-en-la-gestion-de-proyectos/>

Kerzner, H. (2020). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. Wiley.

Mulcahy, R. (2018). *PMP Exam Prep*. RMC Publications.

Project Management Institute. (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. Sexta Edición.

Project Management Institute. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. Séptima Edición.

Project Management Institute. (2017). *Standard for Portfolio Management (4a ed)*. PMI.

Project Management Institute. (2021). *Practice Standard for Project Estimating*. Segunda Edición. PMI.

Project Management Institute. (2019). *The Standard for Earned Value Management*. PMI.

Raworth, K. *Doughnut Economics: Seven Ways to think like a 21st-Century Economist*. Chelsea Green Publishing.

**Anexos**

**Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG****ACTA DE LA PROPUESTA DE  
PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)**

1. Nombre del (de la) estudiante

Tatiana María Castillo Villacorta

2. Nombre del PFG

Desarrollo de una metodología para la gestión del portafolio anual de proyectos en el área de operación y mantenimiento de una línea regional de transmisión eléctrica

3. Área temática del sector o actividad

Sector Eléctrico

4. Firma de la persona estudiante



5. Nombre de la persona docente SG

Róger Valverde

6. Firma de la persona docente

7. Fecha de la aprobación del Acta:

8. Fecha de inicio y fin del proyecto

Septiembre 2023

Diciembre 2023

## 9. Pregunta de investigación

¿Cómo puede diseñarse y validarse una metodología efectiva para la gestión de portafolio de proyectos que optimice la operación y mantenimiento de una red de transmisión de energía eléctrica a nivel regional, considerando aspectos técnicos, económicos y de sostenibilidad?

## 10. Hipótesis de investigación

Es posible el desarrollo de una metodología de gestión de portafolio de proyectos, según las buenas prácticas del PMI, en el área de operación y mantenimiento de una línea de transmisión de energía eléctrica a nivel regional que permita a la empresa mejorar de manera eficiente la planificación, ejecución, seguimiento y control de un portafolio de proyectos anual.

## 11. Objetivo general

Desarrollar una metodología de gestión de portafolio de proyectos anuales basadas en los estándares del Project Management Institute (PMI) para optimizar la planificación, ejecución, seguimiento y control de un plan anual de trabajo en el área de operación y mantenimiento de una línea de transmisión eléctrica y cumplir con los requisitos regulatorios que garanticen la confiabilidad del sistema de transmisión a nivel regional.

## 12. Objetivos específicos

1. Realizar un diagnóstico detallado de las prácticas actuales, dentro de la empresa, en la planificación, ejecución, seguimiento y control del plan anual de trabajo para comprender el escenario actual y madurez de la empresa.
2. Investigar prácticas aplicables a los portafolios de proyecto, según las buenas prácticas del PMI para la creación de la metodología a ser aplicada.
3. Diseñar una propuesta metodológica para la gestión de portafolio de proyectos para optimizar el área de planificación, ejecución y monitoreo y control del plan anual de trabajo de la empresa.
4. Implementar la metodología en el proceso de planificación del Portafolio Anual de Trabajo para medir la efectividad de la investigación dentro de la empresa.

## 13. Justificación del PFG

El área de Operación y Mantenimiento de la Empresa es la unidad que realiza la planificación y ejecución de los planes de trabajo de mantenimiento de una línea de alta tensión de 230kV y sus subestaciones asociadas, destinados a conservar el óptimo estado y funcionamiento de los sistemas eléctricos de transmisión que dan confiabilidad al sistema. Año tras año se presentan a fin de año, para solicitud de autorización a las autoridades competentes, los planes de trabajo anuales y su presupuesto que se desglosa en proyectos preventivos, correctivos y mejoras. Dentro del área de planificación, seguimiento, control y cierre de este plan anual de trabajo, si bien existen procesos dentro de la organización, no en sí una metodología según las buenas prácticas del Project Management Institute (PMI) que podría ser eficaz para mejorar la eficiencia operativa, la gestión eficaz del portafolio de proyectos anual puede llevar a reducir tiempos en la planificación, mejorar la selección de los alcances y evitar corrupción de ellos durante el proceso de ejecución, monitoreo y control, además puede ser de gran beneficio para las lecciones

aprendidas que pueden llevar a mitigar riesgos futuros en los proyectos que pueden ser repetitivos debido a su naturaleza como lo son aquellos relacionados a la prevención. Una metodología aplicada en esta área puede ayudar a mejorar el control de recursos, la sobre asignación dentro de las tareas consecuencia de la poca planificación de las cargas de trabajo, todo esto conlleva a mejorar y garantizar la operación de la línea de transmisión y a la presentación de un plan anual de trabajo con un estándar de calidad que garantice la confiabilidad del sistema eléctrico en la región.

14. Estructura de desglose de trabajo (EDT). En forma tabular, que describa el entregable principal y los secundarios -productos o servicios que generará el PFG-.

- **1. Proyecto Final de Graduación**
  - **1.1. Fase I**
    - 1.1.1. Seminario de Graduación
      - 1.1.1.1. Entregables
        - 1.1.1.1.1 Introducción
        - 1.1.1.1.2 Marco Teórico
        - 1.1.1.1.3 Marco Institucional
        - 1.1.1.1.4 Marco Metodológico
        - 1.1.1.1.5 Desarrollo
        - 1.1.1.1.6 Conclusiones
        - 1.1.1.1.7 Recomendaciones
        - 1.1.1.1.8 Anexos
    - 1.1.2. Tutor
      - 1.1.2.1. Asignación de tutor
      - 1.1.2.2. Seminario aprobado por el tutor
      - 1.1.2.3. Aprobación del tutor de los entregables
  - **1.2. Fase II**
    - 1.2.1. Desarrollo de la PDF
      - 1.2.1.1. Desarrollo de la PFG
        - 1.2.1.1.1 Primer avance entregado
        - 1.2.1.1.2 Segunda avance entregado
        - 1.2.1.1.3 Tercer avance entregado
        - 1.2.1.1.4 Cuarto avance entregado
        - 1.2.1.1.5 Quinto avance entregado
        - 1.2.1.1.6 Sexto avance entregado
        - 1.2.1.1.7 Séptimo avance entregado
        - 1.2.1.1.8 Octavo avance entregado
        - 1.2.1.1.9 Noveno avance entregado
        - 1.2.1.1.10 Décimo avance entregado
        - 1.2.1.1.11 Décimo primer avance entregado
        - 1.2.1.1.12 Décimo segundo avance entregado
      - 1.2.1.2. Aprobaciones
        - 1.2.1.2.1 Revisión de tutor realizada
        - 1.2.1.2.2 Aprobación de tutor realizada
  - **1.3. Fase III**
    - 1.3.1. Lectores
      - Entrega de PFG



- Solicitud de asignación
- Entrega de PFG a revisión
- 1.3.1.1 Lector 1
  - 1.3.1.1.1.Revisión de PFG
  - 1.3.1.1.2.Envío de Informe
- 1.3.1.2 Lector 2
  - 1.3.1.2.1Revisión de PFG
  - 1.3.1.2.2. Envío de informe
- 1.3.2 Tutorías de Ajuste
  - 1.3.2.1.Informe de Revisión
  - 1.3.2.2.Corrección de PFG
  - 1.3.2.3.Revisión de PFG
- 1.3.3 Evaluación
  - 1.3.3.1.Aprobación de lectores
  - 1.3.3.2.Calificación del tribunal
  - 1.3.3.3.Aprobación final

#### 15. Presupuesto del PFG

Descripción	Monto
Herramientas computacionales	\$ 600.00
Impresiones y reproducciones del documento	\$ 500.00
Imprevistos	\$ 400.00
<b>Total</b>	<b>\$ 1,500.00</b>

#### 16. Supuestos para la elaboración del PFG

- Se tendrá acceso a datos históricos de planificaciones pasadas que incluye una base de datos de costo y tiempo.
- Se tendrá colaboración de la empresa en el desarrollo del PFG en cuanto a información necesaria, detalles técnicos y políticas internas.
- Se cuenta con el presupuesto necesario para el desarrollo del PFG.
- El PFG puede desarrollarse en un periodo de 3 meses.

#### 17. Restricciones para la elaboración del PFG

1. El PFG debe ser desarrollado en un plazo no mayor a 3 meses.
2. El costo del proyecto debe estar dentro del presupuesto asignado.
3. El PFG se limita a 200 una metodología aplicable a 200 kilómetros de línea de transmisión.
4. La base de datos histórica no es mayor a 3 años.

5. Debido a que la metodología se aplicará sobre un plan anual no será posible su implementación en el desarrollo de esta PFG.

## 18. Descripción de riesgos de la elaboración del PFG

- Si los datos históricos tanto de tiempo y costo no son relevante, podrían afectar el desarrollo de la metodología a desarrollarse en estos 3 meses.
- Si la metodología resulta muy compleja podría alargarse el tiempo de desarrollo de esta, llegando a tardar más de 3 meses.
- Podría existir restricciones de información por confidencialidad de la empresa que podrían afectar el desarrollo del PFG en el tiempo establecido.
- Si el cronograma no se cumple podría existir fuertes retrasos en el desarrollo de la PFG dentro de los 3 meses disponibles.
- Si la metodología no cuenta con el apoyo de la gerencia se vería afectada su aplicabilidad a corto plazo dentro de la empresa.

## 19. Principales hitos del PFG

<b>Entregable</b>	<b>Fecha estimada de finalización</b>
Inicio de PFG	28/08/23
Inicio de Seminario	28/08/23
Asignación de tutor	30/08/23
Avance Semana 1 Completado	7/09/23
Avance Semana 2 Completado	14/09/23
Avance Semana 3 Completado	21/09/23
Avance Semana 4 Completado	28/09/23
Avance Semana 5 Completado	05/10/23
Avance Semana 6 Completado	12/10/23
Fin de Seminario	23/10/23
Inicio Fase II	23/10/23
Aprobación de tutor	29/01/24
Fin Fase II	29/10/24
Inicio Fase III	29/01/24
Aprobación final PFG	28/03/24
Fin	28/03/24

## 20. Marco teórico

### 20.1 Estado de la cuestión

El caso que se está desarrollando aborda la gestión efectiva del mantenimiento de líneas de transmisión de alta tensión en un contexto donde la demanda de energía eléctrica está creciendo

y la infraestructura de transmisión envejece. Las empresas se enfrentan a desafíos significativos, y están enfocados en el análisis de datos y técnicas predictivas para la toma de decisiones en la gestión de portafolio de proyectos en el área de operación y mantenimiento de una línea de transmisión de 230 KV de alta tensión.

La estrategia empresarial de una empresa dedicada a la transmisión de energía eléctrica se enfoca en garantizar la continuidad y eficiencia de sus operaciones. Esto implica un fuerte énfasis en el mantenimiento tanto preventivo como predictivo, incluyendo inspecciones regulares y pruebas de diagnóstico. Estas actividades son esenciales para el plan de trabajo anual que aborde los problemas antes que se conviertan en fallas costosas.

La gestión eficaz del mantenimiento de líneas de transmisión de alta tensión es crucial para asegurar la continuidad y calidad del suministro eléctrico, especialmente en un contexto de crecimiento constante. Esto presenta desafíos importantes para las empresas involucradas en esta actividad.

Se han realizado investigaciones sobre la gestión de mantenimientos, y se han tomado como guía las metodologías del Project Management Institute (PMI), en el contexto de Gestión de Portafolios, el PMI ofrece el “Estándar para la Gestión de Portafolios”, (PMI, 2021) esta metodología abarca la identificación, Priorización, Autorización, Gestión, Control y Revisión de portafolio de proyectos.

Esta metodología destaca por su enfoque estratégico combinada la gestión de mantenimiento de activos puede tener un impacto significativo en el rendimiento y rentabilidad de la empresa

## 20.2 Marco conceptual básico

Administración de Proyectos, Líneas de Transmisión, Portafolios, Programas, Gestión, Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Predictivo, Mantenimiento Correctivo.

## 21. Marco metodológico

Objetivo	Nombre del entregable	Fuentes de información	Métodos de investigación	Herramientas	Restricciones
1. Realizar un diagnóstico detallado de las prácticas actuales dentro de la empresa en planificación, ejecución, seguimiento y control del Plan Anual de Trabajo para comprender el escenario actual y madurez de la empresa	Informe de diagnóstico empresarial que incluya la madurez de la empresa respecto a sus procedimientos y prácticas en la gestión de portafolios.	Procesos de la organización.  Políticas internas de la organización	Método analítico-sintético, Método Inductivo, Método Deductivo	-Matriz de interesados -Análisis DAFO -Benchmarking -Diagrama de flujo de procesos	-Se cuenta con tres meses para el desarrollo de PFG -Sólo se cuenta con información de la oficina en El Salvador
2. Investigar prácticas aplicables a los portafolios de proyectos, según las buenas prácticas del PMI, para la creación de la metodología a ser aplicada	Informe de investigaciones realizadas sobre las metodologías y prácticas aplicables a la gestión de portafolio de la empresa.	The Standard for Risk Management in Portafolios, Programs, and Projects (PMI, 2019)	Método analítico-sintético, Método Inductivo, Método Deductivo	-Revisión de Literatura -Juicio de expertos -Búsqueda de base de datos -Revisión de casos de estudio	-Se cuenta con 3 meses para el desarrollo del PFG
3. Diseñar una propuesta metodológica para la gestión de portafolios de proyectos para optimizar el área de planificación, ejecución y monitoreo y control del Plan Anual de Trabajo de la empresa.	Propuesta de metodología de gestión de proyectos aplicada a la empresa.	Practice Standard for Project Estimating – Second Edition (PMI, 2019)  Practice Standard for Scheduling – Third Edition (PMI, 2019)  The Standard for Risk Management in Portafolios,	Método analítico-sintético, Método Inductivo, Método Deductivo	-Matriz de Priorización -Diagrama de flujo de Procesos -Matriz de Responsabilidades -Reuniones de Diseño de Procesos -Análisis de Riesgo	-Se cuenta con 3 meses para el desarrollo del PFG y su metodología -Limitación de recursos financieros y temporales para capacitar adecuadamente a los empleados en la aplicación de una nueva metodología

Objetivo	Nombre del entregable	Fuentes de información	Métodos de investigación	Herramientas	Restricciones
1. Realizar un diagnóstico detallado de las prácticas actuales dentro de la empresa en planificación, ejecución, seguimiento y control del Plan Anual de Trabajo para comprender el escenario actual y madurez de la empresa	Informe de diagnóstico empresarial que incluya la madurez de la empresa respecto a sus procedimientos y prácticas en la gestión de portafolios.	Procesos de la organización.  Políticas internas de la organización	Método analítico-sintético, Método Inductivo, Método Deductivo	-Matriz de interesados -Análisis DAFO -Benchmarking -Diagrama de flujo de procesos	-Se cuenta con tres meses para el desarrollo de PFG -Sólo se cuenta con información de la oficina en El Salvador
		Programs, and Projects (PMI, 2019)			
4. Implementar la metodología en el proceso de planificación del Plan Anual de Trabajo para medir la efectividad de la investigación dentro de la empresa	Método de implementación y evaluación de la metodología en la etapa de planificación del Plan Anual de Trabajo de la empresa.	Practice Standard for Project Estimating – Second Edition (PMI, 2019)  Practice Standard for Scheduling – Third Edition (PMI, 2019)  The Standard for Risk Management in Portfolios, Programs, and Projects (PMI, 2019)  The Standard for Earned Value	Método analítico-sintético, Método Inductivo, Método Deductivo	-Diagrama GANTT -Plan de Comunicaciones -Matriz de Interesados -Análisis de Valor Ganado	Se cuenta con la tecnología y personal existente en la empresa para la implementación -La metodología solo puede aplicarse en la etapa de planificación, ya que solo se cuenta con 3 meses para el desarrollo del PFG

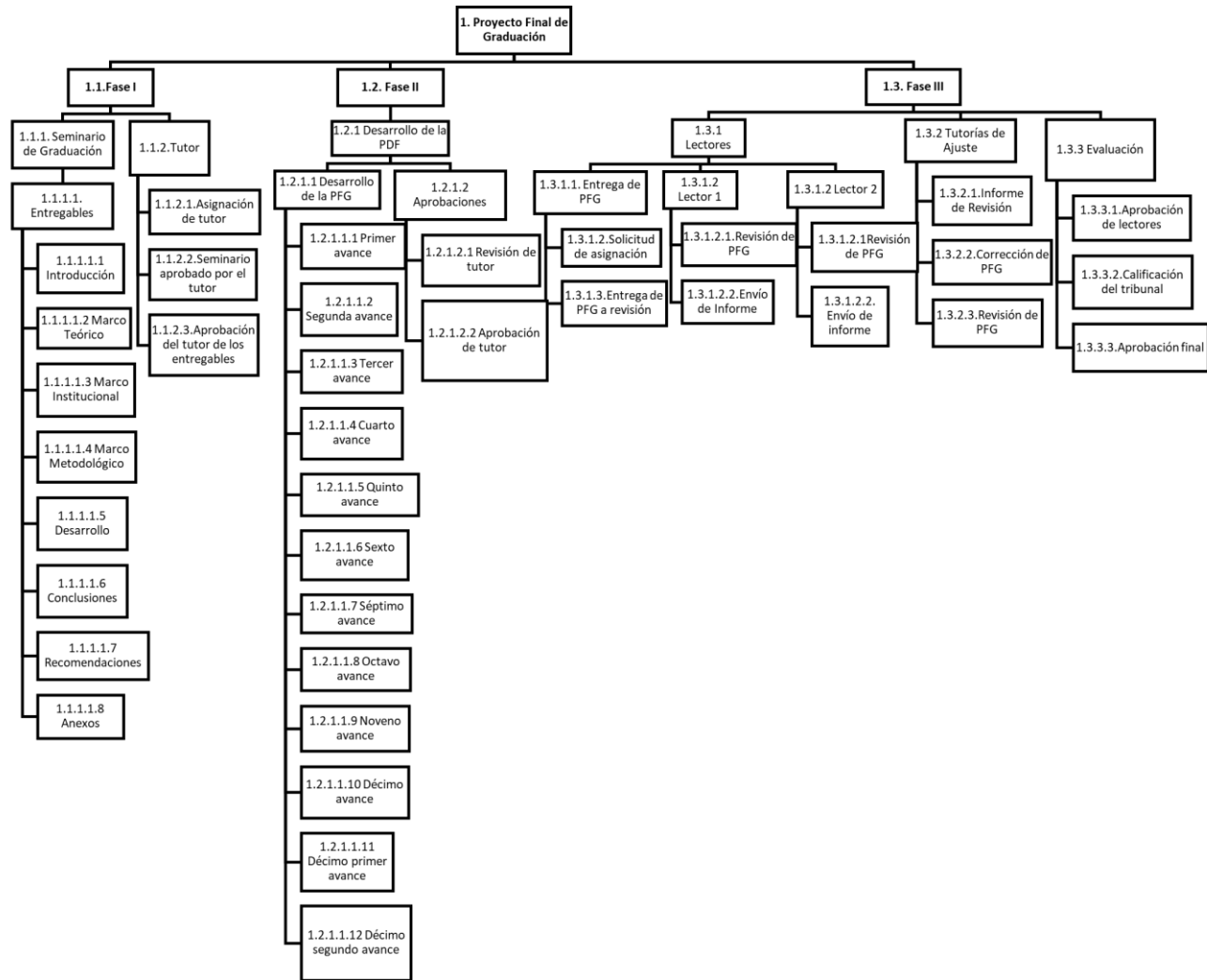
Objetivo	Nombre del entregable	Fuentes de información	Métodos de investigación	Herramientas	Restricciones
1. Realizar un diagnóstico detallado de las prácticas actuales dentro de la empresa en planificación, ejecución, seguimiento y control del Plan Anual de Trabajo para comprender el escenario actual y madurez de la empresa	Informe de diagnóstico empresarial que incluya la madurez de la empresa respecto a sus procedimientos y prácticas en la gestión de portafolios.	Procesos de la organización.  Políticas internas de la organización	Método analítico-sintético, Método Inductivo, Método Deductivo	-Matriz de interesados -Análisis DAFO -Benchmarking -Diagrama de flujo de procesos	-Se cuenta con tres meses para el desarrollo de PFG -Sólo se cuenta con información de la oficina en El Salvador
		Management (PMI, 2019)			

## 22. Validación del trabajo en el campo del desarrollo regenerativo y desarrollo sostenible

El desarrollo de una metodología para los planes anuales de operación y mantenimiento de la línea de transmisión SIEPAC, es un tema relevante en el contexto de desarrollo regenerativo y sostenible, en relación a estos el proyecto representa una eficiencia energética en la región, lo que puede contribuir al desarrollo sostenible, optimizando la eficiencia energética, el desarrollo de planes anuales eficientes mejora además la operatividad de dicha línea, minimizando pérdidas de energía que podrían ocasionarse por fallas, mejorando la calidad de la transmisión. Y

Entre otros factores, el proyecto está orientado a contribuir a la integración de energía renovable que está fuertemente asociado a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Parte de los planes anuales incluyen las mejoras operativas, la innovación tecnológica puede mejorar la eficiencia y confiabilidad, esto no solo reduciría los costos operativos, sino también puede servir como indicador de compromiso con la innovación tecnológica. Dentro de todo el contexto, se considera además el impacto social y ambiental de las actividades de operación y mantenimiento, por lo cual se deberá hacer planes que incluyan a las comunidades que son interesados del proyecto. Todo esto puede contribuir al desarrollo regenerativo y sostenible de la región de América Central.

Anexo 2: EDT del PFG





Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	tri 3, 2023			tri 4, 2023			tri 1, 2024			tri 2, 2024
						jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr
1		<b>Proyecto Final de Graduación PFG</b>	<b>152 días</b>	<b>lun 28/8/23</b>	<b>mié 27/3/24</b>										
2		Inicio	0 días	lun 28/8/23	lun 28/8/23										
3		<b>Fase I</b>	<b>39 días</b>	<b>lun 28/8/23</b>	<b>vie 20/10/23</b>										
4		Inicio seminario	0 días	lun 28/8/23	lun 28/8/23										
5		<b>Seminario de Graduación</b>	<b>36 días</b>	<b>mié 30/8/23</b>	<b>jue 19/10/23</b>										
6		Asignación de tutor	0 días	mié 30/8/23	mié 30/8/23										
7		<b>Desarrollo de entregables</b>	<b>36 días</b>	<b>mié 30/8/23</b>	<b>jue 19/10/23</b>										
8		Realizar Anexo 1 Acta de PFG (pts 1-12)	6 días	mié 30/8/23	jue 7/9/23										
9		Realizar Anexo 5 Investigación Bibliográfica	6 días	mié 30/8/23	jue 7/9/23										
10		Realizar Avance semana 1 completado	0 días	jue 7/9/23	jue 7/9/23										
11		Realizar Anexo 1 Acta de PFG(pts 13-19)	5 días	jue 7/9/23	jue 14/9/23										
12		Realizar Anexo 2 EDT de PFG	5 días	jue 7/9/23	jue 14/9/23										
13		Realizar Anexo 3 Cronograma de PFG	5 días	jue 7/9/23	jue 14/9/23										
14		Realizar Examen corto 1	0 días	jue 14/9/23	jue 14/9/23										
15		Realizar Avance Semana 2 completado	0 días	jue 14/9/23	jue 14/9/23										
16		Realizar Correcciones avance 2	5 días	jue 14/9/23	jue 21/9/23										
17		Realizar Cap. 2 Marco Teórico (2.1 y 2.2.)	5 días	jue 14/9/23	jue 21/9/23										
18		Realizar Examen corto 2	0 días	jue 21/9/23	jue 21/9/23										
19		Realizar Avance Semana 3 completado	0 días	jue 21/9/23	jue 21/9/23										
20		Realizar Correcciones Avance 3	5 días	jue 21/9/23	jue 28/9/23										
21		Realizar Cap. 2 Marco Teórico (2.3)	5 días	jue 21/9/23	jue 28/9/23										
22		Realizar Anexo 1 Acta del PFG	5 días	jue 21/9/23	jue 28/9/23										
23		Realizar Avance Semana 4 completado	0 días	jue 28/9/23	jue 28/9/23										
24		Realizar Correcciones Avance 4	5 días	jue 28/9/23	jue 5/10/23										
25		Realizar Cap. 3 Marco Metodológico	5 días	jue 28/9/23	jue 5/10/23										

Proyecto: Project Fecha: dom 24/9/23	Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo	
	División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha limite	
	Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Progreso	
	Resumen		Tarea manual		solo fin		Progreso manual	
	Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas			

Página 1

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	tri 3, 2023			tri 4, 2023			tri 1, 2024			tri 2, 2024	
						jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	
26	→	Realizar Anexo 1 Acta del PFG	5 días	jue 28/9/23	jue 5/10/23											
27	→	Realizar Avance Semana 5 completado	0 días	jue 5/10/23	jue 5/10/23											
28	→	Realizar Correcciones Avance 5	5 días	jue 5/10/23	jue 12/10/23											
29	→	Realizar Cap. 1 Introducción	5 días	jue 5/10/23	jue 12/10/23											
30	→	Realizar Cap 7. Validación del proyecto en el campo regenerativo y sostenible	5 días	jue 5/10/23	jue 12/10/23											
31	→	Realizar Anexo 1. Acta de PFG	5 días	jue 5/10/23	jue 12/10/23											
32	→	Realizar Avance Semana 6 completado	0 días	jue 12/10/23	jue 12/10/23											
33	→	Realizar Correcciones Avance 6 y documento consolidado	5 días	jue 12/10/23	jue 19/10/23											
34	→	Realizar el Abstract	5 días	jue 12/10/23	jue 19/10/23											
35	→	Realizar el Resumen Ejecutivo	5 días	jue 12/10/23	jue 19/10/23											
36	→	Terminar Referencias	5 días	jue 12/10/23	jue 19/10/23											
37	→	Terminar Índices	5 días	jue 12/10/23	jue 19/10/23											
38	→	Aprobación de tutor	0 días	jue 19/10/23	jue 19/10/23											
39	→	Fin seminario	0 días	vie 20/10/23	vie 20/10/23											
40	→	<b>Fase II</b>	<b>70 días</b>	<b>vie 20/10/23</b>	<b>vie 26/1/24</b>											
41	→	Inicio Fase II	0 días	vie 20/10/23	vie 20/10/23											
42	→	Asignación de tutor	5 días	vie 20/10/23	vie 27/10/23											
43	→	Revisión tutor	5 días	vie 27/10/23	vie 3/11/23											
44	→	<b>Desarrollo</b>	<b>60 días</b>	<b>vie 3/11/23</b>	<b>vie 26/1/24</b>											
45	→	Realizar Avance Semana 1	5 días	vie 3/11/23	vie 10/11/23											
46	→	Realizar Avance Semana 2	5 días	vie 10/11/23	vie 17/11/23											
47	→	Realizar Avance Semana 3	5 días	vie 17/11/23	vie 24/11/23											
48	→	Realizar Avance Semana 4	5 días	vie 24/11/23	vie 1/12/23											
49	→	Realizar Avance Semana 5	5 días	vie 1/12/23	vie 8/12/23											

Proyecto: Project Fecha: dom 24/9/23	Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo	
	División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite	
	Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Progreso	
	Resumen		Tarea manual		solo fin		Progreso manual	
	Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas			

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	tri 3, 2023			tri 4, 2023			tri 1, 2024			tri 2, 2024
						jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr
50	→	Realizar Avance Semana 6	5 días	vie 8/12/23	vie 15/12/23										
51	→	Realizar Avance Semana 7	5 días	vie 15/12/23	vie 22/12/23										
52	→	Realizar Avance Semana 8	5 días	vie 22/12/23	vie 29/12/23										
53	→	Realizar Avance Semana 9	5 días	vie 29/12/23	vie 5/1/24										
54	→	Realizar Avance Semana 10	5 días	vie 5/1/24	vie 12/1/24										
55	→	Realizar Avance Semana 11	5 días	vie 12/1/24	vie 19/1/24										
56	→	Realizar Avance Semana 12	5 días	vie 19/1/24	vie 26/1/24										
57	→	Aprobación de tutor	0 días	vie 26/1/24	vie 26/1/24										
58	→	Fin Fase II	0 días	vie 26/1/24	vie 26/1/24										
59	→	<b>Fase III</b>	<b>43 días</b>	<b>vie 26/1/24</b>	<b>mié 27/3/24</b>										
60	→	Inicio fase III	0 días	vie 26/1/24	vie 26/1/24										
61	→	<b>Lectores</b>	<b>17 días</b>	<b>vie 26/1/24</b>	<b>mar 20/2/24</b>										
62	→	Esperar asignación de lectores por parte de la UCI	3 días	vie 26/1/24	mié 31/1/24										
63	→	Enviar PFG a lectores	3 días	mié 31/1/24	lun 5/2/24										
64	→	Esperar revisión PFG lector 1	10 días	lun 5/2/24	lun 19/2/24										
65	→	Esperar revisión de PFG lector 2	10 días	lun 5/2/24	lun 19/2/24										
66	→	Esperar envío de informe de lectura Lector 1	1 día	lun 19/2/24	mar 20/2/24										
67	→	Esperar envío de informe de lectura Lector 2	1 día	lun 19/2/24	mar 20/2/24										
68	→	<b>Tutorías de ajuste</b>	<b>21 días</b>	<b>mar 20/2/24</b>	<b>mié 20/3/24</b>										
69	→	Realizar mejoras de PFG e informe de Revisión	10 días	mar 20/2/24	mar 5/3/24										
70	→	Enviar PFG corregido a lectores	1 día	mar 5/3/24	mié 6/3/24										
71	→	Realizar la segunda revisión	10 días	mié 6/3/24	mié 20/3/24										
72	→	<b>Evaluación</b>	<b>5 días</b>	<b>mié 20/3/24</b>	<b>mié 27/3/24</b>										
73	→	Esperar aprobación Lectores	2 días	mié 20/3/24	vie 22/3/24										
74	→	Esperar calificación del Tribunal	3 días	vie 22/3/24	mié 27/3/24										

Proyecto: Project Fecha: dom 24/9/23	Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo	
	División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite	
	Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Progreso	
	Resumen		Tarea manual		solo fin		Progreso manual	
	Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas			

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	tri 3, 2023			tri 4, 2023			tri 1, 2024			tri 2, 2024	
						jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	
75		Aprobación Final de PFG	0 días	mié 27/3/24	mié 27/3/24											27/3
76		Fin	0 días	mié 27/3/24	mié 27/3/24											27/3

Proyecto: Project  
Fecha: dom 24/9/23

Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo	
División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite	
Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Progreso	
Resumen		Tarea manual		solo fin		Progreso manual	
Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas			

#### Anexo 4: Investigación bibliográfica preliminar

1. Comisión Regional de Interconexión Eléctrica CRIE. (2020). *Reglamento del Mercado Eléctrico Regional RMER*. <https://crie.org.gt/wp-content/uploads/2020/07/RMER-17062020.pdf>

##### **Justificación:**

El Reglamento del Mercado Eléctrico Regional de la Comisión Regional de Interconexión Eléctrica (CRIE) es una normativa que regula el funcionamiento del mercado eléctrico regional en América Central, por tanto, como parte de la operación de la empresa dentro de la región, debe seguir y respetar las normativas vigentes por parte de los organismos reguladores. Conocer dichas normativas, y llevarlas en paralelo dentro de esta investigación, nos permite tener el panorama completo de lo que es aplicable en esta industria. Además, dentro de las normativas se encuentran las penalidades por la energía no suministrada en caso, dentro de los eventos de falla de la línea, se identifiquen eventos que pueden ser atribuidos a negligencias, lo que hace muy importante la parte de planificación.

2. Comisión Regional de Interconexión Eléctrica. (2015). *Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central y sus normas relacionadas*. Editorial Serviprensa.

##### **Justificación:**

La Comisión Regional de Interconexión Eléctrica (CRIE) es el ente regulador y normativo del Mercado Eléctrico Regional, y el Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central es un acuerdo regional que tiene como objetivo establecer las bases legales y regulatorios para la integración y funcionamiento de un mercado eléctrico regional en América Central.

Este tratado sienta las bases para la creación de un mercado eléctrico único en la región, lo que implica la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica a nivel regional.

Este tratado define las normativas y regulaciones necesarias para la operación eficiente del mercado eléctrico regional, incluyendo aspectos de tarifas, calidad del servicio y competencias. Al ser la base regulatoria del Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central, está estrechamente relacionado y es de utilidad citar estas normativas en la base de los proyectos de mantenimiento de la región.

3. Lara M. L. (2021) *Diseño y Plan de Mantenimiento de una Línea Eléctrica de Alta Tensión con un tramo Aéreo y otro Subterráneo*. Repositorio Institucional de Documentos. <https://zaguan.unizar.es/record/107314>

#### **Justificación:**

Esta tesis se enfoca en estrategias de mantenimiento de líneas de transmisión eléctricas tanto aéreas como subterráneas que pueden ser de utilidad en el portafolio de proyectos de la empresa al tratarse de la misma área de estudio, esta tesis da importancia a los planes de mantenimiento dentro del sector de energía y procedimiento de trabajos que pueden ser de utilidad para el desarrollo del portafolio de proyectos que se entrega a los organismos reguladores. Si bien la empresa lleva años realizando el mantenimiento de la línea de transmisión regional y sigue otras normativas según la región, puede ser de utilidad revisar los planes y las normativas españolas que rigen al sector.

4. Oberlender, G., & Peurifoy, R.L (2000). *Project Management for Engineering and Construction*. McGraw-Hill

**Justificación:**

El libro es una fuente de conocimiento confiable y autorizada en el área de ingeniería en aspectos técnicos, operativos y de gestión, además incluye conceptos específicos en el sector de transmisión de energía eléctrica, aplica en ello gestión de riesgos, planificación de recursos, coordinación de múltiples partes interesadas y la consideración de regulaciones específicas, que si bien, no son las aplicables para nuestra región, nos brindan un parámetro de las regulaciones en el sector eléctrico. Este libro puede proporcionar estrategias específicas y mejores prácticas para abordar estos desafíos.

5. Pant, D., and Srinivas, K (2019). *Cost Estimation of Construction Project Using Monte Carlo Simulation*. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering*, 16(2), 13-19. <https://doi.org/10.9790/1684-1602031319>

**Justificación:**

Como parte de los requerimientos regulatorios en el área de mantenimiento de una línea de transmisión de energía eléctrica se encuentra la presentación del presupuesto anual de su portafolio de proyectos, este artículo proporciona información muy útil sobre la simulación Monte Carlo que puede ser utilizada para la estimación tanto de costo como duraciones de las actividades. Aunque el artículo se centra en proyectos de construcción, los conceptos de gestión de costos y gestión de riesgos son aplicables a cualquier tipo de proyecto y portafolio.

6. Project Management Institute. (2017). *Standard for Portafolio Management (4a ed)*. PMI.

**Justificación:**

Este libro es de relevancia dentro del proceso de investigación para el desarrollo de esta tesis ya que puede ser una fuente de contribución al brindar un marco de trabajo consistente y probado para la gestión de portafolios, este enfoque se alinea con la necesidad de establecer un conjunto de procesos y procedimientos sólidos para la identificación, selección y ejecución de los proyectos en el ámbito de planificación en el área de operación y mantenimiento de líneas de transmisión eléctrica.

Las directrices presentadas por este libro pueden adaptarse a diversas industrias y sectores, Esto facilitará la personalización de las prácticas recomendadas para abordar las particularidades del sector eléctrico en la región. Entre otros aspectos, el libro destaca la importancia de alinear los proyectos con los objetivos estratégicos de la empresa y de maximizar su valor agregado a través de una adecuada gestión de portafolio. Si bien el rubro de la empresa no es ventas y sus objetivos estratégicos van al mantenimiento de la línea y la correcta operación de ésta, dentro de este rubro, las fallas por el no mantenimiento que son atribuidas a negligencias pueden llegar a costar muchísimo en multas por parte de los organismos reguladores, por tanto, el valor agregado de la planificación se proyecta en el ahorro de dichas multas.

7. Project Management Institute. (2019). *The Standard for Earned Value Management*. PMI

**Justificación:**

La gestión de valor ganado es una metodología fundamental para evaluar el rendimiento y el avance de los proyectos, en el contexto del área de planificación de los proyectos de operación y mantenimiento en el sector eléctrico, donde se gestionan muchos procesos de contratación, comprender y aplicar el valor ganado es esencial para evaluar la eficiencia y la efectividad del portafolio de proyectos, permitiendo una evaluación holística del rendimiento del portafolio.



Este estándar establece directrices y mejores prácticas para la aplicación del valor ganado en la gestión de proyectos. Este estándar es ampliamente reconocido y respetado en la comunidad de gestión de proyectos a nivel internacional. La aplicación de las prácticas de valor ganado facilita la medición del rendimiento y el control de los proyectos individuales dentro del portafolio. Esto es esencial para el monitoreo y la toma de decisiones informadas en la operación.

8. Project Management Institute. (2021). *Practice Standard for Project Estimating*. Segunda edición. PMI

**Justificación:**

Dentro de esta tesis existe la necesidad de investigación para la estimación precisa de los proyectos a incluirse dentro del portafolio de proyectos anual, si bien dentro de la empresa se utilizan estimaciones muy parecidas a las estudiadas dentro de esta maestría, este libro se especializa en dichas prácticas y se extiende con mucha literatura que será útil en el proceso investigativo, pues este estándar proporciona directrices prácticas y herramientas que pueden aplicarse directamente al proceso de estimación de proyectos. Estas directrices ayudarán a mejorar la precisión y eficiencia en la planificación y ejecución de proyectos que pueden ser aplicadas en este rubro. El desarrollo de esta tesis debe basarse en principios sólidos de gestión de proyectos, este estándar proporciona una base sólida en este sentido, lo que garantiza la integridad y la calidad de la metodología propuesta.

9. Yadav, D.K., Kulkarni, A. and Yao, H. (2022) *A Comparative Study of Managing a Project Using Traditional Management Techniques and a Critical Chain Project Management Methodology in Aircraft Maintenance Field*. *Journal of Transportation Technologies*, 12, 544-558. <https://doi.org/10.4236/jtts.2022.124032>

**Justificación:**

El artículo es de utilidad ya que presenta un estudio comparativo sobre la gestión de proyectos utilizando técnicas tradicionales y la metodología de gestión de proyectos de cadena crítica en la industria de mantenimiento de aeronaves. Aunque el estudio no es específicamente en mantenimiento en el área de líneas de transmisión eléctrica, sus resultados y conclusiones pueden ser aplicados a otras industrias. El artículo destaca la importancia de adoptar metodologías modernas de gestión de proyectos para reducir el tiempo de inactividad y los costos de mantenimiento, caso similar a el rubro de la transmisión de energía eléctrica, en dicho caso, la omisión de mantenimientos o la poca planificación de estos puede llevar a no ejecutarlos a tiempo o ni planificar el recurso, y esto desencadenar en alguna falla del sistema regional que conlleva altos costos en penalizaciones por organismos reguladores.

10. Unidad de Transacciones. (2011). *Reglamento de Operación del Sistema de Transmisión y del Mercado Mayorista Basado en Costos de Producción*. <https://www.ut.com.sv/documents/10100/279097/ROBCP.pdf/65e89725-d7fe-d050-db40-5049bd8e8b5f?t=1679083589526>

**Justificación:**

Este reglamento se refiere a las regulaciones y normativas que rigen la operación del sistema de transmisión en el contexto del mercado mayorista de electricidad. La Unidad de Transacciones es la entidad encargada de coordinar y supervisar las transacciones de energía eléctrica a nivel nacional.

El Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central (SIEPAC) es un proyecto de interconexión eléctrica que une eléctricamente a los países de América Central, y está regido tanto por la normativa de la Unidad de Transacciones a nivel nacional como a nivel regional por la Comisión Regional de Interconexión Eléctrica y sus

normativas. Esta normativa es aplicable a esta tesis pues es la base legal que debe ser respetada por la empresa y las que rigen el mercado eléctrico.

**Anexo 5: Otros**