Construcción de una Línea de Transmisión de 60 KV y una Subestación Eléctrica de 50 MVA en Ica

Tesis presentada en satisfacción parcial de los requerimientos para obtener el grado de Magister en Project Management por:

Máximo Oswaldo Aguilar Arévalo

Jaime Fernandez Urbano

Licec Elizabeth Tolentino Hurtado

César Alberto Vento García

Marco Antonio Villafuerte Durand

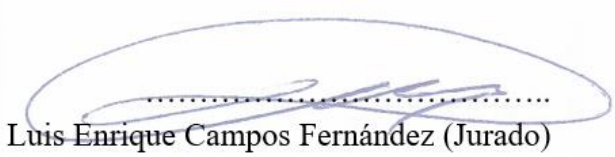
Programa de la Maestría en Project Management 2019 - 1

Lima, 10 de mayo de 2021

Esta tesis:

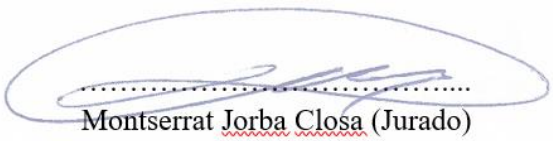
Construcción de una Línea de Transmisión de 60 KV y una Subestación Eléctrica de 50 MVA en Ica

Ha sido aprobada.

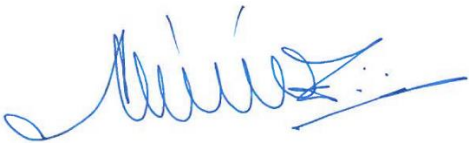


Luis Enrique Campos Fernández (Jurado)

P/O



Montserrat Jorba Closa (Jurado)



Alfonso Núñez Fernández (Asesor)

P/O

Luis Balló Torres (Asesor)

Universidad ESAN

2021

Agradezco a Dios por iluminar mi camino y por darme fuerzas para seguir siempre adelante. También a mi madre y hermanas por su constante apoyo y orientación en cada etapa de mi vida profesional.
Máximo Oswaldo Aguilar Arévalo

A mi padre en el cielo, a mi madre, a mi familia y Katherine A. por su apoyo incondicional y motivación durante todo el proceso de la maestría.
Jaime Fernandez Urbano

A Cecilia, Juana, Víctor y Mauro por ser luz en mi camino.
A mi familia por su invaluable apoyo y motivación.
Licec Elizabeth Tolentino Hurtado

Dedico esta tesis a Dios, a mis padres en el cielo que me dieron vida, educación, apoyo y amor. A mi familia y entorno cercano que fueron inspiración y motivación para concluir con éxito esta travesía académica.
César Alberto Vento García

A mis padres por el apoyo recibido a lo largo de toda una vida; a mi familia y amigos por el acompañamiento y aprendizajes vividos; y en especial a mis compañeros de grupo de la maestría por hacer de esta aventura una mejor y más entretenida experiencia.
Marco Antonio Villafuerte Durand

ÍNDICE

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO II. GENERALIDADES 2
2.1. Objetivos 2
2.1.1. Objetivo general 2
2.2.2. Objetivos específicos 2
2.2. Justificación 2
2.3. Alcance 3
2.4. Restricciones 3
2.5. Limitaciones 3
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO 4
3.1. Etapas de la elaboración de tesis 4
3.1.2. Descripción de las etapas 4
3.2. Procedimiento de trabajo 6
CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO 7
4.1. Dirección de Proyectos 7
4.2. Alineamiento Estratégico 8
4.2.1. Cadena de Valor 8
4.2.2. FODA 9
4.2.3. Análisis PESTEL 9
4.3. Herramientas de Gestión de Proyectos 10
4.3.1. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) 10
4.3.2. Diagrama de Gantt 10
4.3.3. Cronograma de Hitos 10
4.3.4. Técnica de Valor Ganado 11
4.3.5. Solicitud de Cambio 11
4.4. Metodología de Gestión de Proyectos – ABC Energía 12
CAPÍTULO V. MARCO REFERENCIAL 13
5.1. Análisis del entorno 13
5.1.1. Contexto político 13
5.1.2. Contexto económico 14
5.1.3. Contexto social 15
5.1.4. Contexto tecnológico 15
5.1.5. Contexto ecológico 16

5.1.6. Contexto legal 17
5.2. Descripción del sector 18
5.2.1. Subsector eléctrico peruano 18
5.2.2. Principales agentes 19
5.2.3. Características del negocio 20
5.2.4. Factores que influyen en el crecimiento del sector 21
5.3. Presentación de la empresa 22
5.3.1. Datos Generales 22
5.3.2. Descripción general 22
5.3.3. Organigrama con áreas funcionales 25
5.3.4. Estructura física 26
5.3.5. Tamaño de la empresa 26
5.3.6. Cadena de valor 27
5.3.7. Perfil estratégico 28
5.3.8. Interesados clave para la empresa 30
5.3.9. Sistema de gestión de proyectos 31
5.4. Encaje del proyecto en la organización 32
5.4.1. Antecedentes del proyecto 32
5.4.2. Selección de proyectos 33
5.4.3. Estudios previos 34
5.4.4. Alineación del proyecto a la empresa 34
5.4.5. Normativa aplicable 34
CAPITULO VI. INICIO DEL PROYECTO 35
6.1. Acta de Constitución del proyecto 35
6.2. Plan de Gestión de los Interesados 38
6.2.1 Análisis 38
6.2.2. Plan de acción 47
CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO 54
7.1. Enfoque 54
7.1.1. Líneas generales de actuación 54
7.1.2. Objetivos del proyecto 55
7.1.3. Factores Críticos de Éxito 56
7.1.4. Fases del proyecto 56
7.2. Plan de Gestión del Alcance 58
7.2.1. Plan de Gestión de Requisitos 58
7.2.2. Alcance del Proyecto 62

7.2.3. Alcance del producto 67
7.2.4. Diccionario de la WBS 68
7.3 Plan de Gestión del Cronograma 72
7.3.1. Lista de actividades 72
7.3.2. Plan de hitos 72
7.3.3 Cronograma 75
7.3.4 Camino crítico 76
7.4 Plan de Gestión de los Costos 78
7.4.1. Presupuesto del Proyecto 78
7.4.2. Análisis de los Resultados 80
7.4.3. Plan de Ejecución de Costos 82
7.4.4. Financiación 83
7.5. Plan de Gestión de la Calidad 84
7.5.1. Plan de Control de Calidad 84
7.5.2. Aseguramiento de la Calidad 87
7.5.3. Gestión de la Calidad 88
7.6. Plan de Gestión de los Recursos 89
7.6.1. Estructura Organizativa del proyecto - OBS 89
7.6.2. Descripción de trabajo 92
7.6.3. Matriz RACI 94
7.6.4. Estructura de desglose de Recursos 97
7.6.5. Plan de Utilización de los Recursos 98
7.7. Plan de Gestión de las Comunicaciones 101
7.7.1. Estrategia 101
7.7.2. Necesidades de Comunicación 103
7.7.3. Cuadro Resumen 107
7.8. Plan de Gestión de los Riesgos 109
7.8.1. Identificación de riesgos 109
7.8.2. Análisis Cualitativo 114
7.8.3. Plan de Respuesta 119
7.8.4. Reservas 126
7.8.5. Ficha de Riesgos 127
7.9. Plan de Gestión de las Compras 128
7.9.1. Estrategia de contratación 129
7.9.2. Identificación de los Paquetes de Compra 130
7.9.3. Documentos de Compra 134

7.10. Planes Complementarios 137
7.10.1. Planes de Transición y Transferencia 137
7.10.2. Sistema de Control de Cambios 139
7.10.3. Evaluación del Éxito del Proyecto 143
7.10.4. Lecciones Aprendidas 143
CAPÍTULO VII. ANÁLISIS DEL TRABAJO DEL EQUIPO 144
8.1. Informe de seguimiento 144
8.1.1. Crítica del trabajo realizado 144
8.1.2. Lecciones aprendidas del trabajo en grupo 145
8.1.3. Técnicas utilizadas para gestionar el proyecto 147
8.1.4. Puntos fuertes y áreas de mejora 148
CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES 149
CAPÍTULO X. RECOMENDACIONES 150
ANEXOS 151
I. Lista de actividades del proyecto 151
II. Cronograma de los principales hitos del proyecto 158
III. Cronograma del Proyecto 159
IV. Tabla de Cronograma de Pagos 176
V. Modelo de Informe de Auditoría 177
VI. Modelo de Registro de No Conformidad 178
VII. Ficha de Mejora de Procesos 179
VIII. Ranking de Riesgos 180
IX. Cronograma de adquisiciones 182
X. Contrato de ejecución de obra 183
XI. Ficha de Evaluación del Éxito del Proyecto 190
XII. Ficha de Evaluación de la Satisfacción del Cliente 191
XIII. Ficha de Evaluación del Equipo Interno / Externo 192
XIV. Ficha de Registro de Lecciones Aprendidas 193
BIBLIOGRAFÍA 194
GLOSARIO 196

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Evolución de la Producción de Energía y la Máxima Demanda 1
Figura 3.1 Etapas de la elaboración de tesis 4
Figura 3.2 Procedimiento de trabajo para elaboración de entregables 6
Figura 4.1Interacción entre Grupos de Procesos 7
Figura 4.2 Etapas de la elaboración de tesis 8
Figura 4.3 Ejemplo de EDT 10
Figura 4.4 Etapas de la elaboración de tesis 11
Figura 4.5Metodología de Gestión de Proyectos – ABC Energía 12
Figura 5.1: Crecimiento de acceso a la electricidad 2000 – 2018 13
Figura 5.2PBI Interno e Ingreso Nacional Disponible Real, 2001 - 2019 14
Figura 5.3 Crecimiento Anual del Consumo de Electricidad 15
Figura 5.4 Producción acumulada: 09 julio 2020 16
Figura 5.5 Evolución de la Máxima Demanda y Energía del SEIN 93 - 19..... 18
Figura 5.6 Actores que intervienen en el mercado eléctrico 20
Figura 5.7Logo de la empresa 22
Figura 5.8 Facturación de la empresa por unidad de negocio 24
Figura 5.9 Organigrama de la Empresa 25
Figura 5.10 Facturación de la empresa 2015 – 2019 26
Figura 5.11 Cadena de valor de la empresa 27
Figura 5.12 Conducto de aprobación de proyectos 32
Figura 6.1 Matriz Poder / Interés - Situación Actual 45
Figura 6.2 Matriz Poder / Interés - Situación Deseada 46
Figura 7.1 Ciclo de vida del proyecto 57
Figura 7.2 Estructura de Desglose de Trabajo (EDT / WBS) 63
Figura 7.3 Cronograma del Proyecto 75
Figura 7.4 Camino Crítico del Proyecto 77
Figura 7.5 Distribución de Costos del Proyecto 80
Figura 7.6 Distribución de Costos del Paquete de Construcción 81
Figura 7.7 Representación gráfica de desembolsos del proyecto 82
Figura 7.8 Línea base de costos 83
Figura 7.9 Estructura Organizativa del Proyecto (OBS) 90
Figura 7.10 RBS – Estructura de Desglose de Recursos 97
Figura 7.11 Flujo de las comunicaciones para stakeholders 101
Figura 7.12 Risk Breakdown Structure 110
Figura 7.13 Mapa de riesgos 119
Figura 7.14Flujo de Control de Cambios 140

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla.3.1 Cronograma para entregables parciales La Salle 5
Tabla 4.1Descripción de los Componentes Clave de la Guía del PMBOK ®..... 7
Tabla 5.1Diagrama FODA..... 29
Tabla.5.2 Interesados clave para la empresa..... 30
Tabla 5.3 Criterios de Complejidad..... 33
Tabla 5.4 Selección de Proyectos 33
Tabla 6.1 Listado de Stakeholders Internos..... 39
Tabla 6.2 Listado de Stakeholders Externos..... 41
Tabla 6.3 Clasificación de Stakeholders Internos..... 43
Tabla 6.4 Clasificación de Stakeholders Externos..... 44
Tabla 6.5 Posición de Stakeholders..... 47
Tabla 6.6 Plan de Acción para Stakeholders Internos 48
Tabla 6.7 Plan de Acción para Stakeholders Externos 51
Tabla 7.1 Objetivos del proyecto 55
Tabla 7.2 Factores críticos de éxito 56
Tabla 7.3 Matriz de trazabilidad de requisitos..... 60
Tabla 7.4 Paquetes de trabajo de la WBS..... 64
Tabla 7.5 Características de la línea de transmisión y subestación 67
Tabla 7.6 Lista de hitos del proyecto..... 73
Tabla 7.7 Presupuesto del proyecto 78
Tabla 7.8 Distribución porcentual de Costos del Paquete de Construcción 81
Tabla 7.9 Entregables seleccionados 84
Tabla 7.10 Plan de control de calidad..... 84
Tabla 7.11 Control de calidad para el Transformador de Potencia..... 85
Tabla 7.12 Control de calidad para Losa de la Subestación 86
Tabla 7.13 Control de calidad para Pruebas Eléctricas..... 86
Tabla 7.14 Aseguramiento de calidad del proyecto..... 87
Tabla 7.15 Aseguramiento de calidad de obras civiles de la SET 88
Tabla 7.16 Descripción de trabajo 92
Tabla 7.17 Matriz RACI 94
Tabla 7.18 Cronograma de uso de recursos 98
Tabla 7.19 Actividades del Analista de Logística 99
Tabla 7.20 Actividades del Analista de Subestaciones..... 100
Tabla 7.21 Tipos de comunicaciones internas 102
Tabla 7.22 Tipos de comunicaciones externas..... 102
Tabla 7.23 Necesidades de Comunicación de Stakeholders Internos..... 103
Tabla 7.24 Necesidades de Comunicación de Stakeholders Externos..... 105
Tabla 7.25 Cuadro resumen de las comunicaciones 107
Tabla 7.26 Lista de riesgos 111
Tabla 7.27 Escala de probabilidad de riesgos 114
Tabla 7.28 Escala de impactos de riesgos..... 114
Tabla 7.29 Esquema de valoración de los riesgos 115
Tabla 7.30 Matriz de probabilidad – impacto del proyecto..... 116
Tabla 7.31 Gravedad de riesgos identificados..... 118
Tabla 7.32 Lista de riesgos aceptados..... 120
Tabla 7.33 Medidas preventivas 121
Tabla 7.34 Medidas correctivas 125

Tabla 7.35 Ficha de Riesgos 127
Tabla 7.36 Listado de compras del proyecto 128
Tabla 7.37 Matriz de decisión para contratación de proveedores 136
Tabla 7.38 Entregables de "Ingeniería del Proyecto" 137
Tabla 7.39 Entregables de "Gestión de Permisos y Contratos" 137
Tabla 7.40 Entregables de "Procura" 137
Tabla 7.41 Entregables de "Construcción" 138
Tabla 7.42Comité de Control de Cambios 141
Tabla 7.43Ficha de Control de Cambios 142
Tabla 8.1Indicadores de desempeño del trabajo realizado 144

Máximo Oswaldo Aguilar Arévalo

Project Management Professional (PMP) e Ingeniero Industrial con más de 05 años de experiencia en planeamiento y gestión de proyectos siguiendo las buenas prácticas que brinda el PMI. Experiencia en los sectores de electricidad y agrícola, en actividades de distribución, transmisión de energía eléctrica y logística. Manejo avanzado de ERP (SAP B1) y Ms Project.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Consorcio Eléctrico de Villacurí S.A.C.

Empresa peruana que se dedica a la distribución, transmisión, generación y comercialización de energía eléctrica en el mercado nacional con más de 25 años de experiencia en el sector; así como también, construcción de proyectos electromecánicos de distribución y transmisión. Tiene zonas de concesión en Villacurí (Ica), Andahuasi (Lima) y Olmos (Lambayeque). Cuenta con 50MW de potencia contratada y con más de 500 kilómetros de redes.

Jefe de Gestión de Proyectos **Marzo 2021 – Actualidad**

Liderar un equipo cuya misión es planificar y gestionar la construcción de proyectos electromecánicos de acuerdo con las buenas prácticas del PMI a fin de cumplir con los indicadores de alcance, tiempo y costo.

- Planificación de los proyectos en todos sus aspectos.
- Dirección y coordinación de todos los recursos empleados en el proyecto.
- Administración de los problemas y cambios que se presenten en el proyecto.
- Reporte del estado de proyecto a las gerencias.
- Liquidación administrativa, técnica y económica de los proyectos.

Analista de Gestión de proyectos **Enero 2018 – Febrero 2021**

Estuve a cargo de la coordinación y control del avance de los proyectos electromecánicos que desarrolló la compañía; así como también, de la elaboración de los reportes de estados de los proyectos y presentación ante las Gerencias.

- Manejo de un portafolio de proyectos de aproximadamente S/.19MM.
- Planificación de los proyectos: actas de constitución, presupuestos, cronogramas y coordinación con las diferentes áreas.
- Seguimiento del avance de obra, control de presupuesto (presupuesto hasta S/.7MM), elaboración de valorizaciones y reporte de avance.
- Revisión de contratos de obra y cierre económico del proyecto.

Asistente de Planeamiento y Gestión **Enero 2016 – Diciembre 2017**

Estuve a cargo de elaborar los presupuestos y cronogramas de los proyectos; coordinar con las áreas de logística y administración a fin de habilitar todos los recursos para que los proyectos se desarrollen de acuerdo con la planificación ya aprobada.

- Elaboración y gestión de la aprobación del presupuesto y cronograma de los proyectos, así como la planificación de su inicio.
- Elaboración y análisis de reportes de costos de los proyectos.
- Elaboración de planes de trabajo para actividades y servicios especiales.

FORMACIÓN PROFESIONAL

UNIVERSIDAD ESAN 2019 – Actualidad
Maestría en Project Management

UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO 2018 – 2018
Diploma en Finanzas Corporativas

UNIVERSIDAD ESAN 2016 – 2017
Diploma Internacional en Gerencia de Proyectos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO 2010 – 2014
Ingeniero Industrial

Jaime Fernandez Urbano

Ingeniero Electricista colegiado y habilitado, registro CIP 191943, con más de 06 años de experiencia en gestión y supervisión de proyectos de ingeniería, obras nuevas, remodelaciones y/o ampliaciones para empresas del sector logístico.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Ransa Comercial S.A.
Operador logístico líder del Perú con más de 3.5 MM de m2 de almacenamiento, especializada en integrar todos los procesos de la cadena de suministros a través de las 6 empresas que lo conforman. Cuenta con presencia regional en Latinoamérica y forma parte del Grupo Romero.

Coordinador de Infraestructura **Noviembre 2019 – Actualidad**
Lidero un equipo multidisciplinario cuya misión es gestionar los proyectos de infraestructura de la organización principalmente cumpliendo alcances, tiempo y presupuesto.

- Responsable de la gestión y supervisión de proyectos de infraestructura a nivel nacional para todas las empresas del Grupo Ransa.
- Lidero un equipo cuya misión es asegurar el cumplimiento de los plazos y costos de los proyectos.
- Asegurar la calidad de los proyectos.

Supervisor de Infraestructura **Enero 2015 – Mayo 2019**
Estuve a cargo de supervisar las obras de infraestructura en la especialidad de electricidad de las sedes a nivel nacional de la organización.

- Responsable de la supervisión, coordinación y control de obras eléctricas de baja y media tensión para centros de distribución, patio de contenedores y oficinas administrativas a nivel nacional.
- Elaboración de reporte semanal de avances de costos incurridos y riesgos de los proyectos.
- Líder del proceso de contratación de suministro de energía en el mercado libre de electricidad, generando ahorros anuales de S/.2MM para la compañía.

Provias Nacional – Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Proyecto Especial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones que cuenta con autonomía técnica, administrativa y financiera. Encargada de la ejecución de proyectos de construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de la red vial nacional.

Especialista Técnico en Interferencias **Julio 2019 – Noviembre 2019**

Estuve a cargo de gestionar la liberación de interferencias de infraestructura de redes eléctricas y comunicaciones para la red vial 4: Pativilca – Chimbote – Trujillo y red vial 5: Ancón – Huacho – Barranca – Pativilca.

- Responsable de la aprobación de propuestas técnicas-económicas de reubicación de interferencias de infraestructura de redes eléctricas.
- Gestión de convenios con empresas concesionarias de distribución eléctricas y operadores telefónicos.
- Supervisión de ejecución de reubicación de interferencias de infraestructura de redes eléctricas.

FORMACION PROFESIONAL

Universidad ESAN 2019 – Actualidad
Maestría en Project Management

Universidad ESAN 2017
Diplomado Especializado en Mercados y Regulación Tarifaria de Energía

Universidad Nacional del Callao 2009 – 2014
Ingeniero Electricista

OTROS ESTUDIOS

Universidad Continental
Inspecciones Técnicas de Seguridad en Edificaciones 2020

Tecsup
Sistemas Eléctricos de Potencia 2017

Licec Elizabeth Tolentino Hurtado

Arquitecta con 06 años de experiencia en el área de desarrollo inmobiliario, generando valor a los inmuebles a través del análisis, diseño y planificación de proyectos inmobiliarios. Experiencia en diseño y definición de productos inmobiliarios, análisis técnico y normativo para el desarrollo de edificios residenciales y evaluación de factibilidad de negocios inmobiliarios.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Grupo Inmobiliario Imagina
Grupo Inmobiliario de origen chileno con presencia en el sector inmobiliario en Perú, Chile y Estados Unidos. Desarrolla, construye y vende proyectos inmobiliarios, en su mayoría de tipo residencial. Han desarrollado más de 6,500 viviendas en 35 proyectos entregados. Miembro de la Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios del Perú (ADI). Actual líder en ventas de viviendas en el país.

Analista de Planeamiento Inmobiliario Diciembre 2018 - Actualidad
Estoy a cargo de la evaluación de factibilidad técnica y definición de producto de los nuevos proyectos inmobiliarios. Responsable del análisis normativo, técnico, arquitectónico y comercial para la elaboración y presentación de cabidas arquitectónicas. Responsable del diseño del producto (tipologías de vivienda) y de los anteproyectos de la empresa. Miembro del comité de nuevos negocios.

- Logré establecer una metodología para el diseño de cabidas y anteproyectos y una matriz de tipologías de vivienda por segmento de producto para agilizar el proceso de evaluación de nuevos proyectos exitosamente.
- Incorporé, desde la etapa de factibilidad, la posibilidad de trabajar los proyectos con un sistema constructivo que genera ahorros importantes y que viabilizó la compra de algunos proyectos.
- Desarrollé análisis urbanos de diferentes distritos de Lima que nos permitieron como empresa ubicar las zonas de interés, tanto por el lado normativo como por el lado comercial.
- Implementé una metodología de análisis de la competencia para la definición del producto inmobiliario desde anteproyecto.
- Participé y lideré desafíos propuestos por la empresa de forma adicional a mi trabajo asignado, los cuales estaban relacionados con los objetivos estratégicos anuales de la compañía. Los principales logros fueron la implementación de una herramienta para la visualización gráfica la competencia, implementación de un plan de mejora para los proyectos del segmento top, definición de procesos de innovación para nuestros productos inmobiliarios, implementación de programa Bio Imagina (proyectos con características sostenibles), entre otros.

Grupo CORIL – Inmobiliaria Invent
Compañía peruana de servicios financieros con presencia en el mercado de capitales, dedicados a brindas a sus clientes posibilidades de inversión y comprometidos en la búsqueda de creación de valor. Inmobiliaria Invent es la desarrolladora inmobiliaria del Grupo CORIL que gestiona y vende proyectos inmobiliarios de tipo residencial. Miembro de la Asociación de Empresas Inmobiliarias del Perú (ASEI).

Gestor de Negocios Inmobiliarios **Enero 2016 – Noviembre 2018**
Estuve a cargo de la evaluación de factibilidad técnica y comercial de proyectos inmobiliarios en terrenos en cartera de la empresa. Responsable del análisis normativo, técnico, arquitectónico para la elaboración y presentación de cabidas y anteproyectos. Encargada de presentar los proyectos inmobiliarios de inversión a clientes externos. Responsable de la coordinación del mantenimiento, administración, venta y post-venta de los inmuebles en cartera de la empresa.

- Logré establecer una metodología para la organización de la información de nuestros terrenos en cartera, así como para los nuevos terrenos en evaluación.
- Conseguí finalizar de forma exitosa la post venta de los proyectos inmobiliarios en cartera, gestionando a un equipo multidisciplinario.

FORMACION PROFESIONAL
Universidad ESAN 2019 – Actualidad
Maestría en Project Management

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas 2011 – 2016
Título de Arquitecto. Quinto Superior. Mención en Artes Plásticas

Universitá Degli Studi Di Camerino 2015
Programa de Intercambio en Scuola di Architettura e Design “E. Victoria”

OTROS ESTUDIOS
Archicad BIM Center
Archicad + Artlantis 2013

César Alberto Vento García

Administrador de Empresas por la Universidad de Piura, con experiencia en los sectores de telecomunicaciones, Ciberseguridad y desarrollo y mantenimiento de Sistemas de Información. Sólidas habilidades técnicas gestionando e implementando proyectos con base tecnológica; liderazgo y experiencia en la gestión de equipos de trabajo.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

AGT Networks Perú
Transnacional con matriz en USA y presencia en los principales países de Latinoamérica, tiene dos verticales de negocio orientadas a atender a las empresas de telecomunicaciones y al sector empresarial con productos de ciberseguridad.

Gerente Comercial **Mayo 2019 – Actualidad**
Responsable de la estrategia comercial de AGT Networks Perú, cumplir con los planes establecidos con los directivos y con la empresa, reporte mensual del cumplimiento de objetivos a la alta dirección.

- Elaborar el presupuesto de la Gerencia de Ventas
- Establecer los objetivos y metas del Departamento de Ventas y de cada vendedor
- Establecer prioridades y diseñar estrategias

Telefónica del Perú
Una de las principales empresas de telecomunicaciones a nivel mundial y con presencia en Latinoamérica. Telefónica del Perú tiene 25 años de presencia en el país opera comercialmente bajo las marcas de Movistar y Tuenti, y tiene cerca de 20 millones de clientes.

Sub Gerente de Service Manager **Abril 2012 – Octubre 2018**
Lideré un equipo de 23 Service Manager que atienden a los principales clientes de Telefónica que pertenecen al sector privado y que tienen servicios contratados.

- Responsable máximo de la gestión del servicio con el cliente durante la fase de producción.
- Dirigir y coordinar a los equipos implicados
- Realizar seguimiento del cumplimiento de los niveles de servicio acordados y coordinar la realización de los informes de reporting correspondientes.

Jefe de proyectos **Setiembre 2006 – Marzo 2012**
Tuve a cargo proyectos que se implementaron en distintos clientes del segmento corporativo peruano e internacional cumpliendo las siguientes funciones principales: elaboración del plan de transición y gestión del proyecto, coordinar reuniones de seguimiento, responsable de la gestión económica entre otros.

- Responsable del proyecto y principal interlocutor con el cliente durante la fase de transición.
- Elaboración del plan y gestión de la Implantación.
- Responsable de la aprobación de facturación del nuevo servicio.
- Realizar la gestión de riesgos del proyecto.

PreVenta **Abril 2002 – Agosto 2006**

Tuve la responsabilidad del diseño y la elaboración de propuestas además de liderar el equipo de preventa, identificación y evaluación de proveedores, cálculo de costos.

- Responsable en la elaboración de la propuesta
- Líder del equipo de preventa
- Responsable del diseño de la oferta técnica
- Cálculo de costos y elaboración del caso de negocio.

Analista de Sistemas **Diciembre 1998 – Marzo 2002**

Tuve la responsabilidad de la definición y desarrollo de medidas para mejorar sistemas, diseño de nuevos sistemas más eficientes y coordinación con los desarrolladores.

- Destacado 18 meses en Sao Paulo – Brasil para el desarrollo e implementación del Sistema Comercial para Telefónica Empresas Brasil.
- Desarrollo y testing del Sistema Comercial para Telefónica del Perú

FORMACION PROFESIONAL

Universidad ESAN 2019 – Actualidad
Maestría en Project Management

Universidad de Piura 2011 – 2015
Bachiller en Administración de Empresas

Pontificia Universidad Católica del Perú 1998 – 1999
Especialización Anual en Sistemas y Tecnologías de Información

Universidad de Lima 1985 – 1987
Técnico en Computación e Informática

Marco Antonio Villafuerte Durand

Profesional con más de 09 años de experiencia en los sectores de banca, salud, retail y pesca, desarrollando e implementando proyectos relacionados a la mejora continua y eficiencia de procesos. Experiencia en el manejo y elaboración de dashboards e indicadores para la gestión estratégica a nivel gerencia y de la compañía.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Tecnológica de Alimentos S.A.
Empresa del Grupo Breca dedicada a la producción de harina y aceite de pescado, líder en exportaciones a nivel global.

Coordinador de Procesos & PMO **Julio 2018 – Actualidad**
Liderar la gestión por procesos de la compañía, así como implementar las directrices de ejecución y seguimiento de proyectos de la Gerencia de TI.

- Responsable de modelar los macroprocesos y procesos End-to-End de la organización.
- Encargado de desarrollar iniciativas de mejora en los procesos de producción y soporte de harina y aceite de pescado.

Proyecto Juegos Panamericanos Lima 2019
Proyecto del Ministerio de Transportes y Comunicaciones para la planificación y desarrollo de los Juegos Panamericanos Lima 2019.

Consultor **Abril 2018 – Junio 2018**
Liderar la planificación de los servicios y protocolos de control antidopaje para la realización de los Juegos Panamericanos Lima 2019.

- Encargado de la planificación de la operación y servicios de soporte del Area de Control Antidopaje.
- Responsable de elaborar el presupuesto operativo del Área de Control Antidopaje.

Seguro Social de Salud – ESSALUD
Institución pública peruana encargada de la Seguridad Social en el país.

Jefe de Proyectos **Enero 2017 – Marzo 2018**
Liderar las iniciativas de mejoras en los servicios de atención a los pacientes a nivel de procesos no asistenciales para dar un mejor servicio a la población asegurada a EsSalud.

- Responsable de identificar iniciativas de mejora en los flujos de atención de pacientes.
- Encargado de valorizar y estimar el impacto en los principales indicadores de gestión de las iniciativas de mejora identificadas.

Tiendas Ripley
Tiendas por departamentos a nivel nacional, parte del Grupo Ripley con presencia en diversos países de Sudamérica.

Analista de Proyectos de Eficiencia **Febrero 2015 – Enero 2017**
Estuve a cargo de implementación de la reestructuración de la forma de reposición de mercadería bajo el enfoque de Lean Management.

- Responsable de implementar la metodología Lean en las sucursales de Tiendas Ripley.
- Responsable de elaborar y presentar indicadores de cumplimiento de implementación Lean.

Clínica Internacional
Red de salud privada líder en mercado local, con sedes clínicas y hospitalarias a nivel nacional certificadas en estándares internacionales de calidad y seguridad de atención de los pacientes.

Analista de Proyectos de Calidad y Procesos **Abril 2012 – Febrero 2015**
Estuve a cargo de la implementación de proyectos de mejora y eficiencia de procesos, así como parte del equipo que gestionó la acreditación internacional Joint Commission.

- Encargado de diseñar propuestas de mejora en la reducción de tiempos de altas hospitalarias mediante el uso de herramienta Lean.}
- Responsable de coordinar con múltiples áreas el diseño y elaboración de políticas y procedimientos orientados a la seguridad y calidad en atención a los pacientes.

FORMACION PROFESIONAL

Universidad ESAN 2019 – Actualidad
Maestría en Project Management

Grupo PMC 2019
Curso Agile Scrum Master

Centrum Graduate Business School 2015
Curso Planeamiento y Organización

Universidad del Pacífico 2014
Diplomado Internacional de Especialización en Lean Six Sigma

Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2006 – 2010
Licenciado en Administración

RESUMEN EJECUTIVO

ABC Energía, es una empresa peruana dedicada principalmente a la distribución de energía eléctrica, que tiene áreas de concesión en los departamentos de Ica, Lima y en la zona norte del Perú, y que realiza complementariamente actividades de transmisión, generación de energía eléctrica dentro de sus zonas de concesión. Es una empresa especializada en la electrificación de zonas rurales. Cada 04 años, las empresas de distribución de energía eléctrica, mediante su PIT (Plan de Inversión de Transmisión) envían una lista de proyectos a Osinergmin, quién evalúa la factibilidad técnica-económica y emite un juicio de aprobarlos o no; así como también, un monto de valorización. En caso el proyecto sea aprobado por el ente regulador, el monto de valorización brindado por Osinergmin será devuelto a la empresa concesionaria con una tasa de rendimiento del 12% en un plazo de 30 años.

La presente tesis denominada "Construcción de una Línea de Transmisión de 60 KV y una Subestación Eléctrica de 50 MVA en Ica" ha sido desarrollada basándose en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK ® - 6ta. Edición), con la finalidad de fortalecer los conocimientos adquiridos en la Maestría en Project Management mediante la planificación de la gestión de un proyecto real con un equipo multidisciplinario.

El proyecto consiste en la ingeniería, procura, construcción y gestión de una línea de transmisión (LT) de 10km de longitud, con postes de madera de 21 metros y conductor de aluminio de 240mm2; y una subestación de energía de transformación (SET), compuesta por el transformador de potencia de 50MVA, celdas de MT, seccionadores de barra, tableros de control y protección, pararrayos, malla a tierra, sala de control y otros componentes.

La SET y la LT se construirán en una zona de difícil acceso, motivo por el cual también se ha considerado como parte del alcance del proyecto la construcción de una vía donde puedan transitar las camionetas, volquetes y otras maquinarias necesarias para la construcción. En las especificaciones técnicas para la construcción de la vía se ha considerado que esta tenga una vida útil de 2 años aproximadamente (periodo de construcción del proyecto).

En el proyecto consta de las siguientes fases: Gestión del Proyecto, Ingeniería del Proyecto, Permisos y Contratos, Procura, Construcción, Pruebas Integrales y Puesta en Servicio. El plazo de ejecución del proyecto es de 17 meses, la cual abarca todas las fases mencionadas. El presupuesto para este proyecto es de US$ 4,043,394.

Se han identificado a los interesados, internos y externos, a fin de analizar la forma en que impactan al proyecto para gestionarlos de manera conveniente. Dentro de los principales interesados tenemos al Gerente de Operaciones, los propietarios del terreno,

sindicatos de construcción civil, Osinergmin (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería), COES (Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional) y REP (Red de Energía del Perú).

En el plan de gestión de riesgos, se han identificado 40 riesgos, de los cuales, mediante un análisis cualitativo y cuantitativo, se ha decidido administrar 26 riesgos y aceptar 14.

Se ha conformado un comité de control de cambios y una ficha para la solicitud de cambios a fin de que toda modificación a las líneas base, sea mediante un proceso formal, ordenado y documentado.

En el plan de calidad, se han establecido las normas y valores que debe cumplir los distintos entregables del proyecto a fin de que sean aceptados por el cliente interno, quien es el Gerente de Operaciones. Es el caso de los resultados de ensayo de compresión de las probetas en la construcción de la obra civil, los valores en las pruebas de cortocircuito, vacío y análisis de respuesta dieléctrica en el transformador de potencia; entre otros.

En el plan de recursos, se ha desarrollado la estructura organizativa del proyecto la cual se compone por recursos internos y externos; así como también, se muestra en que posición se encuentra el cliente interno. También hemos descrito los roles y funciones de los miembros del proyecto. En el plan de utilización de recursos mostramos cuándo un recurso se debe incorporar y liberar del proyecto, plan que nos brinda una visibilidad sobre el periodo de participación de cada persona en el proyecto.

En el plan de comunicaciones, podemos ver y entender el tipo y nivel de comunicación que necesita cada interesado del proyecto; así como también saber en qué momento y con qué frecuencia realizarla. Por ejemplo, las reuniones de seguimiento de gestión del proyecto se llevarán a cabo cada lunes de manera quincenal.

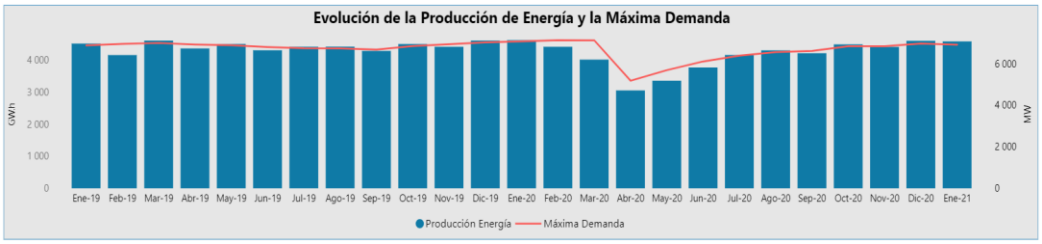
El equipo que gestionará este proyecto está conformado por profesionales con experiencia en distintos rubros y el líder será un Project Manager con suficiente experiencia en la gestión de proyectos de construcción electromecánica, por lo cual estamos garantizando que el proyecto culmine dentro del cronograma, costo y con todo el alcance establecido en las líneas base y cambios aprobados.

Finalmente, podemos concluir que la aplicación de las buenas prácticas y herramientas de gestión de proyectos del PMBOK ® - 6ta. Edición, así como las habilidades directivas y herramientas de gestión de proyectos aprendidas durante la Maestría en Project Management, nos permitieron realizar la planificación de la gestión del proyecto “Construcción de una Línea de Transmisión de 60 KV y una Subestación Eléctrica de 50 MVA en Ica”

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Debido a la coyuntura por la pandemia COVID-19, en marzo 2020 se presentó una tendencia descendente a la demanda de energía eléctrica en el Perú, reflejándose el mayor descenso en el mes de abril 2020 el cual fue aproximadamente el 25% respecto a los meses anteriores.

Figura 1.1: Evolución de la Producción de Energía y la Máxima Demanda



Fuente: (COES, 2021)

ABC Energía es una empresa peruana de más de 25 años en el mercado eléctrico. Se dedica principalmente a la distribución de energía eléctrica y que realiza complementariamente actividades de transmisión, generación y comercialización de energía eléctrica dentro de sus zonas de concesión.

Cada 04 años las empresas de distribución de energía eléctrica presentan sus proyectos en el Plan de Inversiones de Transmisión (PIT) a fin de que sean revisados y aprobados por Osinergmin. Esta entidad en su rol de supervisión está encargada de garantizar la calidad, continuidad y oportunidad del servicio eléctrico.

La empresa ABC energía dentro del PIT 2019-2022 ha presentado el presente proyecto el cual ha sido aceptado y aprobado por el ente regulador Osinergmin.

La presente tesis tiene como objetivo contribuir en el desarrollo de la gestión del proyecto "Construcción de una línea de transmisión de 60kV y una subestación eléctrica de 50MVA en Ica"; así como también de aplicar los conocimientos adquiridos en la Maestría de ESAN y La Salle. También considera las buenas prácticas de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK ® - 6ta. Edición).

El proyecto nace de la necesidad de atender el crecimiento de la demanda eléctrica de dicha zona, con el objetivo de mejorar la calidad del servicio de distribución de energía eléctrica a través de la disminución de caídas de tensión y pérdidas de potencia y energía. Con la construcción y puesta en servicio del presente proyecto planteamos atender una demanda incremental de energía en 40MW.

CAPÍTULO II. GENERALIDADES

En el siguiente apartado se detallarán los objetivos, justificación, alcance e información relevante de la tesis "Construcción de una línea de transmisión de 60KV y una subestación eléctrica de 50MVA en Ica", con la finalidad de darle al lector una visión general del presente documento.

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo general

Desarrollar el plan de gestión del proyecto "Construcción de una línea de transmisión de 60KV y una subestación eléctrica de 50MVA en Ica", en base a los conocimientos teóricos aprendidos durante la Maestría en Project Management impartida por la Universidad ESAN y la Universidad Ramon Llull – La Salle, las buenas prácticas de gestión de proyectos del PMBOK ® - 6ta. Edición y la experiencia laboral de los autores de la tesis; dentro de los plazos establecidos para su realización.

2.2.2. Objetivos específicos

a) Desarrollar los planes subsidiarios del proyecto aplicando las buenas prácticas del PMBOK ® - 6ta. Edición.
b) Enriquecer la formación profesional de los autores de la tesis en base a las lecciones aprendidas durante el desarrollo de esta y a las interacciones con los asesores de ambas universidades.
c) Aprender sobre el sector eléctrico y proyectos de distribución de energía eléctrica en el Perú.

2.2. Justificación

El desarrollo de la presente tesis se justifica en la necesidad de concentrar todos los conocimientos adquiridos por los autores de tesis durante la Maestría en Project Management impartida por la Universidad ESAN y la Universidad Ramon Llull – La Salle con la finalidad de obtener el grado académico de Magister y contribuir a la gestión de proyectos de similares características en el sector eléctrico. Por otro lado, la necesidad de elaborar un plan de gestión del proyecto "Construcción de una línea de transmisión de 60KV y una subestación eléctrica de 50MVA en Ica" parte de dos aspectos. Por el lado técnico, la empresa ha detectado una disminución en la calidad de su servicio debido a los siguientes problemas:

a) El incremento de la demanda eléctrica en la zona de influencia del proyecto ha originado que los niveles de tensión y de cargabilidad en ciertos elementos de transmisión se encuentren fuera de los estándares establecidos.
b) Actualmente se atienden cargas muy alejadas (mayor a 30km) afrontando serias dificultades de caída de tensión y pérdidas de potencia y energía.

Por el lado comercial, y como parte de su plan de crecimiento, la empresa se encuentra en negociaciones sus clientes a fin de atender la nueva demanda de la zona, sin tener la necesidad de que inviertan en extensas redes de media tensión para utilizar la energía eléctrica, llegando a tener una solicitud de demanda por 15MW. Por ello la empresa ha decidido ejecutar este proyecto de forma tal que se consigan los objetivos trazados y se dé solución a los problemas detectados.

2.3. Alcance

El desarrollo de la presente tesis considera lo siguiente:

a) Definición de marco metodológico para su elaboración
b) Definición de marco teórico
c) Definición de marco referencial sobre el contexto actual
d) Elaboración del acta de constitución del proyecto y plan de gestión de los interesados, como inicio del proyecto
e) Definición del enfoque del proyecto: líneas generales de actuación, objetivos del proyecto, factores críticos de éxito, fases del proyecto.
f) Elaboración de los planes subsidiarios del proyecto, entre ellos:
    - Plan de Gestión del Alcance
    - Plan de Gestión de los Recursos
    - Plan de Gestión de las Comunicaciones
    - Plan de Gestión de los Plazos
    - Plan de Gestión de Costes
    - Plan de Gestión de Compras
    - Plan de Gestión de Riesgos
    - Plan de Gestión de la Calidad
g) Análisis de la Gestión del Equipo
h) Conclusiones y Recomendaciones

El desarrollo de la presente tesis excluye el desarrollo de la ejecución, monitoreo, control y cierre del proyecto, así como la realización de cualquier otra actividad o trabajo de gestión del proyecto.

2.4. Restricciones

El desarrollo de la presente tesis está restringido a lo siguiente:

a) Mantener los lineamientos, contenido y estructura establecidos por la Universidad Esan y la Universidad Ramon Llull – La Salle.
b) Cumplir los reglamentos de tesis establecidos por la Universidad Esan y la Universidad Ramon Llull – La Salle.
c) Cumplir con las fechas de entregas parciales, asesorías, presentaciones y sustentación establecidas por la Universidad ESAN y Universidad Ramon Llull – La Salle.

2.5. Limitaciones

El desarrollo de la presente tesis está limitado por lo siguiente:

a) Limitada información proporcionada por la compañía del proyecto original, dado que la empresa forma parte del sector privado y cuenta con información de carácter confidencial.
b) Mantener la confidencialidad sobre el nombre de la empresa que desarrolla el proyecto y algunas características originales del mismo
c) Contar con sólo dos miembros del equipo especialistas en proyectos de similares características.

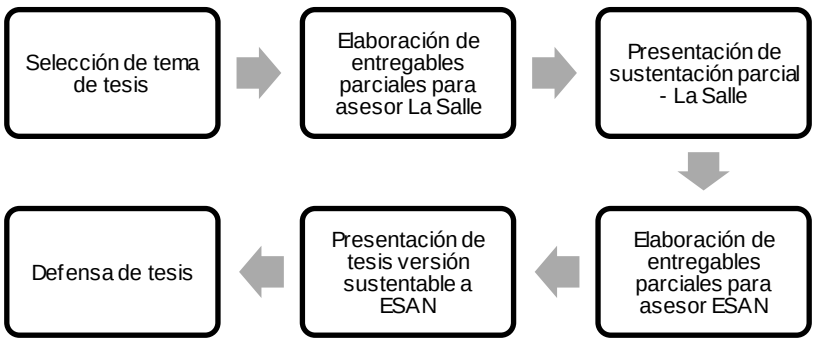
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

La metodología utilizada en la elaboración de la presente tesis ha sido elaborada y adecuada por los autores de esta, a fin de cumplir con los lineamientos indicados por la Universidad ESAN y la Universidad Ramón Llul – La Salle. Para ello, se han identificado las etapas de la elaboración de la tesis y desarrollado los procedimientos de trabajo a llevar a cabo en cada una de las etapas.

3.1. Etapas de la elaboración de tesis

Se identificaron las siguientes etapas de la elaboración de la tesis según el siguiente gráfico:

Figura 3.1 Etapas de la elaboración de tesis



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

3.1.2. Descripción de las etapas

a) Selección de tema de tesis

Para la selección del tema de tesis, el grupo evaluó las aptitudes y habilidades de todos los integrantes del equipo, el cual es multidisciplinario y se encuentra conformado por un ingeniero industrial, un ingeniero electricista, un arquitecto y dos administradores. En base a ello se propusieron tres opciones de proyectos, de los cuales quedó seleccionado el proyecto "Construcción de una línea de transmisión de 60KV y una subestación eléctrica de 50MVA en Ica" por contar con dos miembros del equipo especialistas en el tema (uno de ellos trabajando en la compañía que desarrolla el proyecto) y porque todos los miembros del equipo tenían claro el alcance de dicho proyecto.

b) Elaboración de entregables para asesor La Salle

Para la elaboración de los entregables parciales solicitados por la Universidad Ramón Llull – La Salle, el equipo siguió el procedimiento de trabajo detallado en el apartado 3.2. Los entregables fueron programados para ser presentados cada tres semanas, por lo que se siguió el siguiente cronograma, del día 1 al 21 de cada entregable:

Tabla.3.1 Cronograma para entregables parciales La Salle

Día 1	Reunión para revisión del video explicativo cargado a la web de La Salle sobre el alcance del entregable a presentar
Día 2 – 5	Recopilación e intercambio de información sobre el proyecto por parte de los especialistas, creación de carpeta en plataforma de almacenamiento compartida para carga de información.
Día 6 – 7	Reunión(es) grupal(es) virtual para revisión del alcance del entregable, definición de tareas y asignación de responsables
Día 8 – 12	Elaboración de tareas asignadas
Día 13	Reunión de revisión por el grupo del avance realizado, previo a asesoría.
Día 14	Día de asesoría. Recopilación de feedback por parte del asesor La Salle
Día 14	Reunión de retroalimentación. Se enlista las observaciones y las oportunidades de mejora detectadas por asesor y se designan responsables para los cambios.
Día 16 – 19	Levantamiento de observaciones / realización de cambios en el entregable
Día 20	Reunión de revisión final del entregable
Día 21	Entrega vía mail y plataforma La Salle

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

c) Presentación de defensa de tesis – La Salle

Para la presentación de defensa de tesis La Salle, el equipo siguió el procedimiento de trabajo detallado en el apartado 3.2. Durante las reuniones de revisión o puntos de control, se incorporó además los ensayos de defensa de tesis cronometrados, dada la limitante de tiempo y su importancia en la calificación. Además de ello, se buscó que toda la presentación fuera entendida como una sola y no como varias partes divididas a través de la determinación de un paquete de trabajo específico como hilo conductor en cada una de las partes de la exposición presentadas por los diferentes miembros del equipo.

d) Elaboración de entregables para asesor ESAN

Para la elaboración de entregables parciales ESAN, el equipo decidió continuar bajo el mismo modelo de trabajo empleado en la etapa de elaboración de entregables parciales para La Salle, realizando algunas modificaciones para agilizar el desarrollo de la tesis:

- Incorporar una revisión inicial al avance del entregable integrado, dado que se debía incorporar nuevos capítulos a la tesis ya trabajada con La Salle
- Incorporar una revisión adicional con el asesor previo a la presentación final
- Desarrollar un cronograma de revisiones / tutorías programadas con el asesor, dado que las fechas no estaban preestablecidas.

e) Presentación de tesis versión sustentable a ESAN

Para la presentación de la versión sustentable de la tesis a la Universidad ESAN, el equipo siguió el procedimiento de trabajo detallado en el apartado 3.2. Adicional a ello, se determinaron responsables para la revisión de cada uno de los lineamientos, estructuras y reglamentos establecidos por la Universidad ESAN, así como la designación de un editor responsable de la integración definitiva del documento.

f) Defensa de tesis final

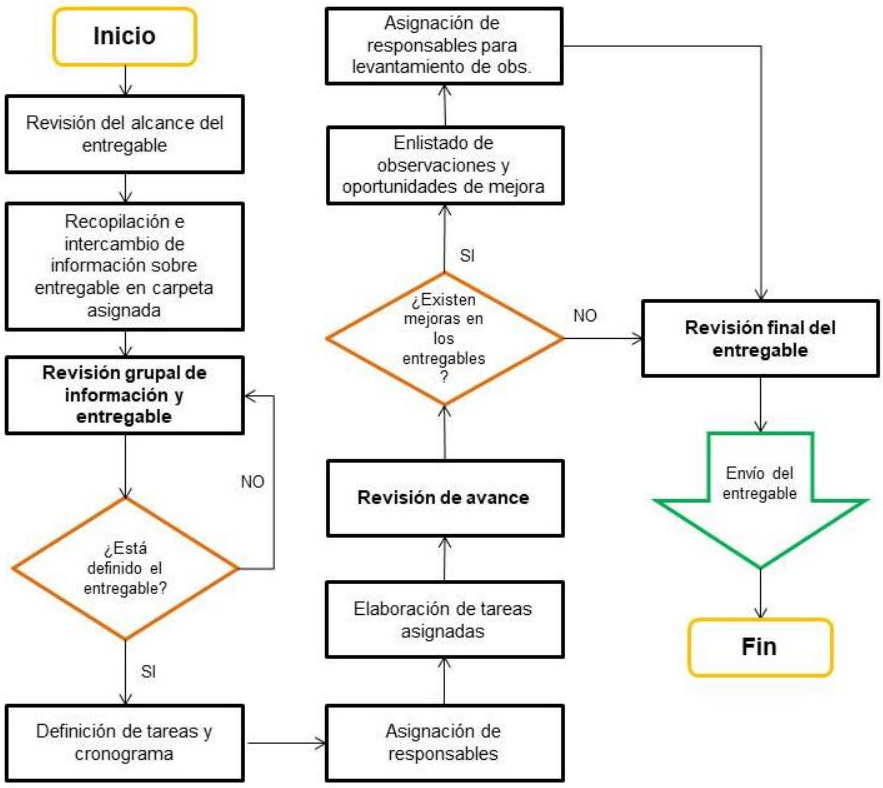
Para la presentación de defensa de tesis final, el equipo decidió continuar bajo el mismo modelo de trabajo empleado en la etapa de presentación de defensa de tesis – La Salle. Adicionalmente a las estrategias planteadas para la presentación anterior, el equipo buscó que la información fuera mucho más gráfica y concisa para facilitar la comprensión de los jurados, Para ello, se acordaron reuniones con el asesor específicamente para la revisión de la presentación de defensa final. Por otro lado, se identificaron ciertos riesgos por lo que se establecieron estrategias para lo siguiente:

- Pérdida de conexión de internet: Todos los miembros del equipo deberán estar conectados desde dos dispositivos distintos al momento de la defensa de tesis. Al menos uno de los dispositivos deberá tener conexión a internet directa (LAN)
- Pérdida de formato de exposición: Se deberá trabajar con un formato de presentación tipo pdf., revisado como máximo con dos días de anticipación por parte de todos los miembros del equipo.
- Exceder el tiempo asignado: Los miembros del equipo acuerdan asignar un tiempo de exposición para cada una de las partes de la presentación de defensa. A fin de poder utilizar de forma justa el tiempo asignado, se llevará el control del tiempo de forma grupal a través de un cronómetro online.

3.2. Procedimiento de trabajo

A continuación, se muestra el procedimiento utilizado por el equipo durante la elaboración de la tesis para la elaboración de los entregables:

Figura 3.2 Procedimiento de trabajo para elaboración de entregables



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Dirección de Proyectos

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos de este (Project Management Institute, 2017). Esto se logra mediante la aplicación e integración adecuada de los procesos de dirección de proyectos identificados para el proyecto.

Dentro de los componentes claves que menciona el PMBOK ® - 6ta. Edición, se tiene:

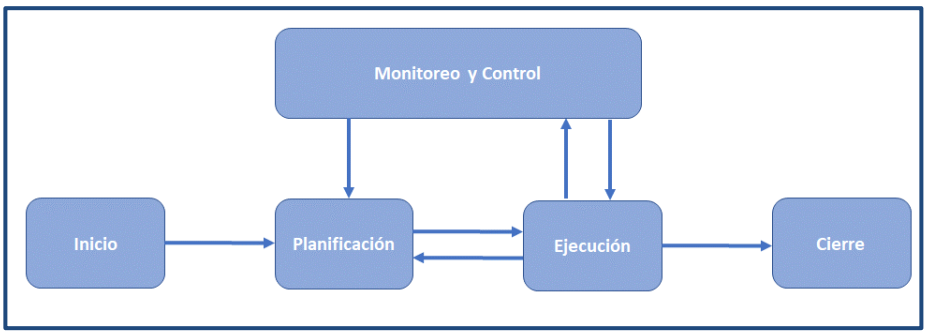
Tabla 4.1Descripción de los Componentes Clave de la Guía del PMBOK ®

Componente clave	Descripción
Ciclo de vida del proyecto	Serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión.
Fase del proyecto	Conjunto de actividades del proyecto relacionadas lógicamente que culmina con la finalización de uno o más entregables.
Punto de revisión de fase	Revisión que se evalúa al final de cada fase y donde se decide continuar a la siguiente, realizar modificaciones o dar por concluido un proyecto o programa.
Procesos de la dirección de proyectos	Conjunto sistémico de actividades que están orientadas en producir un resultado final que actuará en una o más entradas para crear una o más salidas.
Grupo de procesos de la dirección de proyectos	Agrupamiento lógico de las entradas, herramientas, técnicas y salidas relacionadas con la dirección de proyectos.
Área de conocimiento de la dirección de proyectos	Son áreas de la dirección de proyectos definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en base a sus procesos, prácticas, datos iniciales, resultados, herramientas y técnicas que los componen.

Fuente: (Project Management Institute, 2017).
Elaboración: Autores de la tesis

La interacción entre los diferentes grupos de procesos se puede repetir en cada fase de proyecto. En la siguiente ilustración se muestra la forma de interactuar entre los grupos de procesos:

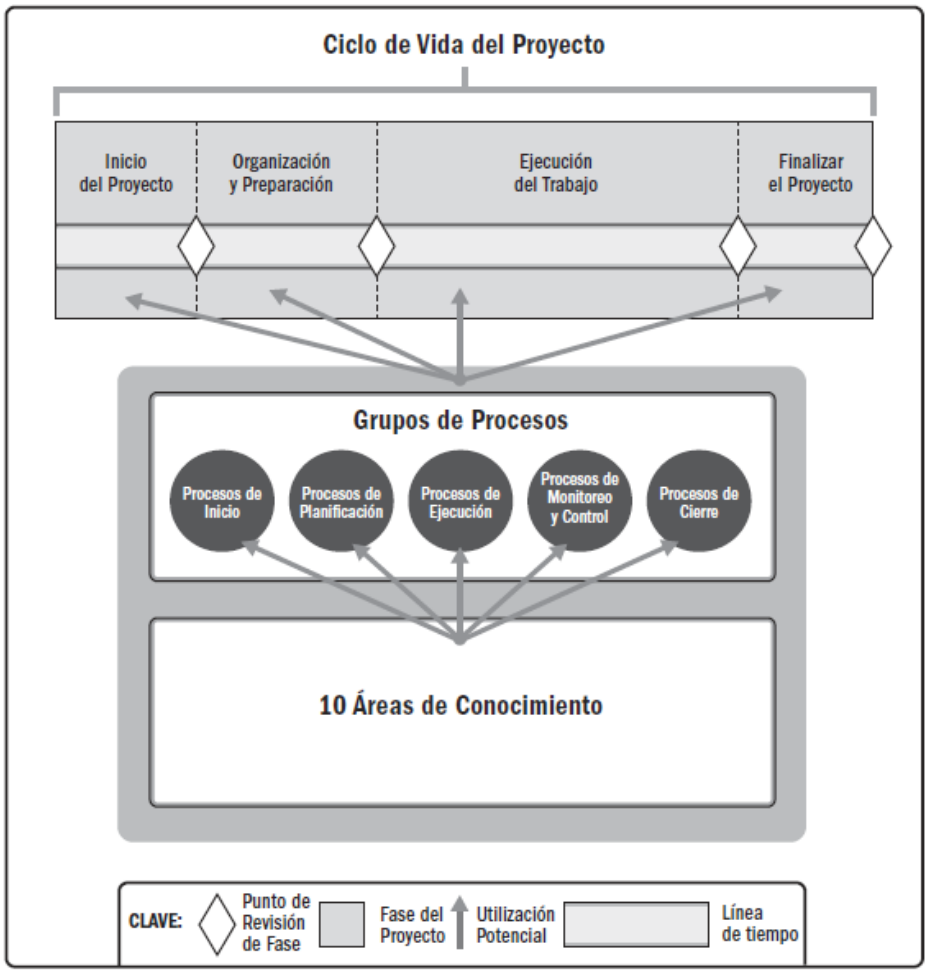
Figura 4.1Interacción entre Grupos de Procesos



Fuente: (Project Management Institute, 2017).
Elaboración: Autores de la tesis

A continuación, se muestra cómo se interrelacionan los componentes:

Figura 4.2 Etapas de la elaboración de tesis



Fuente: (Project Management Institute, 2017)

4.2. Alineamiento Estratégico

4.2.1. Cadena de Valor

Una empresa será rentable mientras los ingresos totales superen los costos totales en los que incurre al crear o distribuir el producto o servicio. El análisis de la cadena de valor se refiere al proceso por el cual una empresa determina el costo asociado con las actividades de la organización, desde la compra de la materia prima hasta la fabricación del producto y su comercialización. Este análisis tiene como finalidad identificar las ventajas o desventajas de bajo costo en la cadena de valor, desde la materia prima hasta las actividades de servicio al cliente. (Fred, 2008)

4.2.2. FODA

El análisis FODA es una herramienta con la que se puede conformar un cuadro de la situación actual de la empresa u organización y que permite obtener un diagnóstico preciso que posibilite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados. (Cucchi, 2013)

a) Fortaleza: Es alguna función que la organización realiza de manera correcta, como son ciertas habilidades y capacidades del personal y activos de la organización.
b) Oportunidad: Son aquellas fuerzas ambientales de carácter externo no controlables por la organización, pero que representan elementos potenciales de crecimiento y mejoría.
c) Debilidad: Factor que hace vulnerable a la organización o simplemente una actividad que la empresa realiza en forma deficiente, lo que la coloca en una situación débil.
d) Amenazas: Representan la suma de las fuerzas ambientales no controlables por la organización, pero representan fuerzas o aspectos negativos y problemas potenciales.

4.2.3. Análisis PESTEL

El análisis del macro-entorno identifica los factores del entorno en general que van a afectar a las empresas (Fred, 2013). Los factores se dividen en seis bloques:

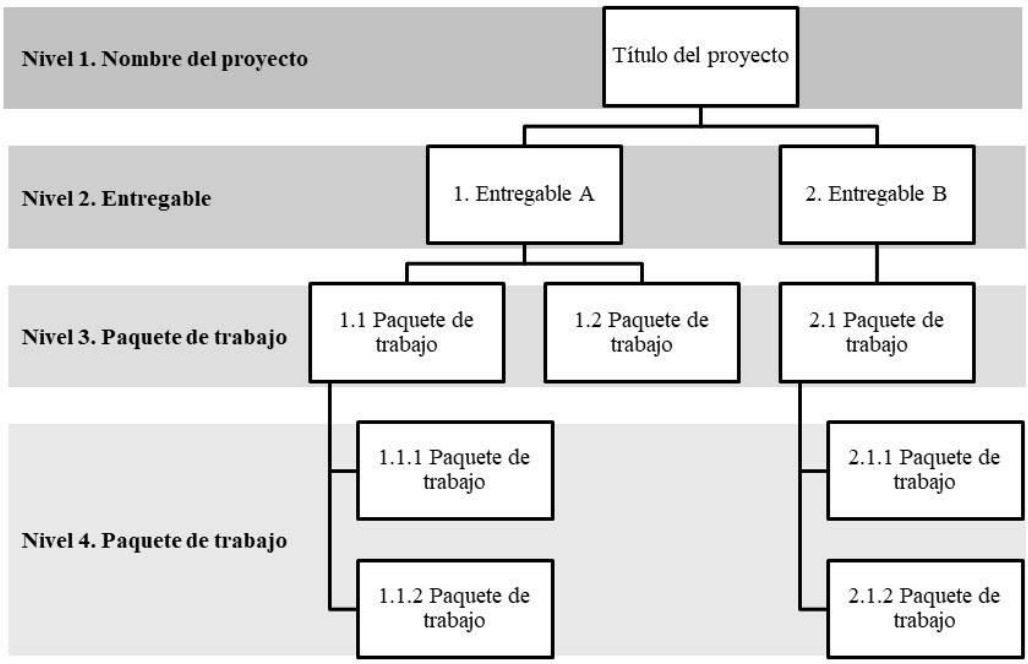
a) Factor Político: Corresponde a las políticas desarrolladas en el país y de forma local.
b) Factor Económico: Afectan la situación macroeconómica del país; es decir, el estado general de la economía. Por ejemplo: desarrollo del PBI, tipo de interés, evolución de la inflación, tasa de desempleo, etc.
c) Factor Social: Corresponde a la evolución demográfica, patrones culturales, tasa de natalidad, programas sociales, cultura, religión, clases sociales, entre otros.
d) Factor Tecnológico: Involucra todas las nuevas tecnologías en la cual las empresas vienen innovando en un lugar específico. Por ejemplo: desarrollo de plantas eólicas, internet de las cosas, nuevas formas de control de subestaciones a distancia, etc.
e) Factor Ecológico: Corresponde el apartado de impacto ambiental. ¿Cómo impacta (de manera positiva y negativa) el proyecto al medio ambiente?
f) Factor Legal: Involucra las leyes establecidas que deben ser cumplidas y respetadas y que afectan directamente al proyecto(s).

4.3. Herramientas de Gestión de Proyectos

4.3.1. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

Descomposición jerárquica del alcance total del trabajo y que será realizado por el equipo para cumplir con los objetivos del proyecto. Es una representación gráfica del proyecto que divide el trabajo en diferentes niveles, hasta alcanzar el nivel de detalle necesario para planificar y controlar el proyecto. Cada partida de la EDT debe estar asociada a una cuenta de control. El nivel más bajo de la EDT se llama paquete de trabajo. (Project Management Institute, 2017)

Figura 4.3 Ejemplo de EDT



Fuente: (Project Management Institute, 2017).
Elaboración: Autores de la tesis

4.3.2. Diagrama de Gantt

Es una herramienta de planificación y programación que fue desarrollada a principios del siglo XX. La duración estimada de cada actividad se muestra por una barra que abarca el periodo de trabajo. (Lledó & Rivarola, 2007)

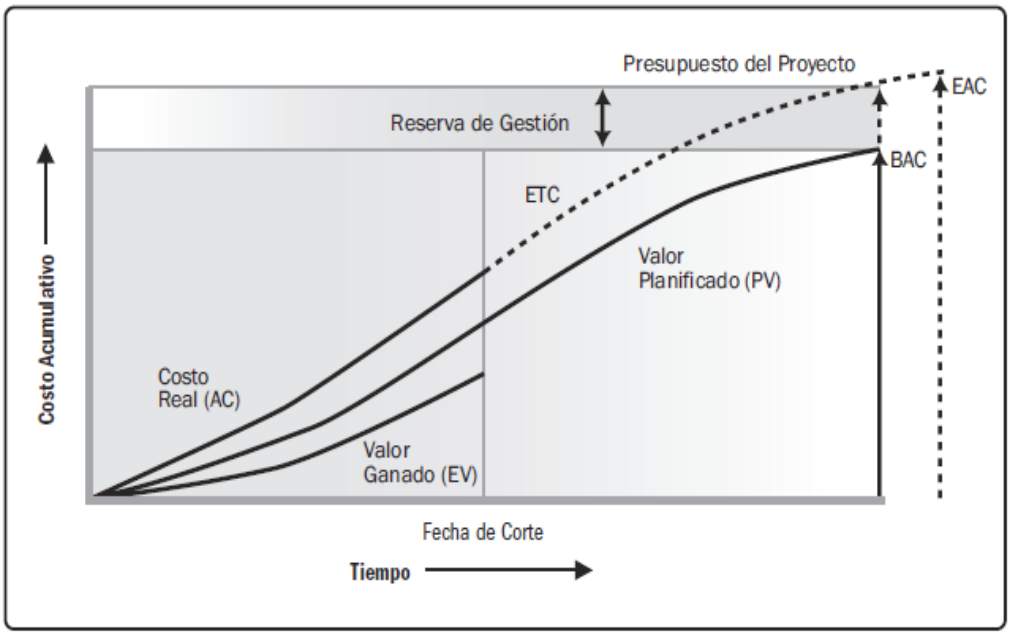
4.3.3. Cronograma de Hitos

Los hitos son puntos identificables que normalmente se establecen después de un conjunto de tareas importantes. Tienen duración 0. El cronograma de hitos muestra una visión global del avance del proyecto a los interesados, sin necesidad de ver el detalle de cada tarea. (Lledó & Rivarola, 2007).

4.3.4. Técnica de Valor Ganado

Es un método para medir el rendimiento del proyecto respecto a las líneas base de alcance, cronograma y costo. El análisis de valor ganado monitorea tres dimensiones clave para cada paquete de trabajo y cada cuenta de control: Valor Planificado (PV), Valor Ganado (EV) y Costo Real (EV). (Project Management Institute, 2017)

Figura 4.4 Etapas de la elaboración de tesis



Fuente: (Project Management Institute, 2017)

4.3.5. Solicitud de Cambio

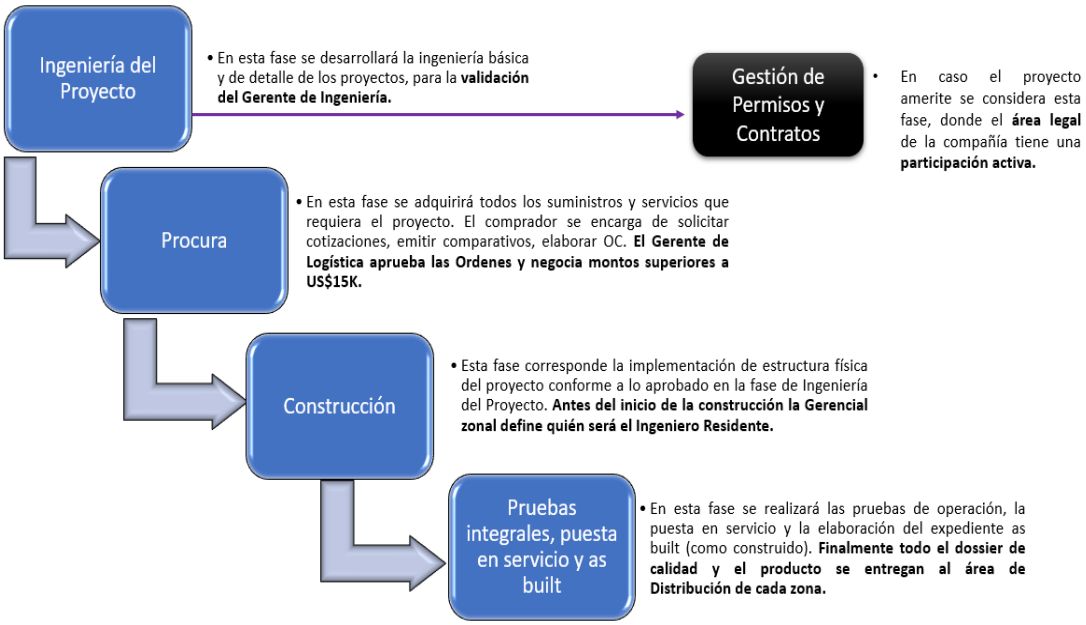
Es una propuesta formal para modificar un documento, entregable o línea base. Las solicitudes de cambio pueden incluir: (Project Management Institute, 2017)

a) Acción correctiva: Realinea el desempeño del trabajo del proyecto con el plan para la dirección del proyecto.
b) Acción preventiva: Asegura que el desempeño futuro del trabajo del proyecto esté alineado con el plan para la dirección del proyecto.
c) Reparación de defectos: Modificar una no-conformidad de un producto o de alguno de sus componentes.
d) Actualizaciones: Cambios en los elementos aprobados y controlados del proyecto, para reflejar ideas o contenidos que se han modificado o añadido.

4.4. Metodología de Gestión de Proyectos – ABC Energía

La metodología de gestión de proyectos que usa la empresa ABC Energía sigue una secuencia constructiva estándar en proyectos del tipo electromecánico en el cual nos encontramos. En el caso que en algunos proyectos se presenten contratos por servidumbre, nuestra área Legal lleva la negociación y el cierre de este, en coordinación con el Project Manager.

Figura 4.5Metodología de Gestión de Proyectos – ABC Energía



Fuente: Activos de la organización ABC Energía
Adaptación y Elaboración: Autores de la tesis

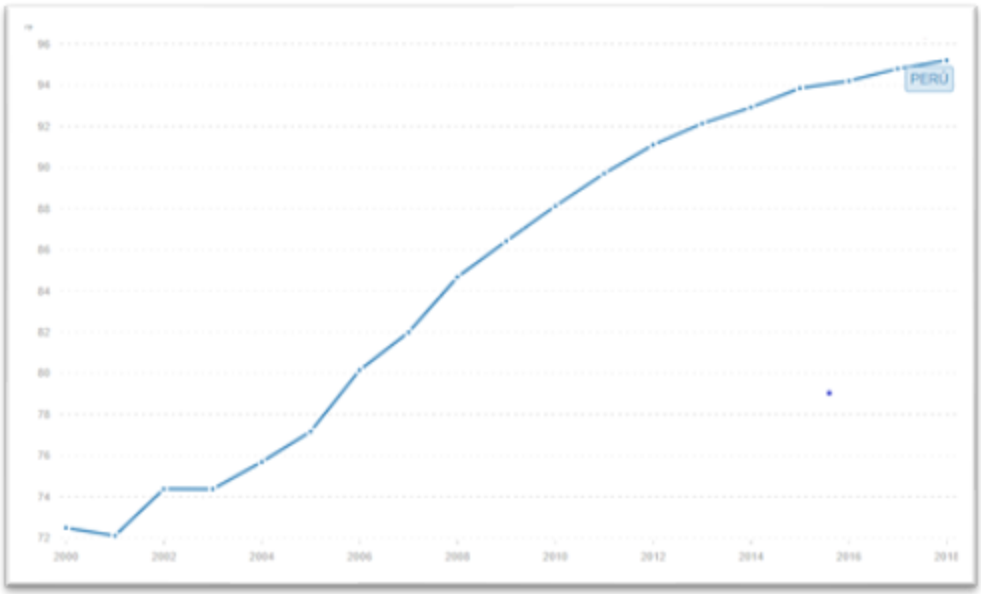
CAPÍTULO V. MARCO REFERENCIAL

5.1. Análisis del entorno

La energía es fundamental contra la lucha de la pobreza y el desarrollo sostenible del país. El sector energético impacta en todos los aspectos del desarrollo - sociales, económicos y ambientales - incluyendo la calidad de vida. Ninguno de los objetivos de desarrollo se podrá conseguir si no mejoramos la calidad y los servicios de energía.

El acceso a la electricidad en Perú medido en porcentaje de la población muestra un fuerte crecimiento, el año 2000 72.5% de hogares peruanos tenía electricidad, el año 2018 concluyó con 95.2% de acceso a la electricidad (Banco Mundial, 2020).

Figura 5.1: Crecimiento de acceso a la electricidad 2000 – 2018



Fuente y elaboración: Banco Mundial

A continuación, se presenta el análisis del entorno utilizando la herramienta PESTEL; este tipo de análisis nos permite describir el contexto o entorno del sector de energía a través de la consideración de los siguientes factores: Político, Económico, Social, Tecnológico, Ecológico y Legal.

5.1.1. Contexto político

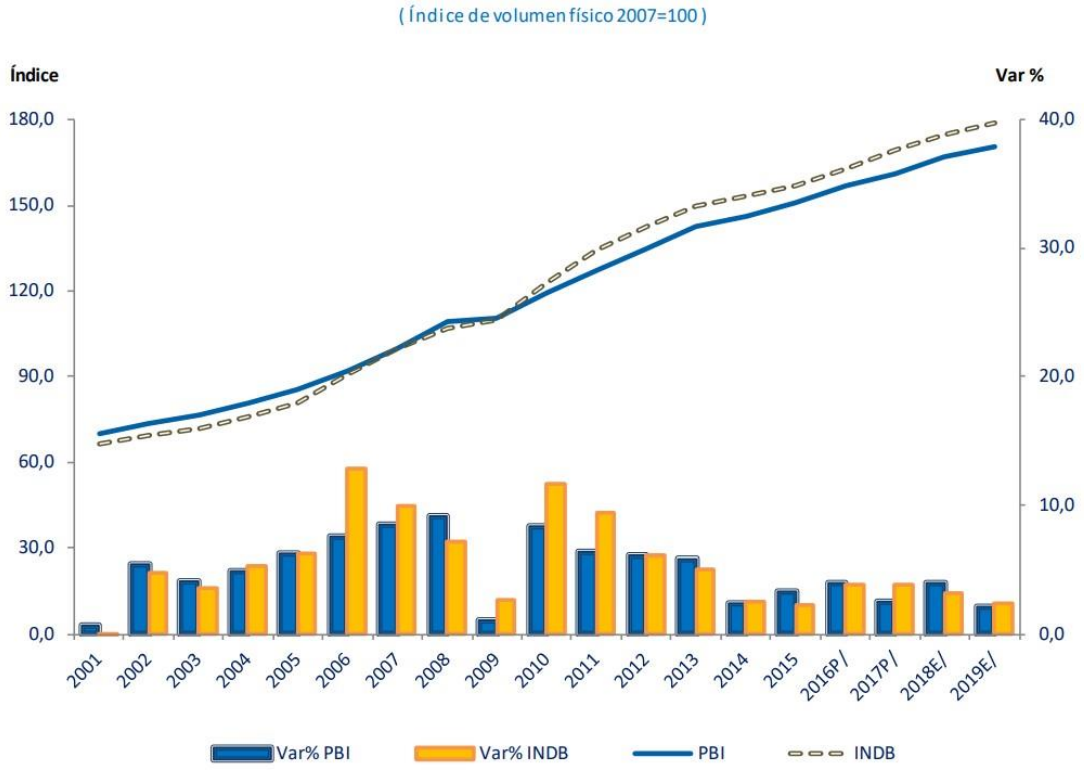
Según lo establecido en la Constitución Política del Perú del año 1993, el país está bajo el régimen de economía de libre mercado, en consecuencia, la iniciativa privada es libre. El Estado propicia libre competencia, propiedad privada y libertad de mercado.

En ese contexto de respeto a la constitución, ABC Energía mantiene relaciones con diversos organismos públicos que la norman, fiscalizan y regulan: Ministerio de Energía y Minas, Ministerio del Ambiente y Ministerio del Trabajo, y los organismos descentralizados regionales, provinciales y distritales que tienen ámbito de influencia en la zona de acción de nuestra empresa.

5.1.2. Contexto económico

Al cierre del 2019 la economía peruana mantuvo 21 años consecutivos de crecimiento del PBI (De la Vega Polanco, 2020), logro importante luego de enfrentar décadas de profundas crisis económicas, desastres naturales y terrorismo. Perú es la sexta economía más grande de América Latina, líder del crecimiento económico en los mercados emergentes y es reconocido por el FMI como uno de los motores de crecimiento de Latinoamérica. Es importante resaltar que además del crecimiento económico, Perú tiene una de las tasas de inflación más bajas de América Latina, al finalizar 2019 nuestro país cumplió 22 años con inflación anual de un dígito (Banco Central de Reserva del Perú, 2019).

Figura 5.2PBI Interno e Ingreso Nacional Disponible Real, 2001 - 2019



Fuente y elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019)

En la coyuntura actual y debido a la pandemia se espera que la economía esté en recesión en 2020. Las medidas económicas sin precedentes para frenar el contagio del virus, que incluye cierre de fronteras y cuarentena en todo el país, conducirán a una importante disminución del consumo privado. La proyección de los especialistas indica que la economía peruana se recupere fuertemente el 2021 y muestre tasas cercanas de crecimiento previas al periodo de crisis. Y la cobertura eléctrica es un servicio básico ligado al desarrollo económico del país debido a que permite alcanzar una mayor calidad de vida, eleva la tasa de utilización de los activos del hogar (televisores, equipos de sonido, refrigeradores, hornos, etc.) e incrementa directamente su capacidad para generar ingresos. Además, existe una fuerte conexión entre el crecimiento económico del país y el uso de la electricidad.

5.1.3. Contexto social

El 59% de la energía eléctrica que consume la sociedad peruana es renovable (OSINERGMIN, 2017). Nuestro país tiene un gran potencial en el sector energético, gracias a los recursos naturales que disponemos. En Hidroeléctricas se estima que es de 70,000 MW, la demanda hoy es apenas del orden de 7,500 MW. En energía eólica podemos producir cerca de 23,000 MW. En energía solar podríamos hablar de cerca de 20,000 MW.

En cuanto al uso de la energía eléctrica en el país, el 50% de la producción es utilizada en el sector industrial, 25% en el sector residencial y el resto por el sector comercial y alumbrado público (COES, 2019).

Figura 5.3 Crecimiento Anual del Consumo de Electricidad

Fuente y elaboración: Comité de Operación Económica del Sistema (2019)

5.1.4. Contexto tecnológico

En el sector tecnológico global, Perú se encuentra entre los países que más ha avanzado de América Latina con una tasa de crecimiento anual del 11.89% (Andina, 2017). Esto obliga a los proveedores de servicios digitales que se orienten a impulsar la transformación digital y garantizar el desarrollo de nuevo proyectos sobre eficiencia energética, control y monitoreo a distancia de subestaciones, modularidad, cloud y ciberseguridad.

Comité de Operación Económica del Sistema (COES) desarrolló un aplicativo móvil que brinda información relevante e inmediata de la operación del Sistema Eléctrico Nacional (SEIN), una de las principales funcionalidades es permitir visualizar la demanda programada y ejecutada según el transcurso del día, además se observa la cifra de demanda ejecutada y hora de actualización. La información se actualiza cada 15 minutos.

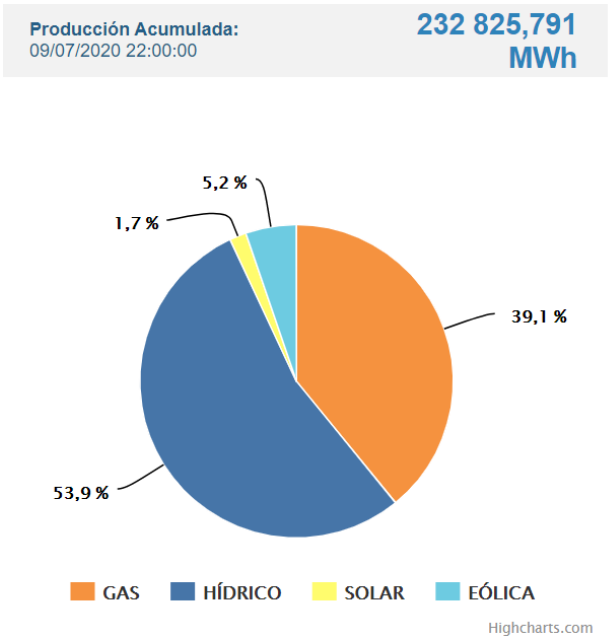
5.1.5. Contexto ecológico

Perú posee una diversidad de recursos naturales que favorecen nuestro potencial energético, y que permite posicionarse como el quinto país más atractivo para invertir en energía renovable en América Latina (Gestión, 2019). Las energías Eólica y Solar representan el 6.9% de la matriz energética del Perú y el Ministerio de Energía y Minas indica que "la meta es dar cumplimiento a los compromisos por el cambio climático, por lo tanto, lograr la descarbonización de nuestra matriz y llegar al 30% de reducciones de la emisión de gases de efecto invernadero. Ya hemos dado normas al respecto y vamos a persistir en esa tendencia" (Ministerio de Energía y Minas, 2019).

En línea con lo mencionado, tres proyectos de generación eléctrica con energías renovables entran en fase de operación comercial durante el 2020, se trata de Central Eólica Duna en Cajamarca; Central Eólica Huambos ubicado en la misma región; y la Central Biomasa Callao ubicado en el Callao.

A estos tres proyectos, se suman la Central Hidroeléctrica de manta ubicada en Ancash, y la Central Hidroeléctrica de San Gaban III en Puno. Para el año 2023 estos proyectos incrementarán la capacidad instalada de generación en 264.8 MW, con una inversión de US$532,5 millones (Ministerio de Energía y Minas, 2020).

Figura 5.4 Producción acumulada: 09 julio 2020



Fuente y elaboración: COES

5.1.6. Contexto legal

El Ministerio de Energía y Minas (MINEM), está a cargo de enmarcar las políticas y regulaciones de electricidad y de otorgar concesiones. Como parte de sus funciones también tiene la responsabilidad de establecer planes que permitan la expansión en generación y transmisión.

El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), es el ente regulador encargado de hacer cumplir las obligaciones de los concesionarios según lo establecido por la ley. Además, es responsable de controlar que se cumplan las funciones del Comité de Operación Económica del Sistema (COES) y de determinar semestralmente la participación porcentual de las compañías en el mercado.

El estado promulgó la Ley de Concesiones Eléctricas D.L. Nro. 25844 (Ministerio de Energía y Minas) y designó al regulador como responsable de aprobar las bases de licitación, modelos de contrato y en general asegurar que durante el proceso de la licitación no se afecte la libre competencia o haya riesgo de abuso de posición de dominio de mercado

El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) es responsable de controlar el estricto cumplimiento de la ley Antimonopolio y Antioligopolio.

La Dirección General de Electrificación Rural (DGER) tiene la responsabilidad del Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER), que contiene las pautas de las políticas establecidos por el Ministerio de Energía y Minas. La DGER tiene como función la coordinación y ejecución de los proyectos de electrificación en zonas rurales y de pobreza extrema.

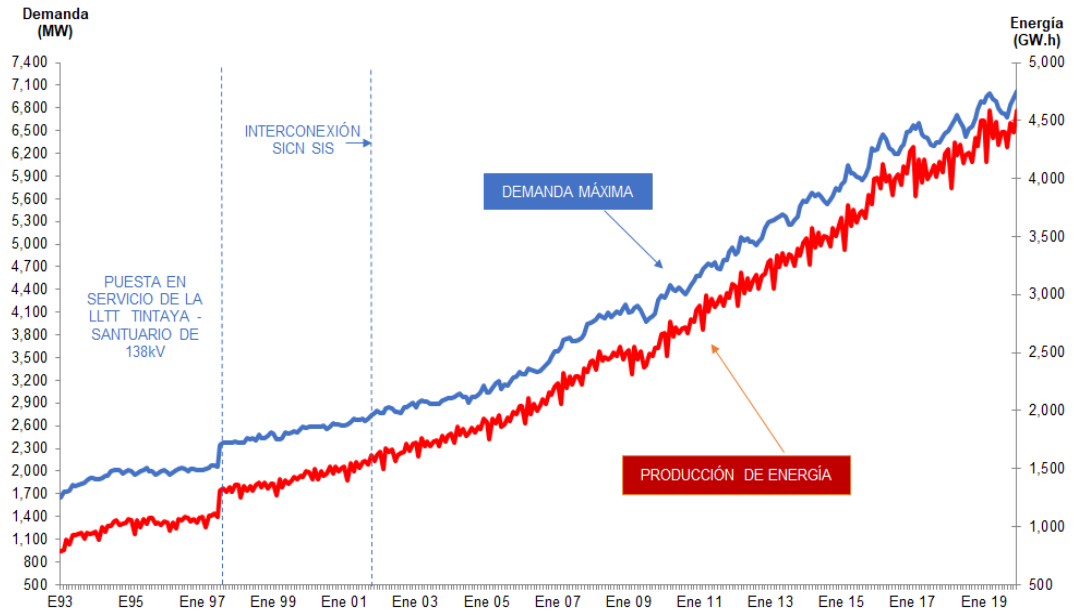
5.2. Descripción del sector

En el presente apartado describiremos las características más importantes del sector y del negocio en el que se desarrollará el proyecto. El proyecto "Construcción de una Línea de Transmisión de 60kV y una Subestación Eléctrica De 50MVA en Ica" se encuentran en el sector energía, subsector eléctrico.

5.2.1. Subsector eléctrico peruano

En el 2019, la demanda del país superó los 7,000 MW y los 52,889 GWH de producción de energía (COES, 2019). Asimismo, acorde a los reportes del Ministerio de Energía y Minas, el acceso al servicio de electricidad es del 96%, el número de usuarios de electricidad es de 7.65 millones y la facturación anual de energía al cliente final fue poco más de 4,470 millones de US$ (Ministerio de Energía y Minas, 2019).

Figura 5.5 Evolución de la Máxima Demanda y Energía del SEIN 93 - 19.



Fuente y elaboración: COES

Acorde a la Ley de Concesiones Eléctricas y su reglamento, se establece que las actividades principales de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica no pueden ser desarrolladas por una misma empresa. En el caso de ABC Energía, se dedica a las actividades de distribución.

5.2.2. Principales agentes

Los principales agentes del subsector eléctrico en Perú son los siguientes:

a) El Estado
Representada por la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas, responsable del otorgamiento de concesiones y autorizaciones para participar en el negocio eléctrico, la promoción y la normalización.

b) Usuarios libres
Usuarios conectados al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) no sujetos a regulación de precios por la energía o potencia que consumen (máxima demanda anual superior a 200 KW).

c) Usuarios regulados
Usuarios sujetos a regulación de precios por la energía o potencia que consumen (máxima demanda anual igual o menor a 200 KW).

d) Empresas Eléctricas
Constituidas por las concesionarias de electricidad y las entidades autorizadas que pueden ser: Generadoras, Transmisoras y Distribuidoras.

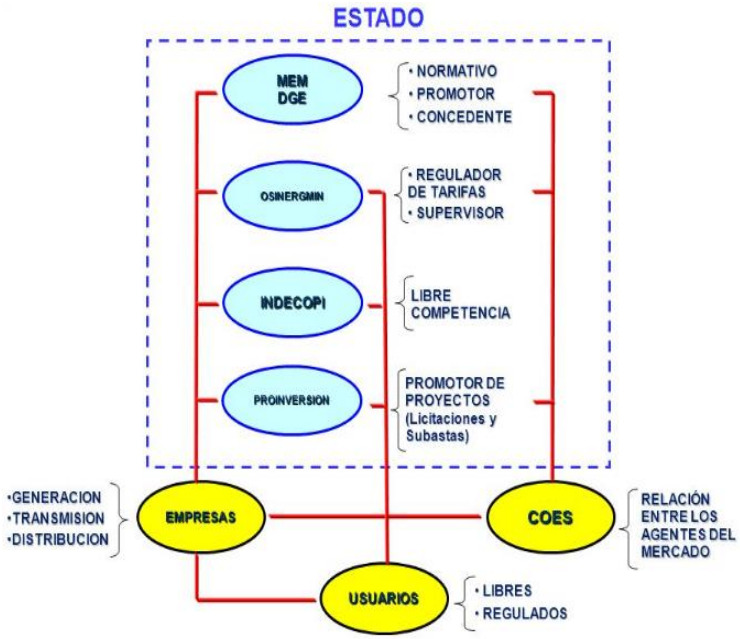
e) Comité de Operación Económica del Sistema (COES)
El COES está constituido por las empresas generadoras y transmisoras de un mismo sistema interconectado, tiene como objetivo el despacho de la energía al mínimo costo.

f) Organismo Supervisor de Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN)
Su misión es fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas del subsector eléctrico y establecer las tarifas eléctricas reguladas.

g) Instituto de Defensa de la Competencia y de la Propiedad Intelectual (INDECOPI)
En el subsector eléctrico, vela por el cumplimiento de las leyes del mercado y defiende los intereses de los consumidores y empresas que pudieran verse afectados.

h) Agencia de Promoción de la Inversión Privada del Perú (PROINVERSIÓN)
Promueve la inversión no dependiente del Estado Peruano a cargo de agentes bajo régimen privado, con el fin de impulsar la competitividad del Perú y su desarrollo sostenible para mejorar el bienestar de la población. Además, busca identificarse como una agencia reconocida por los inversionistas y por la población como un eficaz aliado estratégico para el desarrollo de inversiones en el Perú.

Figura 5.6 Actores que intervienen en el mercado eléctrico



Fuente y elaboración: MINEM.

5.2.3. Características del negocio

Actualmente en el país operan 23 empresas de distribución eléctrica, las cuales representan un factor clave para el desarrollo de las actividades económicas del país.

El mercado de la distribución eléctrica es un monopolio natural y se encuentra regulado en el Perú. Las tarifas son establecidas por el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, ente supervisor y regulador, y permiten que el distribuidor recupere la inversión, los costos de operación y mantenimiento necesarios para realizar la actividad.

Acorde a la legislación peruana, el suministro de electricidad puede ser realizado sólo por los generadores y los distribuidores, estos últimos tienen la opción de contratar con sus clientes en un régimen de tarifas reguladas o en libertad de precios.

En cuanto a las actividades secundarias de transmisión y generación, los distribuidores sólo pueden realizarlas dentro de su zona de concesión con fines de atender la demanda de sus clientes y garantizar el suministro de electricidad.

Las tarifas eléctricas se establecen de acuerdo con el nivel de tensión y a la cantidad de potencia demandada:

a) Regulados
   En este régimen se encuentran los usuarios de electricidad con una demanda anual menor o igual a 200 kW. Los usuarios regulados se conforman principalmente por usuarios residenciales y pequeñas industrias.

b) Libres

Los que superan los 200 kW pueden elegir ser usuario libre y contratar tarifas en un régimen de libertad de precios. Los usuarios libres se conforman principalmente por centros comerciales, mineras y medianas y grandes industrias.

El número total de usuarios que atiende ABC Energía asciende a 4,800, siendo 4,734 usuarios regulados y el resto libres. La facturación de los usuarios libres representa el 53.31% de la facturación anual.

5.2.4. Factores que influyen en el crecimiento del sector

Entre los factores principales que inciden en el sector eléctrico, tenemos los siguientes:

a) Factores políticos

Actualmente la Política Energética Nacional del Perú, 2010-2040 (Decreto Supremo N° 064-2010-EM) y el Plan Energético Nacional 2014-2025 (Ministerio de Energía y Minas) tienen como visión satisfacer la demanda nacional de manera confiable, regular, continua y eficiente. Se espera que un marco normativo adecuado y transparente, dentro de dicho contexto, fomente la realización de nuevas inversiones en infraestructura energética.

b) Factores económicos

Se prevé que en los próximos años el desarrollo de los grandes proyectos mineros en el sur del país y el cambio de la matriz energética del sector transporte (ingreso de vehículos eléctricos y masificación de líneas de trenes eléctricos) dinamicen la generación y la distribución de energía eléctrica.

c) Factores ambientales

La masificación de la electricidad en el sector transporte impulsa la reducción de los gases de efecto invernadero, dicho sector es responsable del 11% del total de emisiones del país.

d) Factores técnicos

Se estima que la capacidad de reserva del sector eléctrico se irá reduciendo al 2021 conforme aumente la demanda, esto hará necesaria la construcción de nueva infraestructura energética para garantizar la continuidad de las actividades económicas de los diversos sectores del país. Acorde a las predicciones del Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional, para el año 2028 se necesitará entre 1,500 a 3,000 MW de generación eficiente para no operar plantas de generación con tecnología costosa.

e) Factores sociales

Aunque se ha avanzado mucho en cubrir el acceso a la electricidad en zonas rurales, existe aún una brecha importante para que los sistemas eléctricos sean confiables, el suministro de electricidad no solo debe ser universal sino debe impulsar desarrollo de la población.

5.3. Presentación de la empresa

La presente empresa está inspirada en una empresa real del sector eléctrico con más de 25 años en el mercado peruano, la cual nos servirá de referente para el desarrollo del proyecto de tesis.

5.3.1. Datos Generales

Nombre:	ABC Energía
Sector:	Energía
Tipo de Empresa:	Familiar
Forma Jurídica:	Sociedad Anónima Cerrada
Fundación:	Enero 1993
Oficina principal:	San Isidro, Perú

Figura 5.7Logo de la empresa

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

5.3.2. Descripción general

ABC Energía es una empresa peruana privada fundada en 1993 que se dedica principalmente a la distribución de energía eléctrica y que realiza complementariamente actividades de transmisión, generación y comercialización de energía eléctrica dentro de su zona de concesión.

a) Fundación

Fue un proyecto que se inició en su fase de estudio desde 1992, en trabajo coordinado con la Asociación de Agricultores de Villacurí, por interés en el desarrollo eléctrico de esta zona agrícola de Ica, donde primaba la utilización de petróleo como fuente de energía para las actividades de esa industria. En 1995, ABC Energía obtuvo su primera concesión de distribución eléctrica para la zona de Villacurí, otorgada por el Estado Peruano. A la fecha, ABC Energía cuenta con varias concesiones de distribución, producto de la dinámica y emprendimiento empresarial del grupo.

b) Modelo de negocio

ABC Energía es una empresa especializada en un modelo de negocio concentrado en la electrificación y desarrollo de zonas rurales. Desarrollan una actividad que aporta social y económicamente beneficios para las comunidades rurales en donde se encuentran y para el país en general. La empresa es pionera en la teoría de que la electrificación rural es primordialmente una electrificación productiva. Iniciaron su actividad enfocándose en la sustitución del uso del diésel por energía eléctrica en la zona de las pampas de Villacurí.

En ABC Energía hay más de 100 millones de dólares en valor de activos eléctricos. Cuentan con operaciones en tres departamentos en Perú, específicamente dentro de las zonas de concesión: Villacurí, Olmos y Andahuasi.

c) Unidades de negocio

ABC Energía posee 6 unidades de negocios. El proyecto por desarrollar se encuentra dentro de la unidad dedicada a la transmisión de energía eléctrica

- Distribución de energía eléctrica
  Es la unidad de negocio principal, la cual aportan el 75% de la facturación total de la empresa. Dentro de esta unidad, la empresa tiene 3 concesiones de distribuciones eléctricas permanentes en el Perú, siendo Villacurí la más desarrollada. Estas iniciativas de negocio nacieron bajo el fin de distribuir energía eléctrica para que las diferentes comunidades progresen mediante el desarrollo de actividades agrícolas.

- Transmisión de energía eléctrica
  Es la segunda unidad de negocio más importante. Dentro de esta unidad, la empresa ha construido sus propias líneas de transmisión y subestaciones de transformación eléctrica para alimentar a las zonas de concesión en Villacurí y Olmos.

- Generación de energía eléctrica
  Dentro de esta unidad, se brinda energía a partir de centrales hidroeléctricas o térmicas tales como la central hidroeléctrica FISKET1 (Andahuasi) y la Central Térmica de las Pampas. Estas centrales tienen por finalidad servir de respaldo ante posibles fallas del sistema eléctrico interconectado nacional.

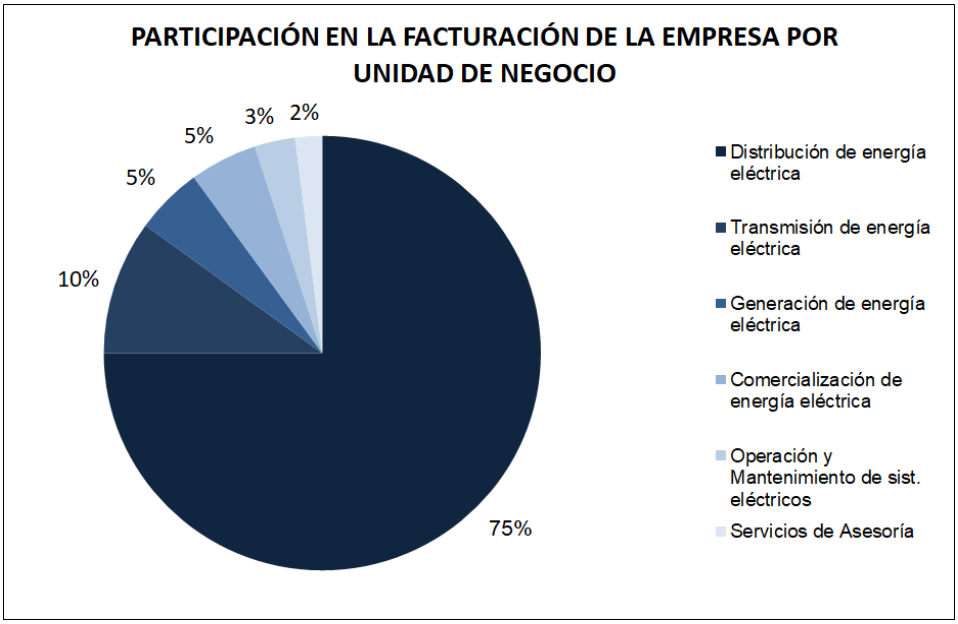
- Comercialización de energía eléctrica
  Dentro de esta unidad, ABC Energía (como participante activo en el COES - Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional) ha colocado más de 150 MW en contratos para el mercado libre de electricidad, atendiendo a importantes clientes corporativos nacionales.

- Operación y mantenimiento de sistemas eléctricos
  Dentro de esta unidad, se opera y mantiene sistemas eléctricos de media y alta tensión, propios o de terceros, tales como subestaciones de transformación, distribución, centrales de generación, redes eléctricas, entre otros.

- Servicios de asesoría
  Dentro de esta unidad, se brinda servicios de asesoría en la optimización energética, proyectos eléctricos de generación, autogeneración, transmisión, sistemas de utilización, entre otros.

Las 6 unidades de negocio representan los siguientes porcentajes del total de facturación de la empresa:

Figura 5.8 Facturación de la empresa por unidad de negocio



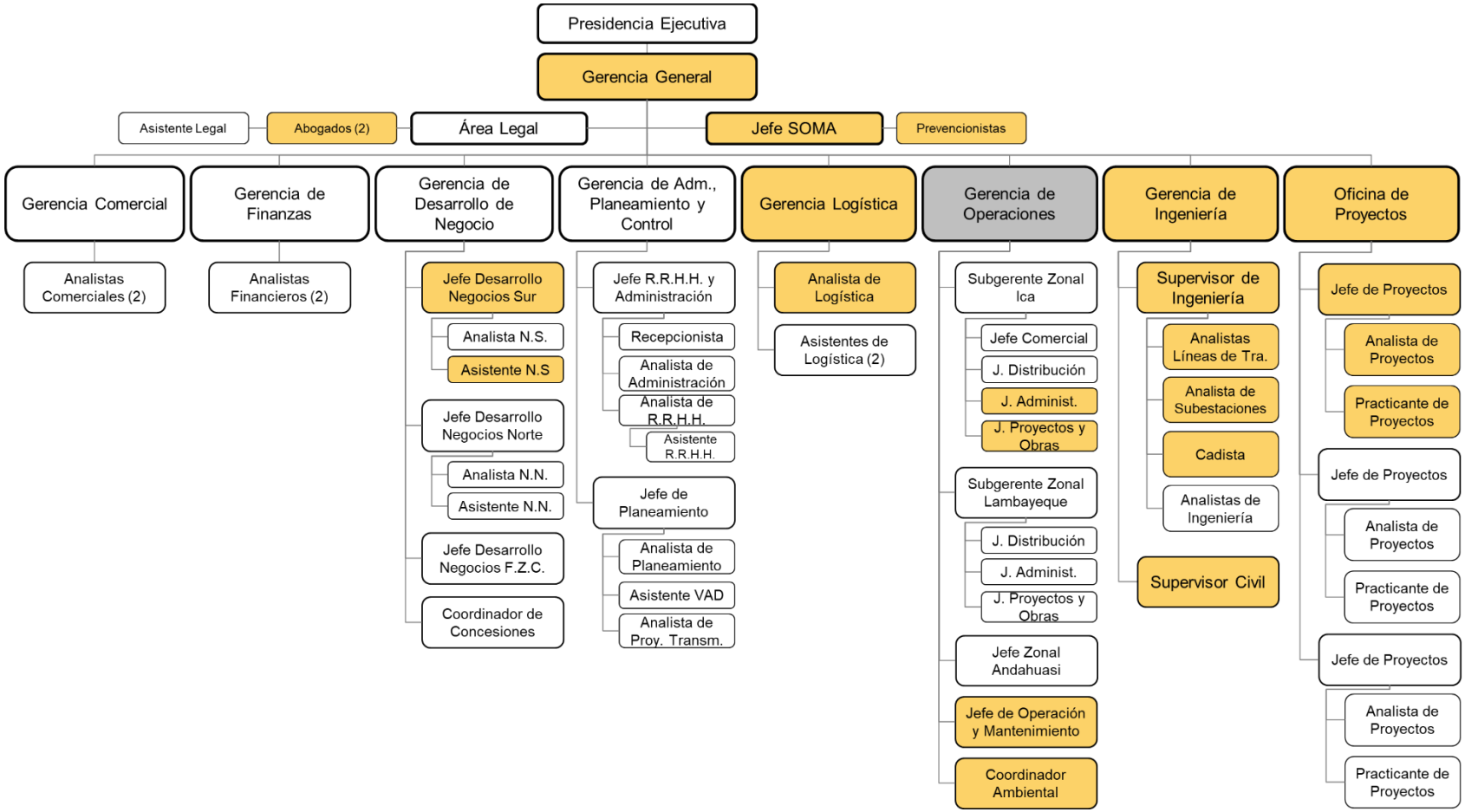
Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Como metas de mediano y largo plazo, la empresa desea ampliar sus unidades de negocios para incluir la promoción de proyectos de tratamiento de agua y de desarrollo inmobiliario dentro de las comunidades, ya que el éxito de estos proyectos marcará hitos importantes tanto para la empresa como para las poblaciones beneficiadas y su calidad de vida.

5.3.3. Organigrama con áreas funcionales

En base a la información recogida sobre ABC Energía se ha generado el siguiente organigrama de la empresa, en el cual se resalta a las áreas que van a colaborar de forma más activa en el desarrollo del proyecto:

Figura 5.9 Organigrama de la Empresa



Fuente y elaboración: Autores de la tesis

5.3.4. Estructura física

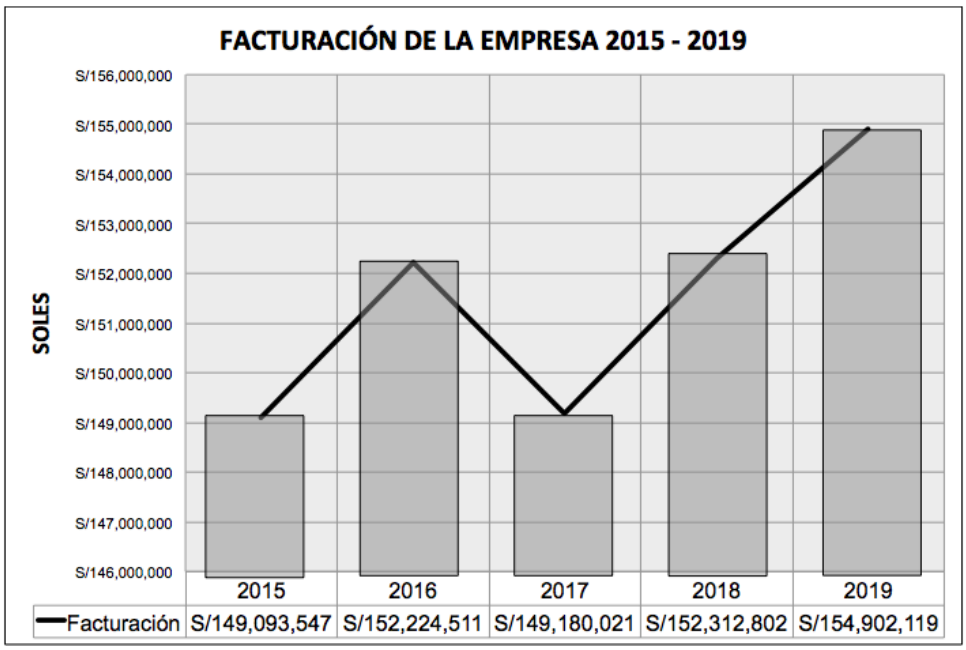
La oficina central se encuentra en el Centro Empresarial de San Isidro, Lima, Perú. Además, la empresa tiene sedes en Villacurí (Ica), Andahuasi (Lima) y Olmos (Lambayeque).

5.3.5. Tamaño de la empresa

La empresa cuenta con 198 colaboradores, fuerza laboral repartida entre sus sedes de Lima, Ica y Lambayeque.

El nivel de facturación de la empresa de los últimos 5 años fue el siguiente:

Figura 5.10 Facturación de la empresa 2015 – 2019



Fuente y elaboración: Autores de la tesis

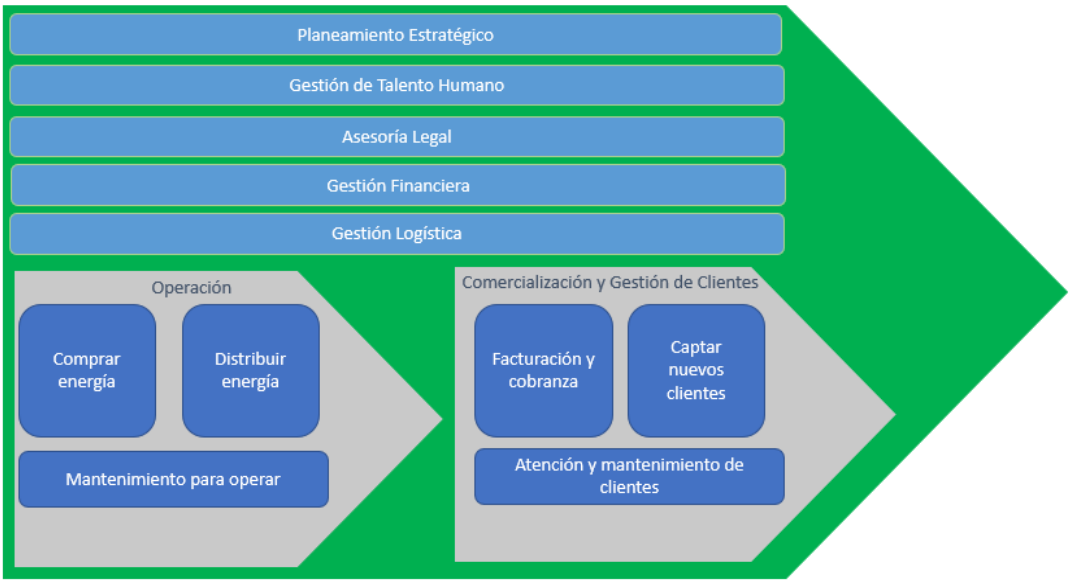
El nivel de facturación de la empresa al cierre del 2020 bordea los 150 millones de soles, dado el impacto causado por la pandemia de COVID 19.

En general, salvo por el 2017 como consecuencia de los desastres por el fenómeno del niño peruano, la empresa ha tenido un incremento sostenido en el promedio anual ligado al crecimiento de la agroexportación como consecuencia del soporte energético brindado a las zonas rurales, el cual ha impulsado su desarrollo económico y social. Presenta cifras de crecimiento esperadas para este sector.

5.3.6. Cadena de valor

La cadena de valor es una herramienta de diagnóstico estratégico, desarrollada por Porter en 1985, que nos permite determinar la ventaja competitiva de la empresa a través de la identificación de las actividades primarias o clave del negocio, así como las actividades de soporte o secundarias, con la finalidad de entender el funcionamiento de la empresa y formular estrategias que permitan mejoras.

Figura 5.11 Cadena de valor de la empresa



Fuente y elaboración: Autores de la tesis

El sector de energía eléctrico está conformado de cuatro procesos: Generación de energía eléctrica, Transmisión, Distribución y Comercialización. ABC Energía participa en los cuatro procesos indicados de esta cadena de valor, con mayor participación en la Distribución. El proyecto que será desarrollado a lo largo de la tesis está enmarcado dentro del proceso de Transmisión.

a) Actividades primarias

Dentro de las actividades primarias tenemos la "Operación" y "Comercialización y Gestión de Clientes":

- Operación
  - Comprar energía
  - Distribuir energía
  - Mantenimiento para operar
- Comercialización y Gestión de Cliente
  - Facturación y cobranza
  - Captar nuevos clientes
  - Atención y mantenimiento de clientes

b) Actividades de soporte

Dentro de las actividades de soporte, se tiene:

- Planeamiento estratégico
- Gestión del talento humano
- Asesoría legal
- Gestión financiera
- Gestión logística

5.3.7. Perfil estratégico

Definiremos la identidad de ABC Energía a través de su misión, visión y valores e identificamos sus principales características mediante el diagnóstico FODA.

a) Misión

Brindar un servicio distribución de energía eléctrica de calidad para el desarrollo de las regiones en donde se ubique.

b) Visión

Ser una empresa reconocida por electrificar a las comunidades rurales y al país en general, a través de procesos eficientes y dinámicos.

c) Valores

- Excelencia en el servicio
  Con el objetivo de agregar valor y superar las metas trazadas, buscamos la excelencia en la gestión y desempeño de nuestros procesos y en el servicio que brindamos a nuestros diferentes clientes.

- Integridad
  Actuar basados en principios éticos, siendo siempre consecuentes con ello. Respetar la pluralidad de pensamiento y la diversidad en todos sus sentidos.

- Integración
  Trabajar de forma colaborativa con el fin de generar soluciones y servicios que agreguen valor al cliente y a la sociedad.

- Innovación
  Trabajar por la modernización del sector energético, impulsando y desarrollando la capacidad de idear soluciones diferentes frente a los desafíos del entorno.

- Compromiso
  Estar comprometidos con el crecimiento y desarrollo de nuestros colaboradores, de las comunidades y de los ciudadanos a los que servimos a través de una gestión responsable y sostenible.

d) Diagrama FODA

Se ha hecho uso de la técnica de análisis FODA para identificar y visualizar las principales fortalezas y debilidades internas de la empresa, así como las oportunidades y amenazas externas del mercado, con el objetivo de obtener un diagnóstico que permita tomar decisiones acordes con los objetivos formulados.

Tabla 5.1Diagrama FODA

FORTALEZAS		**DEBILIDADES**	
F1	Personal comprometido y con experiencia multidisciplinaria	D1	Falta mejorar la gestión por procesos de la empresa
F2	Capacidad de endeudamiento alta	D2	Expansión limitada geográficamente a la zona de concesión
F3	Acceso a financiamiento con tasas de interés preferenciales	D3	Falta mejorar implementación de la gestión del talento humano
F4	Capacidad instalada de redes suficientes para atender clientes	D4	Limitado impulso a la Gestión de Responsabilidad Social
F5	Portafolio de proyectos para mediano y largo plazo	D5	La gestión de la empresa no cuenta con certificaciones (ISO)
OPORTUNIDADES		**AMENAZAS**	
O1	Promoción de inversiones en el sub sector (marco normativo)	A1	Decrecimiento de la economía como consecuencia de crisis covid
O2	Modernización del Estado que impulsa el gobierno	A2	Potenciales conflictos sociales en las áreas de influencia
O3	Nuevas tecnologías para mejorar procesos operativos	A3	Excesivo requerimiento de entidades reguladoras y fiscalizadoras
O4	Financiamiento por parte de los clientes	A4	Existen hurtos de energía y de equipos
O5	Condiciones favorables para inversiones del sector privado (APPs)	A5	Ubicación geográfica expuesta a desastres naturales
		A6	Legislación para clientes grandes y libres favorece migrar a generadoras

- Fortalezas

ABC Energía tiene una excelente calificación en el sector financiero peruano para endeudamiento y financiamiento de proyectos. Además, cuenta con profesionales de primer nivel y comprobada experiencia tanto en la implementación de nuevos proyectos como en la operación de los servicios existentes.

- Debilidades

Solo tiene tres zonas de concesión a nivel nacional lo que limita la expansión solo a las zonas de concesión. Por otro lado, la empresa no cuenta con certificaciones ISO que avalen los procesos con los que hoy trabaja y atiende a sus clientes libres y regulados.

- Oportunidades

El estado peruano ofrece actualmente promoción de inversiones en el sector energía que puede ser mejor aprovechado por ABC Energía. Y ofrece condiciones favorables para inversiones en el sector en asociaciones públicos / privadas.

- Amenazas

Como consecuencia originada por la pandemia covid-19, la economía peruana cayó 11% en el año 2020 afectando a todos los sectores económicos del país.

5.3.8. Interesados clave para la empresa

ABC Energía es una empresa que se relaciona con diversos grupos de interés, tanto a nivel comercial como normativo o legal, que se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla.5.2 Interesados clave para la empresa

Grupo de Interés	Rol
Comunidad de las zonas de concesión (Villacurí, Olmos, Andahuasi)	Comunidad de influencia
Clientes regulados	Clientes
Clientes libres	Clientes
Kallpa, EGEMSA, ENEL Generación	Proveedores de Energía
Luz del Sur, Electro Sur Este, Electro Sur SA, Electropangoa, Electrodunas, entre otros	Competidores
MINEM (Ministerio de Energía y Minas)	Organismo normalizador de concesiones
OSINERGMIN	Organismo regulador y supervisor
Dirección Regional de Energía y Minas ICA	Normativo
Dirección General de Electrificación Rural	Normativo
COES (Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional)	Ente técnico responsable de la operación de corto, mediano y largo plazo del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional
SUNAFIL	Organismo fiscalizador de condición laboral
MINTRA (Ministerio de Trabajo)	Entidad rectora de la administración del trabajo y la promoción del empleo
OEFA	Organismo fiscalizador de gestión ambiental

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

5.3.9. Sistema de gestión de proyectos

En ABC Energía, la gestión de los proyectos se basa en la metodología del PMBOK ® - 6ta. Edición, además de tener definidos los criterios de selección y vía de aprobación que se muestran a continuación.

a) Criterios de Selección de proyectos

- Normativo legal
- Viabilidad técnica
- Retorno Financiero (VAN; TIR)
- Tipo de financiamiento: propio, bancos, terceros (incluyendo clientes)
- Nivel de riesgo del proyecto
- Impacto en zona de interés
- Impacto medioambiental

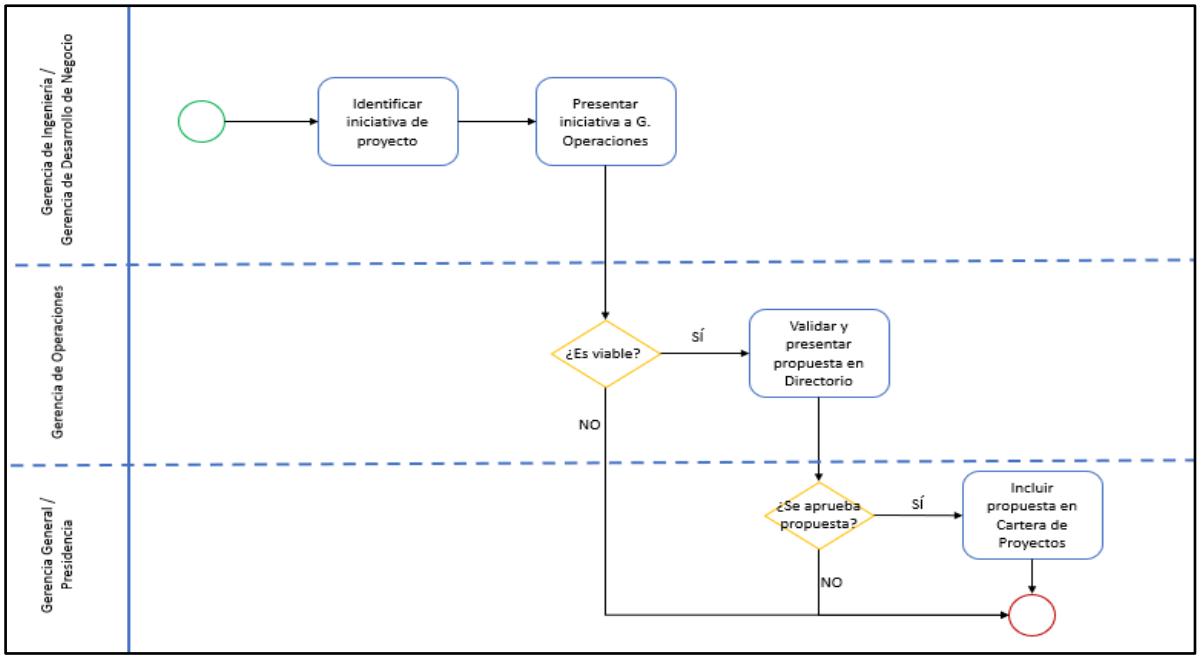
b) Marco de trabajo aplicado

El Sponsor (Gerente General) del proyecto propondrá al Presidente Ejecutivo el Project Manager que gestionará el proyecto bajo la metodología del PMBOK ® - 6ta. Edición.

c) Conducto de aprobación de los proyectos

Las iniciativas de proyectos generadas en la Gerencia de Ingeniería y Gerencia de Desarrollo de Negocios son presentadas a la Gerencia de Operaciones, sean estas iniciativas identificadas de manera interna o mandatorios por Osinergmin. Si se considera como una propuesta viable, la Gerencia de Operaciones es la encargada de presentar dichas propuestas a la Gerencia General y Presidencia de la compañía para la aprobación y formalización del proyecto.

Figura 5.12 Conducto de aprobación de proyectos



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

5.4. Encaje del proyecto en la organización

El presente proyecto tiene mucha relevancia para la alta dirección, debido al nivel de inversión que este implica, la complejidad de su alcance y la cantidad de áreas que participarán. A continuación, describiremos con mayor detalle el contexto del proyecto y su alineación con la estrategia de la compañía.

5.4.1. Antecedentes del proyecto

Cada 4 años se presentan proyectos en el Plan de Inversiones de Transmisión a la Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria del Osinergmin para la cobertura oportuna y eficiente del incremento de la demanda atendida por la empresa y otras Distribuidoras. El Osinergmin evalúa de forma técnica, económica y legal y emite su juicio para aprobar o no los proyectos. Si el ente regulador Osinergmin aprueba el proyecto, el Estado devuelve la inversión a la empresa mediante la tarifa en un prorrateo de 30 años más el 12% de intereses. En caso el ente regulador no apruebe el proyecto, la empresa también puede realizar el proyecto; sin embargo, el Estado no reconocerá la inversión.

Para nuestro caso, el proyecto que hace referencia la tesis sí se encuentra aprobado dado que justifica la parte técnica (disminución de pérdidas de energía) y comercial (atención de nuevas cargas) Con la implementación del proyecto, el cual será alimentado mediante una derivación de una de las ternas de la línea de transmisión Independencia, se logrará atender el crecimiento de la demanda eléctrica en la zona de Villacurí, de manera eficiente y con los estándares de calidad y confiabilidad establecidos en la normativa aplicable vigente.

El proyecto es de carácter interno, siendo el cliente interno el Gerente de Operaciones.

5.4.2. Selección de proyectos

En este proceso evaluaremos a los proyectos y seleccionaremos para implementación a aquellos que se alinean más a la estrategia de organización. Para esto utilizaremos los siguientes criterios de evaluación:

- VAN: Mide el excedente resultante después de obtener la rentabilidad deseada o exigida y después de recuperar toda la inversión.
- TIR: Mide la rentabilidad como porcentaje.
- Complejidad: Indica el nivel de magnitud, en términos costos, tiempo y contratistas relacionados al proyecto, mediante una relación inversa, es decir, a menor complejidad obtiene mayor puntaje para la calificación de los proyectos. Esta forma de calificación permite priorizar los proyectos de menor complejidad en caso los valores de VAN y TIR sean similares entre diferentes proyectos.

Tabla 5.3 Criterios de Complejidad

Criterio	Calificación		
	1	2	3
Costo de implementación	>500k USD	Entre 200k y 500K	<200k USD
Tiempo de implementación	>1 año	Entre 3 meses y 1 año	<3 meses
Proveedores involucrados	Más de 10 contratistas	Entre 5 a 10 contratistas	Menos de 5 contratistas

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

A continuación, se muestra los resultados de la clasificación de los proyectos:

Tabla 5.4 Selección de Proyectos

RANK	PROYECTOS	VAN	TIR	COMPLEJIDAD	PUNTAJE
1	Construcción de una LT de 60kV y una Subestación Eléctrica de 50MVA en Ica	9	8	3	20
2	Red Eléctrica en MT de 7.5Km para conectar al cliente Papeleras SAC	8	7	5	20
3	Red Eléctrica en MT de 15Km en zona Norte	5	9	5	19
4	Cambio de medidores estándar por inteligentes a clientes libres	4	5	9	18
5	Implementación de reclosers en las redes de distribución de Ica	6	4	7	17
6	Construcción de una Subestación Eléctrica de 40MVA en Lambayeque	7	6	3	16
7	Ampliación de la Troncal 7 para conectar el sistema de la subestación 2 con subestación 1	3	3	5	11
8	Construcción de alimentador T9 en zona Norte	2	1	6	9
9	Red Eléctrica en MT de 19km para llegar a nuevos clientes en la parte Oeste de nuestra Zona de concesión de Ica	1	2	3	6

	Proyectos aprobados para ejecución inmediata.
	Proyectos aprobados para ejecución el siguiente año.
	Proyectos para mejorar y presentar el siguiente año.
	Proyectos para replantear y presentar el siguiente año.

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

5.4.3. Estudios previos

Respecto a la viabilidad técnica, el incremento de la demanda eléctrica en la zona de Villacurí ha originado que los niveles de tensión y de cargabilidad en ciertos elementos de transmisión se encuentren fuera de los estándares establecidos. Asimismo, se vienen atendiendo cargas muy alejadas (Mayor a 30km) afrontando serias dificultades de caída de tensión y pérdidas de potencia y energía. Por ello, se planteó el proyecto de una subestación de 50MVA.

Respecto a la viabilidad comercial, nos encontramos realizando negociaciones con nuestros clientes a fin de crear demanda mediante la cercanía de la energía a las propiedades de ellos, sin tener la necesidad de que inviertan en extensas redes de media tensión para utilizar la energía eléctrica. Hasta el momento tenemos solicitud de factibilidad por 15MW.

5.4.4. Alineación del proyecto a la empresa

El proyecto de tesis se encuentra dentro de la unidad de negocio de Transmisión el cual tiene relación directa a la estrategia organizacional de la compañía que es maximizar la rentabilidad.

Dentro de las aristas del proyecto para maximizar la rentabilidad tenemos a:

- Mejorar la confiabilidad del sistema a fin de disminuir pérdidas de energía (Ahorro de US$)
- Atender nuevas demandas de energía eléctrica, en 15MW (Incremento en facturación US$)

5.4.5. Normativa aplicable

Las leyes que tienen relación directa al proyecto son las siguientes:

- Ley N°28832 (Ley para asegurar el desarrollo eficiente de la generación eléctrica).
- Decreto Supremo N°027-2007-EM (Reglamento de Transmisión y modifican reglamento de la ley de concesiones eléctricas).
- Resolución Ministerial N°129-2009-MEM-DM (Criterios y metodología para la elaboración del plan de transmisión).

CAPITULO VI. INICIO DEL PROYECTO

6.1. Acta de Constitución del proyecto

ABC Energía

A. INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre del Proyecto:	Construcción de una línea de transmisión de 60kV y una subestación eléctrica de 50MVA en el departamento de Ica.	**Fecha de Preparación:**	10 de agosto del 2020
Preparado por:	Máximo Villafuerte Aguilar	**Autorizado Por:**	Jaime Vento Tolentino

B. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

Respecto al aspecto técnico, el incremento de la demanda eléctrica en la zona de influencia ha originado que los niveles de tensión y de cargabilidad en ciertos elementos de transmisión se encuentren fuera de los estándares establecidos. Asimismo, se vienen atendiendo cargas muy alejadas (mayor a 30km) afrontando serias dificultades de caída de tensión y pérdidas de potencia y energía. Por ello, se planteó el proyecto de una subestación de 50MVA.

Respecto al aspecto comercial, nos encontramos realizando negociaciones con nuestros clientes a fin de atender la nueva demanda de la zona, sin tener la necesidad de que inviertan en extensas redes de media tensión para utilizar la energía eléctrica. Hasta el momento tenemos solicitud de demanda por 15MW, por lo que esto sustenta la implementación del proyecto.

C. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto considera la construcción de una línea de transmisión de 10km en 60kV y una subestación eléctrica de 50MVA. El alcance del proyecto incluye lo siguiente:

a) Gestión del proyecto
b) Desarrollo de la ingeniería del proyecto, diseño y validación de la línea de transmisión y subestación eléctrica (incluye planos y estudios correspondientes)
c) Acondicionamientos de los caminos de acceso hacia la subestación
d) Suministro y montaje de una línea de transmisión de 10 kilómetros
e) Ejecución de obras civiles de la subestación eléctrica
f) Montaje de equipos (tableros, transformador, pararrayos y pórticos) en la subestación
g) Pruebas integrales y puesta en servicio de la subestación

El alcance del proyecto excluye lo siguiente:

a) Comercialización de la energía
b) Operación y mantenimiento de la subestación en etapa de producción
c) Construcción de postas médicas, escuelas a la comunidad de Villacurí
d) Preparar y enviar información de parámetros de calidad de energía al regulador en etapa de operación

D. OBJETIVOS DEL PROYECTO.

Los principales objetivos por cumplir son:

a) Cumplimiento del presupuesto aprobado por ABC Energía para el desarrollo del proyecto (4.MM USD)
b) No exceder el presupuesto aprobado por Osinergmin para el desarrollo del proyecto (4.3MM USD)
c) Poner en servicio el proyecto antes de diciembre del 2021
d) Incrementar en 40 MW la capacidad de oferta de energía para atención en la zona de Villacurí
e) Mantener niveles de tensión dentro del rango de calidad 22.8kV y 23.1kV estipulado por Osinergmin en toda la zona de concesión
f) Asegurar la validación conforme por parte de OSINERGMIN al finalizar el proyecto para asegurar la devolución de la inversión realizada por la empresa en la tarifa de servicio durante los próximos 30 años

E. REQUISITOS DE ALTO NIVEL

Las principales demandas operacionales que dan origen al proyecto son:

a) El elemento conmutador del transformador deberá ser de procedencia alemana.
b) La subestación eléctrica de transformación debe ser desatendida. Es decir, la operación será vía remota.
c) Los postes para la línea de transmisión deberán ser de madera americana.
d) El proyecto se gestionará en base a las mejores prácticas de la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK® 6ta Edición
e) El financiamiento del proyecto será mediante Leasing.

F. RIESGOS DE ALTO NIVEL

Los riesgos de alta prioridad identificados para el proyecto son:

a) Dado que en la zona donde se implementará el proyecto existen varios sindicatos de construcción civil, podrían asistir al momento en que iniciemos construcción y ocasionaría paralización de trabajos.
b) Debido a la existencia de la pandemia del covid-19, los plazos para la fabricación de los equipos que estamos importando podrían incrementarse ocasionando que no lleguemos a poner en servicio el proyecto en la fecha acordada.

G. SUPOSICIONES DEL PROYECTO.

Se enumeran aquellos factores que damos por sentado se van a dar en el proyecto:

a) Durante el proceso de adquisición, transporte de materiales y equipos, trámites CIRA, DIA, no se modificarán ni añadirán nuevas leyes que regulen estas actividades.
b) Las observaciones al estudio de preoperatividad y estudio de operatividad por parte del COES solo se dará en 01 oportunidad por cada estudio.

H. CONDICIONANTES DEL PROYECTO.

Se detallan los factores existentes más relevantes que podrían afectar al desarrollo del proyecto:

a) El proyecto se ubicará en una zona desértica donde no hay un camino afirmado directo.
b) No tener observaciones pendientes de resolver realizados por REP y Electrodunas al proyecto.
c) Utilización de mesas de partes virtuales por parte de las entidades para recibir nuestros diversos expedientes (CIRA, DIA, EPO, etc).
d) Inclusión de protocolos sanitarios dispuestos por el gobierno debido a pandemia por el COVID-19

I. RESTRICCIONES DEL PROYECTO.

Se detallan las limitaciones aplicables al proyecto más importantes:

a) No sobrepasar el monto asignado por Osinergmin de US$4.3MM.
b) La puesta en operación debe ser antes de diciembre de 2021.

J. STAKEHOLDERS PRINCIPALES

Se detallan los principales stakeholders para el desarrollo del proyecto. Se consideran principales porque pueden causar un impacto alto en el desarrollo del proyecto:

a) Gerente de Operaciones
b) Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES)
c) Dirección Regional de Energía y Minas Ica (DREM-Ica)
d) Propietario del terreno
e) Red de Energía del Perú (REP)

GERENTE GENERAL (Sponsor)

Lista de distribución del documento:

[1]Por ser un proyecto de alta relevancia para la empresa, el Project Charter se distribuirá a todos los colaboradores de nuestras oficinas zonales de Lima e Ica.

6.2. Plan de Gestión de los Interesados

El plan de gestión de los interesados tiene como objetivo lograr la participación eficaz de estos en las decisiones y en la ejecución del proyecto, así como su manejo adecuado durante el desarrollo del proyecto, con el propósito de ganar su soporte, así como de mejorar la calidad del proyecto.

El siguiente plan desarrolla la gestión de los interesados del proyecto, iniciando con la identificación de las personas, grupos u organizaciones que puedan afectar o ser afectados por el proyecto, para luego analizar sus expectativas e impacto en el proyecto, y finalmente desarrollar los planes de gestión adecuados.

6.2.1 Análisis

a) Identificación de interesados

El Project Manager ha realizado la identificación de los interesados que se ven involucrados en el desarrollo del proyecto, en base a la recopilación de información de la base de datos de la empresa según proyectos similares anteriormente realizados. Asimismo, se ha apoyado del juicio experto y reuniones. En base a la identificación realizada por el Project Manager, se han clasificado a los interesados en dos grupos: internos y externos.

- Stakeholders Internos

Se considera como stakeholders internos a aquellos interesados que pertenecen a la organización, tienen conocimiento sobre el proyecto y se sienten identificados con el mismo según su grado de participación. Han sido divididos en las siguientes categorías:

- Dirección
- Área Comercial
- Operaciones
- Equipo de proyecto
- Operarios

Tabla 6.1 Listado de Stakeholders Internos

ID	Categoría	Sub.ID	Stakeholders	Rol
1	Dirección	1.01	Presidente Ejecutivo	Dirección general de la empresa ABC Energía S.A.C.
		1.02	Gerente General (Sponsor)	Planeación, organización, dirección y análisis de resultados de la empresa, responsable de la obtención del financiamiento del proyecto.
2	Área comercial	2.01	Jefe de Desarrollo de Negocios Sur	Responsable comercial de nuevos suministros de electricidad.
		2.02	Asistente Negocios Sur	Responsable del seguimiento de las actividades comerciales designadas por el Jefe de Desarrollo de Negocios Sur.
3	Operaciones	3.01	Gerente de Operaciones	Responsable de gestionar y dirigir la operación y mantenimiento de los sistemas eléctricos.
		3.02	Jefe de Operación y Mantenimiento	Responsable de la operación, mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de los sistemas eléctricos.
		3.03	Jefe de Administración Sur	Responsable de las actividades administrativas de las operaciones de la zona sur.
4	Equipo de proyecto	4.01	Jefe de PMO	Responsable de la oficina de gestión de proyectos.
		4.02	Project Manager	Responsable de la dirección, planificación, monitoreo y control de todas las fases del proyecto.
		4.03	Analista de proyectos	Responsable de planificar las actividades, control del cronograma y control de costos del proyecto.
		4.04	Practicante de proyectos	Responsable del seguimiento de las actividades designadas por el Project Manager.
		4.05	Asesor Legal	Responsable de la revisión de los términos contractuales y trámites de saneamiento físico-legal.
		4.06	Jefe SSOMA	Responsable de la gestión de seguridad y salud del proyecto.
		4.07	Gerente de Logística	Responsable de dirigir las actividades de adquisiciones, traslados, almacenaje y distribución.
		4.08	Analista de Logística	Responsable de gestionar los procesos de adquisiciones directamente con proveedores.
		4.09	Jefe de Proyectos y Obras Sur	Responsable de gestionar, planificar y monitorear la ejecución de las obras multidisciplinarias del proyecto.
		4.1	Ingeniero Residente	Responsable administrativo y técnico de las actividades en el lugar proyecto, responsable de la programación diaria y semanal de las actividades.
		4.11	Coordinador Ambiental	Responsable de supervisar el cumplimiento de las normas y procedimientos ambientales bajo el cual se regula el proyecto.
		4.12	Gerente de Ingeniería	Responsable de dirigir las etapas de diseño e ingeniería de detalle de las distintas disciplinas proyecto.
		4.13	Supervisor de Ingeniería	Responsable de la revisión y validación de los diseños e ingenierías de detalle del proyecto.
		4.14	Analista de líneas de transmisión	Responsable de los estudios de preoperatividad y operatividad de las líneas de transmisión en proyecto.

		4.15	Analista de subestaciones	Responsable de los estudios de preoperatividad y operatividad de las subestaciones eléctricas en proyecto.
		4.16	Cadista	Personal calificado en dibujo técnico asistido por computador.
		4.17	Supervisor Civil	Responsable de asegurar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y calidad de las obras civiles del proyecto.
5	Operarios	5.01	Prevencioncita	Responsable de asegurar que se cumplan los planes de seguridad y salud en el lugar de ejecución del proyecto.
		5.02	Técnicos	Equipo calificado multidisciplinario encargado de realizar labores operativas del proyecto.
		5.03	Ayudantes	Equipo no calificado que asiste en las labores operativas del proyecto.

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

- Stakeholders Externos

Se considera dentro de los stakeholders externos a aquellos interesados que no forman parte de la organización, pero que tienen intereses directos o están involucrados en el desarrollo del proyecto. Este grupo de stakeholders está dividido en las siguientes categorías:

- Sociedad
- Usuarios de Electricidad
- Proveedores
- Entidades Reguladoras
- Empresas Eléctricas

Tabla 6.2 Listado de Stakeholders Externos

ID	Categoría	Sub.ID	Stakeholders	Rol
6	Sociedad	6.01	Comunidad de Villacuri	Pobladores ubicados geográficamente en la zona de concesión de ABC Energía S.A.C.
		6.02	Propietarios de terreno	Persona natural o jurídica certificada por la Superintendencia Nacional de Registros Públicos, de ser propietario de terrenos, sobre el cual se construirá el proyecto.
		6.03	Posesionario de terreno	Persona natural que cuenta con una constancia del gobierno local por la explotación de terrenos, sobre el cual se construirá el proyecto.
		6.04	Sindicato de construcción civil	Gremio nacional de trabajadores de construcción civil.
7	Usuarios de electricidad	7.01	Usuarios regulados	Usuarios residenciales con derecho al suministro de electricidad a precio regulado por el Osinergmin.
		7.02	Usuarios libres	Usuarios agroindustriales y/o industriales con derecho al suministro de electricidad a precios previamente negociados.
8	Proveedores	8.01	Consultor de ingeniería de detalle de la línea de transmisión	Profesional responsable del diseño e ingeniería de detalle de la línea de transmisión y subestación eléctrica.
		8.02	Consultor ingeniería civil	Profesional responsable del diseño de las obras civiles del proyecto.
		8.03	Consultor ambiental	Profesional responsable de la elaboración y gestión de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.
		8.04	Consultor CIRA.	Profesional responsable de la obtención del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos.
		8.05	Proveedor transformador de potencia 220/60kV 50MVA	Proveedor internacional encargado de la fabricación y traslado del transformador de potencia hasta el puerto del Callao (Perú).
		8.06	Proveedor de suministro de equipos y postes	Proveedor encargado de la fabricación y suministro de equipos y postes para la línea de transmisión.
		8.07	Proveedor de equipos de patio y equipamiento eléctrico para la subestación	Proveedor encargado de la fabricación, suministro de equipamiento eléctrico para la subestación y pruebas de los equipos.

8	Proveedores	8.08	Proveedor de conductores eléctricos	Proveedor encargado del suministro de los conductores eléctricos diseñados para la línea de transmisión.
		8.09	Proveedor de obras de comunicaciones de la subestación eléctrica	Proveedor encargado de la ejecución de las obras y enlaces de comunicaciones para la subestación eléctrica.
		8.10	Proveedor de obras civiles de la subestación eléctrica	Proveedor encargado de la ejecución de las obras civiles para el equipamiento eléctrico de la subestación.
		8.11	Proveedor de construcción de caminos de acceso	Encargado de gestionar y liberar las interferencias en las vias de acceso para garantizar el traslado optimo del transformador y equipos de patio.
		8.12	Proveedor transporte de transformador y equipos de patio	Encargado de realizar el traslado de los activos más importantes para el proyecto.
		8.13	Interbank	Empresa proveedora de servicios bancarios y financieros.
		8.14	Consultor importaciones	Profesional responsable de las importaciones del proyecto, dentro de su equipo incluye a un asesor para las actividades con aduanas y un traductor.
9	Entidades regulatorias	9.01	MINEM (Ministerio de Energía y Minas)	Ente estatal responsable del otorgamiento de concesiones.
		9.02	OSINERGMIN	Ente autónomo, responsable de la supervisión y regulador de la inversión privada en energía.
		9.03	SUNAFIL	Organismo fiscalizador de las condiciones laborales.
		9.04	MINSA	Ente estatal, responsable de las políticas de salud a nivel nacional.
		9.05	MINAM	Ente estatal, responsable de la aprobación de los estudios de impacto ambiental de los proyectos eléctricos.
		9.06	OEFA	Organismo fiscalizador de gestión ambiental.
		9.07	Dirección Regional de Energía y Minas ICA	Ente estatal, responsable de la aprobación de concesiones en la ciudad de Ica.
		9.08	Dirección General de Electrificación Rural	Ente estatal, competente en materia de electrificación rural y ejecución de proyectos en zonas rurales.
		9.09	COES (Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional)	Ente técnico privado, responsable de la operación de corto, mediano y largo plazo del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SINAC). Asimismo, de la aprobación de estudios de preoperatividad y operatividad para la conexión nuevos proyectos eléctricos al SINAC.
10	Empresas eléctricas	10.01	Electrodunas	Empresa distribuidora próxima a la zona de concesión de ABC Energía S.A.C.
		10.02	Red de Energía del Perú (REP)	Empresa propietaria del sistema de transmisión al cual se interconectará el proyecto.

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

b) Clasificación de interesados

En base a la identificación de los interesados, se procedió a clasificarlos en base al poder e interés que poseen en relación al proyecto. Se realizó la matriz poder - interés y, en base a la posición obtenida, se planteó la estrategia a seguir.

Tabla 6.3 Clasificación de Stakeholders Internos

ID	Categoría	Sub.ID	Stakeholders	Situación actual		Estrategia	Situación Deseada
				Poder	Interés		Interés
1	Dirección	1.01	Presidente Ejecutivo	15	15	Gestionar Atentamente	15
		1.02	Gerente General (Sponsor)	15	15	Gestionar Atentamente	15
2	Área comercial	2.01	Jefe de Desarrollo de Negocios Sur	9	12	Gestionar Atentamente	12
		2.02	Asistente Negocios Sur	4	12	Mantener Informado	12
3	Operaciones	3.01	Gerente de Operaciones	14	15	Gestionar Atentamente	15
		3.02	Jefe de Operación y Mantenimiento	9	13	Gestionar Atentamente	13
		3.03	Jefe de Administración Sur	9	13	Gestionar Atentamente	13
4	Equipos de proyecto	4.01	Jefe de PMO	12	14	Gestionar Atentamente	14
		4.02	Project Manager	15	15	Gestionar Atentamente	15
		4.03	Analista de proyectos	3	15	Mantener Informado	15
		4.04	Practicante de proyectos	2	15	Mantener Informado	15
		4.05	Asesor Legal	3	7	Monitorear	7
		4.06	Jefe SSOMA	10	12	Gestionar Atentamente	12
		4.07	Gerente de Logística	10	14	Gestionar Atentamente	14
		4.08	Analista de Logística	2	13	Mantener Informado	13
		4.09	Jefe de Proyectos y Obras Sur	10	13	Gestionar Atentamente	13
		4.1	Ingeniero Residente	3	8	Mantener Informado	8
		4.11	Coordinador Ambiental	8	12	Gestionar Atentamente	12
		4.12	Gerente de Ingeniería	10	13	Gestionar Atentamente	13
		4.13	Supervisor de Ingeniería	5	13	Mantener Informado	13
		4.14	Analista de líneas de transmisión	3	12	Monitorear	12
		4.15	Analista de subestaciones	2	12	Monitorear	12
		4.16	Cadista	2	12	Monitorear	12
		4.17	Supervisor Civil	4	12	Mantener Informado	12
5	Operarios	5.01	Prevencioncita	2	12	Mantener Informado	12
		5.02	Técnicos	2	6	Monitorear	6
		5.03	Ayudantes	2	6	Monitorear	6

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

Tabla 6.4 Clasificación de Stakeholders Externos

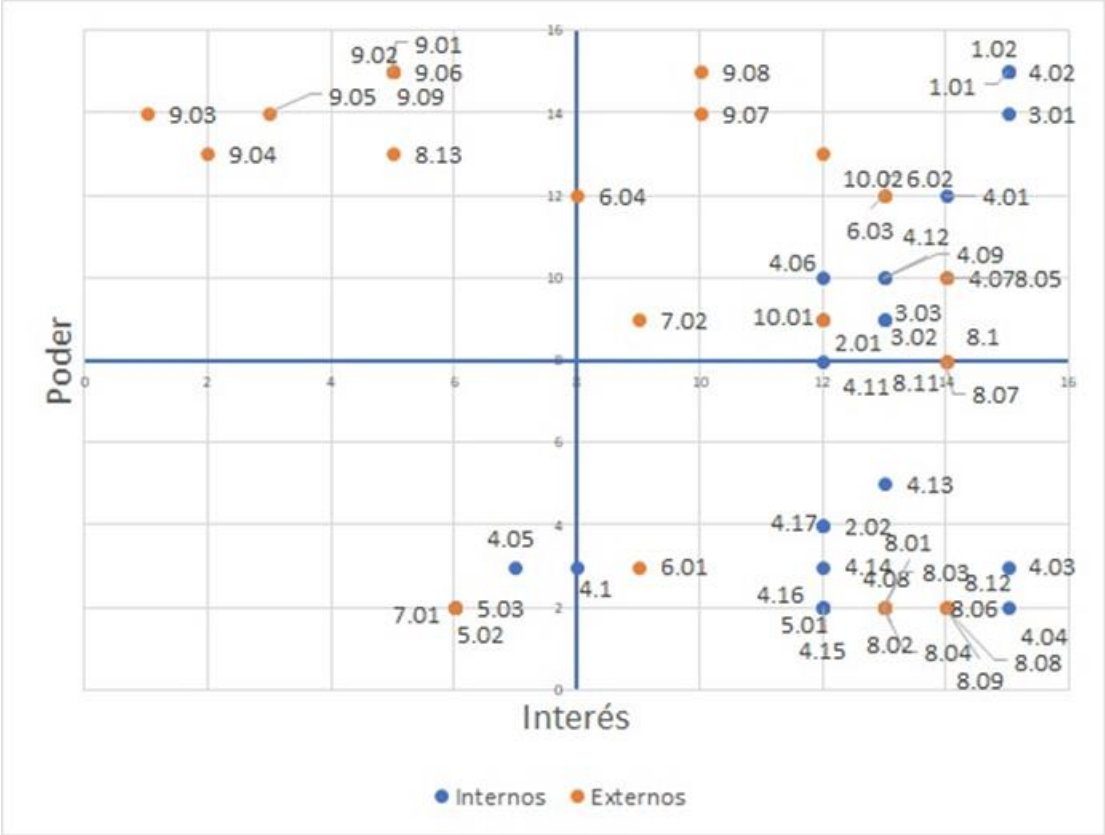
ID	Categoría	Sub.ID	Stakeholders	Situación actual		Estrategia	Situación Deseada
				Poder	Interés		Interés
6	Sociedad	6.01	Comunidad de Villacurí	3	9	Mantener Informado	12
		6.02	Propietarios de terreno	12	13	Gestionar Atentamente	15
		6.03	Posesionario de terreno	12	13	Gestionar Atentamente	15
		6.04	Sindicato de construcción civil	12	8	Gestionar Atentamente	8
7	Usuarios de electricidad	7.01	Usuarios regulados	2	6	Monitorear	6
		7.02	Usuarios libres	9	9	Gestionar Atentamente	13
8	Proveedores	8.01	Consultor de ingeniería de detalle de la línea de transmisión	2	13	Mantener Informado	13
		8.02	Consultor ingeniería civil	2	13	Mantener Informado	13
		8.03	Consultor ambiental	2	13	Mantener Informado	13
		8.04	Consultor CIRA.	2	13	Mantener Informado	13
		8.05	Proveedor transformador de potencia 220/60kV 50MVA	10	14	Gestionar Atentamente	14
		8.06	Proveedor de suministro de equipos y postes	2	14	Mantener Informado	14
		8.07	Proveedor de equipos de patio y equipamiento eléctrico para la subestación	8	14	Gestionar Atentamente	14
		8.08	Proveedor de conductores eléctricos	2	14	Mantener Informado	14
		8.09	Proveedor de obras de comunicaciones de la subestación eléctrica	2	14	Mantener Informado	14
		8.1	Proveedor de obras civiles de la subestación eléctrica	8	14	Gestionar Atentamente	14
		8.11	Proveedor de construcción de caminos de acceso	8	14	Gestionar Atentamente	14
		8.12	Proveedor transporte de transformador y equipos de patio	2	14	Mantener Informado	14
		8.13	Interbank	13	5	Mantener Satisfechos	5
		8.14	Consultor Importaciones	2	13	Mantener Informado	13
9	Entidades regulatorias	9.01	MINEM (Ministerio de Energía y Minas)	15	5	Mantener Satisfechos	9
		9.02	OSINERGMIN	15	5	Mantener Satisfechos	10

9	Entidades regulatorias	9.03	SUNAFIL	14	1	Mantener Satisfechos	5
		9.04	MINSA	13	2	Mantener Satisfechos	2
		9.05	MINAM	14	3	Mantener Satisfechos	9
		9.06	OEFA	15	5	Mantener Satisfechos	9
		9.07	Dirección Regional de Energía y Minas ICA	14	10	Gestionar Atentamente	13
		9.08	Dirección General de Electrificación Rural	15	10	Gestionar Atentamente	13
		9.09	COES (Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional)	15	5	Mantener Satisfechos	10
10	Empresas eléctricas	10.01	Electrodunas	9	12	Monitorear	14
		10.02	Red de Energía del Perú (REP)	13	12	Monitorear	14

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

A continuación, se muestra la gráfica de la matriz poder – interés actual de los interesados:

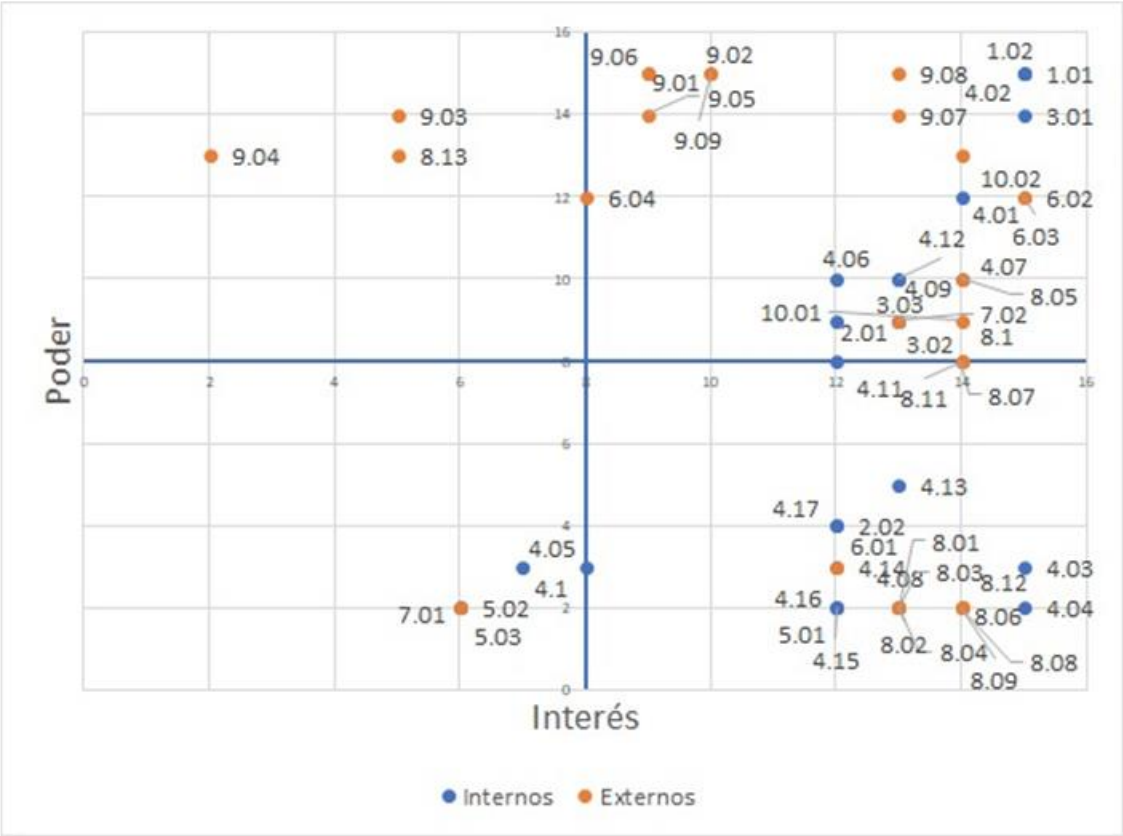
Figura 6.1 Matriz Poder / Interés - Situación Actual



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

En la siguiente gráfica se muestra la matriz poder – interés de los interesados según el nivel de interés deseado para el proyecto:

Figura 6.2 Matriz Poder / Interés - Situación Deseada



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

6.2.2. Plan de acción

El objetivo de la planificación es desarrollar estrategias para lograr la participación eficaz de los interesados del proyecto, gestionar sus expectativas, necesidades, intereses y posible impacto en el éxito del proyecto. Para ello, se ha analizado a cada uno de los interesados identificando la posición que tienen en el proyecto según la siguiente clasificación:

Tabla 6.5 Posición de Stakeholders

Posición	Descripción
Partidario Líder	Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales. Activamente involucrado para asegurar el éxito de este
Partidario Débil	Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales. Apoya el trabajo y sus resultados
Neutral	Conocedor del proyecto. Ni apoya ni deja de apoyar
Reticente Débil	Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales pero reticente a cualquier cambio que pueda ocurrir como consecuencia del trabajo o resultados del proyecto. No prestará apoyo al trabajo o resultados del proyecto
Reticente Lider	Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales pero reticente a cualquier cambio que pueda ocurrir como consecuencia del trabajo o resultados del proyecto. Trabajará en contra del éxito del proyecto
Desconocedor	Desconocedor del proyecto y de sus impactos potenciales

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

En base a la posición de cada uno de los interesados se ha planteado una estrategia de gestión, el responsable de realizar la gestión de dicho interesado y las acciones concretas a llevar a cabo. En las siguientes tablas se desarrollan los planes de acción para cada uno de los interesados internos del proyecto, según la posición identificada y la estrategia indicada.

Tabla 6.6 Plan de Acción para Stakeholders Internos

ID	Categoría	Sub.ID	Stakeholders	Posición Actual	Posición Deseada	Estrategia	Responsable de gestionarlo	Acción
1	Dirección	1.01	Presidente Ejecutivo	Partidario Líder	Partidario Líder	Gestionar Atentamente	Project Manager	Hacer seguimiento activo a las solicitudes de información. Reuniones bimestrales para informar sobre hitos o decisiones importantes del proyecto.
		1.02	Gerente General (Sponsor)	Partidario Líder	Partidario Líder	Gestionar Atentamente	Project Manager	Reuniones mensuales para informar sobre avances importantes del proyecto. Envíos semanales del resumen de avance vía e-mail
2	Área comercial	2.01	Jefe de Desarrollo de Negocios Sur	Partidario Débil	Partidario Líder	Gestionar Atentamente	Project Manager	Comunicar objetivos, beneficios del proyecto y beneficios personales que logrará a través de su participación en el proyecto.
		2.02	Asistente Negocios Sur	Partidario Débil	Partidario Débil	Mantener informado	Jefe de D. Negocios Sur	Comunicar objetivos, beneficios del proyecto y beneficios personales que logrará a través de su participación en el proyecto.
3	Operaciones	3.01	Gerente de Operaciones	Partidario Líder	Partidario Líder	Gestionar Atentamente	Project Manager	Reuniones semanales para informar sobre avance del proyecto. Envíos semanales del resumen de avance vía e-mail y coordinación constante a través de diferentes medios (e-mail, llamadas, reuniones, mensajes de texto)
		3.02	Jefe de Operación y Mantenimiento	Partidario Débil	Partidario Líder	Gestionar Atentamente	Project Manager	Reuniones semanales para informar sobre avance de proyecto y toma de decisiones. Comunicación y coordinación a través diferentes medios.
		3.03	Jefe de Administración Sur	Partidario Débil	Partidario Líder	Gestionar Atentamente	Project Manager	Comunicar objetivos, beneficios del proyecto y beneficios personales que logrará a través de su participación en el proyecto.
4	Equipo de proyecto	4.01	Jefe de PMO	Partidario Débil	Partidario Líder	Mantener informado	Project Manager	Mantener comunicación constante y realizar consultas pertinentes cuando sea necesario.
		4.02	Project Manager	Partidario Líder	Partidario Líder	Gestionar Atentamente	Gerente General	Reuniones semanales de seguimiento estratégico con el equipo de proyecto y equipo de gestión a fin de monitorear el avance del proyecto
		4.03	Analista de proyectos	Partidario Débil	Partidario Líder	Mantener informado	Project Manager	Reuniones semanales para reportar avance del proyecto al Project Manager presentando documentos del proyecto actualizados
		4.04	Practicante de proyectos	Partidario Débil	Partidario Líder	Mantener informado	Analista de Proyectos	Reuniones semanales para reportar avance del proyecto al Project Manager presentando documentos del proyecto actualizados
		4.05	Asesor Legal	Partidario Débil	Partidario Líder	Monitorear	Project Manager	Comunicación vía e-mail cuando sea requerido sobre información relacionada a temas legales. Reuniones ocasionales para trabajar temas complejos puntuales

4	Equipo de proyecto	4.06	Jefe SSOMA	Partidario Débil	Partidario Débil	Gestionar Atentamente	Project Manager	Reuniones semanales para supervisar los riesgos, seguridad ocupacional y medio ambiente, según avance del proyecto
		4.07	Gerente de Logística	Partidario Líder	Partidario Líder	Gestionar Atentamente	Project Manager	Elaborar plan de comunicaciones para asegurar transmisión de información adecuada y oportuna. Comunicación constante vía e-mail y reuniones ocasionales de ser necesario
		4.08	Analista de Logística	Partidario débil	Partidario Líder	Mantener informado	Project Manager	Comunicación y coordinación constante vía e-mail.
		4.09	Jefe de Proyectos y Obras Sur	Partidario Débil	Partidario Líder	Gestionar Atentamente	Project Manager	Reuniones dos veces a la semana para reportar información relativa a la obra. Comunicación y coordinación constante a través de diferentes medios (e-mail, llamadas, reuniones, mensajes de texto)
		4.1	Ingeniero Residente	Partidario Débil	Partidario Líder	Mantener informado	Jefe de Proy. y Obras Sur	Reuniones semanales para informar sobre avance de obra y toma de decisiones. Comunicación y coordinación a través diferentes medios.
		4.11	Coordinador Ambiental	Partidario Débil	Partidario Débil	Gestionar Atentamente	Project Manager	Reuniones ocasionales para control y seguimiento. Comunicación a través de e-mail y reuniones ocasionales para tratar temas puntuales
		4.12	Gerente de Ingeniería	Partidario Líder	Partidario Líder	Gestionar Atentamente	Project Manager	Reuniones mensuales para informar sobre avances importantes del proyecto. Envíos semanales del resumen de avance vía e-mail
		4.13	Supervisor de Ingeniería	Partidario Líder	Partidario Líder	Mantener informado	Project Manager	Reuniones dos veces a la semana para reportar información relativa al avance del diseño de ingeniería del proyecto. Comunicación y coordinación constante a través de diferentes medios (e-mail, llamadas, reuniones, mensajes de texto)
		4.14	Analista de líneas de transmisión	Partidario Débil	Partidario Líder	Monitorear	Supervisor de Ingeniería	Reuniones semanales para informar sobre avance de obra y toma de decisiones. Comunicación y coordinación a través diferentes medios.
		4.15	Analista de subestaciones	Partidario Débil	Partidario Líder	Monitorear	Supervisor de Ingeniería	Reuniones semanales para informar sobre avance de obra y toma de decisiones. Comunicación y coordinación a través diferentes medios.
		4.16	Cadista	Partidario Débil	Partidario Débil	Monitorear	Supervisor de Ingeniería	Reuniones semanales para informar sobre avance de obra y toma de decisiones. Comunicación y coordinación a través diferentes medios.
		4.17	Supervisor Civil	Partidario Débil	Partidario Débil	Mantener informado	Project Manager	Reuniones dos veces a la semana para reportar información relativa a la obra. Comunicación y coordinación constante a través de diferentes medios (e-mail, llamadas, reuniones, mensajes de texto)

5	Operarios	5.01	Prevencionista	Partidario Débil	Partidario Débil	Mantener informado	Jefe SSOMA	Comunicación cuando sea requerido sobre información relacionada a SSOMA.
		5.02	Técnicos	Neutral	Partidario débil	Monitorear	Ingeniero Residente	Reuniones ocasionales para revisar temas puntuales. Monitorear avance de trabajo a través de Ingeniero Residente
		5.03	Ayudantes	Neutral	Partidario débil	Monitorear	Ingeniero Residente	Reuniones ocasionales para revisar temas puntuales. Monitorear avance de trabajo a través de Ingeniero Residente

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

Como se observa en las tablas, casi la totalidad de los stakeholders internos son partidarios del proyecto por estar todos involucrados con este. Los esfuerzos se concentrarán en aquellos stakeholders internos relacionados directamente con tareas clave para el proyecto (es el caso del equipo de proyecto) y en aquellos responsables de tomar decisiones que afectan actividades críticas (como jefes de áreas y analistas) y cuyo compromiso permita que el trabajo se realice de forma rápida y eficiente.

Tabla 6.7 Plan de Acción para Stakeholders Externos

ID	Categoría	Sub.ID	Stakeholders	Posición Actual	Posición Deseada	Estrategia	Responsable de gestionarlo	Acción
6	Sociedad	6.01	Comunidad de Villacuri	Partidario débil	Partidario débil	Mantener informado	Coordinador Ambiental	Realizar comunicación informal mensual para explicar sobre el tipo de proyecto, beneficios que trae para la comunidad y avance hasta la terminación del proyecto
		6.02	Propietarios de terreno	Partidario líder	Partidario líder	Monitorear	Jefe de D. Negocios Sur	Realizar comunicación formal mensual informando sobre el avance del proyecto
		6.03	Posesionario de terreno	Reticente débil	Neutral	Gestionar atentamente	Jefe de D. Negocios Sur	Realizar reuniones bimensuales para mantener informado sobre el avance y beneficios del proyecto.
		6.04	Sindicato de construcción civil	Reticente débil	Neutral	Gestionar atentamente	Supervisor Civil	Trabajar en coordinación con el Ministerio del Trabajo y contratar a los trabajadores inscritos en el Registro de Trabajadores de Construcción Civil - RETCC
7	Usuarios de electricidad	7.01	Usuarios regulados	Partidario débil	Partidario débil	Mantener informado	Jefe de Proyectos y Obras Sur	Realizar comunicación formal trimestral informando sobre el avance del proyecto
		7.02	Usuarios libres	Partidario líder	Partidario líder	Gestionar atentamente	Jefe de Proyectos y Obras Sur	Realizar reuniones mensuales para informar beneficios y avance del proyecto
8	Proveedores	8.01	Consultor de ingeniería de detalle de la línea de transmisión	Neutral	Partidario débil	Monitorear	Gerente de Ingeniería	Recibir, evaluar y atender las recomendaciones del consultor. Establecer incentivos según su interés en el proyecto.
		8.02	Consultor ingeniería civil	Neutral	Partidario débil	Monitorear	Supervisor Civil	Recibir, evaluar y atender las recomendaciones del consultor. Establecer incentivos
		8.03	Consultor ambiental	Neutral	Partidario débil	Monitorear	Coordinador Ambiental	Recibir, evaluar y atender las recomendaciones del consultor. Establecer incentivos
		8.04	Consultor CIRA.	Neutral	Partidario débil	Monitorear		Recibir, evaluar y atender las recomendaciones del consultor. Establecer incentivos
		8.05	Proveedor transformador de potencia 220/60kV 50MVA	Partidario débil	Partidario débil	Mantener informado	Gerente de Logística	Realizar seguimiento diario a las actividades que ejecuta vs el cronograma del proveedor para identificar retrasos y/o riesgos. Establecer incentivos relacionados al cumplimiento de los objetivos planteados.
		8.06	Proveedor de suministro de equipos y postes	Partidario débil	Partidario débil	Mantener informado	Jefe de Operación y Mantenimiento	Realizar seguimiento diario a las actividades que ejecuta vs el cronograma del proveedor para identificar retrasos y/o riesgos. Establecer incentivos relacionados al cumplimiento de los objetivos planteados.
		8.07	Proveedor de equipos de patio y equipamiento eléctrico para la subestación	Partidario débil	Partidario débil	Mantener informado	Jefe de Operación y Mantenimiento	Realizar seguimiento diario a las actividades que ejecuta vs el cronograma del proveedor para identificar retrasos y/o riesgos. Establecer incentivos relacionados al cumplimiento de los objetivos planteados.

8	Proveedores	8.08	Proveedor de conductores eléctricos	Partidario débil	Partidario débil	Mantener informado	Supervisor de Ingeniería	Realizar seguimiento diario a las actividades que ejecuta vs el cronograma del proveedor para identificar retrasos y/o riesgos. Establecer incentivos relacionados al cumplimiento de los objetivos planteados.
		8.09	Proveedor de obras de comunicaciones de la SET	Neutral	Partidario débil	Monitorear	Supervisor de Ingeniería	Realizar seguimiento semanal a las actividades que ejecuta vs el cronograma del proveedor para identificar retrasos y/o riesgos. Establecer incentivos relacionados al cumplimiento de los objetivos planteados.
		8.1	Proveedor de obras civiles de la SET	Neutral	Partidario débil	Monitorear	Supervisor Civil	
		8.11	Proveedor de construcción de caminos de acceso	Neutral	Partidario débil	Monitorear	Supervisor Civil	
		8.12	Proveedor transporte de transformador y equipos de patio	Neutral	Partidario débil	Monitorear	Gerente de Logística	
		8.13	Interbank	Neutral	Partidario débil	Monitorear	Project Manager	Mantener estrecha comunicación con la entidad financiera y cumplir con los pagos
		8.14	Consultor importaciones	Neutral	Partidario débil	Monitorear	Gerente de Logística	Recibir, evaluar y atender las recomendaciones del consultor. Establecer incentivos según cumplimiento eficaz en el proyecto.
9	Entidades regulatorias	9.01	MINEM (Ministerio de Energía y Minas)	Neutral	Neutral	Monitorear	Project Manager	Atender la normativa que el Ministerio de Energía y Minas disponga y que tenga impacto en el proyecto
		9.02	OSINERGMIN	Neutral	Neutral	Gestionar atentamente	Project Manager	Atender las disposiciones del ente regulador
		9.03	SUNAFIL	Neutral	Neutral	Monitorear	Analista de Proyectos	Atender la normativa sobre contratación y beneficios sociales en el sector construcción dispone la Sunafil
		9.04	MINSA	Neutral	Neutral	Monitorear	Analista de Proyectos	Atender los protocolos sanitarios dispuestos por el MINSA ante la amenaza de contagio de covid-19
		9.05	MINAM	Neutral	Neutral	Monitorear	Coordinador Ambiental	Atender todas las disposiciones que el Ministerio del ambiente indique y tenga impacto sobre el proyecto
		9.06	OEFA	Neutral	Neutral	Monitorear	Coordinador Ambiental	Trabajar atendiendo la normativa vigente y en estricto cumplimiento al medio ambiente y a las disposiciones que la OEFA imparte.
		9.07	Dirección Regional de Energía y Minas ICA	Neutral	Neutral	Gestionar atentamente	Analista de Proyectos	Atender las disposiciones de la DREM Ica

9	Entidades regulatorias	9.08	Dirección General de Electrificación Rural	Neutral	Neutral	Gestionar atentamente	Analista de Proyectos	Atender las disposiciones de la DGER
		9.09	COES (Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional)	Neutral	Neutral	Monitorear	Analista de Proyectos	Establecer reuniones bimensuales de coordinación para dar cumplimiento de las normativa del COES
10	Empresas eléctricas	10.01	Electrodunas	Reticente líder	Neutral	Mantener Satisfecho	Project Manager	Resolver ante OSINERGMIN o ante los órganos competentes las observaciones que Electrodunas denuncie o introduzca. Mantener comunicación previa con Electrodunas para entender su posición.
		10.02	Red de Energía del Perú (REP)	Neutral	Neutral	Mantener Satisfecho	Project Manager	Realizar comunicación formal mensual informando sobre el avance del proyecto

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

Como se observa en las tablas, en el caso de los stakeholders externos se ha optado por establecer estrategias para tres grupos importantes. En primer lugar, se ha buscado que los proveedores del proyecto pasen de tener una posición neutral a ser partidarios del proyecto al involucrarlos con el éxito de este. Para ello se ha planteado realizar un seguimiento a sus actividades y establecer objetivos parciales a cumplir que estén relacionados a incentivos. En segundo lugar, se ha establecido una estrategia para los interesados externos de la sociedad, específicamente para los posesionarios del terreno y el sindicato de trabajadores. Se busca modificar su posición de reticente débil a neutral mediante la información y comunicación constante sobre los beneficios del proyecto a los posesionarios y la contratación (de la mano con el Ministerio de Trabajo) de aquellos trabajadores del sindicato registrados. Finalmente, se desea migrar de la posición de reticente débil a neutral a Electrodunas, una empresa eléctrica que puede presentar observaciones al estudio de operatividad del proyecto. Para ello, se plantea mantener comunicación con esta empresa para entender su postura, informar sobre nuestro proyecto y poder resolver de forma anticipada las posibles observaciones a realizarse ante entidades regulatorias.

CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

En el presente capítulo se identificará aquellos puntos que nos permitirán obtener una visión global del proyecto antes de iniciar la ejecución de los entregables. El objetivo es definir cómo se llevará acabo la gestión del proyecto durante su realización. Para ello, se desarrollarán los distintos planes subsidiarios de Alcance, Tiempo, Costos, Calidad, Recursos, Comunicaciones, Riesgos, Compras y otros planes complementarios.

7.1. Enfoque

Antes de iniciar la planificación del proyecto debemos de ser capaces de visibilizar el camino a recorrer definiendo las líneas generales de actuación, los objetivos a alcanzar, los factores críticos de éxito asociados y las distintas fases en las que se desarrollará el proyecto.

7.1.1. Líneas generales de actuación

Las líneas generales de actuación que se han considerado para la organización y el desarrollo del proyecto son las siguientes:

a) La empresa hace uso de las mejores prácticas de la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK® 6ta Edición para abordar la gestión de proyectos, programas y portafolios dentro de la organización, incluyendo el presente proyecto.
b) La dirección ejecutiva otorga la responsabilidad de la gestión del proyecto a un miembro del equipo interno de la empresa que ocupará el rol de Project Manager. Esta persona debe contar con experiencia en gestión de proyectos de este tipo, estar certificado como PMP y poseer la formación académica que sustente su capacidad de aplicar las metodologías de gestión de proyectos consideradas. La autoridad de este Project Manager es ratificada por el Gerente General a través de un comunicado formal al personal de la empresa involucrado en el proyecto.
c) La gestión del plazo y costo se lleva a cabo haciendo uso de la herramienta digital Microsoft Project. Además, se utilizan otras herramientas informáticas de proyectos como WBS Chart Pro.
d) La gestión del proyecto en todas sus fases se realiza con recursos internos y externos. Los recursos internos corresponden a las diferentes áreas funcionales de la empresa involucradas en el proyecto. Por otro lado, los recursos externos corresponden a empresas subcontratadas (en su mayoría) bajo la modalidad de suma alzada y a profesionales y especialistas contratados por tiempo de servicio, bajo la modalidad que corresponda al tipo de trabajo realizado.
e) Las comunicaciones entre interesados se realizan, en su mayoría, a través de canales digitales (correo electrónico, mensajes instantáneos, videollamadas, entre otros). Adicionalmente, para la comunicación con entes gubernamentales (como Osinergmin, COES, DREM Ica, entre otros), la empresa emite cartas membretadas previamente revisadas por el departamento legal.

7.1.2. Objetivos del proyecto

Los objetivos del proyecto establecen los estándares que permitirán evaluar los resultados alcanzados y determinar el nivel de cumplimiento y éxito del proyecto. Estos objetivos representarán un esfuerzo para el equipo de proyecto y deberán ser específicos, mesurables, alcanzables, relevantes y temporales (SMART, por sus siglas en inglés).

Se deberán identificar los siguientes tipos de objetivos:

a) De Eficiencia
   Relacionados al buen cumplimiento de los procesos de gestión en el proyecto. Estarán alineados con las restricciones (también asociado al costo y duración del proyecto)
b) De Eficacia
   Relacionados al cumplimiento de los requisitos del producto (también asociado al alcance y calidad)
c) Que afectan la satisfacción del cliente (o stakeholders)
   Relacionados al cumplimiento de expectativas sobre el proyecto (a veces intangibles).
d) Del negocio
   Relacionadas al valor que el proyecto aporta al negocio, cliente o sociedad en general.

A continuación, se detallan los objetivos identificados para el presente proyecto, según la siguiente clasificación:

Tabla 7.1 Objetivos del proyecto

Objetivos		ID	Descripción
DEL PROYECTO	DE EFICIENCIA: RELACIONADO A PROCESOS	O1	Cumplimiento del presupuesto aprobado por ABC Energía para el desarrollo del proyecto (4MM USD)
		O2	No exceder el presupuesto aprobado por Osinergmin para el desarrollo del proyecto (4.3MM USD)
		O3	Poner en servicio el proyecto antes de diciembre del 2021
	DE EFICACIA: RELACIONADO AL PRODUCTO	O4	Incrementar en 40 MW la capacidad de oferta de energía para atención en la zona de Villacurí
DEL PROYECTO Y DEL NEGOCIO	RELACIONADO AL PROBLEMA O SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	O5	Mantener niveles de tensión dentro del rango de calidad 22.8kV y 23.1kV estipulado por Osinergmin en toda la zona de concesión
DEL NEGOCIO	A LARGO PLAZO	O6	Asegurar la validación conforme por parte de OSINERGMIN al finalizar el proyecto para asegurar la devolución de la inversión realizada por la empresa en la tarifa de servicio durante los próximos 30 años

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.1.3. Factores Críticos de Éxito

Los factores críticos de éxito son aquellas actividades o puntos clave directamente relacionadas con el cumplimiento de alguno de los objetivos y, en consecuencia, con el éxito del proyecto. Si los resultados no son positivos en estas actividades identificadas los objetivos pueden no ser alcanzados, por lo que se deberá planificar acciones que aseguren su ocurrencia. En la siguiente tabla se muestran los factores críticos de éxito del proyecto, relacionados a cada uno de los objetivos identificados, así como las acciones concretas a llevar a cabo.

Tabla 7.2 Factores críticos de éxito

Objetivos		Factor Crítico de Éxito		Acciones
O1	Cumplimiento del presupuesto aprobado por ABC Energía para el desarrollo del proyecto (4MM USD)	F1.1	No exceder el presupuesto aprobado por la empresa al finalizar el proyecto	Elaboración adecuada de línea base del presupuesto por especialistas con experiencia en el rubro
				Control y seguimiento del costo del proyecto a lo largo de su desarrollo
O2	No exceder el presupuesto aprobado por Osinergmin para el desarrollo del proyecto (4.3MM USD)	F2.1	No generar adicionales al proyecto que desvíen los costos del presupuesto base	Control y seguimiento de los riesgos del proyecto a lo largo de su desarrollo
				Control y seguimiento del costo del proyecto a lo largo de su desarrollo
O3	Poner en servicio el proyecto antes de diciembre del 2021	F3.1	Transformador importado al mes 08	Contratación de proveedor con experiencia internacional. Seguimiento semanal a proceso de compra e importación.
		F3.2	Puesta en marcha al mes 12	Reuniones de seguimiento quincenales del avance del proyecto para identificar desviaciones
O4	Incrementar en 40 MW la capacidad de oferta de energía para atención en la zona de Villacurí	F4.1	Cumplimiento del diseño de ingenierías estipulado para el proyecto	Seguimiento al avance de obra. Informes de supervisión semanales. Comprobaciones frecuentes al diseño.
		F4.2	Cumplimiento de especificaciones técnicas definidas para el transformador	El transformador deberá ser de origen extranjero, y contar con el calibre y la potencia especificados.
O5	Mantener niveles de tensión dentro del rango de calidad 22.8kV y 23.1kV estipulado por Osinergmin en toda la zona de concesión	F5.1	Cumplimiento de especificaciones técnicas definidas para línea de transmisión	El conductor deberá de tener un calibre de 240 mm2 y ser de aluminio. Realizar control de las compras y comprobaciones frecuentes durante la procura y la construcción.
O6	Asegurar la validación conforme por parte de OSINERGMIN al finalizar el proyecto para asegurar la devolución de la inversión realizada por la empresa en la tarifa de servicio durante los próximos 30 años	F6.1	Cumplir con la puesta en marcha en el plazo establecido	Reuniones de seguimiento y monitoreo quincenales del avance del proyecto para identificar desviaciones
		F6.2	Cumplir con los requisitos establecidos por Osinergmin	Levantamiento y ejecución de las observaciones realizadas por Osinergmin. Monitoreo constante a este interesado.

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

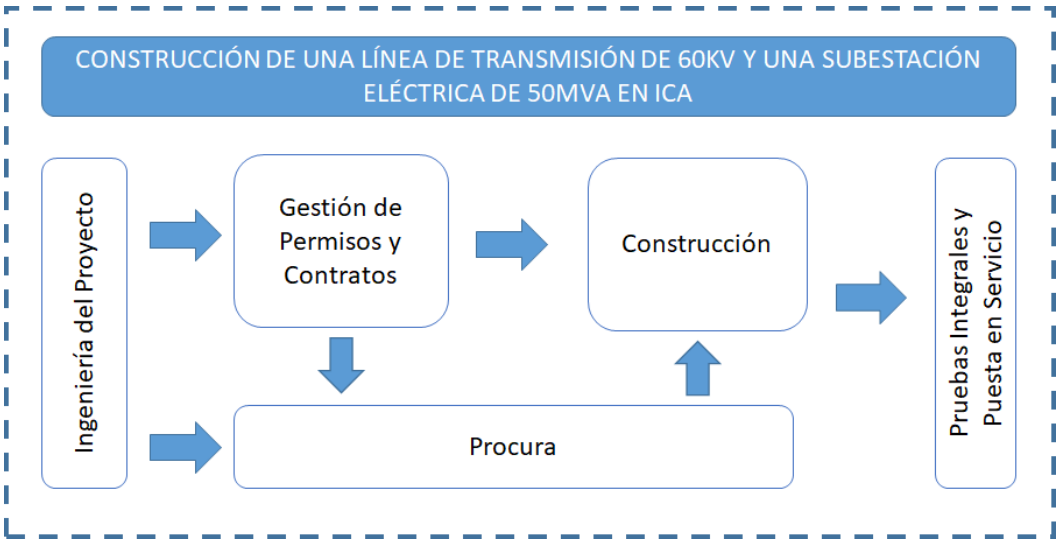
7.1.4. Fases del proyecto

Las fases de un proyecto son el conjunto de actividades relacionadas que culminan con la finalización de uno o más entregables. Estas fases pueden ser secuenciales, iterativas o superpuestas entre sí.

Ciclo de vida

El ciclo de vida de un proyecto es el conjunto de fases que comprende un proyecto desde el inicio hasta la finalización. El presente proyecto está conformado por las siguientes fases, las cuales se desarrollan de forma iterativa:

Figura 7.1 Ciclo de vida del proyecto



Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

a) Ingeniería del proyecto
Esta fase comprende el diseño y validación de la línea de transmisión y subestación eléctrica, incluyendo los planos y estudios de suelos correspondientes.

b) Gestión de permisos y contratos
Esta fase comprende los estudios de preoperatividad y operatividad, impacto ambiental, así como la gestión de certificados y autorizaciones para ejecución de obra.

c) Procura
Corresponde a la convocatoria, evaluación, selección de proveedores y adquisición de equipos y materiales necesarios para la ejecución del proyecto.

d) Construcción
Esta fase corresponde a la implementación de la estructura física del proyecto que incluye los caminos de acceso, las obras electromecánicas de la Subestación y la línea de transmisión.

e) Pruebas integrales y puesta en servicio
El proyecto concluye con la validación de las pruebas de operación (sin tensión y en servicio) y la entrega formal de documentación a la Gerencia de Operaciones.

7.2. Plan de Gestión del Alcance

El plan de gestión del alcance se enfoca en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto para completarlo de forma exitosa. Los componentes que se han incluido son: el plan de gestión de requisitos, el enunciado del alcance (tanto del proyecto como del producto), la estructura de desglose de trabajo (con una breve descripción de los paquetes de trabajo) y el diccionario de la EDT.

7.2.1. Plan de Gestión de Requisitos

a) Actividades de requisitos

- Durante el proceso de inicio y de planificación del proyecto, se recibirán y documentarán los requisitos solicitados por los interesados internos a través de reuniones grupales y entrevistas individuales programadas por el Project Manager.
- Los requisitos solicitados serán registrados y se documentará a detalle la siguiente información:
    - Descripción del Requisito
    - Solicitante / Propietario del Requisito
    - Sustento de Inclusión
    - Criterio de aceptación
- Los requisitos serán organizados en la matriz de trazabilidad de requisitos, a través de la cual se podrá dar seguimiento al cumplimiento y/o variaciones en los requisitos.

b) Actividades de gestión de configuración

Respecto a las actividades de cambio del proyecto, se deberá seguir los siguientes pasos:

- La solicitud y registro del cambio por parte de los interesados.
- Clasificación del cambio (Urgente o No Urgente, Estándar o No Estándar).
- Análisis y valoración del impacto de la solicitud (en cuestiones de alcance, tiempo, coste y otros).
- Búsqueda de alternativas.
- Presentación del cambio al Comité de Control de Cambios (CCB).
- Evaluación por parte del CCB.
- De ser aprobado, planeamiento del cambio. De ser rechazado, informar.
- Actualización de la Línea Base y modificación de la planificación.
- Realización e implementación del cambio.
- Revisión y control de la puesta en marcha del cambio.
- Documentación del impacto total de la solicitud de cambio.
- Informar del cambio a los interesados.
- Gestionar el proyecto de acuerdo al plan cambiado.

c) Proceso para priorización de requisitos

Previa identificación de requisitos y documentación en la matriz de trazabilidad se realizará lo siguiente:

- Programación de reunión de trabajo con los principales interesados
- Utilización de la técnica MoSCoW donde:
    - M - Must have, representa un requisito que debe estar implementado para que el proyecto sea considerado exitoso.
    - S - Should have, representa un requisito de alta prioridad y que debería estar en el incluido en el proyecto pero podría ser prescindible del alcance.
    - C - Could have, representa un requisito deseable pero no necesario.
    - W - Won´t have, representa un requisito descartado.

d) Estructura de Trazabilidad

En la matriz se documentará la siguiente información:

- Atributos de los requisitos:
    - Código de Requisitos.
    - Descripción de Requisito.
    - Sustento de su Inclusión.
    - Fecha de Inclusión
    - Prioridad.
    - Criterio de Aceptación.

- Trazabilidad
    - Entregable WBS.

Tabla 7.3 Matriz de trazabilidad de requisitos

ATRIBUTOS DE REQUISITOS						TRAZABILIDAD
CÓDIGO	**DESCRIPCIÓN**	**SUSTENTO DE SU INCLUSIÓN**	**FECHA DE INCLUSIÓN**	**PRIORIDAD**	**CRITERIO DE ACEPTACIÓN**	**ENTREGABLE WBS**
Del producto						
RQ1	Línea de transmisión en 60kV	Tensión normada para sistemas de transmisión	03/08/20	Media	Ingeniería básica de línea de transmisión	1.2.1.1
RQ2	Subestación eléctrica con una capacidad de 50MVA	Capacidad requerida para atender demanda eléctrica de la zona	03/08/20	Media	Ingeniería básica de subestación eléctrica	1.2.1.2
RQ3	Subestación eléctrica con operación remota	Solicitado por Gerencia de Operaciones	03/08/20	Media	Ingeniería de detalle de subestación eléctrica	1.2.2.3
RQ4	Postes de madera americana	Solicitado por Gerencia de Operaciones en base a experiencia de uso y conveniencia comercial con proveedores americanos	03/08/20	Media	Ingeniería de detalle de línea de transmisión	1.2.2.2
RQ5	Pruebas FAT y SAT de transformador de potencia y equipos eléctricos	Solicitado por Gerencia de Operaciones	05/08/20	Media	Ingeniería de detalle de subestación eléctrica	1.2.2.3
RQ6	Conmutador de transformador de potencia de procedencia alemana	Solicitado por Gerencia de Operaciones en base a experiencia de uso y confiabilidad de industria alemana	05/08/20	Media	Ingeniería de detalle de subestación eléctrica	1.2.2.3
RQ7	Contar con áreas de servidumbre saneadas para el recorrido de la línea de transmisión	Solicitado por Gerencia de Operaciones	03/08/20	Alta	Convenios de servidumbre	1.3.1.2
RQ8	Contar con licencia de obra	Evitar paralizaciones por las entidades involucradas durante la etapa de ejecución de obra.	03/08/20	Alta	Licencia de obra emitida por la municipalidad	1.3.2.3
RQ9	Contar con estudios aprobados de pre operatvidad y operatividad	Necesario para la viabilidad técnica del proyecto.	03/08/20	Alta	Resolución de conformidad por parte del COES	1.3.2.1 / 1.3.2.2
RQ10	Contar con estudios aprobado de impacto ambiental y CIRA	Evitar multas y/o sanciones por las entidades involucradas.	05/08/20	Alta	Resolución de conformidad por parte del Ministerio del Ambiente/Ministerio de Cultura	1.3.2.1 / 1.3.2.2

Del proyecto						
RQ11	Cumplir con la planificación de gestión del proyecto	Asegurar el cumplimiento del plan del proyecto	03/08/20	Media	---	1.1.2
RQ12	Contar con comités de seguimiento semanal del proyecto	Evaluar semanalmente los avances del proyecto	25/08/20	Media	---	1.1.2
RQ13	Realizar un informe mensual del avance del proyecto	Evaluar el performance del proyecto según el periodo establecido	03/08/20	Media	---	1.1.2
RQ14	Realizar un informe de lecciones aprendidas	Recopilar los feedbacks, experiencias, errores y planes de acción tomados durante la vida del proyecto	03/08/20	Media	---	1.1.2
RQ15	Realizar un informe de cierre de proyecto	Registrar la entrega y recepción del proyecto	03/08/20	Media	---	1.1.2

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.2.2. Alcance del Proyecto

El enunciado del alcance describe los principales entregables del proyecto. Contiene exclusiones explícitas del alcance que ayudarán a gestionar las expectativas de los interesados. Además, sirve como guía del trabajo del equipo para evaluar si las solicitudes de cambio o trabajos adicionales se encuentran fuera o dentro de los límites del proyecto.

A continuación, se detalla los trabajos incluidos y no incluidos del proyecto.

a) Incluidos

Describimos los trabajos incluidos dentro del alcance del proyecto:

- Gestión del proyecto
- Desarrollo de la ingeniería del proyecto, diseño y validación de la línea de transmisión y subestación eléctrica (incluye planos y estudios correspondientes)
- Acondicionamientos de los caminos de acceso hacia la subestación
- Suministro y montaje de una línea de transmisión de 10 kilómetros
- Ejecución de obras civiles de la subestación eléctrica
- Montaje de equipos (tableros, transformador, pararrayos y pórticos) en la subestación
- Pruebas integrales y puesta en servicio de la subestación

b) No incluidos

Describimos los trabajos no incluidos dentro del alcance del proyecto:

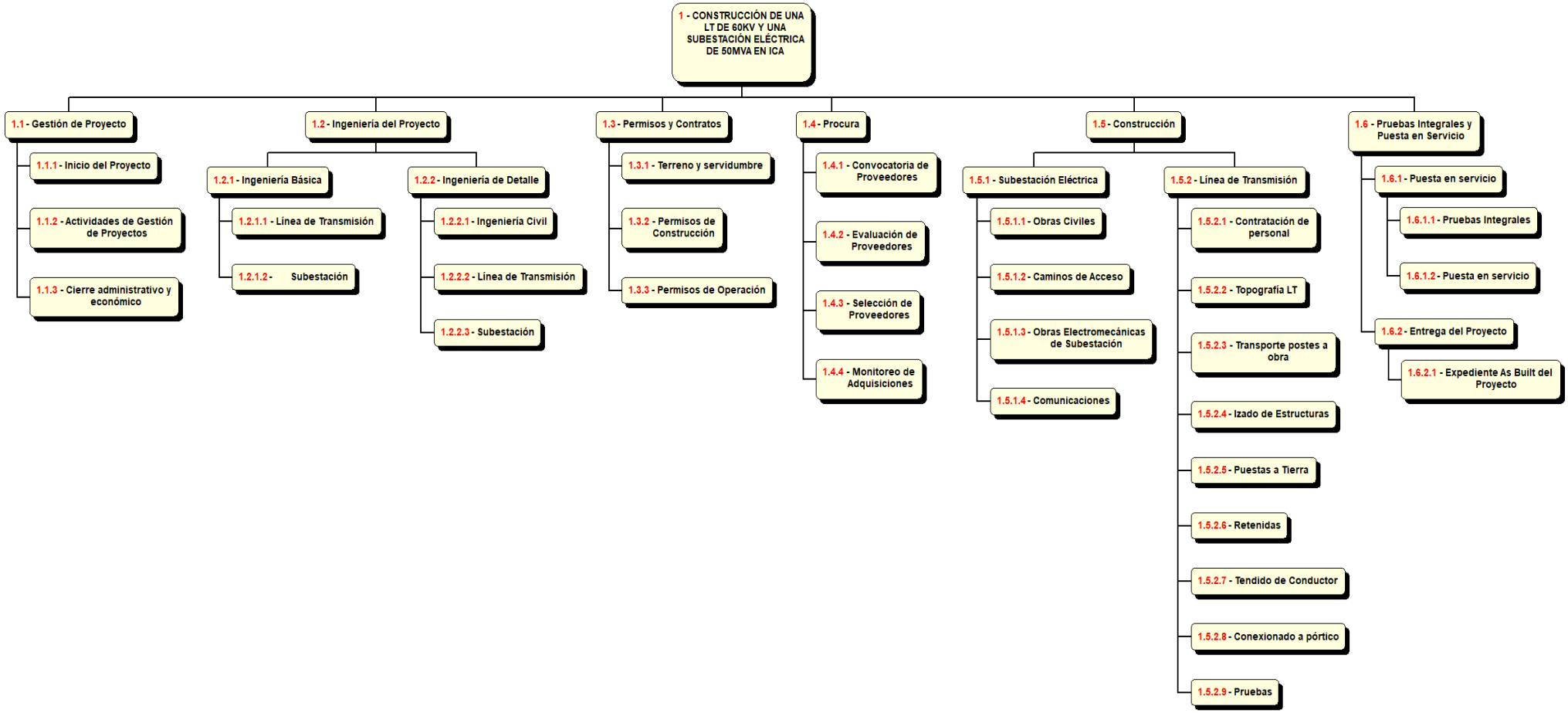
- Comercialización de la energía
- Operación y mantenimiento de la subestación en etapa de producción
- Construcción de postas médicas, escuelas a la comunidad de Villacurí
- Preparación y envío de información de parámetros de calidad de energía al regulador en etapa de operación

c) Estructura de Desglose de Trabajo (EDT / WBS)

La estructura desglosada de trabajo (WBS por sus siglas en inglés) nos va a permitir identificar el trabajo a realizar y descomponerlo en paquetes de menor tamaño, según el detalle requerido, que van a permitir su gestión a nivel de estimación de costes y duración, así como la asignación de los recursos necesarios.

El presente proyecto está estructurado en base al siguiente desglose de trabajo:

Figura 7.2 Estructura de Desglose de Trabajo (EDT / WBS)



Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

d) Breve descripción de los paquetes de trabajo incluidos en la EDT

A continuación, se describe los paquetes de trabajo por cada nivel alcanzado, los cuales corresponden a las operaciones y entregables del proyecto:

Tabla 7.4 Paquetes de trabajo de la WBS

N°	ID	Paquete de trabajo	Descripción
1	***1.1***	***Gestión del Proyecto***	
2	*1.1.1*	*Inicio del proyecto*	Reunión de kick off de inicio de proyecto.
3	1.1.2	Actividades de gestión de proyectos	Actividades desarrolladas durante todo el proyecto enfocadas en el cumplimiento del plan para la dirección del proyecto y planes subsidiarios.
4	1.1.3	Cierre administrativo y económico	Proceso de liquidación y transferencia del proyecto.
5	***1.2***	***Ingeniería del Proyecto***	
6	*1.2.1*	*Ingeniería Básica*	
7	1.2.1.1	Ingeniería de línea de transmisión	Expediente técnico a nivel de perfil para la construcción de la línea de trasmisión.
8	1.2.1.2	Ingeniería de subestación	Expediente técnico a nivel de perfil para la construcción de la subestación.
9	*1.2.2*	*Ingeniería de Detalle*	
10	1.2.2.1	Ingeniería civil	Estudios y expediente técnico detallado de obras civiles a construir para la línea de transmisión y la subestación.
11	1.2.2.2	Ingeniería detalle de línea de transmisión	Estudios y expediente técnico detallado de obras electromecánicas para la construcción de la línea de trasmisión.
12	1.2.2.3	Ingeniería detalle de subestación	Estudios y expediente técnico detallado de obras electromecánicas para la construcción de la subestación.
13	***1.3***	***Permisos y Contratos***	
14	*1.3.1*	*Terreno y Servidumbre*	
15	1.3.1.1	Adquisición de terreno	Área adquirida para la construcción de la subestación eléctrica.
16	1.3.1.2	Servidumbres	Área convenida y gestionada entre el propietario del proyecto y los propietarios de las áreas sobre las cuales recorre la línea de transmisión.
17	***1.3.2***	***Permisos de Construcción***	
18	1.3.2.1	Estudio ambiental	Documento que asegura el cumplimiento de los aspectos ambientales del proyecto. Dicho estudio es aprobado por el Ministerio del Ambiente.

19	1.3.2.2	Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos	Documentación que asegura que el proyecto no afectará restos arqueológicos. Dicho certificado es emitido por el Ministerio de Cultura.
20	1.3.2.3	Licencia de Obra	Documento emitido por el gobierno local que autoriza el desarrollo de las obras.
21	*1.3.2*	*Permisos de Operación*	
22	1.3.2.1	Estudio de Preoperatividad	Estudio preliminar que asegura la interconexión del proyecto con el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional. Este estudio es aprobado por el COES.
23	1.3.2.2	Estudio de operatividad	Estudio definitivo y modelamiento del comportamiento del proyecto dentro del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional. Este estudio es aprobado por el COES.
24	***1.4***	***Procura***	
25	1.4.1	Convocatoria de Proveedores	Proceso de invitación a proveedores nacionales e internacionales.
26	1.4.2	Evaluación de Proveedores	Proceso de homologación de propuestas técnico-económicas.
27	1.4.3	Selección de Proveedores	Proceso de definición del postor ganador para el suministro de bienes y/o servicios.
28	1.4.4	Monitoreo de Adquisiciones	Seguimiento de los procesos de adquisición de los bienes, servicios y subcontratos para el proyecto.
29	***1.5***	***Construcción***	
30	*1.5.1*	*Sub estación eléctrica*	
31	1.5.1.1	Obras civiles	Construcción de cercos perimétricos, losas macizas para equipos, pórticos, transformador, sala de control, red subterránea y buzones, vías de tránsito peatonales y vehiculares.
32	1.5.1.2	Caminos de acceso	Contratación de servicio de liberación de interferencias para el transporte de equipamiento eléctrico hacia la zona de proyecto.
33	1.5.1.3	Obras electromecánicas de subestación	Actividades de montaje electromecánico de transformador, equipos de patio, sistemas de control y demás equipamiento eléctrico.
34	1.5.1.4	Comunicaciones	Actividades de montaje de enlace de telecomunicaciones.
35	*1.5.2*	*Líneas de transmisión*	
36	1.5.2.1	Contratación de personal	Contratación de recursos humanos para la ejecución de la línea de transmisión.
37	1.5.2.2	Topografía de línea de transmisión	Levantamiento topográfico, curvas de nivel y caracterización del suelo sobre el cual recorrerá la línea de transmisión.

38	1.5.2.3	Transporte de postes a obra	Contratación de servicio de transporte de postes a la zona del proyecto.
39	1.5.2.4	Izado de estructuras	Actividades de montaje e izaje de estructuras de soporte de líneas de transmisión.
41	1.5.2.5	Puestas a tierra	Construcción de sistema de puesta a tierra para protección de estructuras de línea de transmisión y cables de guarda.
42	1.5.2.6	Retenidas	Actividades de montaje de elementos mecánicos para equilibrio de fuerzas longitudinales originadas por los conductores de la línea de transmisión sobre los postes.
43	1.5.2.7	Tendido de conductor	Actividades de montaje de conductores de la línea de transmisión.
44	1.5.2.8	Conexionado a pórtico	Actividades de conexionado de conductores y montaje de accesorios sobre estructuras a la llegada de la línea de transmisión.
45	1.5.2.9	Pruebas	Pruebas eléctricas y mecánicas para la línea de transmisión.
46	1.5.2.10	Construcción de línea de transmisión	Ejecución y montaje de obras electromecánicas para la línea de transmisión.
47	***1.6***	***Pruebas Integrales y Puesta en Servicio***	
48	*1.6.1*	*Puesta en servicio*	
49	1.6.1.1	Pruebas integrales	Pruebas en vacío y pre comisionamiento previstas para los equipos de potencia y línea de transmisión.
50	1.6.1.2	Puesta en servicio	Energización y puesta en operación permanente de la línea de transmisión y subestación.
51	*1.6.2*	*Entrega del Proyecto*	
52	1.6.2.2	Expediente as built del proyecto	Expediente técnico que reúne las características del proyecto tal cual han sido construidas.

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

7.2.3. Alcance del producto

Esta definición consiste en describir gradualmente las características del producto en dos categorías generales: Línea de transmisión y subestación de transformación. Hemos considerado importante desagregar cada categoría en sus componentes principales.

Tabla 7.5 Características de la línea de transmisión y subestación

Componente	Características
Línea de Transmisión	**1. Conductores y accesorios** • Tensión nominal: 60kV • Longitud total de la línea: 8km • Los amortiguadores deben ser del tipo Stockbrigde asimétrico • El cable de comunicaciones debe ser tipo ADSS y debe incluir su kit de suspensión, anclaje y amortiguador tipo espiral. **2. Postes y crucetas** • Los postes deben ser de pino americano de 21 metros • Las crucetas serán de madera DFIR **3. Retenidas y anclajes** • Se utilizarán pernos angulares con guardacabos de 3/4 y juegos de tuerca y contratuerca • Las mordazas preformadas deberán soportar mínimo 50kN • La cadena de aisladores deberán ser tipo polimérico de suspensión modelo STGS 72.5 • El cable de acero será de tipo EHS 1/2" y deberá soportar mínimo 50kN **4. Puesta a tierra** • Se utilizará conductor de copperweld de 50mm2 • Los conectores deberán ser de bronce tipo AB de 3/4" • Las varillas deberán ser de copperweld de 3/4" x 2.4 metros • Los listones deberán ser de madera tratada **5. Señalización** • Identificación de la línea • Puesta a tierra • Peligros • Número de estructura
Subestación Eléctrica de Transformación	**1. Obras civiles** • El área de la subestación será de 90x90, es decir 8100m2 • El agua que se utilizará para la mezcla de concreto debe ser agua potable a fin de garantizar bajas concentraciones de minerales que puedan perjudicar el concreto • Se utilizará ladrillo tipo caravista • Se construirán canaletas bajo las bases de equipos de patio y del transformador a fin de filtrar los aceites • La resistencia del concreto debe ser de 210kg/cm2 • La parte civil estará conformada por bases para equipos, sala de control, caseta, cerco perimétrico y obras exteriores. • La altura del cerco perimétrico será de 2.8 metros

Subestación Eléctrica de Transformación	**2. Aspectos Técnicos Principales** • Por el lado de alta tensión será de 60kV • Por el lado de baja tensión será de 22.9kV • La capacidad será de 40 - 50 MVA • La línea de fuego unitaria será de 31 mm/kV • El aislamiento al impulso atmosférico debe ser de 347 Vi (kV) • El aislamiento al impulso de maniobra debe ser de 181 Vm (kV) • El aislamiento a frecuencia industrial debe ser de 92 Vfi (kV) **3. Principales Equipos** • Contará con un transformador de potencia de 40 - 50MVA • El conmutador del transformador será marca MR de procedencia alemana • Dos celdas en 60kV. Cada celda presentará 01 interruptor de potencia tripolar, 01 seccionador de barra tripolar, 01 seccionador de línea tripolar, 03 transformadores de tensión y 03 transformadores de corriente • Una celda de transformación en 60kV. Esta celda estará compuesta por 01 interruptor de potencia tripolar, 01 seccionador de barra tripolar, 03 transformadores de corriente y 03 pararrayos con contadores de descarga • Una celda de medida en 60kV. Conformada por 03 transformadores de tensión • Cinco celdas en Media tensión 22.9kV • Tableros de control, protección y medición • Tableros de servicios auxiliares • Tableros MK • Bases y Pórticos para equipos • El sistema de comunicaciones se configurará para que se envíen señales a nuestra subestación principal de Ica. • Tres pararrayos en media tensión

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

7.2.4. Diccionario de la WBS

Para el desarrollo de la EDT se han seleccionado los siguientes paquetes de trabajo:

- 1.2.1.1 Ingeniería detalle de línea de transmisión
- 1.3.1.2: Servidumbres
- 1.5.1.3 Obras electromecánicas de subestación
- 1.5.1.4 Comunicaciones

Para la selección de los paquetes seleccionados se ha tomado en cuenta que pertenezcan a las diferentes fases del proyecto, para el caso pertenecen a la fase de Ingeniería, Permisos y contratos y Construcción. Asimismo, se ha considerado que el costo sea considerable.

1.2.1.1: Paquete de trabajo Ingeniería Detalle de Línea De Transmisión

ABC ENERGIA	Paquete de Trabajo: ID# 1.2.1.1 Ingeniería detalle de línea de transmisión	Responsable: Consultor de Ingeniería
Descripción: Estudios y expediente técnico detallado de obras electromecánicas para la construcción de la línea de transmisión.		
Entregables: Se debe incluir lo siguiente: • Estudio topográfico • Estudio Mecánico y Eléctrico de conductores • Estudio de flujo de carga • Estudio de Protecciones • Memoria descriptiva • Memoria de cálculo • Especificaciones técnicas de materiales • Especificaciones técnicas de montaje • Planos de detalle • Planilla de costos y metrado • El expediente debe ser entregado en 03 juegos del Expediente técnico detallado impreso firmado por un ingeniero electricista colegiado		
Supuestos: Ingeniería definitiva y compatibilizada para ejecutar las obras.		
Recursos asignados: Supervisor de Ingeniería (Aprobador), Analista de Líneas de Transmisión (Consultado), Consultor de Ingeniería (responsable), Jefe de Proyectos y Obras (Informado)		
Duración: 27 días		
Cronograma: • Inicio: 27/09/20 • Fin: 24/10/20		
Costo: 7,150 USD		

1.3.1.2 : Paquete de trabajo Servidumbres

ABC ENERGIA	Paquete de Trabajo: ID# 1.3.1.2 Servidumbres	Responsable: Asesor legal Jefe Proyectos y Obras
Descripción: Áreas adquiridas a entes privados, sobre el cual recorrerá la línea de transmisión.		
Entregables: Se debe incluir lo siguiente: • Área saneada físico y legalmente • Servidumbre de paso • Terreno libre de interferencias • Convenio de servidumbre firmado		
Supuestos: Se mantendrá el trazo inicial de la línea de transmisión.		
Recursos asignados: Asesor legal		
Duración: 55 días		
Cronograma: • Inicio: 03/08/20 • Fin: 27/09/20		
Costo: 85,700 USD		

1.5.1.3 Paquete de trabajo Obras Electromecánicas de Subestación

ABC ENERGIA	Paquete de Trabajo: ID# 1.5.1.3 Obras electromecánicas de subestación	Responsable: Jefe de Proyectos y Obras, Ingeniero Residente
Descripción: Ejecución y montaje de obras electromecánicas para la subestación eléctrica		
Entregables: Se debe incluir lo siguiente: • Armado de bases, pórticos y equipos • Instalación de Equipos de Patio • Instalación de Barra flexible y bajada hacia equipos • Instalación de transformador de potencia • Instalación de Tableros y Celdas en sala de control • Instalación de Transformador y Tablero de Servicios Auxiliares • Instalación del Banco de Baterías • Cableado, conexionado y amarillado: AT, Control y Fuerza • Pruebas eléctricas		

Supuestos: Se considera que los equipos de importación llegarán para la fecha prevista.
Recursos asignados: Jefe de Proyectos y Obras (Informado), Ingeniero Residente (responsable), Técnicos, Ayudantes
Duración: 203 días
Cronograma: • Inicio: 16/04/21 • Fin: 05/11/21
Costo: 1,770,752 USD

1.5.1.4 Paquete de trabajo Comunicaciones

ABC ENERGIA	Paquete de Trabajo: ID# 1.5.1.4 Comunicaciones	Responsable: Jefe de Proyectos y Obras, Ingeniero Residente
Descripción: Ejecución y montaje de enlace de comunicaciones entre la subestación eléctrica y el centro de control		
Entregables: Se debe incluir lo siguiente: • Instalación de red de fibra óptica. • Instalación de cuarto de comunicaciones. • Configuración de equipos de comunicaciones. • Certificación de enlace de comunicaciones. • Pruebas de conexión entre subestación y centro de control.		
Supuestos: Se considera que la red de fibra óptica se instalará sobre los postes de las líneas de transmisión.		
Recursos asignados: Jefe de Proyectos y Obras (Informado), Ingeniero Residente (responsable), Técnicos, Ayudantes		
Duración: 48 días		
Cronograma: • Inicio: 26/07/21 • Fin: 12/09/21		
Costo: 97,000 USD		

7.3 Plan de Gestión del Cronograma

En el presente capitulo, describiremos el plan de gestión de plazos, el cual tiene como objetivo principal desarrollar la lista de actividades, plan de hitos y camino crítico del proyecto. Asimismo, se incluye el cronograma detallado del proyecto en formato Ms Project, el cual se compone de 316 actividades y 29 hitos, las cuales se encuentran debidamente secuenciadas y relacionadas a las dependencias establecidas. Finalmente, se describe el camino crítico, el cual nos ayuda a comprender la duración del proyecto y tener una especial atención a las actividades que conforman el mismo.

7.3.1. Lista de actividades

En función de lo visto en la EDT, se muestra en el Anexo I el desglose de las actividades. Se ha organizado según los paquetes de trabajo de la EDT buscando llegar al nivel más bajo de descomposición. Se enlistan las actividades agrupadas según los paquetes de trabajo del segundo nivel de la EDT y se resaltan en color rosado los hitos del proyecto.

7.3.2. Plan de hitos

Los hitos son puntos de control importantes dentro del ciclo de vida del proyecto que nos permiten conocer y comunicar el avance de este y es necesario determinarlos desde su planificación. Normalmente suelen ser momentos en los que se realizan entregables parciales al cliente, pero también pueden establecer momentos que funcionan como referentes para la gestión del proyecto y que colaboran con el control de este. Basado en el ciclo de vida del proyecto, a continuación, enlistamos sus principales hitos incluyendo una breve descripción de estos, la fecha estimada de realización, tipo de hito (clasificados en obligatorios -para el cliente- y de gestión -para el equipo-) y si son parte del camino crítico. Adicionalmente, se adjunta el Anexo 2, en el cual se muestra el cronograma de los principales hitos del proyecto ordenados cronológicamente.

Tabla 7.6 Lista de hitos del proyecto

Nro.	Actividad	Descripción	Fecha	Tipo	C. Crítico
Gestión del proyecto					
H1	Inicio del Proyecto	Comienzo del proyecto	3/08/2020	Obligatorio	Si
Ingeniería del proyecto					
H4	Arreglo definido (Subestación)	Diseño de planta general de subestación definido	3/08/2020	Gestión	No
H5	Ingeniería Básica terminada	Finalización del diseño de ingeniería básica del proyecto (subestación y línea de transmisión)	24/10/2020	Gestión	Si
H12	Ingeniería Civil terminada	Finalización del diseño de ingeniería civil del proyecto	16/12/2020	Gestión	Si
H13	Consultor contratado (Línea de Transmisión)	Fecha en la que se debe tener contratado al consultor que desarrolla la ingeniería de detalle de la L.T.	18/11/2020	Gestión	No
H14	Expediente LT Concluido a nivel Construcción	Fecha en la que se debe tener finalizado el expediente técnico de la línea de transmisión	19/01/2021	Obligatorio	Si
H15	Expediente SSEE Concluido a nivel Construcción	Fecha en la que se debe tener finalizado el expediente técnico de la subestación	22/01/2021	Obligatorio	Si
Permisos y contratos					
H2	Terreno Adquirido	Compra del terreno sobre el que se construirá la subestación eléctrica	2/09/2020	Obligatorio	Si
H3	Convenios suscritos	Suscripción de convenios con propietarios involucrados en los espacios para servidumbre	27/09/2020	Gestión	No
H6	Expediente al Gobierno Regional (Estudio Ambiental)	Fecha en la que se ingresa el expediente del estudio ambiental al Gobierno Regional (GORE)	1/01/2021	Gestión	No
H7	Estudio Ambiental Aprobado	Fecha en la que se debe tener el estudio ambiental aprobado por el Gobierno Regional y la DREM	12/03/2021	Gestión	No
H8	Expediente al COES (Estudio de Pre Operat.)	Fecha en la que se ingresa el expediente del estudio de preoperatividad al COES	25/12/2020	Gestión	No
H9	Estudio de Pre-Operatividad Aprobado	Fecha en la que se debe tener el estudio de preoperatividad aprobado por COES	25/03/2021	Gestión	Si
H10	Expediente al COES (Estudio de Operatividad)	Fecha en la que se ingresa el expediente del estudio de operatividad al COES	27/04/2021	Gestión	No
H11	Estudio de Operatividad Aprobado	Fecha en la que se debe tener el estudio de operatividad aprobado por COES	26/07/2021	Obligatorio	Si

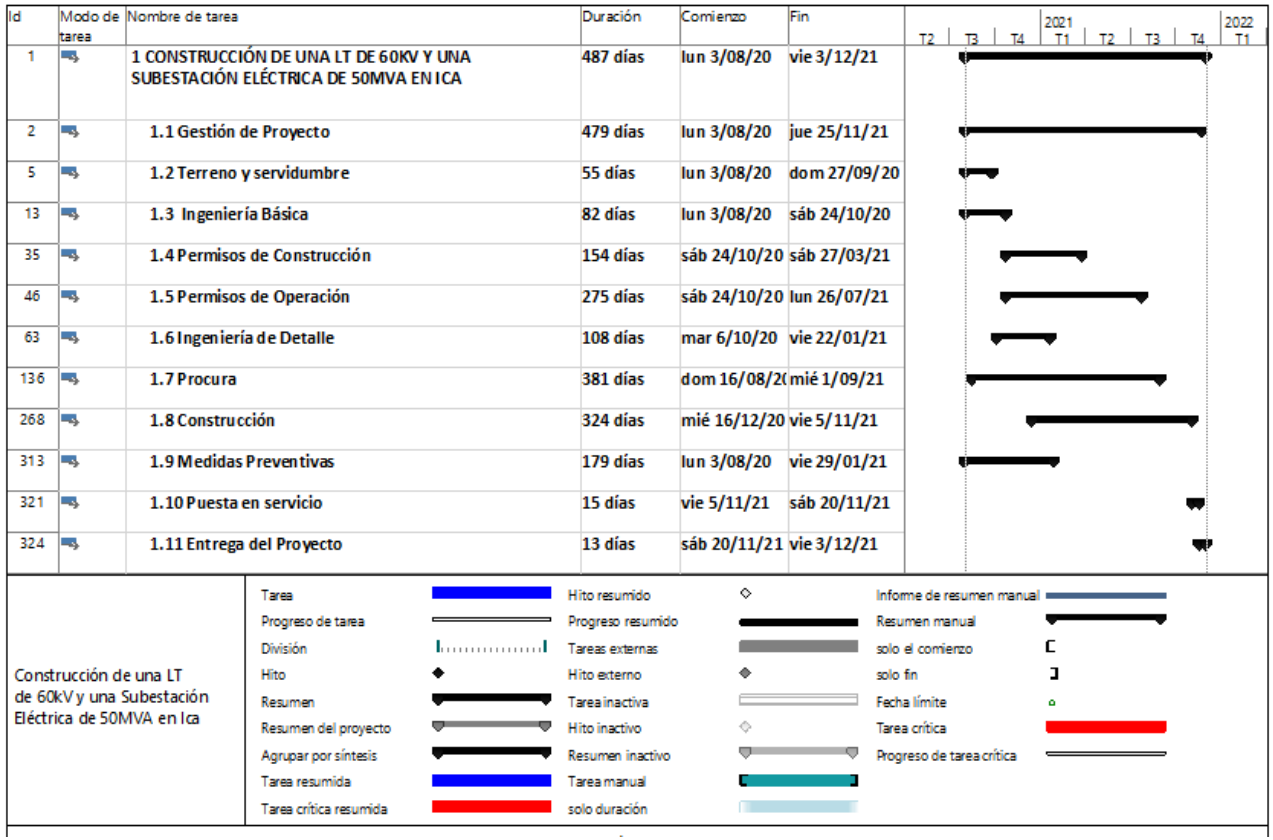
Procura					
H16	Postes y crucetas en Callao	Fecha en la que los postes y crucetas deben estar en Callao (importados)	8/02/2021	Gestión	No
H17	Trasformador fabricado (Ex Works)	Fecha en la que el transformador fabricado debe estar en el almacén del proveedor (para importación)	17/06/2021	Gestión	**Si**
H18	Transformador en Obra	Fecha en la que el transformador de la subestación debe estar en Obra	26/08/2021	**Obligatorio**	**Si**
H19	Bases de acero y Pórticos fabricados (Ex Works)	Fecha en que las bases de acero y pórticos fabricados deben estar en el almacén del proveedor	8/01/2021	Gestión	No
H20	Acero en Callao	Fecha en la que el material fabricado de acero debe estar en el Callao (importado)	28/01/2021	Gestión	No
H21	Conductor de Aluminio fabricado (Ex Works)	Fecha en la que el conductor de aluminio debe estar fabricado en el almacén del proveedor	12/12/2020	Gestión	No
H22	Conductor de Aluminio en Callao	Fecha en la que el conductor de aluminio fabricado debe estar en Callao (importado)	10/02/2021	Gestión	No
H23	Conductor de Comunicaciones fabricado (CIF CALLAO)	Fecha en la que el conductor de comunicaciones fabricado debe estar en Callao (importado)	23/02/2021	Gestión	No
Construcción					
H24	Obra civil terminada	Finalización de las obras civiles de la subestación	4/05/2021	Gestión	No
H25	Caminos de accesos concluidos	Finalización de las obras de caminos de acceso a la subestación	5/08/2021	Gestión	No
H26	Obras Electromecánicas concluidas	Finalización de las obras electromecánicas de la subestación	5/11/2021	Gestión	No
H27	Construcción de Subestación concluida	Finalización de la construcción de la subestación	5/11/2021	**Obligatorio**	**Si**
H28	Construcción de LT concluida	Finalización de la construcción de la línea de transmisión	26/07/2021	**Obligatorio**	**Si**
Pruebas Integrales y Puesta en Servicio					
H29	Producto concluido	Entrega de la subestación y línea de transmisión. Puesta en servicio	20/11/21	**Obligatorio**	**Si**
H30	Proyecto concluido	Finalización del proyecto	3/12/2021	**Obligatorio**	**Si**

Fuente y Elaboración: Autores de la Tesis

7.3.3 Cronograma

En base a los hitos y actividades identificados como necesarios para la realización del proyecto, se define el cronograma del proyecto, cuya duración total se estima en 487 días. El cronograma presenta las actividades de manera secuencial y la duración de estas para el desarrollo del proyecto, así como la dependencia de ciertas actividades entre sí. Las actividades que se muestran a continuación son de nivel 2 para efectos de presentación. El cronograma a detalle se encuentra en el Anexo III del presente trabajo.

Figura 7.3 Cronograma del Proyecto



Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		1 CONSTRUCCIÓN DE UNA LT DE 60KV Y UNA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE 50MVA EN ICA	487 días	lun 3/08/20	vie 3/12/21
2		1.1 Gestión de Proyecto	479 días	lun 3/08/20	jue 25/11/21
5		1.2 Terreno y servidumbre	55 días	lun 3/08/20	dom 27/09/20
13		1.3 Ingeniería Básica	82 días	lun 3/08/20	sáb 24/10/20
35		1.4 Permisos de Construcción	154 días	sáb 24/10/20	sáb 27/03/21
46		1.5 Permisos de Operación	275 días	sáb 24/10/20	lun 26/07/21
63		1.6 Ingeniería de Detalle	108 días	mar 6/10/20	vie 22/01/21
136		1.7 Procura	381 días	dom 16/08/2(	mié 1/09/21
268		1.8 Construcción	324 días	mié 16/12/20	vie 5/11/21
313		1.9 Medidas Preventivas	179 días	lun 3/08/20	vie 29/01/21
321		1.10 Puesta en servicio	15 días	vie 5/11/21	sáb 20/11/21
324		1.11 Entrega del Proyecto	13 días	sáb 20/11/21	vie 3/12/21

Fuente y Elaboración: Autores de la Tesis

7.3.4 Camino crítico

El camino crítico del proyecto está conformado por las actividades que definen la duración del proyecto, es decir aquellas actividades que no poseen holgura y que cualquier retraso en la fecha de inicio o duración de esta, generará un retraso en la fecha de finalización del proyecto.

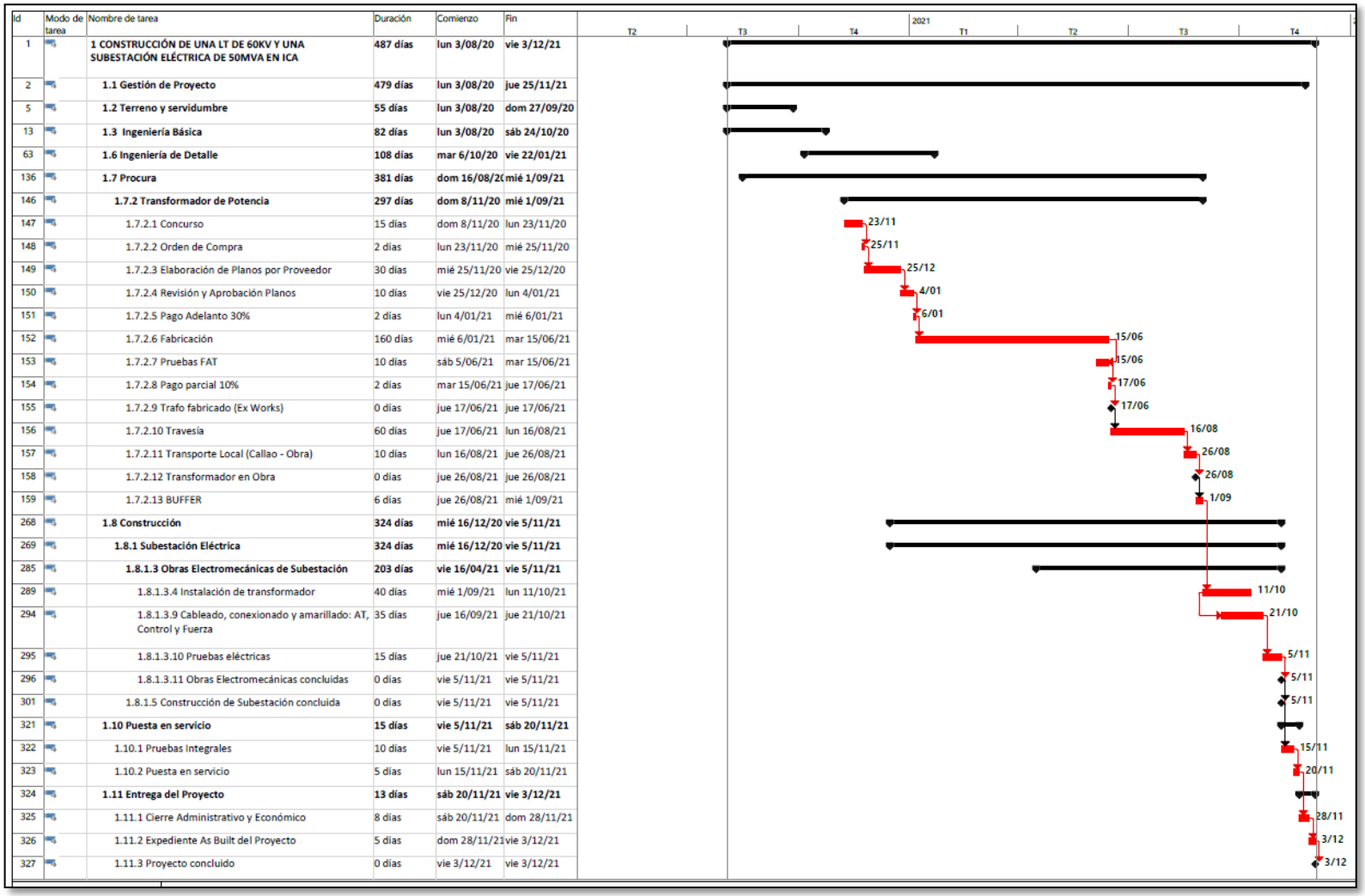
En la Figura 7.5, se presenta la ruta crítica del proyecto, la cual está conformado por las actividades de los principales paquetes de:

- Procura de Transformador de Potencia
- Construcción de obras electromecánicas de la Subestación Eléctrica
- Puesta en Servicio
- Entrega del proyecto

Para mitigar la ocurrencia de retrasos en la fecha de cierre del proyecto, se deberá monitorear de forma más exhaustiva la ejecución de las actividades comprendidas dentro del camino crítico y actualizar los riesgos asociados a dichas actividades.

Por ello, la adquisición del transformador de potencia deberá ser monitoreado a fin de evitar cualquier demora en la llegada a la obra, siendo el Analista de Logística el principal responsable de verificar el estado fabricación y traslados de este equipo. Dada la importancia dentro de la ruta crítica, deberá asegurarse el involucramiento del recurso (Analista de Logística) en la atención del proyecto.

Figura 7.4 Camino Crítico del Proyecto



Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		**1 CONSTRUCCIÓN DE UNA LT DE 60KV Y UNA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE 50MVA EN ICA**	**487 días**	**lun 3/08/20**	**vie 3/12/21**
2		**1.1 Gestión de Proyecto**	**479 días**	**lun 3/08/20**	**jue 25/11/21**
5		**1.2 Terreno y servidumbre**	**55 días**	**lun 3/08/20**	**dom 27/09/20**
13		**1.3 Ingeniería Básica**	**82 días**	**lun 3/08/20**	**sáb 24/10/20**
63		**1.6 Ingeniería de Detalle**	**108 días**	**mar 6/10/20**	**vie 22/01/21**
136		**1.7 Procura**	**381 días**	**dom 16/08/2(**	**mié 1/09/21**
146		**1.7.2 Transformador de Potencia**	**297 días**	**dom 8/11/20**	**mié 1/09/21**
147		1.7.2.1 Concurso	15 días	dom 8/11/20	lun 23/11/20
148		1.7.2.2 Orden de Compra	2 días	lun 23/11/20	mié 25/11/20
149		1.7.2.3 Elaboración de Planos por Proveedor	30 días	mié 25/11/20	vie 25/12/20
150		1.7.2.4 Revisión y Aprobación Planos	10 días	vie 25/12/20	lun 4/01/21
151		1.7.2.5 Pago Adelanto 30%	2 días	lun 4/01/21	mié 6/01/21
152		1.7.2.6 Fabricación	160 días	mié 6/01/21	mar 15/06/21
153		1.7.2.7 Pruebas FAT	10 días	sáb 5/06/21	mar 15/06/21
154		1.7.2.8 Pago parcial 10%	2 días	mar 15/06/21	jue 17/06/21
155		1.7.2.9 Trafo fabricado (Ex Works)	0 días	jue 17/06/21	jue 17/06/21
156		1.7.2.10 Travesía	60 días	jue 17/06/21	lun 16/08/21
157		1.7.2.11 Transporte Local (Callao - Obra)	10 días	lun 16/08/21	jue 26/08/21
158		1.7.2.12 Transformador en Obra	0 días	jue 26/08/21	jue 26/08/21
159		1.7.2.13 BUFFER	6 días	jue 26/08/21	mié 1/09/21
268		**1.8 Construcción**	**324 días**	**mié 16/12/20**	**vie 5/11/21**
269		**1.8.1 Subestación Eléctrica**	**324 días**	**mié 16/12/20**	**vie 5/11/21**
285		**1.8.1.3 Obras Electromecánicas de Subestación**	**203 días**	**vie 16/04/21**	**vie 5/11/21**
289		1.8.1.3.4 Instalación de transformador	40 días	mié 1/09/21	lun 11/10/21
294		1.8.1.3.9 Cableado, conexionado y amarillado: AT, Control y Fuerza	35 días	jue 16/09/21	jue 21/10/21
295		1.8.1.3.10 Pruebas eléctricas	15 días	jue 21/10/21	vie 5/11/21
296		1.8.1.3.11 Obras Electromecánicas concluidas	0 días	vie 5/11/21	vie 5/11/21
301		1.8.1.5 Construcción de Subestación concluida	0 días	vie 5/11/21	vie 5/11/21
321		**1.10 Puesta en servicio**	**15 días**	**vie 5/11/21**	**sáb 20/11/21**
322		1.10.1 Pruebas Integrales	10 días	vie 5/11/21	lun 15/11/21
323		1.10.2 Puesta en servicio	5 días	lun 15/11/21	sáb 20/11/21
324		**1.11 Entrega del Proyecto**	**13 días**	**sáb 20/11/21**	**vie 3/12/21**
325		1.11.1 Cierre Administrativo y Económico	8 días	sáb 20/11/21	dom 28/11/21
326		1.11.2 Expediente As Built del Proyecto	5 días	dom 28/11/21	vie 3/12/21
327		1.11.3 Proyecto concluido	0 días	vie 3/12/21	vie 3/12/21

Fuente y Elaboración: Autores de la Tesis

7.4 Plan de Gestión de los Costos

En este punto vamos a incluir los procesos de planificar y estimar el presupuesto. También se mostrará que partidas tienen mayor participación en el presupuesto y como este se desarrollará durante el ciclo de vida del proyecto. Finalmente mostraremos el cálculo del financiamiento, el cual será mediante un Leasing financiero.

7.4.1. Presupuesto del Proyecto

A continuación, se muestra el presupuesto del proyecto, teniendo como base los paquetes de trabajo de la EDT. Los montos son expresados en dólares americanos y no incluyen IGV. Debido que es un proyecto de inversión de la compañía, no se considera un precio de venta.

Tabla 7.7 Presupuesto del proyecto

N°	Partidas	Monto en USD$	% del presupuesto
1	**Gestión del Proyecto**	**61,000**	**1.7%**
1.1	Gerente de Proyecto	38,500	
1.2	Analista de Proyectos	15,000	
1.3	Practicante de Proyectos	7,500	
2	**Ingeniería del Proyecto**	**83,650**	**2.3%**
2.1	***Ingeniería Básica***	***19,650***	
2.1.1	Línea de Transmisión	7,150	
2.1.2	Subestación	12,500	
2.2	***Ingeniería de Detalle***	***64,000***	
2.2.1	Ingeniería Civil	8,000	
2.2.2	Línea de Transmisión	24,000	
2.2.3	Subestación	32,000	
3	**Permisos y Contratos**	**132,850**	**3.7%**
3.1	***Terreno y Servidumbre***	***85,700***	
3.1.1	Adquisición de terreno	50,000	
3.1.2	Servidumbre	35,700	
3.2	***Permisos de Construcción***	***22,000***	
3.2.1	Estudio Ambiental	11,500	
3.2.2	Cira	7,000	
3.2.2	Licencia de Obra	3,500	
3.3	***Permisos de Operación***	***25,150***	
3.3.1	Estudio de Pre-Operatividad	7,000	
3.3.2	Estudio de Operatividad	18,150	
4	**Procura**	**37,000**	**1%**
4.1	Convocatoria de Proveedores	7,200	
4.2	Evaluación de Proveedores	11,600	
4.3	Selección de Proveedores	9,400	
4.4	Monitoreo de Adquisiciones	8,800	

5	**Construcción**	**2,971,501**	**82.5%**
5.1	***Subestación Eléctrica***	***2,397,179***	
5.1.1	Obras Civiles	393,777	
5.1.2	Caminos de Acceso	135,650	
5.1.3	Obras Electromecánicas	1,770,752	
5.1.4	Comunicaciones	97,000	
5.2	***Línea de Transmisión***	***574,322***	
5.2.1	Contratación de Personal	2,406	
5.2.2	Topografía LT	16,842	
5.2.3	Transporte de Postes a Obra	6,612	
5.2.4	Izado de Estructuras	269,398	
5.2.5	Puestas a Tierra	49,998	
5.2.6	Retenidas	54,831	
5.2.7	Tendido de Conductor	136,635	
5.2.8	Conexionado a Pórtico	31,888	
5.2.9	Pruebas	5,712	
6	**Pruebas Integrales y Puesta en Servicio**	**21,400**	**0.6%**
6.1	***Puesta en servicio***	***18,200***	
6.1.1	Pruebas Integrales	11,200	
6.1.2	Puesta en servicio	7,000	
6.2	***Entrega del Proyecto***	***3,200***	
6.2.1	Cierre Administrativo y Económico	1,200	
6.2.2	Expediente As Built del Proyecto	2,000	
7	**Prevención del Riesgo**	**257,914**	**7.2%**
7.1	Plan para prevención de riesgos	257,914	
8	**Gastos Generales**	**37,253**	**0.1%**
8.1	Pólizas de Seguros	5,600	
8.2	Leasing	13,153	
8.3	Otros Gastos	18,500	
COSTO DEL PROYECTO		**3,602,568**	**100%**
	MARGEN DE CONTINGENCIA		285,311
LÍNEA BASE DE COSTES			**3,887,879**
	MARGEN DE GESTIÓN (4%)		155,515
PRESUPUESTO FINAL			**4,043,394**

Fuente y Elaboración: Autores de la Tesis

Respecto al margen de contingencia, este cálculo se realizó en base a la pérdida esperada de los riesgos aceptados y el costo de los planes de acción relacionados a los riesgos activos.

Riesgos aceptados	84,211
Riesgos analizados	201,100
Total	**285,311**

Se ha considerado un 4% de margen de gestión por lo siguiente:

- El proyecto se desarrollará en una zona alejada, donde pueden existir factores externos y/o desconocidos que afecten al proyecto.
- Proyectos de esta magnitud se desarrollan cada 4 años, por lo que no existe mucha experiencia.
- El margen considerado es solo para este tipo de proyectos. Para proyectos de otro tipo, la organización emplea otro margen.

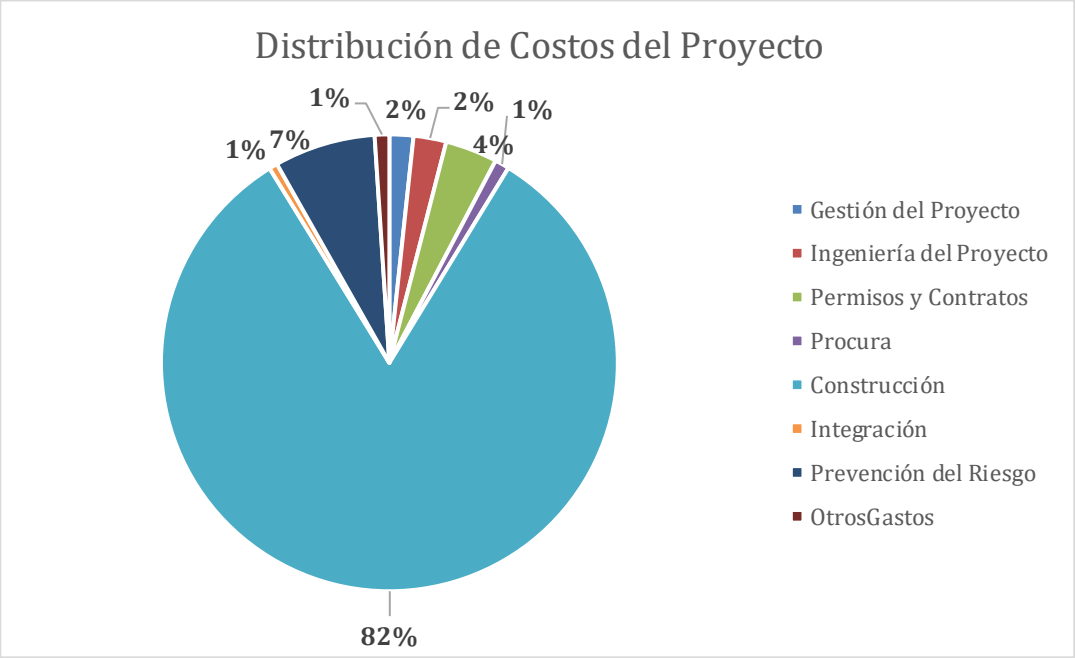
7.4.2. Análisis de los Resultados

En base al presupuesto mostrado, se realiza el análisis de los costos que lo componen según la distribución correspondiente.

a) Distribución de costos del proyecto

En la figura se muestra la distribución de los paquetes de trabajo con relación a los costos del proyecto, donde se observa que la mayor concentración del costo se ubica en el paquete de Construcción abarcando el 82.5% del total. Esto es debido a que el equipamiento y obras civiles se encentran dentro de este paquete y representan los mayores costos de adquisición.

Figura 7.5 Distribución de Costos del Proyecto



Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

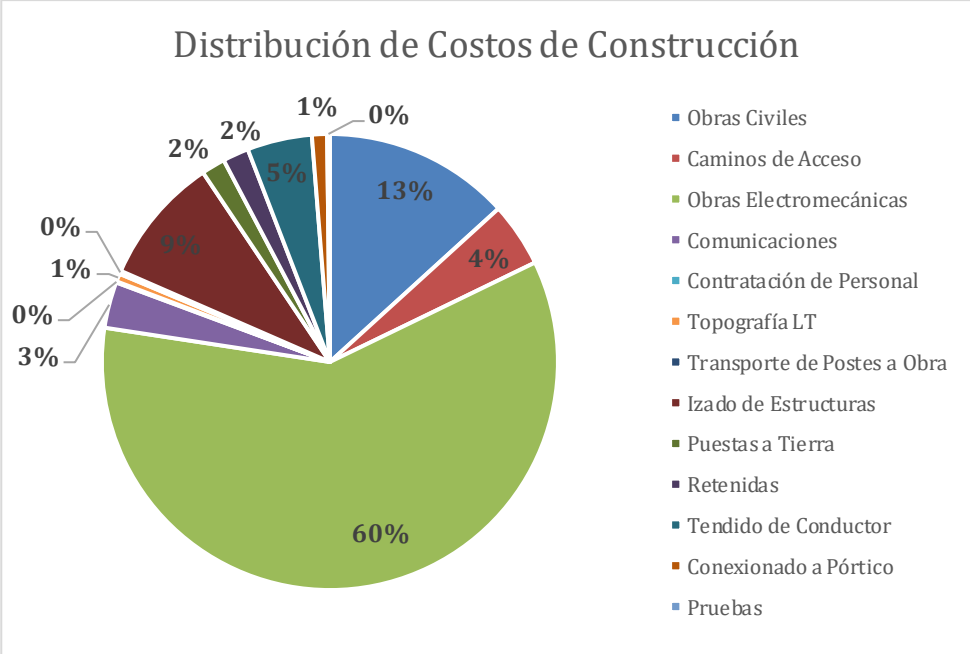
A continuación, se detalla la distribución de costos del paquete de Construcción al representar el 82.5% del total del costo del proyecto, siendo las Obras Electromecánicas el costo principal del paquete con 59.6%

Tabla 7.8 Distribución porcentual de Costos del Paquete de Construcción

Construcción	**%**
Obras Civiles	13.3%
Caminos de Acceso	4.6%
Obras Electromecánicas	59.6%
Comunicaciones	3.3%
Contratación de Personal	0.1%
Topografía LT	0.6%
Transporte de Postes a Obra	0.2%
Izado de Estructuras	9.1%
Puestas a Tierra	1.7%
Retenidas	1.8%
Tendido de Conductor	4.6%
Conexionado a Pórtico	1.1%
Pruebas	0.2%

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

Figura 7.6 Distribución de Costos del Paquete de Construcción



Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Se puede observar que el principal costo del paquete de construcción está relacionado a las obras electromecánicas, puesto que el costo del transformador de potencia está incluido en esta partida. Por ello, debe monitorearse con especial atención, los costos y gastos asociados a este equipamiento, dado que cualquier desviación podría generar un impacto significativo en el proyecto.

7.4.3. Plan de Ejecución de Costos

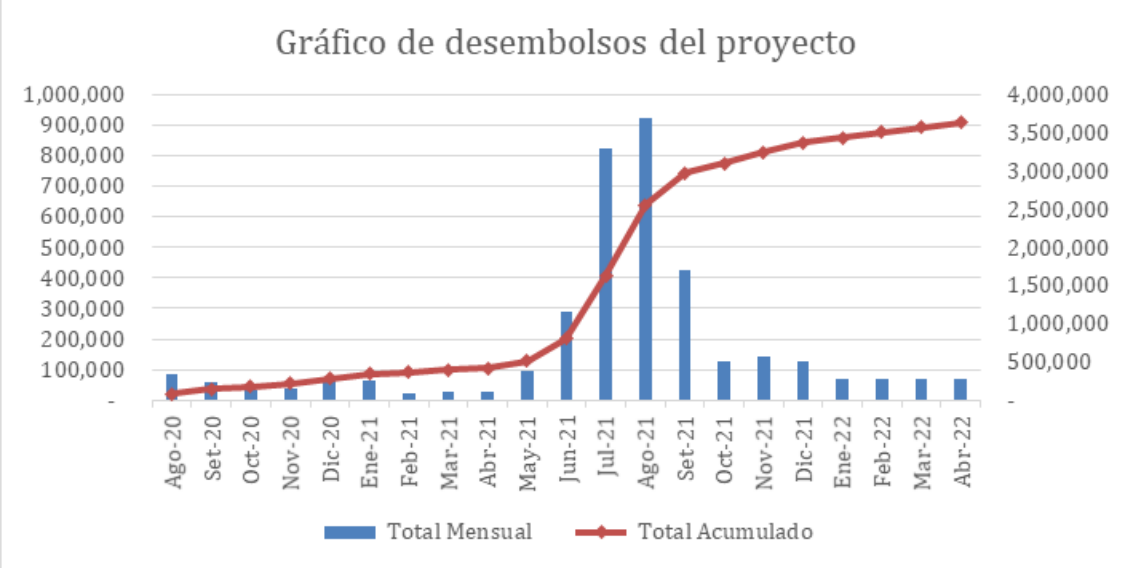
Al tratarse de un proyecto interno, no se mostraría ingresos provenientes del mismo, sino que se asigna un presupuesto aprobado por la empresa, el cual se irá desembolsando a medida que se vayan ejecutando las órdenes de compra.

El cuadro de desembolsos nos muestra los gastos requeridos en el proyecto a lo largo del tiempo en el momento en que se realizarán dichos pagos. En el caso de la procura y pago de terceros, la organización aplica una política de pago a 180 días.

Se observa que, en los primeros meses no se presenta un gran requerimiento de desembolsos al desarrollarse los paquetes de "Ingeniería del Proyecto" y "Permisos y Contratos".

Por otro lado, los desembolsos de tesorería tendrán un gran crecimiento durante los meses de junio a setiembre 2021 debido a que los principales equipos y actividades de construcción se realizan entre los meses de noviembre 2020 y marzo 2021 (aplicando un periodo de pago de 180 días).

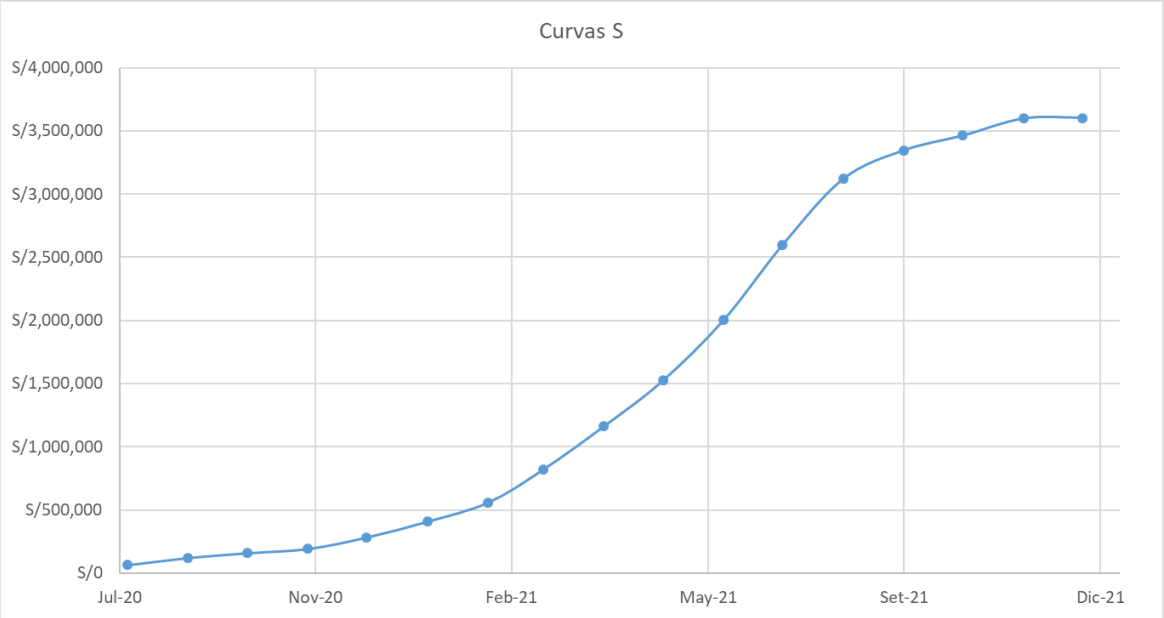
Figura 7.7 Representación gráfica de desembolsos del proyecto



Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Si bien la ejecución del proyecto va hasta diciembre 2021, el cierre económico recién se realizaría hacia abril 2022 debido a la fecha de pago de las facturas de proveedores.

Figura 7.8 Línea base de costos



Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.4.4. Financiación

El proyecto tiene una inversión de $4MM, el cual será financiado en su totalidad a través de leasing con una entidad bancaria en un plazo de tres años, por lo que este pago de financiamiento por parte de la empresa continúa aun después de culminado el proyecto.

Detalles del préstamo:

Monto a Financiar	$4,043,394
TEA	5.5%
Plazo (meses)	36
Cuota Mensual	$121,849.77
TEM	0.45%
Total Intereses	$343,197.64
VP de Intereses	$324,343.09

La tasa efectiva anual de 5.5%, con cuotas mensuales (tasa efectiva mensual de 0.45%), que representa el pago de $343,198 de intereses con un valor presente de $324,343 de dicho interés.

Estos intereses no forman parte del presupuesto del proyecto puesto que se analizaron dentro del caso de negocio para la viabilidad y sostenibilidad del proyecto en base al flujo de caja proyectos con el aumento de ingresos por servicio que se obtendría. Se puede observar el detalle del cronograma de pagos en el Anexo IV.

7.5. Plan de Gestión de la Calidad

El plan de gestión de calidad tiene como objetivo garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos para el proyecto, tanto a nivel de gestión como de entregables.

Tabla 7.9 Entregables seleccionados

Entregable	Fase del proyecto
Transformador de potencia	Procura
Losa de subestación	Construcción
Pruebas Eléctricas	Pruebas Integrales y Puesta en Servicio

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.5.1. Plan de Control de Calidad

Este plan tiene como objetivo verificar que los entregables del proyecto cumplan con los requisitos especificados para la aceptación final. Es decir, monitorear y registrar los resultados de las actividades de calidad para evaluar el desempeño y asegurar que las salidas del proyecto estén correctas y satisfagan las expectativas del cliente, en este caso el Gerente de Operaciones.

Tabla 7.10 Plan de control de calidad

Entregable	Normativa aplicable	Criterios de aprobación	Responsable ejecutor	Responsable control de calidad
Transformador de potencia	-IEC 60076-1 – Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades -IEC. 60076-3: Transformadores de potencia parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancia de aislamiento en el aire -IEC 60060-1 – Técnicas de ensayos en alta tensión. Parte 1: Definiciones y prescripciones generales relativas a los ensayos.	- Prueba de cortocircuito - Prueba en vacío - Prueba de relación de transformación - Medición de la corriente de excitación - Desmagnetización - Análisis de respuesta dieléctrica - Análisis de descargas parciales - Transformador 50MVA, 220/60kV, 60 Hz - Conmutador del transformador tipo MR.	Proveedor transformador de potencia 220/60kV 50MVA	Jefe de Operación y Mantenimiento
Losa de subestación	- Reglamento Nacional de Edificaciones. - E.050 Suelos y cimentaciones - E.060 CONCRETO ARMADO - Procedimientos constructivos vigentes	- Control dimensional acorde a expediente técnico. - Ensayo a la compresión del concreto alineado al expediente técnico.	Proveedor de obras civiles de la subestación eléctrica	Supervisor Civil
Pruebas Eléctricas	-Reglamento Nacional de Construcciones	- Resultados de las siguientes pruebas acorde al expediente técnico:	Contratista Pruebas equipos subestación	Jefe de Operación y Mantenimiento

	-Ley de Concesiones Eléctricas DL25844 -Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE) -Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) -Código Nacional de Electricidad - Suministro 2011. -Recomendaciones IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)	- Medición de aislamiento. - Medición de continuidad y resistencia. - Medición de parámetros eléctricos para secuencia homopolar		

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

A continuación, detallamos los controles de calidad a realizar por cada entregable. Se establecen controles durante la recepción de materiales, control de ejecución y control del producto acabado.

Tabla 7.11 Control de calidad para el Transformador de Potencia

Categoría	Control de calidad
Recepción de materiales	*Control en origen:* Se realiza controles en el lugar de origen de la fabricación del transformador. *Control a la entrega:* Se verificará la placa de datos del transformador, lista de componentes y medidor de impactos.
Control de ejecución	*Inspección visual:* Se verifica la lista de componentes del packing list. *Control de las actividades:* Inspección de rutina para la verificación de las condiciones de montaje. *Pruebas y Ensayos:* Las pruebas se realizan en el lugar de origen y es verificado por una empresa contratada para la misma.
Control del producto acabado	*Controles de producto acabado:* Se realiza pruebas de energización en conjunto con los demás equipos de la subestación.

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Tabla 7.12 Control de calidad para Losa de la Subestación

Categoría	Control de calidad
Recepción de materiales	*Control en origen:* No aplica. *Control a la entrega:* Se verifica que la sección del acero de refuerzo y material agregado corresponda a lo especificado en el expediente técnico.
Control de ejecución	*Inspección visual:* Se realiza el control de vibrado durante el vaciado de concreto para evitar que se produzcan cangrejeras. *Control de las actividades:* Se realiza el control del cumplimiento de los procedimientos constructivos y el diseño de mezcla. *Pruebas y Ensayos:* Las pruebas se realizan mediante la obtención de probetas del concreto terminado, los cuales son sometidos a pruebas de laboratorio para comprobar su resistencia a la compresión.
Control del producto acabado	*Controles de producto acabado:* Se realiza el control dimensional y la obtención de las probetas, las cuales serán remitidas al laboratorio correspondiente.

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Tabla 7.13 Control de calidad para Pruebas Eléctricas

Categoría	Control de calidad
Recepción de materiales	No aplica
Control de ejecución	*Inspección visual:* Se verifica que los equipos de medición se encuentran debidamente calibrados. *Control de las actividades:* Se verifica que los valores de prueba correspondan a las normas establecidas y a lo indicado en el expediente técnico. *Pruebas y Ensayos:* Se verifica que los parámetros medidos se registren en el protocolo correspondiente y cuenten con el V°B° del Jefe de Operación y Mantenimiento.
Control del producto acabado	*Controles de producto acabado:* Se verifica que todas las pruebas cuentan con resultados favorables.

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.5.2. Aseguramiento de la Calidad

Para el aseguramiento de la calidad del proyecto se llevarán a cabo auditorías internas con el propósito que los entregables cumplan los controles establecidos.

ABC ENERGIA no cuenta con un departamento de aseguramiento de calidad, por lo cual, las auditorías estarán a cargo principalmente del Supervisor de Ingeniería, Supervisor Civil y Jefe de Operación y Mantenimiento.

Las auditorías consideradas para el proyecto se describen a continuación:

Tabla 7.14 Aseguramiento de calidad del proyecto

Actividad o proceso	Indicador de cumplimiento	Métrica	Frecuencia	Objetivo
Trámites de aprobación de estudios de preoperatividad y operatividad	Estudios aprobados de preoperatividad y operatividad	Resolución de conformidad emitida por el COES	Mensual	Contar con aprobación para iniciar con la ingeniería de detalle
Gestión de servidumbres	Convenios de servidumbre suscritos	Convenios de servidumbre suscritos	Semanal	Contar con las áreas saneadas para la construcción de la línea de transmisión
Trámites de aprobación de estudios de impacto ambiental y CIRA	CIRA y Estudio de impacto ambiental y	Emisión de CIRA por parte del Ministerio de Cultura y resolución de conformidad por parte del Ministerio del Ambiente	Semanal	Contar con los estudios requeridos para el inicio de obras y operación del proyecto
Elaboración de Ingeniería de detalle	Diseño Integral de Subestación eléctrica con una capacidad de 50MVA y Línea de transmisión en 60kV	Estudios y expedientes técnicos definitivos	Semanal	Contar con los planes técnicos para la ejecución de las obras civiles y eléctricas
Obras eléctricas de subestación y línea de transmisión	Ejecución según lo programado	% Ejecución	Semanal	Cumplir con las especificaciones técnicas del proyecto.
Pruebas eléctricas y puesta en servicio	Operatividad de la Subestación Eléctrica 50MVA y Línea de transmisión en 60kV	N° de pruebas eléctricas fallidas	Diario	Garantizar la menor ocurrencia de fallas eléctricas
Gestión de los plazos del proyecto	Fecha Fin < dic. 21	Fecha de entrega del proyecto	Mensual	Cumplir con los plazos del proyecto
Gestión de los costos del proyecto	Costo total < 4,3MM	Costo final del proyecto	Mensual	Cumplir con los costos esperados del proyecto

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

Es importante precisar que las obras civiles para la subestación eléctrica son actividades subcontratadas y sobre el cual el equipo de proyecto tendrá una especial atención. En ese sentido, se ha trabajado específicamente las siguientes etapas de inspección a realizar para asegurar la calidad de dichas actividades.

Tabla 7.15 Aseguramiento de calidad de obras civiles de la SET

N°	Etapa para inspeccionar	Características que inspeccionar	Método de inspección	Documentos de referencia	Registro aplicable
01	Trazo y Replanteo preliminar	-Verificación de cotas de planos civiles en campo.	Visual instrumental	Planos civiles	"Reporte de topógrafo."
02	Excavaciones	-Dimensiones -Niveles	Instrumental	Planos civiles	"Topográfico"
03	Colocación de acero estructural	-Material -Dimensiones del acero -Espaciamiento de acero -Niveles	Instrumental	Planos civiles	"Armadura de refuerzo"
04	Encofrado	-Dimensiones -Verticalidad -Apuntalamiento	Visual Instrumental	Planos civiles Especificaciones técnicas	"Vaciado de concreto"
05	Vaciado de concreto	-f'c -Método de vaciado -Limpieza dentro del encofrado -Armadura de refuerzo -Elementos Embebidos	Visual Instrumental	Planos civiles Especificaciones técnicas	"Vaciado de concreto"
06	Desencofrado	-Acabado del concreto -Dimensiones perimetrales -Cotas topográficas.	Visual Instrumental	Planos civiles Especificaciones técnicas	"Vaciado de concreto"
07	Resistencia del concreto	-f'c a 7dias -f'c a 28 días	Rotura de probetas	Planos civiles Especificaciones técnicas	"Informe de laboratorio"

Fuente y elaboración: Lista de Inspección de Subcontratista.

Las auditorias se realizarán de forma periódica, velando siempre por el cumplimiento de los procedimientos, estándares y protocolos establecidos por la organización y los acordados previamente con los subcontratistas. Para documentar los procesos de auditoría se empleará un informe de acuerdo con el modelo del Anexo V.

a) Procedimiento de No Conformidades

Cuando los productos no cumplan con las especificaciones técnicas del proyecto y/o los procedimientos de control de calidad, el auditor responsable formulará un Reporte de No Conformidad (RNC), en el cual precisará los incumplimientos ocurridos y el plazo establecido para levantar dichas condiciones. El formato por emplear para el RNC será de acuerdo con el modelo del Anexo VI.

7.5.3. Gestión de la Calidad.

Para sugerir la mejora de procesos que surjan en la ejecución del proyecto se utilizará la ficha adjunta en el Anexo VII.

7.6. Plan de Gestión de los Recursos

En este apartado, se describe los recursos humanos internos y externos necesarios para el proyecto. En principio, se mostrará la composición de la estructura organizativa del proyecto y posteriormente, se describirán los roles, responsabilidades y relaciones de comunicación de los recursos asignados al mismo.

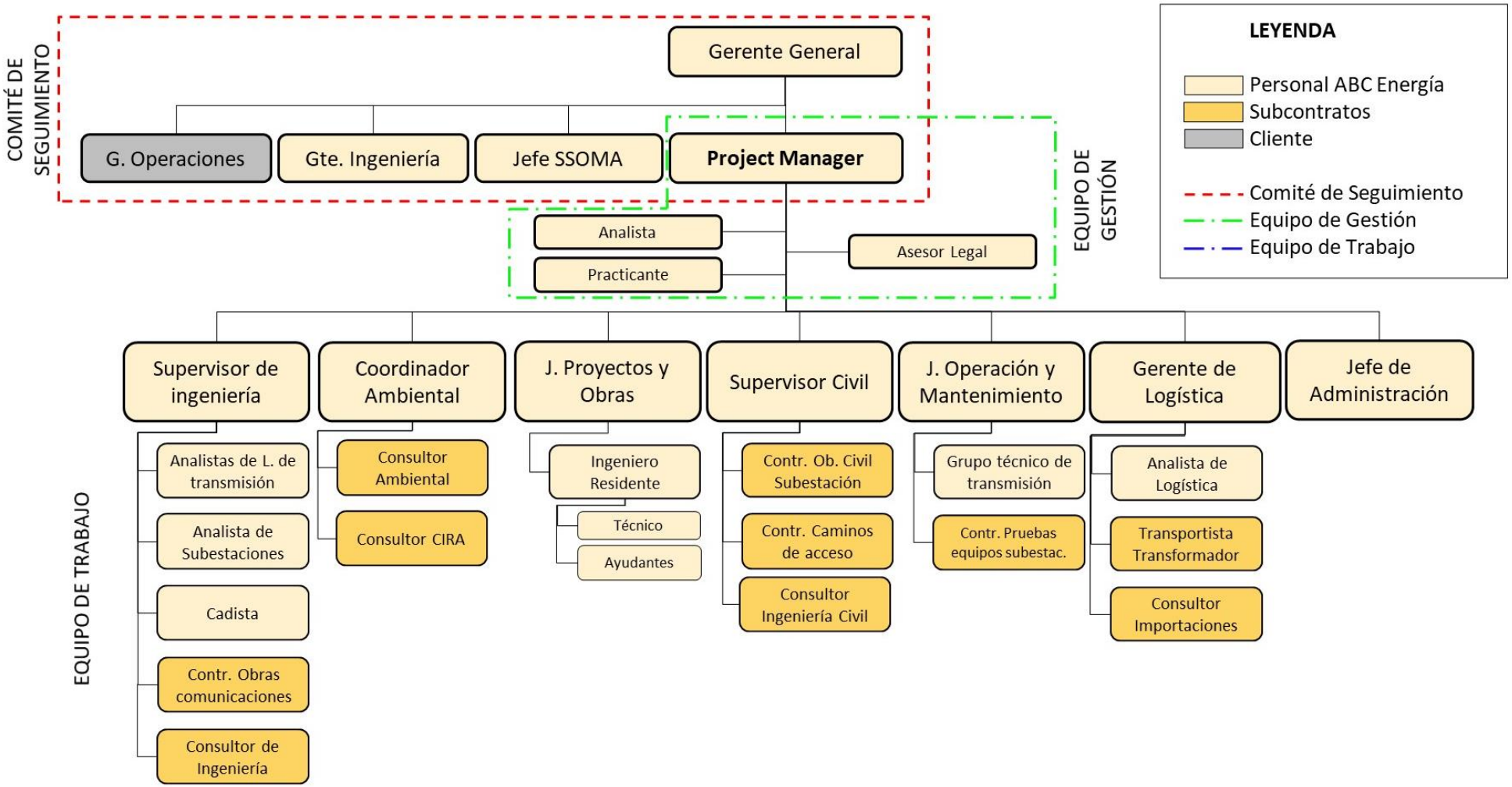
Uno de los principales objetivos de esta planificación, es asegurar que se prevean oportunamente los recursos.

7.6.1. Estructura Organizativa del proyecto - OBS

La estructura organizativa del proyecto (OBS) está conformada por recursos internos y externos. En cuanto a los recursos internos, estos se componen de profesionales de diversas especialidades que laboran en ABC Energía. Respecto a los recursos externos se componen principalmente de consultores y proveedores para la etapa de construcción, los cuales serán gestionados a través de subcontratos.

A continuación, se muestra gráficamente la OBS:

Figura 7.9 Estructura Organizativa del Proyecto (OBS)



Fuente y Elaboración: Autores de la Tesis

Respecto a los equipos del proyecto, se detallan a continuación:

a) Equipo de trabajo
   El equipo de trabajo se caracteriza por ser multidisciplinario y se encarga de velar por los aspectos administrativos, adquisitivos, técnicos, ambientales y operativos del proyecto. Está conformado por Consultores externos, Gerente de Logística, Analista de Logística, Jefe de Administración, Jefe de Proyectos y Obras, Ingeniero Residente, Técnicos, Ayudantes, Jefe de Operación y Mantenimiento, Grupo técnico de transmisión, Coordinador Ambiental, Supervisor de Ingeniería, Analista de Líneas de Transmisión, Analista de Subestaciones, Cadista, Supervisor Civil y Proveedores Externos.

b) Equipo de gestión
   El equipo de gestión se encarga de la planificación, monitoreo, control y cierre de las diversas fases del proyecto. Está conformado por el Project Manager, Analista, Practicante y Asesor Legal.

c) Comité de seguimiento
   Este comité se encarga de monitorear y controlar los avances del proyecto, así como el cumplimiento de los objetivos. Asimismo, son los responsables de tomar las decisiones ante discrepancias y/o conflictos que puedan afectar el normal desarrollo de las actividades. Está conformado por el Gerente de Operaciones, Gerente de Ingeniería, Project Manager, jefe SSOMA y el Gerente General.

d) Comité de cambios
   Este comité se encarga de revisar, aprobar o rechazar las nuevas solicitudes y/o omisiones que se presenten en el proyecto. Está conformado por el Gerente de Operaciones, Gerente de Ingeniería, Project Manager y el Gerente General.

7.6.2. Descripción de trabajo

En base a la estructura de desglose organizacional definida, se establece los roles y funciones de los miembros del proyecto dentro las actividades a desarrollar. Se han resaltado aquellos roles que lideran grupos de trabajo tanto de recursos internos como externos a la compañía.

Tabla 7.16 Descripción de trabajo

Cód.	Recurso	Rol	Descripción
4.02	Project Manager	PM/Miembro de equipo de gestión	Encargado de planificar, ejecutar y controlar el plan de dirección del proyecto
4.03	Analista de Proyectos	Miembro de equipo de gestión	Asiste al PM en la planificación y conducción del plan de dirección del proyecto
4.04	Practicante de Proyectos	Miembro de equipo de gestión	Encargado de dar soporte logístico a todo el equipo de gestión del proyecto para el desempeño de las actividades
4.05	Asesor Legal	Miembro de equipo de gestión	Brinda opinión especializada relacionada al cumplimiento de la legislación aplicable a las actividades del proyecto
4.13	Supervisor de Ingeniería	Miembro de equipo de trabajo	Encargado de la supervisión de la ingeniería en detalle del proyecto. Valida las especificaciones técnicas de los requisitos del proyecto
4.14	Analista de Línea de Transmisión	Miembro de equipo de trabajo	Encargado de revisar y proponer las especificaciones técnicas para la línea de transmisión.
4.15	Analista de Subestaciones	Miembro de equipo de trabajo	Encargado de revisar y proponer las especificaciones técnicas para la Subestación
4.16	Cadista	Miembro de equipo de trabajo	Encargado de elaborar los planos técnicos de las obras de proyecto
8.09	Contratista Obras Comunicaciones	Tercero Miembro de equipo de trabajo	Encargado de la instalación de equipos de señales para el envío de información al COES
8.01	Consultor Ingeniería	Tercero Miembro de equipo de trabajo	Asesora y brinda opinión especialista relacionado a ingeniería de detalle
4.11	Coordinador Ambiental	Miembro de equipo de trabajo	Asesora y supervisa que todas las actividades del proyecto se desarrollen dentro de las regulaciones medioambientales establecidas
8.03	Consultor Ambiental	Tercero Miembro de equipo de trabajo	Asesora y brinda opinión especialista relacionado a temas de gestión ambiental del proyecto
8.04	Consultor CIRA	Tercero Miembro de equipo de trabajo	Especialista que brinda asesoría en los trámites para la obtención del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA)

4.09	Jefe de Proyectos y Obras	Miembro de equipo de trabajo	Encargado de supervisar la ejecución de la línea de transmisión
4.10	Ingeniero Residente	Miembro de equipo de trabajo	Encargado de liderar en campo el avance y cumplimiento de ejecución de obra
5.02	Técnicos	Miembro de equipo de trabajo	Encargado de cortocircuitar las estructuras, izar los postes y tender el conductor de aluminio
5.03	Ayudantes	Miembro de equipo de trabajo	Encargado de la parte operativa de la ejecución de obra
4.17	Supervisor Civil	Miembro de equipo de trabajo	Supervisa y valida el diseño y construcción de obras civiles
8.10	Contratista Obra Civil Subestación	Tercero Miembro de equipo de trabajo	Encargado de realizar la ejecución y entrega de las obras civiles de la Subestación Eléctrica
8.11	Contratista Caminos de Acceso	Tercero Miembro de equipo de trabajo	Encargado de realizar la ejecución y entrega de las obras civiles de los caminos de accesos definidos hacia la subestación
8.02	Consultor Ingeniería Civil	Tercero Miembro de equipo de trabajo	Asesora y brinda opinión especialista relacionado a estructuras civiles de la obra del proyecto
3.02	Jefe de Operación y Mantenimiento	Miembro de equipo de trabajo	Verifica que los entregables del proyecto cumplan con los requisitos establecidos por la Gerencia de Operaciones
8.07	Grupo Técnico de Transmisión	Miembro de equipo de trabajo	Realiza el montaje de equipos de patio y tableros en la sala de control.
8.07	Contratista Pruebas equipos subestación	Tercero Miembro de equipo de trabajo	Encargado de realizar las pruebas de funcionamiento en sitio de los equipos de la Subestación
4.07	Gerente de Logística	Miembro de equipo de trabajo	Responsable del cumplimiento de la gestión de compras requeridas dentro del alcance del proyecto
4.08	Analista de Logística	Miembro de equipo de trabajo	Responsable de la ejecución de las adquisiciones de equipos y abastecimiento de materiales para el proyecto
8.12	Transportista Transformador	Tercero Miembro de equipo de trabajo	Encargado del traslado del equipo transformador hacia la zona de obra
8.14	Consultor Importaciones	Tercero Miembro de equipo de trabajo	Asesora y brinda opinión especialista relacionado a tramites en aduanas e importaciones
3.03	Jefe de Administración	Miembro de equipo de trabajo	Encargado en coordinación con el equipo de gestión de facilitar los recursos requeridos dentro de las instalaciones de la organización. Autoriza el ingreso de proveedores a las sedes y zonas de trabajo.

Fuente y Elaboración: Autores de la Tesis

7.6.3. Matriz RACI

El principal propósito de esta matriz es ilustrar las conexiones que existen entre el trabajo que realizamos y los miembros del equipo, asegurando que los recursos correctos estén asignados al trabajo correcto o al que le corresponde por su especialización, experiencia, etc. El acrónimo RACI proviene del inglés y hace referencia a los roles y responsabilidades: **R**esponsible (responsable), **A**ccountable (aprobador), **C**onsulted (consultado), **I**nformed (informado). A continuación, presentamos la matriz RACI del proyecto:

Tabla 7.17 Matriz RACI

		Pte Ejecutivo	Gerente General (Sponsor)	Gte. de Operaciones	Gerente de Ingeniería	Jefe SSOMA	Project Manager	Analista de Proyectos	Asesor Legal	Superv. de Ingeniería	Analista Línea de Transmisión	Analista de Subestaciones	Cont. Obras Comunicaciones	Consultor de Ingeniería	Coordinador Ambiental	Consultor Ambiental	Consultor CIRA	Jefe de Proyectos y Obras	Ingeniero Residente	Técnicos	Ayudantes	Supervisor Civil	Contr. de Obras Civil Subes.	Contratista Caminos de Acceso	Consultor Ingeniería Civil	Jefe de Operación y Mtto.	Grupo Técnico de Transmisión	Cont. Pruebas Eq. de Subes.	Gerente de Logística	Analista de Logística	Jefe de Administración Sur
1.1 Gestión del proyecto	1.1.2.1 Informar desempeño quincenal	I	I	I	I	I	A	R		C					C			C				C				C			C		C
	1.1.2.2 Gestionar solicitud de cambios	I	I	I	I	I	A	R		C					C			C				C				C			C		C
	1.1.2.3 Gestionar auditoría a los proveedores			I	I		I			R					C			C				R				A			I		C
	1.1.2.4Controlar la calidad			I	I	I	I			R					C			C				R				A			I		C
	1.1.2.5 Cierre administrativo y económico	I	I	C	C		A	R																					C		C
1.2 Ingeniería del proyecto	1.2.1.1 Ejecutar ingeniería de línea de transmisión			I	I		I			A	C			R																	
	1.2.1.2 Ejecutar ingeniería de subestación			I	I		I			A		R		C																	
	1.2.2.1 Ejecutar ingeniería civil			I	I		I			C	C	C										A			R						
	1.2.2.2 Ejecutar ingeniería línea de trans. detalle			I	I		I			A	C			R																	
	1.2.2.3 Ejecutar ingeniería de subestación detalle			I	I		I			A		R		C																	

		Pte Ejecutivo	Gerente General (Sponsor)	Gte. de Operaciones	Gerente de Ingeniería	Jefe SSOMA	Project Manager	Analista de Proyectos	Asesor Legal	Superv. de Ingeniería	Analista Línea de Transmisión	Analista de Subestaciones	Cont. Obras Comunicaciones	Consultor de Ingeniería	Coordinador Ambiental	Consultor Ambiental	Consultor CIRA	Jefe de Proyectos y Obras	Ingeniero Residente	Técnicos	Ayudantes	Supervisor Civil	Contr. de Obras Civil Subes.	Contratista Caminos de Acceso	Consultor Ingeniería Civil	Jefe de Operación y Mtto.	Grupo Técnico de Transmisión	Cont. Pruebas Eq. de Subes.	Gerente de Logística	Analista de Logística	Jefe de Administración Sur
1.3 Permisos y contratos	1.3.1.1 Gestionar superficie para la subestación		A	I	I		I		R	C	C	C																		R
	1.3.1.2 Gestionar servidumbre para L.T		A	I	I		I		R	C	C	C																		R
	1.3.2.1 Gestionar declaración de impacto ambiental			I	I		I			C	C	C			A	R														
	1.3.2.2 Gestionar CIRA			I	I		I			C	C	C			A		R													
	1.3.2.3 Gestionar licencia de obra			I	I		I		A	C	C	C																		R
	1.3.3.1 Elaborar estudio de pre-operatividad	I	I	A	C		I			C	C	C		R																	
	1.3.3.2 Elaborar estudio de operatividad	I	I	A	C		I			C	C	C		R																	
1.4 Procura	1.4.1 Convocar proveedores			I	I		I			C	C	C																	A	R	C
	1.4.2 Realizar evaluación de proveedores			I	I		I			C	C	C																	A	R	C
	1.4.3 Seleccionar proveedores		A	I	I		I			I	I	I																	R		
	1.4.4 Monitorear las adquisiciones			I	I		I			C	C	C																	A	R	

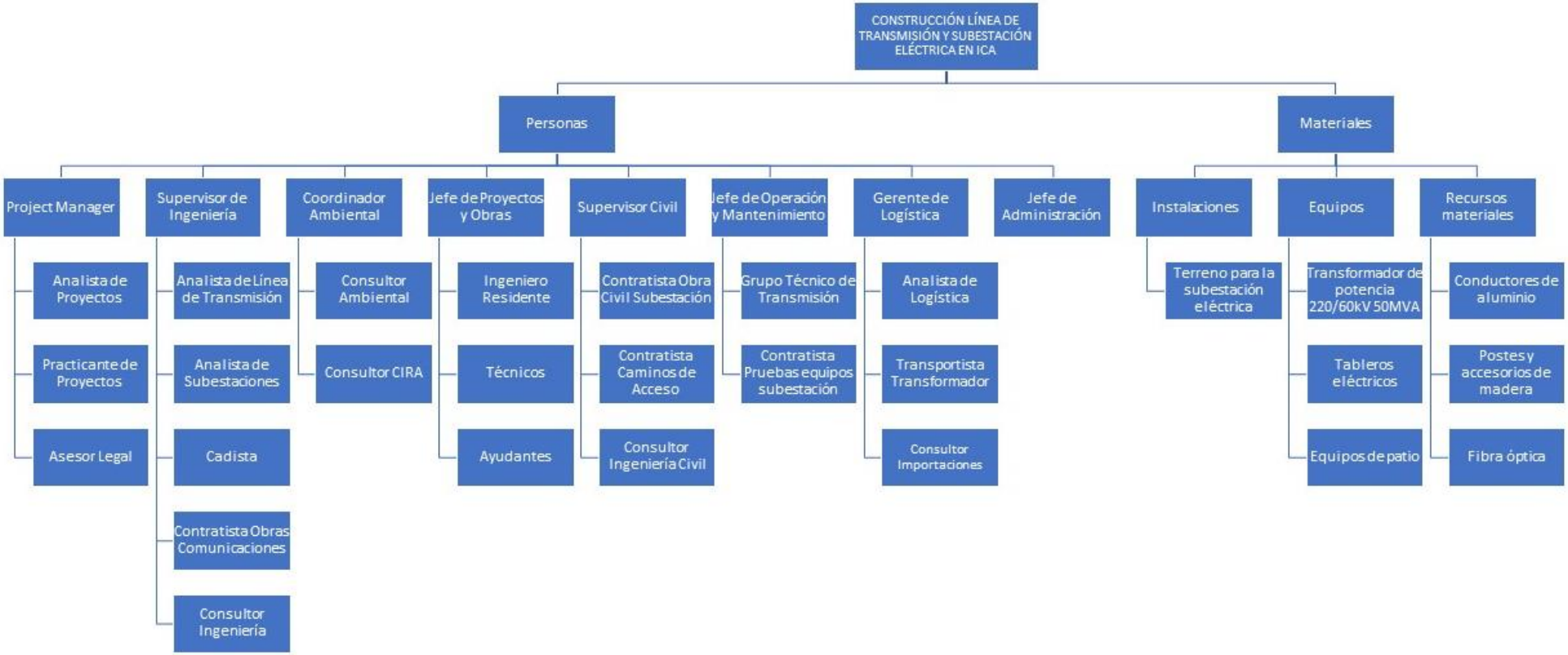
		Pte Ejecutivo	Gerente General (Sponsor)	Gte. de Operaciones	Gerente de Ingeniería	Jefe SSOMA	Project Manager	Analista de Proyectos	Asesor Legal	Superv. de Ingeniería	Analista Línea de Transmisión	Analista de Subestaciones	Cont. Obras Comunicaciones	Consultor de Ingeniería	Coordinador Ambiental	Consultor Ambiental	Consultor CIRA	Jefe de Proyectos y Obras	Ingeniero Residente	Técnicos	Ayudantes	Supervisor Civil	Contr. de Obras Civil Subes.	Contratista Caminos de Acceso	Consultor Ingeniería Civil	Jefe de Operación y Mtto.	Grupo Técnico de Transmisión	Cont. Pruebas Eq. de Subes.	Gerente de Logistica	Analista de Logística	Jefe de Administración Sur
1.5 Construcción	1.5.1.1 Construir sub estación eléctrica			I	I	I	I			C	C	C										C	R			A	R				
	1.5.1.2 Construir caminos de acceso			I	I	I	I			C	C	C										A		R							
	1.5.1.4 Instalar las comunicaciones			I	I	I	I			A	C	C	R																		
	1.5.2 Construir líneas de transmisión			I	I	I	I			C	C				C			A	R	R	R										
1.6 Pruebas integrales y puesta en	1.6.1.1 Probar sin tensión			I	I		I											C								A	C	R			
	1.6.1.2 Poner en servicio			A	I		I			C					C			C				C					C					
	1.6.2.1 Expediente as built del proyecto			A	I		I			C					C			C				C					C		C		C

Fuente y Elaboración: Autores de la Tesis

7.6.4. Estructura de desglose de Recursos

A continuación, presentamos el desglose jerárquico de los recursos del proyecto por categoría y tipo. En primer lugar, las personas necesarias para completar con éxito el proyecto, así como las instalaciones, equipos y recursos materiales.

Figura 7.10 RBS – Estructura de Desglose de Recursos



Fuente y Elaboración: Autores de la Tesis

7.6.5. Plan de Utilización de los Recursos

Este plan describe el uso de recursos y cuándo se deben incorporar y liberar del proyecto. A continuación, se muestra el cronograma de uso de recursos, así como también la fecha de adquisición y liberación de cada uno:

Tabla 7.18 Cronograma de uso de recursos

ITEM	RECURSOS	COMIENZO	FIN	TRABAJO	AÑO 2020					AÑO 2021										
					Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1	Project Manager	lun 3/08/20	vie 3/12/21	3,896 horas	231h	240h	248h	240h	248h	248h	224h	248h	240h	248h	240h	248h	248h	240h	248h	257h	0h
2	Practicante de Proyectos	lun 3/08/20	jue 25/11/21	3,832 horas	231h	240h	248h	240h	248h	248h	224h	248h	240h	248h	240h	248h	248h	240h	248h	193h	
3	Asesor Legal	lun 3/08/20	dom 27/09/20	560 horas	342h	218h															
4	Jefe de Administración	lun 3/08/20	dom 28/11/21	600 horas	231h	209h					96h									64h	
5	Analista de Línea de Transmisión	dom 27/09/20	vie 23/10/20	760 horas		62h	698h														
6	Supervisor de Ingeniería	sáb 15/08/20	vie 3/12/21	216 horas	8h		135h	33h	0h	0h		0h				0h				23h	17h
7	Analista de Subestaciones	lun 3/08/20	vie 22/01/21	3,656 horas	656h		649h	980h	855h	516h											
8	Analista de Proyectos	lun 3/08/20	dom 28/11/21	3,896 horas	231h	240h	248h	240h	248h	248h	224h	248h	240h	248h	240h	248h	248h	240h	248h	257h	
9	Coordinador Ambiental	sáb 24/10/20	sáb 27/03/21	312 horas			126h	66h				120h									
10	Consultor Ambiental	jue 12/11/20	vie 12/03/21	960 horas				151h	248h	248h	224h	89h									
11	Consultor Cira	sáb 24/10/20	dom 8/11/20	120 horas			63h	57h													
12	Consultor Ingeniería	sáb 24/10/20	lun 26/07/21	2,520 horas			63h	320h	248h	248h	224h	463h	265h	248h	240h	201h					
13	Consultor Ingeniería Civil	dom 1/11/20	mié 16/12/20	440 horas				239h	201h												
14	Analista de Logística	mar 27/10/20	mar 23/02/21	1,120 horas			217h	727h		176h	0h										
15	Consultor Ingeniería Línea	sáb 24/10/20	mar 19/01/21	1,064 horas			96h	79h	623h	266h											
16	Gerente de Logística	dom 16/08/20	jue 26/08/21	424 horas	48h		32h	96h	120h	46h	2h						80h				
17	Jefe de Operación y Mantenimiento	mié 26/08/20	vie 3/12/21	824 horas	102h	98h		143h	112h	25h						0h		64h	87h	176h	17h
18	Contratista Obra Civil Subestación	jue 31/12/20	mar 4/05/21	2,640 horas					7h	358h	871h	993h	386h	25h							
19	Contratista Caminos de Acceso	jue 22/04/21	jue 5/08/21	840 horas									71h	248h	240h	248h	33h				
20	Grupo Técnico de Transmisión	vie 16/04/21	jue 21/10/21	1,160 horas									182h	609h	9h		55h	144h	161h		
21	Transportista Transformador	lun 16/08/21	jue 26/08/21	80 horas													80h				
22	Montajista de Transformador	mié 1/09/21	lun 11/10/21	320 horas														239h	81h		
23	Contratista Pruebas Equipos Subestación	jue 21/10/21	lun 15/11/21	200 horas															87h	113h	
24	Contratista Obras Comunicaciones	lun 26/07/21	dom 12/09/21	384 horas												47h	248h	89h			
25	Jefe de Proyectos y Obras	dom 18/07/21	vie 3/12/21	104 horas												64h				23h	17h
26	Técnicos	vie 12/03/21	dom 18/07/21	1,544 horas								318h	401h	431h	257h	137h					
27	Ayudantes	vie 12/03/21	dom 18/07/21	1,544 horas								318h	401h	431h	257h	137h					
28	Ingeniero Residente	vie 12/03/21	dom 18/07/21	1,544 horas								318h	401h	431h	257h	137h					
29	Supervisor Civil	mié 16/12/20	vie 3/12/21	2,800 horas					127h	358h	871h	993h	386h	25h						23h	17h

Fuente y Elaboración: Autores de la Tesis

A continuación, se muestran las actividades desarrollarán 02 recursos importantes: el analista de logística y el analista de subestaciones.

El analista de logística trabaja a lo largo del proyecto desde la etapa de planificación proporcionando información de proveedores que cumplen los requisitos según experiencia previa positiva en anteriores proyectos, siguiendo en estricto las fases de compra establecidas en ABC Energía: convocatoria y evaluación de proveedores hasta el monitoreo de las adquisiciones.

Tabla 7.19 Actividades del Analista de Logística

Nombre del recurso	Trabajo	Comienzo	Fin
Analista de Logística	**1,120 h**	**mar 27/10/20**	**mar 23/02/21**
Contrata Consultor	*80 horas*	*lun 2/11/20*	*jue 12/11/20*
Contrata Consultor	*24 horas*	*jue 29/10/20*	*dom 1/11/20*
Concurso	*160 horas*	*jue 29/10/20*	*mie 18/11/20*
Concurso	*80 horas*	*mar 27/10/20*	*vie 6/11/20*
Emisión de Carta de Crédito	*80 horas*	*dom 8/11/20*	*mie 18/11/20*
Concurso	*120 horas*	*dom 8/11/20*	*lun 23/11/20*
Pago Adelanto 30%	*16 horas*	*lun 4/01/21*	*mie 6/01/20*
Concurso	*80 horas*	*mar 27/10/20*	*vie 6/11/20*
Concurso	*40 horas*	*jue 29/10/20*	*mar 3/11/20*
Emisión de Carta de Crédito	*80 horas*	*mie 28/10/20*	*sab 7/11/20*
Concurso	*120 horas*	*mar 27/10/20*	*mie 11/11/20*
Emisión de Carta de Crédito	*80 horas*	*dom 15/11/20*	*mie 25/11/20*
Conductor Fabricado (CIF CALLAO)	*0 horas*	*mar 23/02/21*	*mar 23/02/21*
Concurso	*80 horas*	*mar 19/01/21*	*vie 29/01/21*
Concurso	*80 horas*	*mar 19/01/21*	*vie 29/01/21*

Fuente y Elaboración: Autores de la Tesis

El analista de subestaciones es el responsable de los estudios de preoperatividad y operatividad de las subestaciones eléctricas en proyecto. Tiene uno de los principales roles técnicos del proyecto en la elaboración de diagramas eléctricos, planos de planta, arquitectura de comunicaciones, especificaciones, metrados, presupuesto entre otros.

Tabla 7.20 Actividades del Analista de Subestaciones

Nombre del recurso	Trabajo	Comienzo	Fin
Analista de Subestaciones	**3,656 h**	**lun 3/08/20**	**vie 22/01/21**
Arreglo definido	*0 horas*	*lun 3/08/20*	*lun 3/08/20*
Diagramas unifilares	*120 horas*	*lun 3/08/20*	*mar 18/08/20*
Arquitectura de comunicaciones	*80 horas*	*lun 3/08/20*	*jue 13/08/20*
Selección de cables, conductores y barras	*64 horas*	*lun 3/08/20*	*mar 11/08/20*
Metrado Referencial	*96 horas*	*lun 3/08/20*	*sáb 15/08/20*
Tabla de Datos Tecnicos - Principales Suministros	*160 horas*	*lun 3/08/20*	*dom 23/08/20*
Presupuesto Referencial	*40 horas*	*lun 10/08/20*	*sáb 15/08/20*
Memoria descriptiva	*96 horas*	*lun 3/08/20*	*sáb 15/08/20*
Cuadernillo EETT trafo de potencia	*40 horas*	*sáb 24/10/20*	*jue 29/10/20*
Equipos de Patio	*32 horas*	*sáb 24/10/20*	*mié 28/10/20*
Tableros de Control, Protección y Mandos	*24 horas*	*sáb 24/10/20*	*mar 27/10/20*
Tablero de Servicios Auxiliares	*16 horas*	*sáb 24/10/20*	*lun 26/10/20*
Tablero Cargador Rectificador con Banco de Baterías	*16 horas*	*sáb 24/10/20*	*lun 26/10/20*
Transformador de Servicios Auxiliares	*16 horas*	*sáb 24/10/20*	*lun 26/10/20*
Gabinetes de Agrupación - MK	*16 horas*	*sáb 24/10/20*	*lun 26/10/20*
Celdas de MT	*40 horas*	*sáb 24/10/20*	*jue 29/10/20*
Cables y Conductores (Barra, N2XSY, Cobre PAT)	*112 horas*	*sáb 24/10/20*	*sáb 7/11/20*
Cable de Control	*16 horas*	*mar 6/10/20*	*jue 8/10/20*
Conectores	*120 horas*	*sáb 24/10/20*	*dom 8/11/20*
Aisladores	*120 horas*	*sáb 24/10/20*	*dom 8/11/20*
Transformador de Potencia	*80 horas*	*jue 29/10/20*	*dom 8/11/20*
Equipos, Tableros y Celdas	*40 horas*	*mié 28/10/20*	*lun 2/11/20*
Tablero de Comunicaciones	*24 horas*	*sáb 24/10/20*	*mar 27/10/20*
Bases de acero y Pórticos	*40 horas*	*sáb 24/10/20*	*jue 29/10/20*
Estudio de Resistividad	*56 horas*	*sáb 24/10/20*	*sáb 31/10/20*
Cálculos eléctricos	*56 horas*	*sáb 31/10/20*	*sáb 7/11/20*
Metrados	*80 horas*	*sáb 7/11/20*	*mar 17/11/20*
EETT	*56 horas*	*sáb 7/11/20*	*sáb 14/11/20*
Planos	*40 horas*	*sáb 14/11/20*	*jue 19/11/20*
Planos de Planta, Cortes y Detalles	*320 horas*	*sáb 24/10/20*	*jue 3/12/20*
Diagramas Eléctricos	*160 horas*	*vie 13/11/20*	*jue 3/12/20*
Cálculos Eléctricos y Simulaciones	*160 horas*	*vie 13/11/20*	*jue 3/12/20*
Selección de cables, conductores y barras	*160 horas*	*jue 3/12/20*	*mié 23/12/20*
Arquitectura de comunicaciones	*160 horas*	*mié 23/12/20*	*mar 12/01/21*
Especificaciones Técnicas	*120 horas*	*jue 3/12/20*	*vie 18/12/20*
Metrado	*200 horas*	*vie 18/12/20*	*mar 12/01/21*
Presupuesto	*80 horas*	*vie 18/12/20*	*lun 28/12/20*
Planos de Ingeniería	*400 horas*	*jue 3/12/20*	*vie 22/01/21*
Memorias de Cálculo	*200 horas*	*lun 28/12/20*	*vie 22/01/21*
Expediente SSEE Concluido a nivel Construcción	*0 horas*	*vie 22/01/21*	*vie 22/01/21*

Fuente y Elaboración: Autores de la Tesis

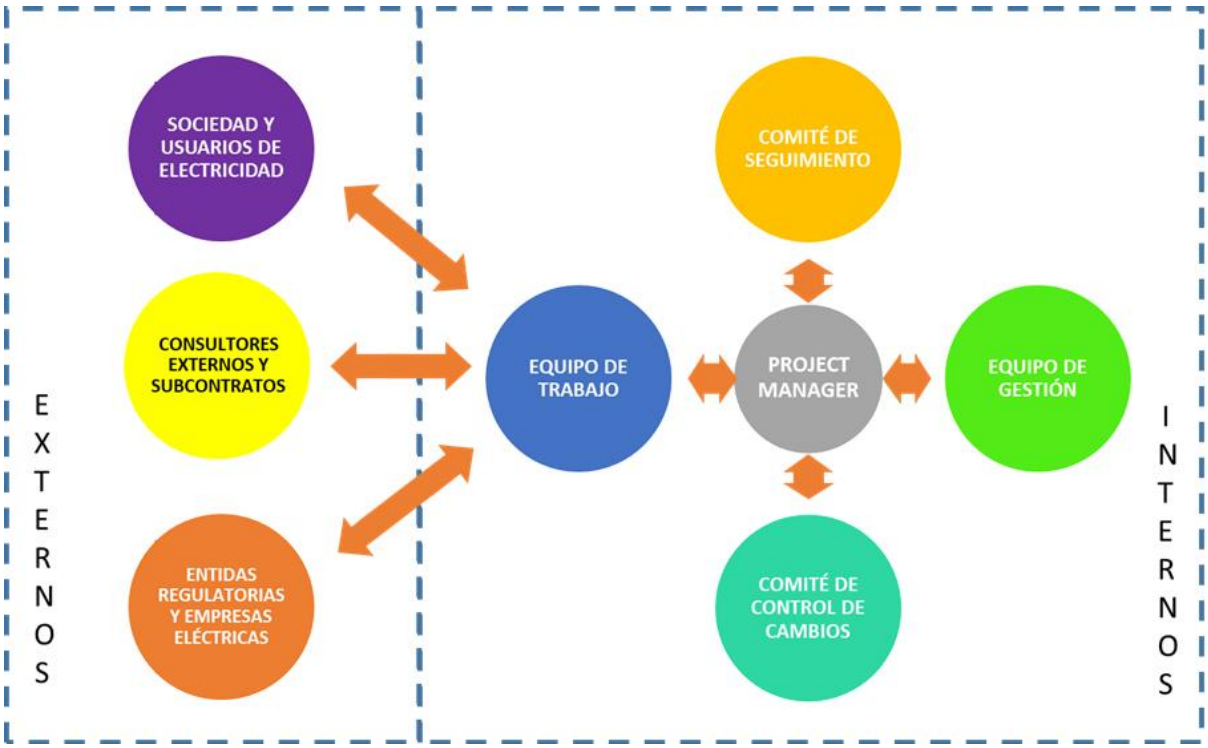
7.7. Plan de Gestión de las Comunicaciones

El plan de gestión de las comunicaciones tiene como objetivo principal distribuir la información entre los interesados del proyecto, mediante una serie de canales y acciones de comunicación. En este apartado, describiremos las estrategias a utilizar y la identificación de las necesidades de comunicación. Las estrategias hacen referencia a los canales de comunicación a seguir para interesados internos y externos, mientras que la identificación de necesidades describe específicamente el tipo de canal a utilizar para cada interesado. Finalmente se presenta un cuadro resumen con la descripción de los procesos a comunicar.

7.7.1. Estrategia

El Project Manager y su equipo de gestión son los encargados de registrar, canalizar y documentar la información y comunicación relevante del proyecto para los interesados internos. Asimismo, para canalizar las comunicaciones hacia los interesados externos, se realizará mediante el equipo de trabajo. A continuación, mostramos un gráfico con el flujo de las comunicaciones del proyecto:

Figura 7.11 Flujo de las comunicaciones para stakeholders



Fuente y Elaboración: Autores de la Tesis

Se ha procedido a dividir las comunicaciones en internas y externas para un mayor control de la distribución de información entre los interesados. Cabe mencionar que los canales de comunicación hacia los interesados externos son mayormente por canales formales debido a la importancia de la documentación escrita que se intercambia con ellos.

a) Comunicaciones internas

Para la comunicación con los interesados internos, se ha considerado los siguientes canales de comunicación:

Tabla 7.21 Tipos de comunicaciones internas

Tipo	Canal	Descripción
Formal	Reunión de seguimiento	Se llevará a cabo mensualmente con el equipo de trabajo y comité de seguimiento. En dicha reunión se presentará los avances y performance del proyecto.
	Informe mensual	Mensualmente se remitirá un informe de seguimiento escrito con el performance del proyecto a todos los stakeholders vía correo electrónico.
	Reunión de coordinación	Semanalmente se llevará a cabo una reunión de coordinación con el equipo de trabajo para tratar los temas administrativos, adquisitivos, técnicos, ambientales y operativos del proyecto.
	Reunión de gestión	Semanalmente se llevará a cabo una reunión de coordinación con el equipo de gestión para revisar los indicadores, desviaciones y riesgos principales del proyecto.
	Reunión técnica	Semanalmente se llevará a cabo una reunión de coordinación con los Consultores externos, Jefe de Proyecto y Obras, Jefe de Operación y Mantenimiento, Coordinador Ambiental, Supervisor de Ingeniería y Supervisor Civil para gestionar los posibles conflictos en temas de ingeniería y ejecución de obras.
	Acta de reunión	Una vez culminada los distintos tipos de reuniones, el Project Manager deberá redactar un acta de reunión en el cual se registren los acuerdos. Esta acta deberá estar firmada por todos los asistentes.
Informal	Video conferencias	Las videoconferencias se llevarán a cabo en todos los niveles, puntualmente para resolver dudas y consultas. No tienen periodicidad, por lo cual, podrán realizarse en cualquier momento.
	Correo electrónico	El uso del correo electrónico será empleado para formalizar preguntas, dudas y consultas, para agendar reuniones, para transmitir informes y documentación relacionada al proyecto.
	Grupo de mensajería instantánea	Este medio será empleado entre el Project Manager, el equipo de trabajo y equipo de gestión para comunicar en tiempo real los incidentes y/o eventos que surgieran durante la fase de ejecución de obras y que pudiera representar un riesgo para el proyecto. Este medio se encontrará disponible las 24 horas.

Fuente y Elaboración: Autores de la Tesis

b) Comunicaciones externas

Para la comunicación con los interesados externos, se ha considerado los siguientes canales:

Tabla 7.22 Tipos de comunicaciones externas

Tipo	Canal	Descripción
Formal	Oficios e Informes	Este tipo de comunicaciones se emplea cada vez que se tenga que remitir estudios, informes, información complementaria, respuestas y/u opiniones a las entidades regulatorias y empresas eléctricas. Una copia del cargo de entrega de este tipo de comunicaciones será entregada al Project Manager para el control correspondiente.
	Reunión de coordinación con proveedores fuera del país	Esta reunión se llevará a cabo semanalmente con proveedores internacionales a cargo del suministro de equipos de la subestación eléctrica. Estas reuniones se realizarán en inglés y horario local de Lima, Perú.
Informal	Web institucional y redes sociales	Se comunicará trimestralmente a través de medios digitales los avances de las obras en la zona de concesión.

Fuente y Elaboración: Autores de la Tesis

Como consideración temporal, mientras dure el estado de emergencia, todas las reuniones se llevarán a cabo mediante la plataforma de uso corporativo Microsoft Teams. Esta plataforma se emplea de forma estándar por toda la organización

7.7.2. Necesidades de Comunicación

En este apartado se detallarán las necesidades de comunicación de cada uno de los interesados del proyecto. Esta información nos ayudará a entender que tipo y nivel de comunicación deberá tenerse con los interesados para que el proyecto pueda tener un desempeño exitoso a través de una comunicación efectiva.

A continuación, se detallan las necesidades de comunicación de los interesados internos.

Tabla 7.23 Necesidades de Comunicación de Stakeholders Internos

Categoría	ID	Stakeholders	Necesidades de Comunicación
Dirección	1.01	Presidente Ejecutivo	Reuniones puntuales para informar sobre hitos o decisiones importantes del proyecto.
	1.02	Gerente General (Sponsor)	Reuniones mensuales para informar sobre avance del proyecto, solicitudes de cambio, solución de conflictos
Área comercial	2.01	Jefe de Desarrollo de Negocios Sur	Comunicar sobre los principales objetivos del proyecto para que pueda transmitirlo a principales clientes. Mantener informado sobre avance de proyecto y cumplimiento de principales hitos.
	2.02	Asistente Negocios Sur	Mantener informado sobre avance de proyecto y cumplimiento de principales hitos
Operaciones	3.01	Gerente de Operaciones	Reuniones semanales para informar avance del proyecto. Envíos semanales de reportes vía e-mail y coordinación constante a través de diferentes medios digitales. Debe informarse cualquier cambio oportunamente.
	3.02	Jefe de Operación y Mantenimiento	Reuniones semanales para informar sobre avance de proyecto y toma de decisiones. Comunicación y coordinación a través diferentes medios digitales.
	3.03	Jefe de Administración Sur	Mantener informado sobre avance de proyecto y cumplimiento de principales hitos
Equipo de proyecto	4.01	Jefe de PMO	Mantener comunicación constante y realizar consultas pertinentes cuando sea necesario.
	4.02	Project Manager	Reuniones semanales para gestionar, monitorear y controlar el avance del proyecto
	4.03	Analista de proyectos	Reuniones semanales de coordinación con Project Manager
	4.04	Practicante de proyectos	Reuniones semanales de coordinación con Project Manager
	4.05	Asesor Legal	Reuniones ocasionales cuando sea requerido. Comunicación vía e-mail cuando sea requerido sobre temas legales internos y externos
	4.06	Jefe SSOMA	Reuniones semanales para supervisar los riesgos, seguridad ocupacional y medio ambiente, según avance del proyecto
	4.07	Gerente de Logística	Reuniones periódicas durante la fase de procura del proyecto. Comunicación constante y actualizaciones vía e-mail. Reuniones ocasionales de ser necesario
	4.08	Analista de Logística	Reuniones periódicas durante la fase de procura del proyecto. Comunicación constante y actualizaciones vía e-mail. Reuniones ocasionales de ser necesario

	4.09	Jefe de Proyectos y Obras Sur	Reuniones semanales para reportar información relativa a la obra. Comunicación y coordinación constante a través de diferentes medios digitales
	4.1	Ingeniero Residente	Reuniones semanales para informar sobre avance de obra y toma de decisiones. Comunicación y coordinación constante a través diferentes medios.
	4.11	Coordinador Ambiental	Reuniones ocasionales para control y seguimiento. Comunicación a través de e-mail y reuniones ocasionales para tratar temas puntuales
	4.12	Gerente de Ingeniería	Reuniones mensuales para informar sobre avances importantes del proyecto. Envíos semanales del resumen de avance vía e-mail
	4.13	Supervisor de Ingeniería	Reuniones semanales para reportar avance del diseño de ingeniería del proyecto. Comunicación y coordinación constante a través de diferentes medios digitales
	4.14	Analista de líneas de transmisión	Reuniones semanales para informar sobre avance de obra y toma de decisiones. Comunicación y coordinación a través diferentes medios digitales.
	4.15	Analista de subestaciones	Reuniones semanales para informar sobre avance de obra y toma de decisiones. Comunicación y coordinación a través diferentes medios digitales.
	4.16	Cadista	Reuniones semanales para informar sobre avance de obra y toma de decisiones. Comunicación y coordinación a través diferentes medios digitales.
	4.17	Supervisor Civil	Reuniones semanales para informar sobre avance de obra. Comunicación y coordinación constante a través diferentes medios.
Operarios	5.01	Prevencionista	Comunicación cuando sea requerido sobre información relacionada a SSOMA. Reuniones ocasionales
	5.02	Técnicos	Reuniones ocasionales para revisar temas puntuales. Monitorear avance de trabajo a través de Ingeniero Residente
	5.03	Ayudantes	Reuniones ocasionales para revisar temas puntuales. Monitorear avance de trabajo a través de Ingeniero Residente

Fuente y Elaboración: Autores de la Tesis

A continuación, se detallan las necesidades de comunicación de los interesados externos.

Tabla 7.24 Necesidades de Comunicación de Stakeholders Externos

Categoría	ID	Stakeholders	Acción
Sociedad	6.01	Comunidad de Villacurí	Comunicación formal sobre inicio de obras. Comunicación informal ocasional para informar sobre los beneficios del proyecto.
	6.02	Propietarios de terreno	Reuniones periódicas hasta entrega de terreno. Informar sobre cronograma de pago y otras condiciones comerciales. Comunicación formal vía email y física sobre acuerdos y decisiones tomadas.
	6.03	Posesionario de terreno	Reuniones ocasionales para acordar entrega de inmueble y sus condiciones. Comunicación formal vía email y física sobre acuerdos y decisiones tomadas.
	6.04	Sindicato de construcción civil	Reuniones ocasionales con dirigente para acordar trabajos en obra y condiciones. Informar sobre inicio, ejecución y fin de obras e ingreso del personal asociado al sindicato. Comunicación formal vía email y física sobre acuerdos y decisiones tomadas.
Usuarios de electricidad	7.01	Usuarios regulados	Comunicación sobre proyecto, sus beneficios e inicio de obras
	7.02	Usuarios libres	Comunicación sobre proyecto y sus beneficios. Informar sobre inicio, ejecución y fin de obras
Proveedores	8.01	Consultor de ingeniería de detalle de la línea de transmisión	Reuniones periódicas para revisión de detalles técnicos. Comunicación a través de diferentes medios digitales para la coordinación y toma de decisiones. Solicitud de especificaciones técnicas para compra de equipos y ejecución de obra
	8.02	Consultor ingeniería civil	
	8.03	Consultor ambiental	Reuniones periódicas para revisión avance de trámite hasta su culminación. Comunicación a través de diferentes medios digitales para la coordinación y toma de decisiones.
	8.04	Consultor CIRA.	
	8.05	Proveedor transformador de potencia 220/60kV 50MVA	Reuniones para revisar temas puntuales sobre contratos y condiciones. Comunicación vía email para: brindar información sobre especificaciones, plazos, órdenes de compra y seguimiento. Solicitud de especificaciones técnicas para puesta en marcha. Monitoreo del avance del proceso de importación.
	8.06	Proveedor de suministro de equipos y postes	Reuniones para revisar temas puntuales sobre contratos y condiciones. Comunicación vía email para: brindar información sobre especificaciones, plazos, órdenes de compra y seguimiento. Solicitud de especificaciones técnicas para puesta en marcha.
	8.07	Proveedor de equipos de patio y equipamiento eléctrico para la subestación	
	8.08	Proveedor de conductores eléctricos	
	8.09	Proveedor de obras de comunicaciones de la subestación eléctrica	Reuniones para revisar temas puntuales sobre contratos y condiciones. Comunicación vía email para: brindar información sobre especificaciones, plazos, órdenes de compra y seguimiento. Envío de especificaciones técnicas de equipos para ejecución de obras. Monitoreo del avance de obras
	8.10	Proveedor de obras civiles de la subestación eléctrica	

	8.11	Proveedor de construcción de caminos de acceso	Reuniones para revisar temas puntuales sobre contratos y condiciones. Comunicación vía email para: brindar información sobre especificaciones, plazos, órdenes de compra y seguimiento. Envío de información sobre el entorno del terreno. Monitoreo del avance de obras
	8.12	Proveedor transporte de transformador y equipos de patio	Reuniones para revisar temas puntuales sobre contratos y condiciones. Comunicación vía email para: brindar información sobre especificaciones, plazos, órdenes de compra y seguimiento. Envío de especificaciones técnicas de equipos para traslado.
	8.13	Interbank	Reuniones periódicas para revisar el cumplimiento de obligaciones financieras y exponer el avance del proyecto
	8.14	Consultor Importaciones	Reuniones periódicas para revisión de detalles técnicos. Comunicación a través de diferentes medios digitales para la coordinación y toma de decisiones. Solicitud de especificaciones técnicas para la importación de equipos.
Entidades regulatorias	9.01	MINEM (Ministerio de Energía y Minas)	Reuniones específicas para tratar temas relacionados a las operaciones del proyecto. Comunicación formal vía email y a través de documentos físicos hasta puesta en marcha
	9.02	OSINERGMIN	
	9.03	SUNAFIL	Comunicación formal vía email y a través de documentos físicos durante ejecución del proyecto.
	9.04	MINSA	Comunicación formal vía email y a través de documentos físicos durante planificación y ejecución del proyecto.
	9.05	MINAM	Reuniones específicas para tratar temas relacionados a las operaciones del proyecto. Comunicación formal vía email y a través de documentos físicos hasta finalización de proyecto
	9.06	OEFA	Reuniones específicas para tratar temas relacionados a las operaciones del proyecto. Comunicación formal vía email y a través de documentos físicos hasta puesta en marcha
	9.07	Dirección Regional de Energía y Minas ICA	
	9.08	Dirección General de Electrificación Rural	Reuniones específicas para tratar temas relacionados a las operaciones del proyecto. Comunicación formal vía email y a través de documentos físicos hasta puesta en marcha
	9.09	COES (Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional)	Reuniones específicas para tratar temas relacionados a las operaciones. Comunicación formal vía email y a través de documentos físicos hasta obtención de estudio de operatividad
Empresas eléctricas	10.01	Electrodunas	Reuniones específicas para tratar temas relacionados a las operaciones. Comunicación formal vía email y a través de documentos físicos hasta obtención de estudio de operatividad
	10.02	Red de Energía del Perú (REP)	Reuniones específicas para tratar temas relacionados a las operaciones. Comunicación formal vía email y a través de documentos físicos hasta obtención de estudio de operatividad

Fuente y Elaboración: Autores de la Tesis

7.7.3. Cuadro Resumen

En el siguiente cuadro se muestran las fuentes de información más importantes del proyecto detallando el responsable de la comunicación, el destinatario del mensaje, el método, la fecha y la frecuencia con la que se realizará.

Tabla 7.25 Cuadro resumen de las comunicaciones

ID EDT	Documento	Descripción	Remitente	Destinatario	Método	Fecha	Frecuencia
1.1.1	Project Charter	Acta de constitución del proyecto	Project Manager	Comité de Seguimiento, Equipo de Gestión	Documento PDF vía email	Inicio del proyecto	Una sola vez
1.1.2	Plan de Dirección del Proyecto	Documentos (incluyendo planes subsidiarios y otros componentes) para la dirección del proyecto	Project Manager	Comité de Seguimiento, Equipo de Gestión	Documento PDF vía email	Inicio del proyecto	Una sola vez y/o cada vez que se actualicen los planes
1.1.2	Cronograma del proyecto	Cronograma de actividades detalladas del proyecto	Project Manager	Comité de Seguimiento, Equipo de Gestión	Documento PDF vía email y documento impreso	Al finalizar Plan de Dirección del proyecto	Una sola vez y/o cada vez que se actualicen los planes
1.1.2	Registro de Riesgos	Documento que registra información sobre los eventos de riesgo identificados	Project Manager	Comité de Seguimiento, Equipo de Gestión	Documento PDF vía email	Al identificar el riesgo	Durante todo el ciclo de vida del proyecto
1.1.2	Solicitudes de Cambios	Propuesta formal para la modificación de cualquier documento, entregable o línea base	Solicitante Autorizado	Project Manager, Comité de Cambios	Documento PDF vía email	Al solicitar el cambio	Cada vez que se genere una solicitud
1.1.2	Cambios Aprobados	Documento de aprobación de una solicitud de cambio	Comité de Cambios	Project Manager, Gerente de Operaciones, Solicitante, Equipo del proyecto (involucrado en el cambio)	Documento PDF vía email	Al aprobarse el cambio	Cada vez que se realice una aprobación de solicitud de cambio
1.1.2	Acciones correctivas y preventivas recomendadas	Documento que detalla las acciones correctivas y preventivas recomendadas	Project Manager	Gerente de Operaciones, Equipo del proyecto (involucrado en el cambio)	Documento PDF vía email	Al recomendarse	Al inicio del proyecto y cada vez que se realicen actualizaciones
1.1.2	Acciones correctivas y preventivas implementadas	Documento que detalla las acciones correctivas y preventivas implementadas	Project Manager	Gerente de Operaciones, Equipo del proyecto (involucrado en el cambio)	Documento PDF vía email	Al implementarse	Después de la implementación de una acción
1.2.2	Expediente Técnico de Obra	Expediente con información técnica definitiva sobre la obra	Consultor de Ingeniería	Project Manager, Gerente de Operaciones, Proveedores, Jefe de Proyectos y Obras Sur, Supervisor Civil	Documento PDF vía email y Expediente técnico impreso y sellado por profesionales	Al finalizar expediente técnico	Una sola vez y/o cada vez que se solicite algún cambio técnico (entrega parcial)
1.2.2	Expediente de Ingeniería de Detalle	Expediente con información técnica definitiva sobre el diseño de ingeniería del proyecto	Consultor de Ingeniería	Project Manager, Gerente de Operaciones, Supervisor de Ingeniería	Documento PDF vía email y Expediente técnico impreso y sellado por profesionales	Al finalizar expediente de Ingeniería	Una sola vez y/o cada vez que se solicite cambio técnico
1.4.3	Contratos de proveedores	Documento legal que establece términos y condiciones acordadas con el proveedor	Analista de proyectos	Gerente de Logística, Asesor Legal	Documento PDF vía email	Procura	Inicio de la fase de procura

1.2.2.3	Planos de tablero MK	Planos de detalle sobre el tablero MK a colocarse en la subestación eléctrica	Proveedor de tablero eléctrico	Project Manager, Prooveedor de obras de comunicaciones de la subestación eléctrica	Documento PDF vía email y Planos impresos y sellados por profesional	Antes de iniciar la planificación de las obras de comunicaciones	Una sola vez
1.4.4	Protocolo de pruebas de transformador	Documento que detalla las pruebas realizadas al transformador previas a su importación	Proveedor de transformador	Project Manager, Analista de Logística, Jefe de Operación y Mantenimiento, Analista de Subestación.	Documento PDF vía email	Antes de aprobación de estudio de operatividad	Una sola vez
1.6.1.1	Protocolo de pruebas de transformador revisado	Documento de pruebas realizadas al transformador revisado por el Project Manager y el equipo de trabajo correspondiente	Project Manager	Consultor Estudio de Operatividad	Documento PDF vía email	Antes de aprobación de estudio de operatividad	Una sola vez
1.6.2.1	Conformidad de trabajos con proveedores	Documento de conformidad de los trabajos realizados por terceros	Analista de proyectos	Proveedores	Documento PDF vía email	Implementación	Al finalizar los trabajos
1.1.2	Informe de desempeño del proyecto	Documento que describe el comportamiento del desempeño del proyecto	Project Manager	Comité de Seguimiento, Equipo de Gestión	Documento PDF vía email	Ejecución de cada fase del proyecto	Mensual o a solicitud de los comités
1.1.2	Reuniones de Seguimiento de Gestión	Reuniones con comité de seguimiento para presentar el estado del proyecto y tomar decisiones	Project Manager	Comité de Seguimiento	Invitación vía email a video conferencia y envío de acta de reunión PDF vía email	Lunes	Quincenal
1.1.2	Reuniones de Seguimiento Técnicas	Reuniones con equipo técnico del proyecto para monitorear el avance de la obra.	Gerente de Operaciones	Jefe de Proyectos y Obras Sur, Ingeniero Residente, Supervisor de Ingeniería, Supervisor Civil	Invitación vía email a video conferencia y envío de acta de reunión PDF vía email	Miércoles	Semanal
1.1.2	Informes de Avance	Documento en el que se comunica el estado de avance técnico y financiero del proyecto	Project Manager	Comité de Seguimiento, Entidad financiera (stakeholder externo)	Documento PDF vía email y documento impreso	Al finalizar cada fase del proyecto	Una sola vez por fase o cada vez que sea solicitado
1.1.2	Desviaciones de costo y tiempo	Documento que comunica las desviaciones de costo y tiempo del proyecto a la fecha de su realización	Project Manager	Comité de Seguimiento, Equipo de Gestión	Documento PDF vía email	Durante la ejecución de las fases del proyecto	A solicitud
1.1.2	Informe de cierre de fases del proyecto	Documento en el que se reflejan los resultados parciales del proyecto al finalizar una fase	Project Manager	Comité de Seguimiento, Equipo de Gestión	Documento PDF vía email	Al finalizar cada fase del proyecto	Una sola vez por fase
1.6.2.1	Informe de cierre del proyecto	Documento en el que se reflejan los resultados finales del proyecto	Project Manager	Comité de Seguimiento, Equipo de Gestión	Documento PDF vía email	Al finalizar el proyecto	Una sola vez

Fuente y Elaboración: Autores de la Tesis

7.8. Plan de Gestión de los Riesgos

El riesgo de un proyecto es "un evento o condición incierta que, de producirse, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más objetivos del proyecto, como el alcance, el costo, el cronograma y la calidad". Implica que los riesgos del proyecto son situaciones que pensamos pueden ocurrir y que podrían cambiar el curso planificado del proyecto. Generalmente solo se consideran los riesgos negativos para ser gestionados.

En este capítulo se desarrollará una categorización e identificación de los riesgos, análisis cualitativo y matriz de probabilidad impacto, así como registro de riesgos críticos y la priorización, plan de respuesta a los riesgos que considera medidas preventivas, correctivas y plan de contingencia; finalmente incluye reservas de contingencia, gestión y fichas de riesgos.

7.8.1. Identificación de riesgos

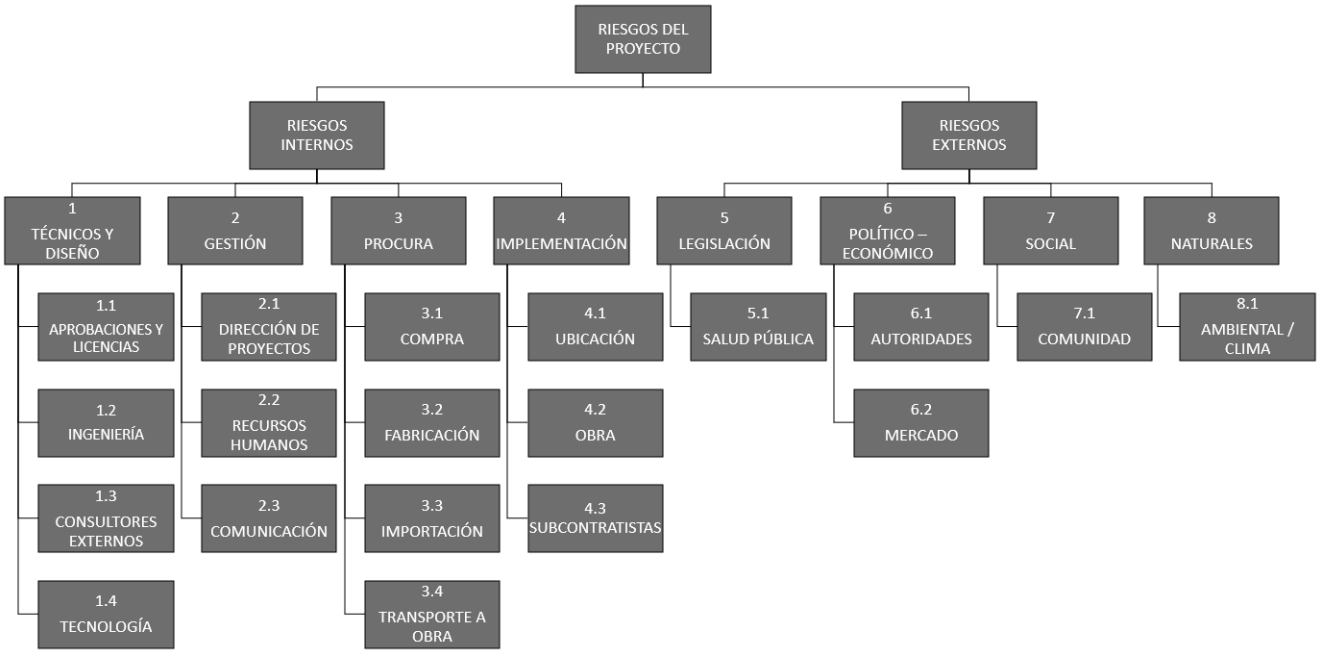
Para este proyecto, la identificación de riesgos se llevó a cabo en la primera reunión de evaluación de riesgos. El Gerente de Proyecto dirigió esta reunión y permitió a los miembros clave del equipo y las partes interesadas trabajar en conjunto. Los riesgos identificados durante esta reunión se agregaron al plan de proyecto y al registro de riesgos.

Además de la reunión de evaluación de riesgos, el equipo del proyecto revisó información histórica de proyectos similares en la empresa para identificar los riesgos más comunes y las estrategias utilizadas para enfrentar esos riesgos.

a) Categorías de riesgos

En el gráfico siguiente mostramos los riesgos, categorías, identificados y ordenados a través de una estructura de desglose de riesgos – RBS.

Figura 7.12 Risk Breakdown Structure



Fuente y elaboración: autores de la tesis

b) Lista de riesgos

La Lista o Registro de Riesgos de este proyecto es un registro de todos los riesgos identificados, su probabilidad e impacto en el proyecto, la categoría a la que pertenecen, la estrategia de mitigación y cuándo ocurrirá el riesgo. El registro fue creado en las reuniones de evaluación de riesgos, el equipo del proyecto identificó y categorizó cada riesgo, asignamos a cada riesgo una puntuación en función de la probabilidad que ocurra y el impacto que podría tener.

En base a las categorías identificadas en la RBS, hemos identificado 40 riesgos para este proyecto:

Tabla 7.26 Lista de riesgos

Descripción de Riesgos				Análisis de los riesgos	
ID	**Categoría**	**Subcategoría**	**Riesgo**	**Causa**	**Impacto**
1.1.1	Técnicos y Diseño	Aprobaciones y Licencias	Observaciones complejas a estudios de preoperatividad y operatividad por parte del COES en más de 01 oportunidad por cada estudio	Opiniones contrarias al proyecto por parte de comité de revisión del COES	Pérdidas económicas por no pago del CMA (Costo Medio Anual) por parte de Osinergmin debido a puesta en servicio del proyecto fuera de la fecha acordada
1.1.2	Técnicos y Diseño	Aprobaciones y Licencias	Observaciones complejas al expediente por parte de Electrodunas	Interés contrario al proyecto por parte de Electrodunas	Pérdidas económicas por no pago del CMA (Costo Medio Anual) por parte de Osinergmin debido a puesta en servicio del proyecto fuera de la fecha acordada
1.1.3	Técnicos y Diseño	Aprobaciones y Licencias	Escasa disponibilidad de revisores del (EIA) Estudio de Impacto Ambiental	Burocracia de entidades estatales.	Retrasos en la aprobación del EIA
1.2.1	Técnicos y Diseño	Ingeniería	Problemas en la elaboración y compatibilización de diseño	Complejidad alta en la ingeniería del proyecto	Retrasos en la entrega de ingeniería
1.2.2	Técnicos y Diseño	Ingeniería	Modificaciones al diseño de ingeniería por configuración del sistema	Cambios admitidos en la ubicación específica hasta por un ratio de 1km.	Incremento de costos de la línea de transmisión
1.3.1	Técnicos y Diseño	Consultores Externos	Oferta escasa de profesionales con experiencia en este tipo de proyectos.	Es un proyecto que se realiza pocas veces. Complejidad del proyecto.	Incumplimiento de plazo del proyecto
1.4.1	Técnicos y Diseño	Tecnología	Problemas de conectividad a red	Fallas en servicio particular de internet de los trabajadores durante trabajo remoto	Demoras en la transmisión de comunicación y coordinaciones para el proyecto
1.4.2	Técnicos y Diseño	Tecnología	Deficiente seguridad de la información	No se cuenta con servidor VPN. No se tiene plan de ciberseguridad. Se utilizan plataformas web públicas	Pérdida, secuestro e indisponibilidad de información
2.1.1	Gestión	Dirección de proyectos	Falta de registro de lecciones aprendidas	Deficiente aplicación de las buenas prácticas de gestión de proyectos	Pérdidas por reincidencia en errores superados anteriormente
2.2.1	Gestión	Recursos humanos	Renuncia de miembros clave del equipo del proyecto	Oportunidades laborales ofrecidas por la competencia	Demoras en actividades importantes en curso
2.2.2	Gestión	Recursos humanos	Déficit de profesionales calificados	Escasa disponibilidad de profesionales calificados	Incremento del presupuesto por retraso en entrega de ingeniería y demora en aprobación de planos
2.3.1	Gestión	Comunicación	Problemas de comunicación dentro del equipo y organización	Poca cultura de proyectos por parte del equipo	Incremento del presupuesto por fallas en la ejecución del proyecto

2.3.2	Gestión	Comunicación	Ausentismo digital	Falta de concentración del equipo por trabajo remoto (home office)	Incremento del presupuesto por fallas en la ejecución del proyecto
3.1.1	Procura	Compra	Demora en el proceso de compras	Burocracia dentro de la organización	Pérdidas económicas por no pago del CMA (Costo Medio Anual) por parte de Osinergmin debido a puesta en servicio del proyecto fuera de la fecha acordada. Retraso en proceso de compras de bienes o servicios.
3.1.2	Procura	Compra	Variaciones en la tasa de cambio	Crisis económica. Tendencias globales	Incremento del desembolso en moneda local para comprar dólares
3.1.3	Procura	Compra	Problemas de comunicación con proveedores extranjeros	Barreras del idioma (chino, inglés). Barreras culturales.	Incremento del presupuesto por omisiones o malentendidos en la realización de acuerdos
3.1.4	Procura	Compra	Inexistencia de contratos con proveedores extranjeros que respalden los acuerdos	Los contratos no se rigen bajo el marco legal de ninguno de los países. Acuerdos por vía digital. Distancia física.	Pérdidas económicas por no pago del CMA (Costo Medio Anual) por parte de Osinergmin debido a puesta en servicio del proyecto fuera de la fecha acordada
3.2.1	Procura	Fabricación	Incremento de los plazos de la fabricación de equipos	Pandemia del COVID. Fallas en pruebas de equipos.	Pérdidas económicas por no pago del CMA (Costo Medio Anual) por parte de Osinergmin debido a puesta en servicio del proyecto fuera de la fecha acordada
3.3.1	Procura	Importación	Mala gestión de las importaciones por parte de entidad financiera responsable	Desconocimiento / Falta de experiencia en la importación de equipos del proyecto por parte de la entidad financiera	Pérdidas económicas por no pago del CMA (Costo Medio Anual) por parte de Osinergmin debido a puesta en servicio del proyecto fuera de la fecha acordada
3.3.2	Procura	Importación	Mala gestión de agente de aduanas	Poca experiencia de agente de aduanas	Pago de multas para liberación de mercancía
3.3.3	Procura	Importación	Adelanto en la importación	Buen clima y condiciones de navegación.	Pérdida de bienes por partida de barco importador
3.3.4	Procura	Importación	Retraso en la importación	Accidentes de transporte. Mal clima.	Pérdidas económicas por no pago del CMA (Costo Medio Anual) por parte de Osinergmin debido a puesta en servicio del proyecto fuera de la fecha acordada
3.4.1	Procura	Transporte a obra	Daños en el transporte a obra	Accidentes de tránsito.	Pérdidas económicas por no pago del CMA (Costo Medio Anual) por parte de Osinergmin debido a puesta en servicio del proyecto fuera de la fecha acordada
3.4.2	Procura	Transporte a obra	Robos de equipos y materiales durante transporte a obra	Interés de los delincuentes por materiales transportados	Pérdida de bienes importados
3.4.3	Procura	Transporte a obra	Proceso extenso de adjudicación a transportista	Logística compleja para el traslado de equipos	Pérdidas económicas por no pago del CMA (Costo Medio Anual) por parte de Osinergmin debido a puesta en servicio del proyecto fuera de la fecha acordada
3.4.4	Procura	Transporte a obra	Dificultad de acceso al lugar de trabajo	Ubicación del proyecto en zona rural	Incremento del presupuesto por transporte adicional

4.1.1	Implementación	Ubicación	Ingresos no controlados o autorizados a la zona del proyecto por personas ajenas a la empresa	Existencia de sindicatos de construcción civil cercanos a la zona del proyecto	Paralización de trabajos
4.1.2	Implementación	Ubicación	Ocupación del terreno por posesionarios del terreno	Existencia de invasores en el terreno y sus alrededores	Incremento del presupuesto en materiales y equipos por cambio del trazo de la línea de transmisión.
4.1.3	Implementación	Ubicación	Robos de materiales en obra	Inseguridad de la zona	Incremento del presupuesto en materiales de obra y por reprocesos de adquisiciones
4.1.4	Implementación	Ubicación	Disturbios a subcontratistas	Inseguridad de la zona. Presencia de sindicatos	Abandono de obra de los subcontratistas
4.2.1	Implementación	Obra	Accidentes laborales	Falta de seguimiento a protocolos de seguridad	Paralización de obra. Pérdida de vidas.
4.2.2	Implementación	Obra	Contagios entre trabajadores de obra	Falta de seguimiento a protocolos de salud	Paralización de obra. Pérdida de vidas.
4.3.1	Implementación	Subcontratistas	Interferencia entre subcontratistas	Mala coordinación y comunicación sobre planificación de trabajos.	Pérdidas económicas por no pago del CMA (Costo Medio Anual) por parte de Osinergmin debido a puesta en servicio del proyecto fuera de la fecha acordada
4.3.2	Implementación	Subcontratistas	Problemas financieros de subcontratistas	Crisis económica.	Incumplimiento de acuerdo de subcontratistas
5.1.1	Legislación	Salud pública	Extensión del estado de emergencia en el país	Incremento de casos COVID	Retrasos en el cronograma del proyecto y desviaciones en el presupuesto
5.1.2	Legislación	Salud pública	Nuevos protocolos de salud y seguridad	Incremento de casos COVID. Nuevas recomendaciones de la OMS	Retrasos en el cronograma del proyecto y desviaciones en el presupuesto
6.1.1	Político - Económico	Autoridades	Observaciones al proyecto por nuevas autoridades	Cambio de autoridades regionales	Pérdidas económicas por no pago del CMA (Costo Medio Anual) por parte de Osinergmin debido a puesta en servicio del proyecto fuera de la fecha acordada
6.2.1	Político - Económico	Mercado	Variación del precio del cobre	Constante variación en los mercados internacionales.	Incremento de precio de conductores para el proyecto
7.1.1	Social	Comunidad	Solicitud forzada de puestos de trabajo	Presencia de una comunidad cercana a la obra	Accidentes de obra. Mala calidad de trabajos
8.1.1	Naturales	Ambiental / Clima	Terremoto	Ubicación del proyecto en zona telúrica	Pérdidas materiales. Pérdidas humanas

Fuente y elaboración: autores de la tesis

7.8.2. Análisis Cualitativo

Luego de la categorización e identificación de los riesgos, se definieron los niveles de probabilidad e impacto para el proyecto analizado. Considerando las características del proyecto y de la empresa, la valoración de los riesgos responde principalmente al incumplimiento del plazo y calidad, así como al incremento de los costos del proyecto. En base a ello, se ha definido las siguientes escalas:

Tabla 7.27 Escala de probabilidad de riesgos

Nivel de probabilidad	Muy Baja	Baja	Moderada	Alta	Muy Alta
Probabilidad	10 - 29%	30 - 49%	50 - 69%	70 - 89%	90%

Fuente y elaboración: autores de la tesis

Tabla 7.28 Escala de impactos de riesgos

Escala	Probabilidad	Impacto sobre los objetivos del proyecto		
		Tiempo	Costo	Alcance
Muy Alta	>=90%	12 meses	>US$401k	El producto terminado del proyecto es efectivamente inservible.
Alta	70 - 89%	6 - 11 meses	US$300k - US$400k	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador.
Moderada	50 - 69%	3 - 6 meses	US$100k - US$300k	Áreas de alcance principales afectadas.
Baja	30 - 49%	2 - 3 meses	US$30k - US$100k	Áreas de alcance secundarias afectadas.
Muy Baja	1 - 29%	1 mes	<US$30k	Disminución del alcance apenas perceptible.

Fuente y elaboración: autores de la tesis

En base a los valores establecidos en las escalas de impacto y probabilidad de los riesgos, se desarrolla la matriz de probabilidad – impacto del proyecto al cruzar ambos valores. En la matriz se han representado tanto las oportunidades como las amenazas y sus impactos positivos y negativos, respectivamente.:

Tabla 7.29 Esquema de valoración de los riesgos

Nivel de Riesgos												
PROBABILIDAD DE RIESGO	Muy Alta	0,90	0,09	0,27	0,45	0,63	0,81	0,81	0,63	0,45	0,27	0,09
	Alta	0,80	0,08	0,24	0,4	0,56	0,72	0,72	0,56	0,4	0,24	0,08
		0,70	0,07	0,21	0,35	0,49	0,63	0,63	0,49	0,35	0,21	0,07
	Moderada	0,60	0,06	0,18	0,3	0,42	0,54	0,54	0,42	0,3	0,18	0,06
		0,50	0,05	0,15	0,25	0,35	0,45	0,45	0,35	0,25	0,2	0,05
	Baja	0,40	0,04	0,12	0,2	0,28	0,36	0,36	0,28	0,2	0,1	0,04
		0,30	0,03	0,09	0,15	0,21	0,27	0,27	0,21	0,15	0,09	0,03
	Muy Baja	0,20	0,02	0,06	0,1	0,14	0,18	0,18	0,14	0,1	0,06	0,02
		0,10	0,01	0,03	0,05	0,07	0,09	0,09	0,07	0,05	0,03	0,01
			0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,90	0,70	0,50	0,30	0,10
			Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo
			AMENAZAS					OPORTUNIDADES				
			IMPACTO POSITIVO					IMPACTO NEGATIVO				

Alto Impacto Positivo
Alto Impacto Negativo
Moderado
Bajo

Fuente y elaboración: autores de la tesis

a) Matriz de probabilidad impacto del proyecto

Como parte del análisis cualitativo de los riesgos identificados del proyecto, se han asignado los niveles de probabilidad e impacto en base a los controladores identificados. En función a estos niveles se obtiene el factor de gravedad que se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 7.30 Matriz de probabilidad – impacto del proyecto

Descripción de los Riesgos				Análisis Cualitativo de los Riesgos		
ID	**Riesgo**	**Subcategoría**	**Categoría**	**Probabilidad riesgo (Pr)**	**Probabilidad impacto (Pi)**	**Gravedad (Pr x Pi)**
1.1.1	Observaciones complejas a estudios de preoperatividad y operatividad por parte del COES en más de 01 oportunidad por cada estudio	Aprobaciones y Licencias	Técnicos y Diseño	0.3	0.8	0.24
1.1.2	Observaciones complejas al expediente por parte de Electrodunas	Aprobaciones y Licencias	Técnicos y Diseño	0.4	0.8	0.32
1.1.3	Escasa disponibilidad de revisores del (EIA) Estudio de Impacto Ambiental	Aprobaciones y Licencias	Técnicos y Diseño	0.1	0.8	0.08
1.2.1	Problemas en la elaboración y compatibilización de diseño	Ingeniería	Técnicos y Diseño	0.3	0.8	0.24
1.2.2	Modificaciones al diseño de ingeniería por configuración del sistema	Ingeniería	Técnicos y Diseño	0.3	0.3	0.09
1.3.1	Oferta escasa de profesionales con experiencia en este tipo de proyectos.	Consultores Externos	Técnicos y Diseño	0.05	0.8	0.04
1.4.1	Problemas de conectividad a red	Tecnología	Técnicos y Diseño	0.9	0.1	0.09
1.4.2	Deficiente seguridad de la información	Tecnología	Técnicos y Diseño	0.7	0.5	0.35
2.1.1	Falta de registro de lecciones aprendidas	Dirección de proyectos	Gestión	0.5	0.1	0.05
2.2.1	Renuncia de miembros clave del equipo del proyecto	Recursos humanos	Gestión	0.5	0.1	0.05
2.2.2	Déficit de profesionales calificados	Recursos humanos	Gestión	0.6	0.4	0.24
2.3.1	Problemas de comunicación dentro del equipo y organización	Comunicación	Gestión	0.4	0.1	0.04
2.3.2	Ausentismo digital	Comunicación	Gestión	0.7	0.1	0.07
3.1.1	Demora en el proceso de compras	Compra	Procura	0.4	0.8	0.32
3.1.2	Variaciones en la tasa de cambio	Compra	Procura	0.5	0.6	0.3
3.1.3	Problemas de comunicación con proveedores extranjeros	Compra	Procura	0.8	0.5	0.4
3.1.4	Inexistencia de contratos con proveedores extranjeros que respalden los acuerdos	Compra	Procura	0.2	0.8	0.16
3.2.1	Incremento de los plazos de la fabricación de equipos	Fabricación	Procura	0.1	0.8	0.08
3.3.1	Mala gestión de las importaciones por parte de entidad financiera responsable	Importación	Procura	0.3	0.8	0.24

3.3.2	Mala gestión de agente de aduanas	Importación	Procura	0.4	0.5	0.2
3.3.3	Adelanto en la importación	Importación	Procura	0.2	0.7	0.14
3.3.4	Retraso en la importación	Importación	Procura	0.2	0.8	0.16
3.4.1	Daños en el transporte a obra	Transporte a obra	Procura	0.3	0.8	0.24
3.4.2	Robos de equipos y materiales durante transporte a obra	Transporte a obra	Procura	0.1	0.9	0.09
3.4.3	Proceso extenso de adjudicación a transportista	Transporte a obra	Procura	0.3	0.8	0.24
3.4.4	Dificultad de acceso al lugar de trabajo	Transporte a obra	Procura	0.7	0.5	0.35
4.1.1	Ingresos no controlados o autorizados a la zona del proyecto por personas ajenas a la empresa	Ubicación	Implementación	0.7	0.8	0.56
4.1.2	Ocupación del terreno por posesionarios del terreno	Ubicación	Implementación	0.2	0.5	0.1
4.1.3	Robos de materiales en obra	Ubicación	Implementación	0.1	0.5	0.05
4.1.4	Disturbios a subcontratistas	Ubicación	Implementación	0.3	0.5	0.15
4.2.1	Accidentes laborales	Obra	Implementación	0.2	0.4	0.08
4.2.2	Contagios entre trabajadores de obra	Obra	Implementación	0.4	0.5	0.2
4.3.1	Interferencia entre subcontratistas	Subcontratistas	Implementación	0.1	0.8	0.08
4.3.2	Problemas financieros de subcontratistas	Subcontratistas	Implementación	0.2	0.5	0.1
5.1.1	Extensión del estado de emergencia en el país	Salud pública	Legislación	0.5	0.6	0.3
5.1.2	Nuevos protocolos de salud y seguridad	Salud pública	Legislación	0.5	0.3	0.15
6.1.1	Observaciones al proyecto por nuevas autoridades	Autoridades	Político - Económico	0.1	0.8	0.08
6.2.1	Variación del precio del cobre	Mercado	Político - Económico	0.1	0.5	0.05
7.1.1	Solicitud forzada de puestos de trabajo	Comunidad	Social	0.2	0.4	0.08
8.1.1	Terremoto	Ambiental / Clima	Naturales	0.05	0.9	0.045

Fuente y elaboración: autores de la tesis

En base a la matriz anterior, podemos obtener el siguiente gráfico, el cual nos ayuda a identificar aquellos riesgos con mayor impacto y establecer un ranking para concentrar los esfuerzos en aquellos más críticos.

Tabla 7.31 Gravedad de riesgos identificados

NIVEL DE RIESGO											
PROBABILIDAD DE RIESGO	Muy Alta	0.90	1.4.1									
	Alta	0.80			3.1.3							
		0.70	2.3.2		1.4.2; 3.4.4		4.1.1					
	Moderada	0.60			2.2.2							
		0.50	2.1.1; 2.2.1	5.1.2		5.1.1; 3.1.2;						
	Baja	0.40	2.3.1		3.3.2; 4.2.2		1.1.2; 3.1.1					
		0.30		1.2.2	4.1.4		1.1.1; 1.2.1; 3.3.1; 3.4.1; 3.4.3					
	Muy Baja	0.20			4.1.2; 4.3.2; 4.2.1; 7.1.1	3.3.3	3.1.4; 3.3.4					
		0.10			4.1.3; 6.2.1		3.4.2; 1.1.3; 3.2.1; 4.3.1; 6.1.1; 8.1.1; 1.3.1					
			0.10	0.30	0.50	0.70	0.90	0.90	0.70	0.50	0.30	0.10
			Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo
			AMENAZAS					OPORTUNIDADES				
			IMPACTO POSITIVO					IMPACTO NEGATIVO				

Alto Impacto Positivo
Alto Impacto Negativo
Moderado
Bajo

Fuente y elaboración: autores de la tesis

b) Registro de riesgos críticos

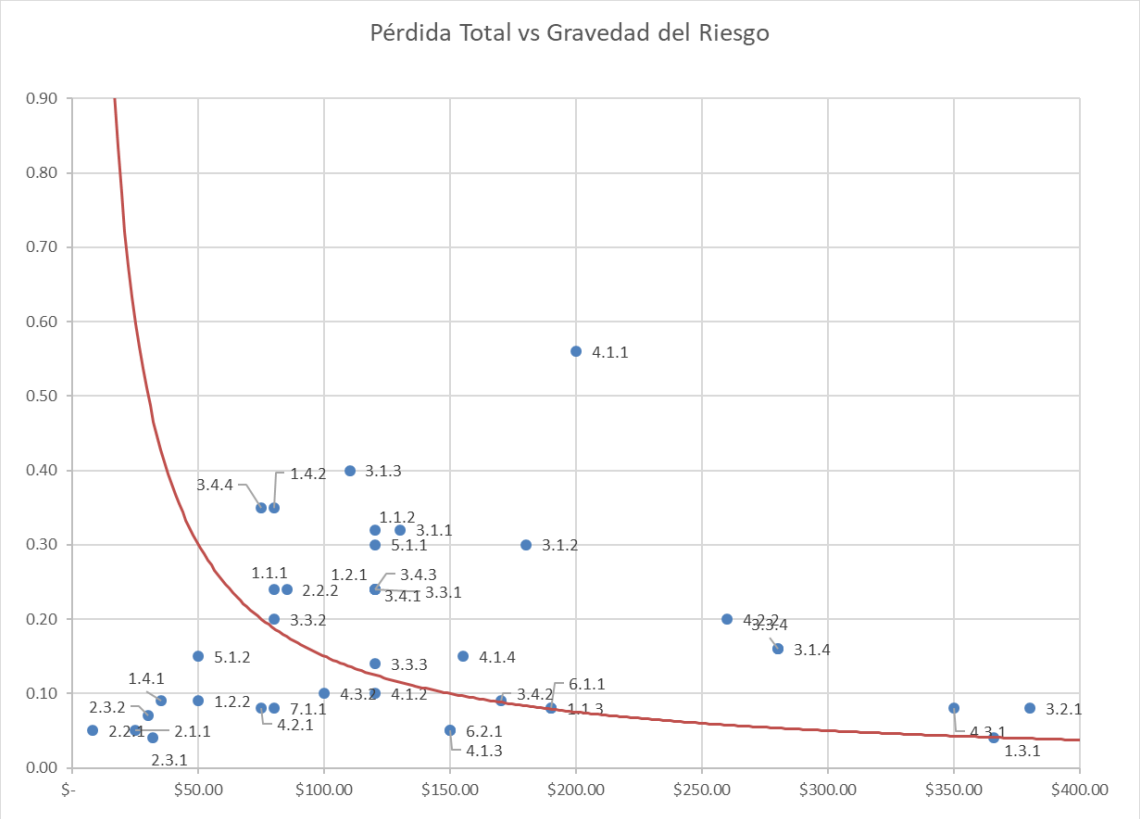
En función a lo identificado en la matriz de probabilidad – impacto, se han priorizado los riesgos según su gravedad para su posterior evaluación en los planes de respuesta. Se adjunta en el Anexo VIII el listado de riesgos ordenados por gravedad.

7.8.3. Plan de Respuesta

En el presente capítulo se explicará las medidas preventivas y correctivas para los riesgos identificados. Asimismo, para las medidas preventivas describen las pérdidas esperadas y montos estimados de las medidas a tomar.

Por otra parte, a fin de administrar los riesgos, se ha definido una línea umbral de $15,000, por lo cual, en el siguiente mapa de riesgos se grafican la cantidad de riesgos aceptados y no aceptados. Los riesgos para administrar se ubican por encima de la línea umbral.

Figura 7.13 Mapa de riesgos



Fuente y elaboración: Autores de la tesis

Para definir el monto de la línea umbral, se ha considerado las lecciones aprendidas en proyectos similares anteriores, cuyas pérdidas totales tuvieron un costo mínimo de US$15,000.

A continuación, se presenta la lista de riesgos aceptados tras la evaluación de la línea umbral:

Tabla 7.32 Lista de riesgos aceptados

#	ID	Riesgo	Pr	Pi	Gravedad	Pérdida Total	Pérdida Esperada	Estrategia
20	5.1.2	Nuevos protocolos de salud y seguridad	0.5	0.3	0.15	$ 50,000.00	$ 7,500.00	Aceptar
22	4.1.2	Ocupación del terreno por posesionarios del terreno	0.2	0.5	0.1	$ 120,000.00	$ 12,000.00	Aceptar
23	4.3.2	Problemas financieros de subcontratistas	0.2	0.5	0.1	$ 100,000.00	$ 10,000.00	Aceptar
24	1.4.1	Problemas de conectividad a red	0.9	0.1	0.09	$ 35,000.00	$ 3,150.00	Aceptar
25	4.2.1	Escasa disponibilidad de revisores del (EIA) Estudio de Impacto Ambiental	0.2	0.4	0.08	$ 75,000.00	$ 6,000.00	Aceptar
26	7.1.1	Observaciones al proyecto por nuevas autoridades	0.2	0.4	0.08	$ 80,000.00	$ 6,400.00	Aceptar
27	1.2.2	Solicitud forzada de puestos de trabajo	0.3	0.3	0.09	$ 50,000.00	$ 4,500.00	Aceptar
33	2.3.2	Ausentismo digital	0.7	0.1	0.07	$ 30,000.00	$ 2,100.00	Aceptar
34	2.1.1	Falta de registro de lecciones aprendidas	0.5	0.1	0.05	$ 25,000.00	$ 1,250.00	Aceptar
35	2.2.1	Renuncia de miembros clave del equipo del proyecto	0.5	0.1	0.05	$ 8,000.00	$ 400.00	Aceptar
36	4.1.3	Robos de materiales en obra	0.1	0.5	0.05	$ 150,000.00	$ 7,500.00	Aceptar
37	6.2.1	Variación del precio del cobre	0.1	0.5	0.05	$ 150,000.00	$ 7,500.00	Aceptar
39	1.3.1	Oferta escasa de profesionales con experiencia en este tipo de proyectos.	0.05	0.8	0.04	$ 365,775.88	$ 14,631.04	Aceptar
40	2.3.1	Problemas de comunicación dentro del equipo y organización	0.4	0.1	0.04	$ 32,000.00	$ 1,280.00	Aceptar
					Riesgos Aceptados		**$ 84,211.04**	

Fuente y elaboración: autores de la tesis

a) Medidas preventivas

A continuación, se describen las estrategias de prevención adoptadas para los riesgos a administrar, los cuales ascienden a 26 riesgos. De igual manera, se ha establecido las medidas a tomar para reducir la gravedad de cada riesgo, así como el costo asociado a cada una de las mismas. Además, se describe la reducción de la perdida esperada tras la implementación de las medidas de prevención

Tabla 7.33 Medidas preventivas

ID	Riesgo	Pr	Pi	Gravedad	Pérdida Total	Pérdida Esperada	Estrategia	Medida Preventiva	COSTO	Pr '	Pi '	Gravedad '	Pérdida Esperada'
4.1.1	Ingresos no controlados o autorizados a la zona del proyecto por personas ajenas a la empresa	0.7	0.8	0.56	$ 200,000	$ 112,000	Mitigar	Determinar plazas de trabajo acorde al perfil de construcción civil para que participen del proyecto.	$ 36,800	0.3	0.3	0.09	$ 18,000
3.1.3	Problemas de comunicación con proveedores extranjeros	0.8	0.5	0.40	$ 110,000	$ 44,000	Mitigar	Contratar los servicios de un traductor de idiomas especializado en el sector energía.	$ 4,500	0.4	0.1	0.04	$ 4,400
1.4.2	Deficiente seguridad de la información	0.7	0.5	0.35	$ 80,000	$ 28,000	Evitar	Contratar a un proveedor que brinde seguridad informática a fin de salvaguardar la información del proyecto.	$ 10,000	-	-	-	-
3.4.4	Dificultad de acceso al lugar de trabajo	0.7	0.5	0.35	$ 75,000	$ 26,250	Evitar	Realizar mejoras a pequeños tramos del camino a fin de que pase el camabaja sin complicaciones.	$ 20,000	-	-	-	-
1.1.2	Observaciones complejas al expediente por parte de Electrodunas	0.4	0.8	0.32	$ 120,000	$ 38,400	Mitigar	Concretar reuniones con Electrodunas para presentarle nuestro expediente y conocer cuáles son sus dudas técnicas antes de una segunda de observaciones.	$ 2,500	0.2	0.8	0.16	$ 19,200
3.1.1	Demora en el proceso de compras	0.4	0.8	0.32	$ 130,000	$ 41,600	Mitigar	Elaborar un procedimiento de compras específico para el proyecto, donde se muestren los procesos, áreas y tiempo.	$ 1,800	0.2	0.2	0.04	$ 5,200

3.1.2	Variaciones en la tasa de cambio	0.5	0.6	0.30	$ 180,000	$ 54,000	Evitar	Adquirir un instrumento de opciones de cambio por una determinada cantidad de dinero a un precio en específico.	$ 17,500	-	-	-	-
5.1.1	Extensión del estado de emergencia en el país	0.5	0.6	0.30	$ 120,000	$ 36,000	Mitigar	Elaborar plan de trabajo y solicitud al Ministerio para continuar el trabajo siguiendo un estricto protocolo de seguridad.	$ 7,800	0.4	0.3	0.12	$ 14,400
2.2.2	Problemas en la elaboración y compatibilización de diseño	0.6	0.4	0.24	$ 85,000	$ 20,400	Mitigar	Contratación de especialista en BIM para validar compatibilización del diseño.	$ 5,000	0.3	0.1	0.03	$ 2,550
1.1.1	Déficit de profesionales calificados	0.3	0.8	0.24	$ 80,000	$ 19,200	Mitigar	Capacitar en determinados procesos técnicos al equipo encargado de desarrollar la ingeniería del proyecto.	$ 8,500	0.2	0.4	0.08	$ 6,400
1.2.1	Observaciones complejas a estudios de preoperatividad y operatividad por parte del COES en más de 01 oportunidad por cada estudio	0.3	0.8	0.24	$ 120,000	$ 28,800	Evitar	Contratar a un consultor especializado para dar respuesta con sustento técnico específico a la primera ronda de observaciones de COES.	$ 12,000	0.2	0.4	0.08	$ 9,600
3.3.1	Mala gestión de las importaciones por parte de entidad financiera responsable	0.3	0.8	0.24	$ 120,000	$ 28,800	Mitigar	Contratar a una empresa que realice check list en conjunto con el Banco a los equipos y materiales que traeremos de importación.	$ 8,000	0.2	0.4	0.08	$ 9,600

3.4.1	Daños en el transporte a obra	0.3	0.8	0.24	$ 120,000	$ 28,800	Transferir	Contratación de un seguro de transporte independiente al seguro que tendrá vigente nuestro proveedor de transporte.	$ 7,000	0.3	0.4	0.12	$ 14,400
3.4.3	Proceso extenso de adjudicación a transportista	0.3	0.8	0.24	$ 120,000	$ 28,800	Evitar	Contratación de empresas logísticas especializadas y reconocidas del medio.	$ 8,000	-	-	-	-
3.3.2	Mala gestión de agente de aduanas	0.4	0.5	0.20	$ 80,000	$ 16,000	Mitigar	Contratar a un asistente para seguimiento a detalle de la importación y coordinación con Agente de Aduana	$ 1,800	0.1	0.2	0.02	$ 1,600
4.2.2	Contagios entre trabajadores de obra	0.4	0.5	0.20	$ 260,000	$ 52,000	Mitigar	Implementación de un tópico de salud en la obra, con médico y enfermera permanentes, puntos de desinfección; así como pruebas COVID quincenales	$ 38,000	0.1	0.2	0.02	$ 5,200
3.1.4	Inexistencia de contratos con proveedores extranjeros que respalden los acuerdos	0.2	0.8	0.16	$ 280,000	$ 44,800	Mitigar	Solicitud de cartas fianzas de fiel cumplimiento.	$ 5,500	0.1	0.4	0.04	$ 11,200
3.3.4	Retraso en la importación	0.2	0.8	0.16	$ 280,000	$ 44,800	Transferir	Póliza de seguro adicional al seguro regular por flete de mercancía	$ 14,500	0.1	0.4	0.04	$ 11,200
4.1.4	Disturbios a subcontratistas	0.3	0.5	0.15	$ 155,000	$ 23,250	Mitigar	Inclusión de gastos de pacificación social en los contratos de los subcontratistas.	$ 13,500	0.1	0.3	0.03	$ 4,650

3.3.3	Adelanto en la importación	0.2	0.7	0.14	$ 120,000	$ 16,800	Evitar	Envío de documentación de importación por DHL express.	$ 1,200	-	-	-	-
3.4.2	Accidentes laborales	0.1	0.9	0.09	$ 170,000	$ 15,300	Mitigar	Contar con supervisor de prevención de riesgos laborales permanente en obra.	-	0.1	0.5	0.05	$ 8,500
1.1.3	Modificaciones al diseño de ingeniería por configuración del sistema	0.1	0.8	0.08	$ 190,000	$ 15,200	Mitigar	Asegurar que el contrato del consultor de ingeniería sea a dedicación exclusiva.	$ 5,000	0.1	0.1	0.01	$ 1,900
3.2.1	Robos de equipos y materiales durante transporte a obra	0.1	0.8	0.08	$ 380,000	$ 30,400	Mitigar	Contratar seguro y empresa de seguridad para resguardo de las unidades de transporte.	$ 9,500	0.1	0.3	0.03	$ 11,424
4.3.1	Incremento de los plazos de la fabricación de equipos	0.1	0.8	0.08	$ 350,000	$ 28,000	Mitigar	Contratar empresa que realice constantemente controles de calidad y de estado de fabricación de nuestros equipos.	$ 7,500	0.1	0.4	0.04	$ 14,000
6.1.1	Interferencia entre subcontratistas	0.1	0.8	0.08	$ 190,000	$ 15,200	Mitigar	Implementación de una APP para llevar seguimiento del cronograma del trabajo del contratista y de la llegada de los equipos eléctricos.	$ 2,014	0.1	0.4	0.04	$ 7,676
8.1.1	Terremoto	0.05	0.9	0.05	$ 1,000,000	$ 45,000	Transferir	Contratación de póliza EAR.	$ 10,000	0.1	0.2	0.02	$ 20,000
			TOTAL PÉRDIDA ESPERADA INICIAL			**$ 881,800**		**TOTAL DE MEDIDAS PREVENTIVAS**	**$ 257,914**	**TOTAL PÉRDIDA ESPERADA RESIDUAL**			**$ 201,100**

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

b) Medidas correctivas o plan de contingencia

En este apartado, describiremos las acciones correctivas a implementar ante la ocurrencia de eventos posteriores a las acciones preventivas implementadas. Los costos de las medidas correctivas corresponden a las pérdidas esperadas residuales descritas en la Tabla 39, los cuales se incluirán dentro de la reserva de contingencia.

Tabla 7.34 Medidas correctivas

ID	Riesgo	Gravedad ' (Pr x Pi)	Medida correctiva
4.1.1	Ingresos no controlados o autorizados a la zona del proyecto por personas ajenas a la empresa	0.09	Reserva de contingencia para contratación de empresa de seguridad para el resguardo en el perímetro del proyecto.
3.1.3	Problemas de comunicación con proveedores extranjeros	0.04	Reserva de contingencia para envío de ingeniero a ciudad de origen del proveedor y contratación de traductor local.
1.1.2	Observaciones complejas al expediente por parte de Electrodunas	0.16	Reserva de contingencia para contratar consultor adicional para levantamiento de observaciones.
3.1.1	Demora en el proceso de compras	0.04	Reserva de contingencia para cubrir actualizaciones en las ofertas de los proveedores.
5.1.1	Extensión del estado de emergencia en el país	0.12	Reserva de contingencia para cubrir nuevos protocolos.
2.2.2	Problemas en la elaboración y compatibilización de diseño	0.03	Reserva de contingencia para resolver incompatibilidades durante la construcción.
1.1.1	Déficit de profesionales calificados	0.08	Reserva de contingencia para trasladar profesionales del exterior.
1.2.1	Observaciones complejas a estudios de preoperatividad y operatividad por parte del COES en más de 01 oportunidad por cada estudio	0.08	Reserva de contingencia para contratar consultor adicional para levantamiento de observaciones.
3.3.1	Mala gestión de las importaciones por parte de entidad financiera responsable	0.08	Reserva de contingencia para cubrir pagos a empresas logísticas ya contratadas por demoras en la importación de equipos.
3.4.1	Daños en el transporte a obra	0.12	Reserva de contingencia para pago de prima de seguro.
3.3.2	Mala gestión de agente de aduanas	0.02	Reserva de contingencia para cubrir trámites aduaneros adicionales.
4.2.2	Contagios entre trabajadores de obra	0.02	Reserva de contingencia para cubrir aislamiento y gastos de manutención de colaboradores.
3.1.4	Inexistencia de contratos con proveedores extranjeros que respalden los acuerdos	0.04	Reserva de contingencia para contratación de asesor legal en la ciudad de origen del proveedor.
3.3.4	Retraso en la importación	0.04	Reserva de contingencia para pago de prima de seguro.
4.1.4	Disturbios a subcontratistas	0.03	Reserva de contingencia para la contratación de empresa de responsabilidad social para mantener buenas relaciones con las comunidades de la zona.
3.4.2	Accidentes laborales	0.05	Reserva de contingencia para indemnizaciones y/o cobertura de gastos médicos.
1.1.3	Modificaciones al diseño de ingeniería por configuración del sistema	0.01	Reserva de contingencia para contratar horas adicionales al consultor que realizó la ingeniería.
3.2.1	Robos de equipos y materiales durante transporte a obra	0.03	Reserva de contingencia para pago de prima de seguro.
4.3.1	Incremento de los plazos de la fabricación de equipos	0.04	Reserva de contingencia para contratación de asesor técnico en la ciudad de origen del proveedor para seguimiento de los avances.
6.1.1	Interferencia entre subcontratistas	0.04	Reserva de contingencia para pago de horas en régimen atípico.
8.1.1	Terremoto	0.02	Reserva de contingencia para pago de prima de seguro.

Fuente y elaboración: autores de la tesis

7.8.4. Reservas

Se realizó el cálculo de la reserva de contingencia en base a la pérdida esperada de los riesgos aceptados, el costo de los planes de acción relacionados a los riesgos activos, y la pérdida esperada residual de los riesgos activos después de la implementación de los planes de acción.

a) Reserva de Contingencia

Expresado en dólares americanos.

Riesgos aceptados	84,211
Riesgos analizados	201,100
Total	**285,311**

b) Reserva de Gestión

Se ha considerado un 4% de margen de gestión por lo siguiente:

- El proyecto se desarrollará en una zona alejada, donde pueden existir factores externos y/o desconocidos que afecten al proyecto.
- Proyectos de esta magnitud se desarrollan cada 4 años, por lo que no existe mucha experiencia.
- El margen considerado es solo para este tipo de proyectos. Para proyectos de otro tipo, la organización emplea otro margen.

Por tanto, la reserva de gestión es US$155,515 y el presupuesto es:

Gestión del Proyecto	61,000
Ingeniería del Proyecto	83,650
Permisos y Contratos	132,850
Procura	37,000
Construcción	2,971,501
P. Integrales y Puesta en Servicio	21,400
Plan de Prevención del Riesgo	257,914
Gastos Generales	37,253
Estimación de Costo del Proyecto	3,602,568
Reserva de Contingencia	285,311
Línea Base de Costos	3,887,879
Reserva de Gestión	155,515
PRESUPUESTO DEL PROYECTO	**4,043,394**

Para el manejo del plan de prevención del riesgo y reserva de contingencia se ha considerado US$ 543,225 con lo cual haremos frente a la pérdida total de US$ 881,800.

7.8.5. Ficha de Riesgos

A continuación, en la siguiente tabla se muestra la ficha de riesgos utilizada en el proyecto:

Tabla 7.35 Ficha de Riesgos

Nombre Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 60KV Y UNA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE 50MVA EN ICA			**Versión**	1.0
Líder de Proyecto	Máximo Vento			**F. Creación**	1/12/2020
Elaborado por	Jaime Tolentino			**F. Actualización**	1/12/2020
Cód. Riesgo	4.2.2	**Estrategia de Prevención**	Mitigar		

Descripción del riesgo	**Causa**	**Consecuencia**	**Prioridad**
Contagios entre trabajadores de obra	Falta de seguimiento a protocolos de salud	Paralización de obra por cuarentena y búsqueda de reemplazos de personal. Daño a la salud (pérdida de vidas).	Moderado

Medida Preventiva	**Medida Correctiva**
Implementación de un tópico de salud en la obra, puntos de desinfección, incremento de suministro de EPP y útiles de aseo; así como pruebas COVID quincenales	Cobertura de aislamiento y gastos de manutención de colaboradores.

Costo M. Preventiva	$38,000.00	**Costo M. Correctiva**	$5,200.00
Incluido en reserva de contingencia			Sí

Fuente y elaboración: Autores de la tesis.

7.9. Plan de Gestión de las Compras

El presente apartado desarrolla la estrategia para realizar las adquisiciones de bienes y la contratación de servicios en las cantidades necesarias, con la calidad que el proyecto requiere y con entregas oportunas según el cronograma lo requiere.

A continuación, un listado de los bienes, servicios y estudios que debemos comprar para llevar a cabo el proyecto, esta lista se encuentra fundamentada en el segundo nivel de la WBS.

Tabla 7.36 Listado de compras del proyecto

Construcción de una línea de transmisión de 60KV y una subestación eléctrica 50MVA en Ica					
Gestión de Proyecto	***Ingeniería del Proyecto***	***Permisos y contratos***	***Procura***	***Construcción***	***P. Integrales y Puesta en Servicio***
	Ingeniería de obras civiles Ingeniería de detalle	Terreno para la subestación Estudio Ambiental CIRA		Transformador de potencia Tableros eléctricos Equipos de patio Conductores de aluminio Postes y accesorios de madera Fibra óptica Obras civiles de la SE Pruebas de equipos de SE Obras de comunicaciones Transporte transformador de potencia Apertura de caminos de acceso	

Fuente y elaboración: autores de la tesis

Para la adquisición de los paquetes de compras, se considerará el cronograma adjunto en el Anexo IX

7.9.1. Estrategia de contratación

El presente apartado desarrolla las directrices para la adquisición de bienes y la contratación de servicios.

a) Información de Proveedores y Contratistas

La empresa cuenta con un registro con información actualizada sobre sus proveedores y contratistas, que será administrado directamente por la empresa, y en el cual nos permite analizar el desempeño de los contratistas, calidad del servicio e indicadores de cumplimiento. Para la suscripción del contrato o emisión de la orden de compra, será requisito que el proveedor se encuentre inscrito en nuestro registro de proveedores.

b) Criterios de Evaluación

En la evaluación de las oferentes tenemos en cuenta, entre otros, factores tales como precio, plazo, cumplimiento en contratos anteriores, calidad del bien o servicio, capacidades técnicas, experiencia, organización y talento humano de los postores. La evaluación de las ofertas estará a cargo de la Gerencia de Logística de nuestra organización

c) Negociación y Selección

Realizada la evaluación, se promoverá la negociación de condiciones más favorables de carácter técnico y económico, conforme a lo aprobado por la Gerencia de Logística, y de acuerdo con los intereses de la compañía. La gerencia de Logística podrá solicitar el apoyo de los colaboradores de la empresa asignada al proyecto para apoyar en el proceso referente al componente técnico. Dentro de la negociación, se incluye plan de incentivos por cumplimiento de objetivos/tiempos del proyecto.

d) Requisitos de Suscripción del Contrato

Son requisitos para la suscripción del contrato:

- Cumplir con el procedimiento establecido
- Realizar la inscripción en el registro de proveedores de la empresa
- Verificar la capacidad jurídica de la persona que va a firmar el contrato

7.9.2. Identificación de los Paquetes de Compra

Agrupamos las compras del proyecto en tres grandes categorías: bienes, estudios e ingeniería y servicios. En total, dentro de estas categorías, el proyecto contempla 8 paquetes de compra que se traducen en 8 contratos a suscribir entre ABC Energía y los proveedores seleccionados. El importe total de las adquisiciones del proyecto asciende a US$2,914,912.

a) Bienes

En esta categoría detallamos los 3 paquetes de compra que el proyecto requiere, los proveedores ya fueron evaluados y seleccionados.

Paquete de compra 1 – Terreno

Corredor inmobiliario local que cumplió con las especificaciones detallados en el RFP y ofreció las mejores condiciones económicas.

ABC ENERGIA	**Paquete de compra: Terreno**	**Responsable: Gerencia de Logística**
Descripción: Compra de terreno		
Bienes: Se debe comprar lo siguiente: 3.1.1 - Terreno para la subestación eléctrica.		
Recursos asignados: Asistente de Logística, Asistente de proyectos		
Costo: 224,379 USD		

Paquete de compra 2 – Transformador, tableros y equipos de patio

Para la adquisición del transformador, tableros y equipos de patio seleccionamos a un proveedor asiático con amplia experiencia y líder mundial en equipamiento eléctrico.

ABC ENERGIA	**Paquete de compra: Transformador, tableros y equipos de patio**	**Responsable: Gerencia de Logística**
Descripción: Compra de transformador, tableros y equipos de patio		
Bienes: Se debe comprar lo siguiente: 5.1.3 - Transformador de potencia 220/60kV 50MVA. 5.1.3 - Tableros eléctricos. 5.1.3 - Equipos de patio.		
Recursos asignados: Asistente de Logística, Asistente de proyectos		
Costo: 1,682,839 USD		

Paquete de compra 3 – Conductores, postes y fibra óptica

Proveedor local con experiencia previa y resultados satisfactorios en proyectos anteriores de ABC Energía

ABC ENERGIA	**Paquete de compra: Conductores, postes y fibra óptica**	**Responsable: Gerencia de Logística**
Descripción: Compra de conductores, postes y fibra óptica		
Bienes: Se debe comprar lo siguiente: 5.2.7 - Conductores de aluminio. 5.2.4 - Postes y accesorios de madera. 5.1.4 - Fibra óptica.		
Recursos asignados: Asistente de Logística, Asistente de proyectos		
Costo: 336,568 USD		

b) Estudios e Ingeniería

En esta categoría detallamos los 2 paquetes de compra que el proyecto requiere, los proveedores ya fueron evaluados y seleccionados.

Paquete de compra 4 – Estudios

Para el estudio de impacto ambiental contratamos a 1 proveedor local con los cuales ABC Energía tiene experiencia previa, en el desarrollo e implementación de proyectos anteriores a este.

ABC ENERGIA	**Paquete de compra: Estudios**	**Responsable: Gerencia de Logística**
Descripción: Compra de Estudios		
Estudios e Ingeniería: Se debe comprar lo siguiente: 3.2.1 - Estudio Ambiental. 3.2.2 - CIRA		
Recursos asignados: Asistente de Logística, Asistente de proyectos		
Costo: 15,500 USD		

Paquete de compra 5 – Ingeniería

Para la ingeniería, seleccionamos a 1 proveedor local referente a nivel nacional en este rubro.

ABC ENERGIA	**Paquete de compra: Ingeniería**	**Responsable: Gerencia de Logística**
Descripción: Compra de Ingeniería		
Estudios e Ingeniería: Se debe comprar lo siguiente: 2.2.1 - Ingeniería de obras civiles de subestación eléctrica: diseño de losas, sala de control y cerco perimétrico. 2.2.2 - Ingeniería de detalle de la línea de transmisión.		
Recursos asignados: Asistente de Logística, Asistente de proyectos		
Costo: 35,000 USD		

c) Servicios

Esta categoría está referido a obras diversas, transporte de trasformador y pruebas integrales de la subestación. Para esta agrupación contamos con 3 paquetes de compra.

Paquete de compra 6 – Obras civiles

Proveedor seleccionado con experiencia previa en el desarrollo de proyectos anteriores con la compañía.

ABC ENERGIA	**Paquete de compra: Obras civiles**	**Responsable: Gerencia de Logística**
Descripción: Compra de Obras civiles		
Servicios: Se debe comprar lo siguiente: 5.1.1 - Obras civiles de la subestación eléctrica.		
Recursos asignados: Asistente de Logística, Asistente de proyectos		
Costo: 186,188 USD		

Paquete de compra 7 – Obras de Comunicaciones y pruebas de equipos

Proveedor local con experiencia previa y resultados satisfactorios en proyectos anteriores de ABC Energía

ABC ENERGIA	**Paquete de compra: Obras de Comunicaciones y pruebas de equipos**	**Responsable: Gerencia de Logística**
Descripción: Compra de Obras de Comunicaciones y pruebas de equipos		
Servicios: Se debe comprar lo siguiente: 6.1.1 - Pruebas de equipos de subestación eléctrica. 5.1.4 - Obras de comunicaciones.		
Recursos asignados: Asistente de Logística, Asistente de proyectos		
Costo: 229,632 USD		

Paquete de compra 8 – Apertura de caminos y transporte

Para la apertura de caminos y transporte contratamos a 1 proveedor local con los cuales ABC Energía tiene experiencia previa, en el desarrollo e implementación de proyectos anteriores a este.

ABC ENERGIA	**Paquete de compra: Apertura de caminos y transporte**	**Responsable: Gerencia de Logística**
Descripción: Compra de Apertura de caminos y transporte		
Servicios: Se debe comprar lo siguiente: 5.1.3 - Transporte de transformador de potencia y equipos de patio. 5.1.2 - Apertura de caminos de acceso.		
Recursos asignados: Asistente de Logística, Asistente de proyectos		
Costo: 204,807 USD		

7.9.3. Documentos de Compra

En este capítulo y a título de ejemplo, se desarrollará el proceso de compra para las "Obras Civiles de la Subestación Eléctrica". En los siguientes apartados se detallará lo que se requerirá por parte del contratista para la realización del trabajo, especificando la descripción de este, los requisitos mínimos a cumplir por parte del postor, la documentación que deberá incluir su oferta y la matriz sobre la cual se decidirá la contratación. Esta información será enviada al área de logística para la elaboración de las bases administrativas del concurso privado.

a) Descripción del paquete de trabajo

Los requisitos necesarios para las "Obras Civiles de la Subestación Eléctrica" son los siguientes:

- Construcción de cercos perimétricos.
- Construcción de losas macizas para equipos y pórticos.
- Construcción de losas macizas para transformador.
- Construcción de sala de control.
- Construcción de red subterránea y buzones.
- Construcción de vías de tránsito peatonal y vehicular.

b) Requisitos mínimos

Los requisitos mínimos que deben cumplir los proveedores serán los siguientes. Para el caso del certificado de homologación, estas serán emitidas por empresas reconocidas en el medio que garanticen la gestión de procesos solicitados.

Aspectos Administrativos

- Copia del DNI del Representante Legal.
- Copia de la vigencia del poder del Representante Legal de la empresa.
- Copia del RUC de la empresa.
- Reporte de deudas emitido por la Superintendencia de Bancos y Seguros.
- Reporte de crédito emitido por el INFOCORP.

Certificado de Homologación

- Gestión de Seguridad, Salud y Medioambiente con puntaje mayor al 95%.
- Gestión de la Calidad con puntaje mayor al 95%.

Seguros y Garantías

- Seguro de responsabilidad civil.
- Seguro complementario de trabajo de riesgo y carta de presentación de la empresa aseguradora.
- Envío del SCTR al inicio de los trabajos y sus posibles actualizaciones durante el periodo de trabajo.
- Personal Prevencionista con competencia sobre temas de Seguridad Industrial: conocimientos de trabajos de riesgo, primeros auxilios, lucha contra incendio, y la norma G.050 "Seguridad durante la construcción". (De requerirse)
- Plan de medidas de prevención Covid-19 aprobado por el MINSA y por el sector.
- Carta de fiel cumplimiento por el 10% del valor del contrato.
- Carta fianza por adelanto del 20% del valor del contrato.

Experiencia

- Acreditar 10 años de Experiencia en la ejecución de proyectos similares con una facturación superior a los 10 MM de soles. Se requiere: copia simple de órdenes de servicio o contratos o actas de conformidad (Requisito obligatorio para la evaluación).
- Acreditar las calificaciones del profesional responsable, el cual debe ser un ingeniero electricista o mecánico electricista colegiado y habilitado con experiencia mínima de 5 años en ejecución de obras subestaciones eléctricas.
- Acreditar las calificaciones del profesional responsable de seguridad industrial, el cual debe ser un ingeniero industrial o de seguridad colegiado y habilitado con experiencia mínima de 5 años en obras subestaciones eléctricas, con competencias sobre temas de Seguridad Industrial y conocimientos de trabajos de riesgo, primeros auxilios, lucha contra incendio, y la norma G.050 "Seguridad durante la construcción".

c) Documentación de la oferta

A continuación, se describe la documentación que debe contener la oferta de los proveedores:

La propuesta técnica deberá contener:

- Organigrama propuesto.
- Cronograma de trabajo indicando asignación de recursos y ruta crítica en días calendarios,
- Plan de trabajo propuesto.
- Plan de calidad propuesto.
- Fichas técnicas y/o catálogos de los materiales y equipos que son parte de la oferta.

La propuesta económica deberá contener:

- Oferta económica en letras y números, el cual deberá detallar todos los impuestos, tributos, gastos generales, utilidad, seguros, transporte, inspecciones, pruebas, o cualquier otro concepto. Asimismo, deberá adjuntar el desagregado de gastos generales.
- El monto total de la propuesta será preferentemente en Nuevos Soles y deberá estar acompañada por sus respectivos APU´s (Análisis de Precios Unitarios).

Por otra parte, el proveedor ganador deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Participación en las reuniones semanales de coordinación del proyecto. Asimismo, deberá contar con recursos físicos virtuales para asistir a los mismos.
- Reporte fotográfico y performance del servicio con una frecuencia semanal.
- Recursos técnicos experimentados con dominio del español e inglés para la interpretación de esquemas técnicos durante la etapa de construcción.
- Presentación de dossier técnico y calidad as built en un plazo de 15 días de concluido el servicio.

d) Matriz de decisión

La evaluación de las propuestas se realizará mediante el comité de seguimiento y la gerencia de logística. Para la selección de proveedores, se tomará en cuenta la siguiente matriz ponderada. El proveedor con el mayor puntaje es declarado ganador.

Tabla 7.37 Matriz de decisión para contratación de proveedores

Criterio	Puntaje
Propuesta administrativa	15%
Respaldo financiero	15%
Garantía	5%
Propuesta técnica	25%
Propuesta económica	25%
Tiempo de entrega	15%

Fuente y elaboración: autores de la tesis

Una vez seleccionado al proveedor, se convoca a los representantes legales de ambas partes para la suscripción del contrato. Los contratos contemplan normalmente las siguientes clausulas:

- Definiciones
- Antecedentes
- Objeto del contrato
- Retribución
- Plazo
- Obligaciones del propietario
- Obligaciones y responsabilidades del contratista
- Forma de pago
- Garantías
- Seguros
- Suspensión y resolución de contrato
- Penalidades
- Documentos del contrato
- Anexos

Se adjunta en el Anexo X el contrato de ejecución de obra para las Obras Civiles de la Subestación Eléctrica

7.10. Planes Complementarios

7.10.1. Planes de Transición y Transferencia

a) Plan de Transición

El objetivo de este plan es tener identificados los entregables producidos, y el nivel de detalle esperado de cada uno de ellos, para el momento de hacer un traspaso de los entregables de una fase a la siguiente. A continuación, se detallan los entregables principales de cada fase del proyecto:

Tabla 7.38 Entregables de "Ingeniería del Proyecto"

Etapa	Ingeniería del Proyecto
Responsable	Gerente de Ingeniería
Entregables	• ***Expediente para la LT de transmisión*** Metrado de materiales y equipos Plano de ruta de línea Distribución de estructuras Especificaciones técnicas de montaje • ***Expediente para la Subestación*** Metrado de materiales y equipos Especificaciones técnicas de equipos Especificaciones técnicas de montaje • ***Expediente para la Obra Civil*** Planos estructurales Planos eléctricos Diseño de mezcla

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

Tabla 7.39 Entregables de "Gestión de Permisos y Contratos"

Etapa	Gestión de Permisos y Contratos
Responsable	Asesor Legal
Entregables	• ***Terreno y servidumbre*** Contrato de compraventa de terreno Convenios de servidumbre firmados • ***Permisos y construcción*** EIA aprobado CIRA aprobado Licencia de obra de la Municipalidad • ***Permisos de Operación*** Estudio de PreOperatividad aprobado Estudio de Operatividad aprobado

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

Tabla 7.40 Entregables de "Procura"

Etapa	Procura
Responsable	Gerente de Logística
Entregables	• ***Evaluación de proveedores*** Cuadros comparativos de costos Puntuación de proveedores • ***Selección de proveedores*** Órdenes de compra emitidas Contratos firmados

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

Tabla 7.41 Entregables de "Construcción"

Etapa	Construcción
Responsable	Jefe de Proyectos y Obras Sur
Entregables	• ***Subestación Eléctrica*** Infraestructura civil Vía de acceso construida Equipos electromecánicos instalados Sistema de comunicación operativo • ***Línea de transmisión*** Topografía de estructuras concluida Línea eléctrica construida Pruebas de megado realizada

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

b) Plan de Transferencia

El objetivo de este plan es especificar los pasos que se requieren para dar por concluido el proyecto.

Al momento de finalizar el proyecto el área a recibir el producto será la Gerencia de Operaciones de la compañía, quien es el cliente interno del proyecto. En el momento de transferencia se deberá entregar los siguientes documentos:

- Expediente Técnico del Proyecto
  - Memoria descriptiva del proyecto
  - Planos eléctricos actualizados
  - Planos estructurales actualizados
  - Procedimiento constructivo empleado
  - Normas de construcción empleadas
  - Lista de materiales utilizados
  - Cronograma de obra real
  - Cálculos eléctricos y mecánicos

- Expediente Administrativo – Económico
  - Liberación de personal
  - Devolución de materiales sobrantes al almacén
  - Evaluaciones de proveedores
  - Cierre de póliza EAR
  - Cierre de contratos bancarios
  - Activación del proyecto en el sistema contable de la empresa
  - Reporte ejecutado de costos por partidas

- Entrega de Equipos e Instalaciones Electromecánicas
  - Manual de operación de equipos eléctricos
  - Manual para el buen cuidado de la infraestructura civil
  - Manual de indicadores de alarmas
  - Manual de mantenimiento de transformador y equipos de alta tensión
  - Llaves de todas las puertas de la subestación

Asimismo, se establecerá como criterio de aceptación del proyecto, los siguientes requisitos por parte del cliente:

- Dimensiones de obras civiles compatible con especificaciones de diseño
- Línea de transmisión operativa
- Pruebas de energización satisfactorias
- Pruebas integrales satisfactorias validadas por usuarios

7.10.2. Sistema de Control de Cambios

El control de cambios es una metodología utilizada en los proyectos de nuestra compañía para resolver cualquier solicitud de cambio que afecte la línea base del proyecto.

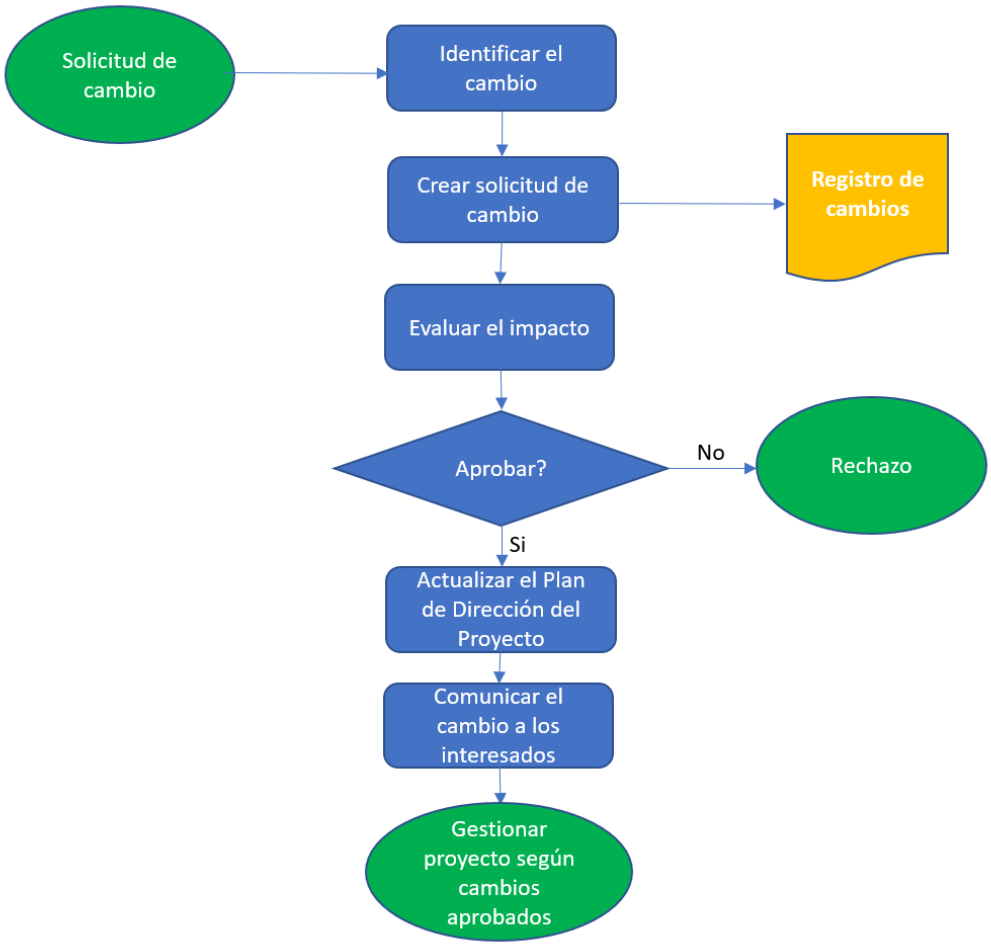
Ejecutar el control integrado de cambios consiste en revisar todas las peticiones de cambio, evaluar, aprobar y gestionar los cambios a los entregables, a los documentos y al plan para la dirección del proyecto.

c) Flujo de control de cambios

En la siguiente figura se muestra el flujo de control de cambio cuando existe una petición o solicitud de cambio.

Primero debe identificarse y crear la plantilla Ficha de Control de Cambio, en ella se debe reflejar el sustento y beneficios esperados del cambio. Seguidamente se registra la solicitud de cambio, luego se evalúa el impacto y pasa por el proceso de aprobación. Si el cambio es rechazado termina el flujo, por el otro lado, si el cambio es aprobado es necesario actualizar el Plan de Dirección del Proyecto y comunicar el cambio a los interesados. Finalmente se ejecuta el proyecto según los cambios aprobados.

Figura 7.14Flujo de Control de Cambios



Fuente y elaboración: Autores de la tesis

El Project Manager será el responsable de liderar y administrar la gestión de cambios. Es por tal que su objetivo principal es comprender las nuevas necesidades, vicios ocultos y/u omisiones que podrían presentarse durante el proyecto. Es responsable de canalizar las solicitudes de cambios, los cuales solo pueden ser solicitados por el Jefe de Operación y Mantenimiento, Supervisor de Ingeniería, Supervisor Civil y/o Coordinador Ambiental. Para una rápida comprensión del Project Manager y exposición en el Comité de Control de Cambios, las solicitudes deben venir acompañadas de un informe sobre los impactos correspondientes (principalmente costo y tiempo).

d) Comité de Control de Cambios

El Comité de Control de Cambios está conformado por:

Tabla 7.42Comité de Control de Cambios

Integrante	Rol
Gerente General ABC Energía (Sponsor)	Aprueba los cambios del proyecto apoyado en las opiniones de los miembros del comité.
Gerente de Operaciones	Registra, administra y formula modificaciones o nuevos requerimientos. Aprueba los cambios del proyecto apoyado en las opiniones de los miembros del comité.
Gerente de Ingeniería	Lidera y administra el diseño del proyecto. Controla los aspectos técnicos. Aprueba los cambios del proyecto apoyado en las opiniones de los miembros del comité.
Project Manager	Lidera y administra la gestión de cambios. Preside las reuniones del comité. Aprueba los cambios del proyecto apoyado en las opiniones de los miembros del comité.
Supervisor de Ingeniería	Evalúa las solicitudes de cambio de los analistas, complementa con sugerencias y emite su opinión para decidir aprobación
Analista de Líneas de Transmisión	Formula y evalúa solicitudes de cambio en lo que respecta a la línea de transmisión. Emite su opinión para decidir aprobación
Analista de Subestaciones	Formula y evalúa solicitudes de cambio en lo que respecta a la subestación eléctrica. Emite su opinión para decidir aprobación.

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

Sobre las reuniones del Comité de Control de Cambios:

- La frecuencia establecida de reuniones es mensual y se efectúan los días 10 de cada mes. Sin embargo, ante solicitudes de cambios de emergencia se agendará reuniones extraordinarias.
- Todos los integrantes del comité deben estar presentes para iniciar la reunión, a menos que se haya justificado la falta de algún miembro por motivos de fuerza mayor.
- Para aprobar un cambio se debe contar con la opinión favorable de todos los miembros del comité presentes en la reunión habilitados para realizar la autorización (Gerente General, Gerente de Operaciones, Gerente de Ingeniería y Project Manager). Deberán firmar el formato de solicitud de cambio.
- Para respaldar la decisión sobre un cambio, los miembros del comité que correspondan (Supervisor de Ingeniería, Analista de Líneas de Transmisión, Analista de Subestaciones) deberán adjuntar un informe con su opinión técnica sobre el cambio, sea a favor o en contra de este. Deberán firmar el formato de solicitud de cambio y justificar o comentar su opinión.
- Al finalizar la reunión se prepara el formato de cambio y se envía a todos los involucrados.

e) Ficha de control de cambios

A continuación, presentamos la ficha de control de cambios, con un ejemplo representativo.

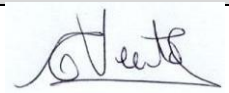
Tabla 7.43Ficha de Control de Cambios

Ficha de Solicitud de Cambio			
Proyecto	Construcción de una línea de transmisión de 60kv y una subestación eléctrica de 50mva en Ica		
Código del proyecto	OPP-200068		
Solicitado por	Gerencia de Operaciones		
Nro. de solicitud de cambio	2020-009	Fecha de solicitud:	09 diciembre 2020
Project Manager	Máximo Aguilar		

SOLICITUD DEL CAMBIO	
Descripción del cambio	***Justificación***
Se solicita que se incorpore un ayudante al Ingeniero Residente de manera temporal, durante las semanas 28, 29 y 30.	Hemos identificado un retraso en el cronograma debido a ampliaciones de plazo solicitados por la comisión técnica revisora de Osinergmin. Esta comisión emitió un acta no conforme al proyecto solicitando cambios no contemplados para esta etapa del proyecto

IMPACTO QUE PRODUCE EL CAMBIO		
Impacto en cronograma	***Impacto en costo***	***Otros impactos***
Se actualizará el cronograma de acuerdo con los cambios proyectados para la subsanación de las observaciones de Osinergmin.	El pago correspondiente al ayudante del Ingeniero Residente por 3 semanas corresponde a 2,000 soles.	El cambio no impacta en el alcance ni en la calidad del proyecto

RIESGOS QUE GENERA EL CAMBIO		
Descripción del riesgo	***Respuesta al riesgo***	***Responsable***
No identificamos riesgo alguno	-	-

VALIDACIÓN Y APROBACIÓN DEL CAMBIO			
Cambio validado por:			
_____ **Nombre y firma**		**_____** **Nombre y firma**	
Comentarios:		**Comentarios:**	
Cambio Aprobado:	**□Si** **□No**		
Aprobado por:		***Observaciones a la aprobación***	S/O
Rechazado por:	-	***Observaciones al rechazo***	-
Responsable del cambio:			

7.10.3. Evaluación del Éxito del Proyecto

A continuación, se describe las fichas a utilizar para medir el desemño obtenido del proyecto, tanto a nivel de resultados (éxito del proyecto), satisfacción del cliente, y evaluación del equipo de proyecto.

a) Ficha de evaluación del éxito del proyecto

En el Anexo XI, se muestra la ficha de evaluación del éxito del proyecto, que nos permitirá conocer y valorar el cumplimiento de la planificación del proyecto.

b) Ficha de evaluación de la satisfacción del cliente

En el Anexo XII, se observa la evaluación de la satisfacción del cliente, que nos permite conocer la percecepción del cliente sobre el desempeño obtenido en el desarrollo del proyecto.

c) Fichas de evaluación del equipo

En el Anexo XIII, se muestra la ficha de evaluación del equipo de trabajo, para analizar el desempeño de los integrantes del equipo durante el desarrollo del proyecto. El formato aplica tanto para miembros internos o externos de la compañía.

7.10.4. Lecciones Aprendidas

Con el propósito de registrar las lecciones aprendidas del proyecto, se empleará el formato adjunto en el Anexo XIV, el cual será llenado por los miembros del equipo del proyecto durante las diferentes etapas de este.

CAPÍTULO VII. ANÁLISIS DEL TRABAJO DEL EQUIPO

8.1. Informe de seguimiento

En este apartado se analizará el trabajo del equipo autor de la tesis con el objetivo de reflexionar sobre las actividades realizadas y la dinámica experimentada en el trabajo en equipo, así como los posibles problemas, puntos fuertes y oportunidades de mejora.

8.1.1. Crítica del trabajo realizado

a) Análisis de cumplimientos

Para la evaluación del avance y cumplimiento del trabajo realizado, se definieron los siguientes indicadores de desempeño (KPI):

Tabla 8.1Indicadores de desempeño del trabajo realizado

Objetivo	KPI	Método de cálculo
Cumplimiento del alcance	Ítems por entrega	#items realizados / #items programados
Cumplimiento del cronograma	Entregas a tiempo	#entregas a tiempo / #entregas programadas
Cumplimiento de la calidad	Observaciones levantadas	#observaciones levantadas / #obs. realizadas

Sobre los indicadores:

- Ítems por entrega

Cumplimos el 100% de los ítems programados como necesarios para la entrega. En el caso de algunos entregables, incluíamos ítems adicionales que consideramos importantes a pesar de no estar indicados en el guion. Para poder llegar a este indicador, realizamos siempre una reunión inicial donde revisamos grupalmente el alcance del entregable, definimos una lista de ítems a entregar y una descripción pequeña de cada uno y asignamos un responsable y un tiempo determinado. Asimismo, establecemos un resumen rápido del fondo del entregable para que todos mantengamos el mismo en las diferentes tareas asignadas.

- Entregas a tiempo

Cumplimos el 100% de las entregas en el tiempo programado. Para poder llegar a este indicador, definimos siempre una pre-entrega grupal una semana antes del entregable. En esta "pre-entrega" revisamos como grupo el contenido de todo el entregable y realizamos algunas observaciones, simulando la posible revisión con el asesor. Enlistamos las observaciones, asignamos responsables y fechas de subsanación de la "pre-entrega" para poder tener el entregable definitivo revisado antes de los programado.

- Observaciones levantadas

Cumplimos el 90% de las observaciones realizadas. En el caso de este indicador, algunas observaciones no llegaron a levantarse para la entrega siguiente, dado que fueron observaciones no aceptadas por el grupo y discutidas con los asesores. Para todos estos casos se consensuó con los asesores, reformulando las observaciones para finalmente subsanarlas en las entregas definitivas o de entregables integrados.

b) Problemas encontrados

Los principales problemas que encontramos como grupo fueron los siguientes:

- Pocos especialistas: Sólo contamos con dos miembros del equipo con experiencia o familiarizados con el tipo de proyectos desarrollado. Esto nos significó un esfuerzo adicional, dado que se debía explicar a los miembros no especialistas sobre detalles de este tipo de proyectos y, en algunas ocasiones, se cometían ciertas omisiones o se necesitaba consultar de forma constante con los miembros especialistas.
- Restricción de la información: La empresa que desarrolla el proyecto original tiene cierta información restringida, por lo cual se debió de complementar la información del proyecto original con estimaciones de otros proyectos similares o elaborar desde cero algunos documentos.
- Ausencia de un impulsor natural dentro del equipo: A pesar de que consideramos que todos los miembros del equipo son realmente eficientes y dedicados con la elaboración de las tareas asignadas, al inicio no contábamos con un miembro del equipo que tenga el rol natural de "impulsor", es decir, una persona que se encargue de presionar al equipo cuando sea necesario. Es por esta razón que, al inicio, tardábamos mucho tiempo en definir un rumbo exacto hacia donde avanzar por lo que las reuniones de coordinación eran realmente extensas y poco productivas. Esta situación cambió al identificar este problema, decidimos plantear una metodología de trabajo clara y definir a una persona con el rol de impulsor / integrador.
- Miedo al conflicto: Todos los miembros del equipo son bastante temerosos al conflicto, por lo que no se propiciaba la discusión sana durante el trabajo en equipo, sobre todo para la toma de decisiones complicadas. Esta situación cambió al identificar este problema, decidimos conversar sobre ello e infundir un poco más de confianza entre los miembros del equipo que nos permitiera exponer nuestras ideas y diferentes pensamientos, si fuera el caso, para enriquecer la experiencia del trabajo en grupo.

8.1.2. Lecciones aprendidas del trabajo en grupo

a) Organización del equipo

La organización del equipo para el desarrollo del presente trabajo se basó en las buenas prácticas de gestión de proyectos del PMBOK® 6ta Edición, así como en la asesoría de los tutores asignados (de La Salle y ESAN) y las recomendaciones emitidas por los profesores de los diferentes cursos a los que asistimos durante la Maestría en Project Management. Como resultado, se definió una metodología de trabajo para todos los entregables, el cual fue optimizándose a través de cada entrega.

Sobre la organización del equipo definimos las siguientes lecciones aprendidas:

- La adecuada comunicación entre los miembros del equipo es la base para un adecuado trabajo. En nuestro caso, el equipo compartía un grupo de whatsapp en donde se comentaba y compartía información referente a los diferentes entregables y se hacía consultas de forma rápida y directa que puedan darse a conocer a todo el grupo. Por otro lado, se comunicaban y destacaban acuerdos importantes por este medio, así como las actas de reuniones, cronogramas y otros documentos importantes. Adicional a ello, se estableció un grupo de gmail que permitió crear una carpeta compartida por todos los miembros del equipo, así como general reuniones virtuales para diferentes ocasiones.

- El acceso a la información referente a los diferentes entregables es básica para poder gestionar de forma adecuada el trabajo, por lo que la creación de una plataforma compartida entre los miembros del equipo es un factor básico para la organización. En nuestro caso, creamos un Drive compartido que nos permitió gestionar la información de forma ordenada y fácil, accesible para todos los miembros del equipo.
- La elaboración de un calendario de entregas e hitos importantes para las mismas es fundamental para el cumplimiento adecuado de los plazos. Como equipo, compartimos un calendario mensual donde se establecen las entregas del grupo, así como otros puntos importantes (como las asesorías, las preentregas, entre otros). Esto nos ayudó a poder gestionar mejor nuestro tiempo y a llegar siempre a las asesorías con el trabajo finalizado.
- Las reuniones se deben finalizar con un acta que recoja los acuerdos y decisiones tomadas por el equipo. En nuestro caso, se designa un miembro del equipo por reunión (interna o con externos) para llevar el acta. Esta acta se comparte con los otros miembros del equipo a través del grupo de whatsapp y se cuelga en el Drive.
- Se debe definir adecuada y equitativamente las tareas y los plazos de estas. Para ello, el equipo estableció un cuadro excel con las tareas definidas según los entregables (o sub entregables) en donde se asignará a un responsable, el detalle de lo que debe contener dicha tarea y la fecha en la que se revisará el entregable. Todo el equipo debe tener conocimiento de esto para poder gestionar adecuadamente sus responsabilidades y coordinar lo necesario de forma oportuna.
- Definir preentregas nos ayudó a cumplir siempre los plazos y mantener la calidad de nuestros entregables. Estas fechas de revisión del trabajo integrado se fijan de forma anticipada a la fecha de entrega, por lo que nos permite avanzar una gran parte del trabajo y llegar a revisar con todos los miembros del equipo las partes integradas y consolidadas. Producto de ello podemos identificar ciertas fallas u oportunidades de mejora de forma anticipada y como equipo.
- Es de vital importancia el debate. Al inicio evitábamos mucho el conflicto y la discusión y esto nos impedía dinamizar la toma de decisiones, por lo que teníamos reuniones bastante largas, pero poco productivas. Trabajamos esto en base a la generación de confianza entre los miembros del equipo y a la designación de un miembro integrador encargado de generar la participación de todos los integrantes. Consideramos que es necesario realizar esta actividad de manera más orgánica, por lo que es un punto por trabajar para un futuro trabajo en equipo.
- Es importante integrar al equipo para generar un mejor ambiente de trabajo. Al inicio realizábamos muchas reuniones (tanto presenciales y virtuales) en las que no nos comunicábamos mucho y simplemente nos limitábamos a hacer consultas puntuales. Trabajamos en esto con el tiempo al ir integrándonos más como equipo, pero consideramos importante que el equipo tenga actividades externas para generar más confianza entre los miembros que permita una mejor comunicación entre los mismos.

b) Análisis de la participación de cada miembro

Consideramos que hoy el equipo está bastante integrado y ha adoptado adecuadamente la metodología de trabajo definida. Somos un equipo multidisciplinario, por lo cual logramos evaluar y aportar al proyecto los diferentes puntos de vista y experiencias personales de cada uno de los miembros. Asimismo, coincidimos en que todos los miembros del equipo son personas que buscan mantener altos estándares de calidad en su trabajo y que aportan de forma activa a la realización de este. De forma individual, definimos la participación de cada miembro de la siguiente manera:

- Máximo: Es el miembro experto en el tema, trabaja como project manager del proyecto desarrollado en el presente documento. Consideramos que trabajó activamente con todos los miembros del equipo para absolver dudas y consultas sobre temas específicos. Es una persona paciente, con capacidad de enseñar y explicar de forma detallada y con altos estándares de calidad para su trabajo. Lidera las discusiones y debates sobre temas técnicos y es quien provee de información sobre el proyecto.
- Jaime: Es otro miembro especialista en el tema. Es una persona proactiva, comprometida con el trabajo y que también mantiene altos estándares de calidad para el mismo. Busca siempre la conciliación y la integración de las ideas y es la persona adecuada para dar observaciones precisas y con mucha atención en el detalle. Es la persona encargada de desarrollar aquellas partes del trabajo que necesiten conocimientos sobre el sector.
- Licec: No es miembro experto en el tema, pero asume el rol de integrador en el equipo. Es la encargada de organizar al equipo y el trabajo y de liderar las reuniones de coordinación. Es una persona creativa y capaz de proponer soluciones innovadoras. Es una persona comprometida con su trabajo y que mantiene altos estándares de calidad. Debe integrar el trabajo por lo que mantiene comunicación activa con el equipo y hace seguimiento constante al cumplimiento de lo establecido en las reuniones.
- Cesar: No es miembro experto en el tema. Es la persona con más experiencia laboral del grupo, por lo que es bastante estratégico y perspicaz. Asume el rol de "representante" en la mayoría de las presentaciones o exposiciones del equipo, por su gran capacidad de comunicación verbal y no verbal. Asimismo, dentro del grupo es quien fomenta la sana discusión y la participación de los miembros del equipo para el planteamiento de soluciones. Es bastante práctico y lógico.
- Marco: No es miembro experto en el tema, pero tiene mucha experiencia y conocimientos sobre las buenas prácticas del PMBOK®. Es una persona proactiva, creativa, con alta capacidad de análisis, capaz de transformar decisiones en acciones concretas.

c) Gestión de los conflictos

Los miembros del equipo son personas que buscan evitar el conflicto, por lo que fue incluso necesario designar a una persona que pudiera fomentar la discusión y participación de todos en torno a los diferentes temas y decisiones complejas a tomar. Estas decisiones siempre se tomaron de forma democrática, con mucho respeto y apertura hacia las ideas de los demás miembros del grupo. En caso el equipo hubiese estado conformado por otro tipo de miembros y se hubiesen tenido escenarios de conflicto complicados, optaríamos por designar a un miembro conciliador que permita reunir las opiniones e ideas de los otros miembros del equipo sobre el conflicto y que esto ayude a generar consenso.

8.1.3. Técnicas utilizadas para gestionar el proyecto

Se utilizaron las siguientes técnicas para gestionar el proyecto:

- Cronogramas de entrega y planes mensuales
- Tabla de asignación de tareas (con detalle, responsables y fechas de entrega)
- Reuniones semanales y brainstorming de forma presencial y de forma virtual a través de Meet
- Plataforma de almacenamiento online Drive para la gestión de la información
- Comunicación activa a través del grupo de Whatsapp

- Otras técnicas recomendadas en por el PMBOK® como recopilación de datos, análisis de documentos, juicio de expertos, habilidades interpersonales, brainstorming, entre otros.

8.1.4. Puntos fuertes y áreas de mejora

En general, el equipo ha logrado consolidar una buena metodología de trabajo y un buen nivel de integración entre los miembros que nos ha permitido cumplir la gran mayoría de objetivos trazados a lo largo de la elaboración del trabajo. De forma general hemos definido las siguientes fortalezas y oportunidades de mejora:

a) Fortalezas
Algunas de las fortalezas que resaltamos del equipo son:

- Altos estándares de calidad para los entregables y las tareas asignadas
- Gran capacidad de producción
- Atención al detalle
- Alto nivel de compromiso y responsabilidad
- Predisposición constante
- Equipo multidisciplinario

b) Oportunidades de mejora
Algunas de las oportunidades de mejora que resaltamos para el equipo son:

- Profundizar en el uso de tecnologías adicionales para el trabajo en equipo
- Definir mejor las prioridades de algunas tareas asignadas
- Trabajar en el proceso de toma de decisiones difíciles para hacerlo más eficiente
- Promover la discusión sana entre todos los miembros del equipo

CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES

A continuación, se citan las conclusiones del presente trabajo de tesis:

- Se desarrolló el plan de gestión y los respectivos planes subsidiarios del proyecto "Construcción de una línea de transmisión de 60KV y una subestación eléctrica de 50MVA en Ica", tomando como referencia las buenas prácticas y las herramientas de gestión de proyectos del PMBOK ® - 6ta. Edición. Esto nos permitió tener mayor claridad para la aplicación de los grupos de procesos e interactuar con cada área de conocimiento.
- La aplicación de las herramientas de gestión de proyectos contempladas en la presente tesis nos permitió estructurar adecuadamente la planificación del proyecto "Construcción de una línea de transmisión de 60KV y una subestación eléctrica de 50MVA en Ica". La Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) nos permitió descomponer el trabajo que se realizará e identificar los entregables de cada fase del proyecto, siendo los principales la "Línea de transmisión de 60KV" y la "Subestación Eléctrica de 50MVA", el Diagrama de Gantt fue elaborado empleando el Microsoft Project y nos permitió elaborar un cronograma con 316 actividades y establecer las fecha de inicio para el "30/08/2020" y fin el "03/12/21", asimismo, el Cronograma de Hitos nos permitió identificar 29 hitos. Finalmente, la solicitud de cambio nos permitió establecer el proceso para atender las modificaciones de los entregables y/o línea base.
- Respecto de la gestión de los interesados, se ha contemplado planes de acción diferenciados para los interesados internos y externos. Estos últimos tienen un alto interés, ya que el aumento de capacidad eléctrica en la zona producto de la "Construcción de una línea de transmisión de 60KV y una subestación eléctrica de 50MVA en Ica", les permite ampliar y/o mejorar sus actividades económicas en la zona.
- Respecto de la gestión del alcance, se estableció los trabajos incluidos y excluidos, para ello se elaboró una Estructura de Desglose de Trabajo y se recabaron los requisitos mediante reuniones con la Gerencia de Operaciones, interesado interno principal del proyecto.
- Respecto de la gestión de los costos, se ha presupuestado un monto total de 4.04MM USD, el cual contempla los márgenes de gestión y contingencia, siendo este monto menor a los 4.3MM USD requeridos por el proyecto. De esta forma, se asegura la devolución de la inversión a la organización por parte de OSINERGMIN en la tarifa de servicio durante los próximos 30 años.
- Respecto de la gestión de los plazos, la fecha de fin se ha proyectado para el 03/12/21, el cual contempla el cierre y transferencia del proyecto. Asimismo, la fecha de puesta en servicio se ha previsto para el 20/11/21.
- La puesta en servicio del proyecto "Construcción de una línea de transmisión de 60KV y una subestación eléctrica de 50MVA en Ica" permite incrementar la capacidad de oferta de energía en la zona de concesión de ABC ENERGIA, logrando mejorar los parámetros técnicos de calidad de energía dentro de los rangos establecidos y aumento de ventas por nuevos y/o ampliaciones de suministros eléctricos. Es por tal, que el cumplimiento de la triple restricción es un factor clave de éxito para el proyecto.
- Respecto a la gestión de la calidad, se contemplan pruebas eléctricas a los componentes más importantes del proyecto, como lo es el transformador y equipamiento de potencia, esto asegura la operatividad de la línea de transmisión y la subestación eléctrica de 50MVA, contribuyendo a su vez a disminuir las pérdidas de energía.
- Respecto a la gestión de los riesgos, se aceptaron 14 riesgos y se decidieron administrar otros 26 riesgos. Los riesgos fueron clasificados de acuerdo a su gravedad, siendo los

más resaltantes los ingresos no controlados a la zona del proyecto, problemas durante la importación y traslado de equipos, extensión del estado de emergencia en el país y contagio de los trabajadores por la COVID-19. Sobre este último, se incluyeron medidas preventivas establecidas por el gobierno.

- Respecto a la gestión de las compras, se tipificaron 3 tipos de compras: bienes, servicios y estudios de ingeniería, los cuales, a su vez, se distribuyeron en 8 paquetes de compra. Para la licitación y adjudicación de los mismos, se estableció un proceso de selección de proveedores.
- La coyuntura por la COVID-19, significó un reto importante para mantener la comunicación e interacción entre los autores de la tesis y los mismos para con los asesores. Las reuniones y asesorías pasaron de ser presenciales a ser virtuales. Para ello, se superó un proceso rápido de adaptación que incluyó el uso de herramientas digitales que faciliten y/o asemejen la comunicación entre los mismos.
- La formación profesional de los autores de la tesis ha sido enriquecida con las actividades realizadas y planes elaborados durante el desarrollo de la tesis, así como la interacción entre los autores y sus respectivos asesores.
- Parte de los autores de la tesis no habían participado en la planificación de ningún proyecto similar, por lo cual, el desarrollo de las tesis les permitió enriquecer sus conocimientos y familiarizarse con el ciclo de vida de los proyectos que se llevan a cabo en el sector de distribución eléctrica del Perú.

CAPÍTULO X. RECOMENDACIONES

A continuación, se citan las recomendaciones del presente trabajo de tesis:

- Pese a que el proyecto es interno a la organización y cuenta con la experiencia suficiente para hacer frente a todos los aspectos técnicos, se recomienda incluir una auditoría externa para las actividades relacionadas a las instalaciones eléctricas.
- Al ser ABC ENERGIA una organización funcional, se recomienda que el responsable de las compras de la Gerencia de Logística cumpla funciones exclusivas para el proyecto a fin de asegurar la disponibilidad de los paquetes de compra, según el cronograma establecido y realice un seguimiento minucioso a las compras que se realizan en el extranjero.
- Se recomienda que el seguimiento y control de la compra y transporte del transformador, se ha realizado por realice un profesional especializado que haga seguimiento exhaustivo en el lugar de fabricación, durante las pruebas de fábrica, durante el transporte marítimo y trámites aduaneros y finalmente durante su traslado a la zona del proyecto.
- Se recomienda mantener un continuo monitoreo de los riesgos relacionados a la salud e higiene ocupacional de la obra, explícitamente por las nuevas mutaciones de la COVID-19.
- Es importante tener en cuenta que tanto el project manager como los miembros del equipo puedan dominar el idioma ingles para una comunicación directa y fluida con los proveedores del extranjero.
- Se recomienda incluir un equipo de supervisión externo que ayude a alertar y hacer seguimiento a las actividades durante la fase de construcción, la cual representa un 82.5% del costo del proyecto.

ANEXOS

I. Lista de actividades del proyecto

Lista de actividades de Gestión de Proyecto

Código	*Actividad*
1.1	**Gestión de Proyecto**
1.1.1	Inicio del Proyecto
1.1.2	Actividades de Gestión de Proyectos
1.1.2.1	Determinación de las plazas de trabajo de personal operativo acorde al perfil de construcción civil
1.1.2.2	Contratación de los servicios de un traductor de idiomas especializado en el sector energía
1.1.2.3	Contratación de un proveedor que brinde seguridad informática
1.1.2.4	Programación de reuniones con Electrodunas
1.1.2.5	Contratación de un instrumento de opciones de cambio
1.1.2.6	Elaboración de un plan de trabajo bajo el contexto de la pandemia
1.1.2.7	Implementación de una APP para llevar el seguimiento del cronograma de trabajo de las contratistas
1.1.3	Cierre Administrativo y Económico

Lista de actividades de Ingeniería del Proyecto

Código	*Actividad*
1.2	**Ingeniería del Proyecto**
1.2.1	**Ingeniería Básica**
1.2.1.1	**Línea de Transmisión**
1.2.1.1.1	Ruta Preliminar
1.2.1.1.2	Modelamiento DLTCad
1.2.1.1.3	Planimetría
1.2.1.1.4	Cálculos
1.2.1.1.5	EETT
1.2.1.1.6	Metrados
1.2.1.1.7	Presupuesto
1.2.1.1.8	Memoria descriptiva
1.2.1.1.9	Expediente Ing. Básica (LT)
1.2.1.2	**Subestación**
1.2.1.2.1	Arreglo definido
1.2.1.2.2	Diagramas unifilares
1.2.1.2.3	Arquitectura de comunicaciones
1.2.1.2.4	Selección de cables, conductores y barras
1.2.1.2.5	Metrado Referencial
1.2.1.2.6	Tabla de Datos Técnicos - Principales Suministros
1.2.1.2.7	Presupuesto Referencial
1.2.1.2.8	Memoria descriptiva
1.2.1.2.9	Expediente Ing. Básica (SE)
1.2.1.3	Ingeniería Básica terminada
1.2.1	**Ingeniería de Detalle**
1.2.1.1	**Ingeniería Civil**
1.2.1.1.1	Memoria y planos previos
1.2.1.1.2	Estudio de suelos
1.2.1.1.3	TdR
1.2.1.1.4	Contrata consultor
1.2.1.1.5	Desarrollo Ingeniería
1.2.1.1.6	IC terminada
1.2.1.2	**Línea de Transmisión**
1.2.1.2.1	Elección de Consultor
1.2.1.2.1.3	Consultor contratado
1.2.1.2.2	Consultoría Línea de Transmisión
1.2.1.2.3	Especificaciones Técnicas de Materiales
1.2.1.2.4	Especificaciones Técnicas de Montaje
1.2.1.2.5	Entregable Revisado y Aprobado por CEV
1.2.1.2.6	Expediente LT Concluido a nivel Construcción
1.2.1.3	**Subestación**
1.2.1.3.1	TDT Equipos Especiales
1.2.1.3.2	TdR Provisiones Especiales
1.2.1.3.3	Malla a Tierra
1.2.1.3.4	Análisis de Ingeniería
1.2.1.3.5	Expediente SSEE Concluido a nivel Construcción

Código	*Actividad*
1.3	**Permisos y Contratos**
1.3.1	**Terreno y servidumbre**
1.3.1.1	**Adquisición de terreno**
1.3.1.1.1	Terrenos (Data RRPP u otros)
1.3.1.1.2	Terreno Adquirido
1.3.1.2	**Servidumbres**
1.3.1.2.1	Identificación de predios
1.3.1.2.2	Negociaciones con Propietarios
1.3.1.2.3	Convenios suscritos
1.3.1	**Permisos de Construcción**
1.3.1.1	**Estudio Ambiental**
1.3.1.1.1	Ingeniería (Memoria para EA)
1.3.1.1.2	TdR
1.3.1.1.3	Contrata Consultor
1.3.1.1.4	Trabajo Consultoría
1.3.1.1.5	Expediente al Gobierno Regional
1.3.1.1.6	Proceso de Revisión y Absolución
1.3.1.1.7	EA Aprobado
1.3.1.2	**CIRA**
1.3.1.3	**Licencia de Obra**
1.3.2	**Permisos de Operación**
1.3.2.1	**Estudio de Pre-Operatividad**
1.3.2.1.1	Ingeniería EPO
1.3.2.1.2	Cálculos/Simulaciones
1.3.2.1.3	Memorias
1.3.2.1.4	Revisión interna
1.3.2.1.5	Expediente al COES
1.3.2.1.6	Proceso de Revisión y Absolución
1.3.2.1.7	EPO Aprobado
1.3.2.2	**Estudio de Operatividad**
1.3.2.2.1	Ingeniería EO
1.3.2.2.2	Cálculos/Simulaciones
1.3.2.2.3	Memorias
1.3.2.2.4	Revisión interna
1.3.2.2.5	Expediente al COES
1.3.2.2.6	Proceso de Revisión y Absolución
1.3.2.2.7	EO Aprobado

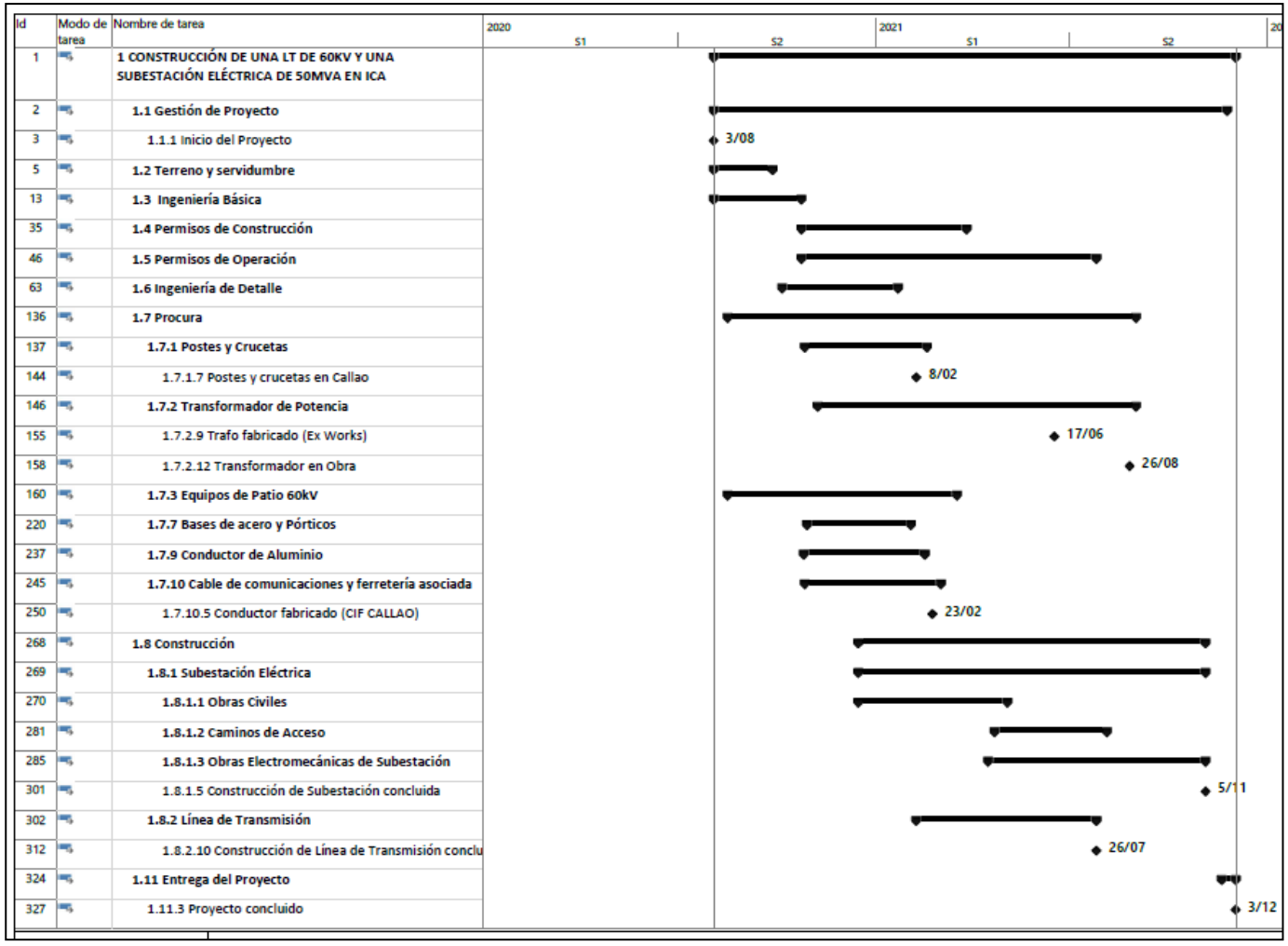
Código	*Actividad*
1.4	**Procura**
1.4.1	**Postes y Crucetas**
1.4.1.1	Concurso
1.4.1.2	Orden de Compra
1.4.1.3	Emisión de Carta de Crédito
1.4.1.4	TDT Aprobadas por Ingeniería
1.4.1.5	Fabricación
1.4.1.6	Travesía
1.4.1.7	Postes y crucetas en Callao
1.4.1.8	Postes y crucetas en Obra
1.4.2	**Transformador de Potencia**
1.4.2.1	Concurso
1.4.2.2	Orden de Compra
1.4.2.3	Elaboración de Planos por Proveedor
1.4.2.4	Revisión y Aprobación Planos
1.4.2.5	Pago Adelanto 30%
1.4.2.6	Fabricación
1.4.2.7	Pruebas FAT
1.4.2.8	Pago parcial 10%
1.4.2.9	Trafo fabricado (Ex Works)
1.4.2.10	Travesía
1.4.2.11	Transporte Local (Callao - Obra)
1.4.2.12	Transformador en Obra
1.4.2.13	BUFFER
1.4.3	**Equipos de Patio 60kV**
1.4.3.1	Interruptores accionamiento Tripolar, 60kV (ABB India)
1.4.3.2	Transformadores de Medida 72.5kV: Corriente (ABB Suecia)
1.4.3.3	Pararrayos 72.5kV (ABB Suecia)
1.4.4	**Celdas de MT 23kV (ABB Brasil)**
1.4.4.1	Emisión de OC
1.4.4.2	Elaboración de planos por ABB
1.4.4.3	Revisión y aprobación Planos
1.4.4.4	Fabricación
1.4.4.5	Pruebas FAT
1.4.4.6	Celdas fabricado y embaladas
1.4.4.7	Travesía
1.4.4.8	Celdas en ABB Perú
1.4.4.9	Celdas en Obra
1.4.5	**Tablero de Comunicación**
1.4.5.1	Concurso
1.4.5.2	Emisión de OC
1.4.5.3	Elaboración de planos por proveedor
1.4.5.4	Revisión y aprobación Planos
1.4.5.5	Fabricación
1.4.5.6	Pruebas FAT
1.4.5.7	Tablero de comunicación fabricado y embalado
1.4.5.8	Travesía
1.4.5.9	Tablero de comunicación en proveedor Perú
1.4.5.10	Tablero de comunicación en Obra
1.4.6	**Tableros de control y Protección**
1.4.6.1	Emisión de OC
1.4.6.2	Elaboración de planos por el proveedor
1.4.6.3	Revisión y aprobación Planos

1.4.6.4	Fabricación
1.4.6.5	Pruebas FAT
1.4.6.6	Tableros fabricados y embalados
1.4.6.7	Tableros en Obra
1.4.7	**Bases de acero y Pórticos**
1.4.7.1	Concurso
1.4.7.2	Orden de Compra
1.4.7.3	Emisión de Carta de Crédito
1.4.7.4	Elaboración de Planos por Proveedor
1.4.7.5	Revisión y Aprobación Planos
1.4.7.6	Pago Adelanto
1.4.7.7	Fabricación
1.4.7.8	Pre-Armado
1.4.7.9	Bases de acero y Pórticos fabricados (Ex Works)
1.4.7.10	Travesía
1.4.7.11	Acero en Callao
1.4.7.12	Aceros en Obra
1.4.8	**Servicios Auxiliares**
1.4.8.1	Tablero de Servicios Auxiliares
1.4.8.2	Tablero Cargador Rectificador con Banco de Baterías
1.4.8.3	Transformador de Servicios Auxiliares
1.4.9	**Conductor de Aluminio**
1.4.9.1	Orden de Compra
1.4.9.2	Emisión de Carta de Crédito
1.4.9.3	Fabricación
1.4.9.4	Conductor fabricado (Ex Works)
1.4.9.5	Travesía
1.4.9.6	Conductor en Callao
1.4.9.7	Conductor en Obra
1.4.10	**Cable de comunicaciones y ferretería asociada**
1.4.10.1	Concurso
1.4.10.2	Orden de Compra
1.4.10.3	Emisión de Carta de Crédito
1.4.10.4	Fabricación
1.4.10.5	Conductor fabricado (CIF CALLAO)
1.4.10.6	Cable en Obra y ferretería asociada
1.4.11	**Otros Relevantes**
1.4.11.1	Cables
1.4.11.2	Aisladores
1.4.11.3	Herrajes
1.4.11.4	Preformados
1.4.11.5	Conectores
1.4.11.6	Conductor de cobre y Moldes para Soldadura Malla a Tierra
1.4.11.7	Otro 1

Código	*Actividad*
1.5	**Construcción**
1.5.1	**Subestación Eléctrica**
1.5.1.1	**Obras Civiles**
1.5.1.1	Proceso contrata Constructor
1.5.1.2	**Construcción**
1.5.1.2.1	Cercos
1.5.1.2.2	Bases de equipos y pórticos
1.5.1.2.3	Base de transformador de potencia
1.5.1.2.4	Malla de Tierra
1.5.1.2.5	Sala de control
1.5.1.2.6	Canaletas y buzones
1.5.1.2.7	Caminos internos
1.5.1.2.8	Obra civil terminada
1.5.1.2	**Caminos de Acceso**
1.5.1.2.1	Proceso contratar constructor
1.5.1.2.2	Adecuación de caminos
1.5.1.2.3	Caminos de accesos concluidos
1.5.1.3	**Obras Electromecánicas de Subestación**
1.5.1.3.1	Armado de bases, pórticos y equipos
1.5.1.3.2	Instalación de Equipos de Patio
1.5.1.3.3	Instalación de Barra flexible y bajada hacia equipos
1.5.1.3.4	Instalación de transformador
1.5.1.3.5	Instalación de Tableros y Celdas en sala de control
1.5.1.3.6	Instalación de Tablero de Comunicaciones
1.5.1.3.7	Instalación de Transformador y Tablero de Servicios Auxiliares
1.5.1.3.8	Instalación del Banco de Baterías
1.5.1.3.9	Cableado, conexionado y amarillado: AT, Control y Fuerza
1.5.1.3.10	Pruebas eléctricas
1.5.1.3.11	Obras Electromecánicas concluidas
1.5.1.4	**Comunicaciones**
1.5.1.4.1	Instalación de cable fibra ADSS
1.5.1.4.2	Instalación de componentes
1.5.1.4.3	Pruebas
1.5.1.5	Construcción de Subestación concluida
1.5.2	**Línea de Transmisión**
1.5.2.1	Contratación de personal
1.5.2.2	Topografía LT
1.5.2.3	Transporte postes a obra
1.5.2.4	Izado de Estructuras
1.5.2.5	Puestas a Tierra
1.5.2.6	Retenidas
1.5.2.7	Tendido de Conductor
1.5.2.8	Conexionado a pórtico
1.5.2.9	Pruebas
1.5.2.10	Construcción de Línea de Transmisión concluida

Código	*Actividad*
1.6	**Pruebas Integrales y Puesta en Servicio**
1.6.1	**Puesta en servicio**
1.6.1.1	Pruebas Integrales
1.6.1.2	Puesta en servicio
1.6.2	**Entrega del Proyecto**
1.6.2.1	Expediente As Built del Proyecto
1.6.2.2	Proyecto concluido

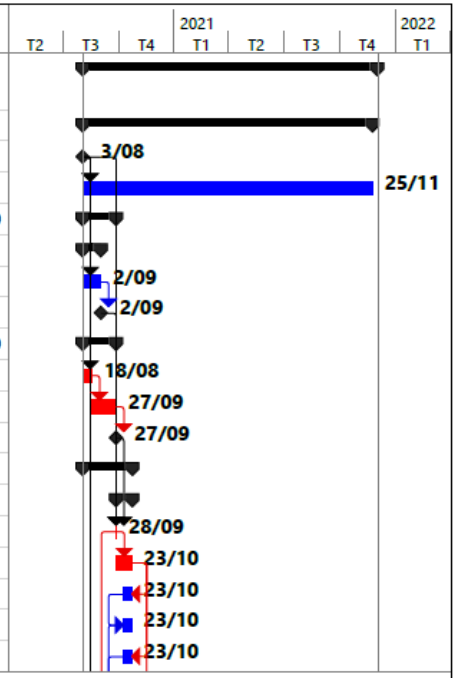
II. Cronograma de los principales hitos del proyecto



Id	Modo de tarea	Nombre de tarea
1		**1 CONSTRUCCIÓN DE UNA LT DE 60KV Y UNA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE 50MVA EN ICA**
2		**1.1 Gestión de Proyecto**
3		1.1.1 Inicio del Proyecto
5		**1.2 Terreno y servidumbre**
13		**1.3 Ingeniería Básica**
35		**1.4 Permisos de Construcción**
46		**1.5 Permisos de Operación**
63		**1.6 Ingeniería de Detalle**
136		**1.7 Procura**
137		**1.7.1 Postes y Crucetas**
144		1.7.1.7 Postes y crucetas en Callao
146		**1.7.2 Transformador de Potencia**
155		1.7.2.9 Trafo fabricado (Ex Works)
158		1.7.2.12 Transformador en Obra
160		**1.7.3 Equipos de Patio 60kV**
220		**1.7.7 Bases de acero y Pórticos**
237		**1.7.9 Conductor de Aluminio**
245		**1.7.10 Cable de comunicaciones y ferretería asociada**
250		1.7.10.5 Conductor fabricado (CIF CALLAO)
268		**1.8 Construcción**
269		**1.8.1 Subestación Eléctrica**
270		**1.8.1.1 Obras Civiles**
281		**1.8.1.2 Caminos de Acceso**
285		**1.8.1.3 Obras Electromecánicas de Subestación**
301		1.8.1.5 Construcción de Subestación concluida
302		**1.8.2 Línea de Transmisión**
312		1.8.2.10 Construcción de Línea de Transmisión conclu
324		**1.11 Entrega del Proyecto**
327		1.11.3 Proyecto concluido

III. Cronograma del Proyecto

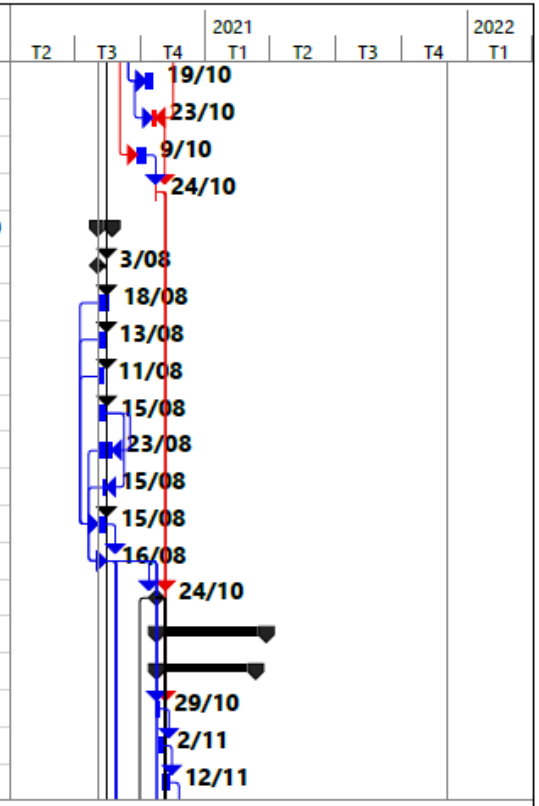
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		**1 CONSTRUCCIÓN DE UNA LT DE 60KV Y UNA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE 50MVA EN ICA**	**487 días**	**lun 3/08/20**	**vie 3/12/21**
2		**1.1 Gestión de Proyecto**	**479 días**	**lun 3/08/20**	**jue 25/11/21**
3		1.1.1 Inicio del Proyecto	0 días	lun 3/08/20	lun 3/08/20
4		1.1.2 Actividades de Gestión de Proyectos	479 días	lun 3/08/20	jue 25/11/21
5		**1.2 Terreno y servidumbre**	**55 días**	**lun 3/08/20**	**dom 27/09/20**
6		**1.2.1 Adquisición de terreno**	**30 días**	**lun 3/08/20**	**mié 2/09/20**
7		1.2.1.1 Terrenos (Data RRPP u otros)	30 días	lun 3/08/20	mié 2/09/20
8		1.2.2 Terreno Adquirido!	0 días	mié 2/09/20	mié 2/09/20
9		**1.2.3 Servidumbres**	**55 días**	**lun 3/08/20**	**dom 27/09/20**
10		1.2.3.1 Identificación de predios	15 días	lun 3/08/20	mar 18/08/20
11		1.2.3.2 Negociaciones con Propietarios	40 días	mar 18/08/20	dom 27/09/20
12		1.2.4 Convenios suscritos	0 días	dom 27/09/20	dom 27/09/20
13		**1.3 Ingeniería Básica**	**82 días**	**lun 3/08/20**	**sáb 24/10/20**
14		**1.3.1 Línea de Transmisión**	**27 días**	**dom 27/09/2(**	**sáb 24/10/20**
15		1.3.1.1 Ruta Preliminar	1 día	dom 27/09/20	lun 28/09/20
16		1.3.1.2 Modelamiento DLTCad	25 días	lun 28/09/20	vie 23/10/20
17		1.3.1.3 Planimetría	14 días	vie 9/10/20	vie 23/10/20
18		1.3.1.4 Cálculos	14 días	vie 9/10/20	vie 23/10/20
19		1.3.1.5 EETT	14 días	vie 9/10/20	vie 23/10/20



Construcción de una LT de 60kV y una Subestación Eléctrica de 50MVA en Ica

Tarea	Hito resumido	Informe de resumen manual
Progreso de tarea	Progreso resumido	Resumen manual
División	Tareas externas	solo el comienzo
Hito	Hito externo	solo fin
Resumen	Tarea inactiva	Fecha límite
Resumen del proyecto	Hito inactivo	Tarea crítica
Agrupar por síntesis	Resumen inactivo	Progreso de tarea crítica
Tarea resumida	Tarea manual	
Tarea crítica resumida	solo duración	

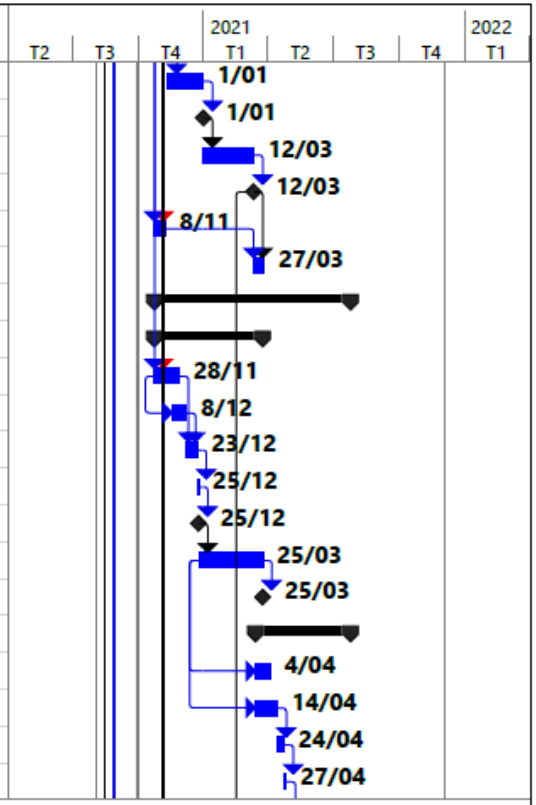
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
20		1.3.1.6 Metrados	10 días	vie 9/10/20	lun 19/10/20
21		1.3.1.7 Presupuesto	5 días	dom 18/10/20	vie 23/10/20
22		1.3.1.8 Memoria descriptiva	12 días	dom 27/09/20	vie 9/10/20
23		1.3.1.9 Expediente IngBásica (LT)	1 día	vie 23/10/20	sáb 24/10/20
24		**1.3.2 Subestación**	**20 días**	**lun 3/08/20**	**dom 23/08/20**
25		1.3.2.1 Arreglo definido	0 días	lun 3/08/20	lun 3/08/20
26		1.3.2.2 Diagramas unifilares	15 días	lun 3/08/20	mar 18/08/20
27		1.3.2.3 Arquitectura de comunicaciones	10 días	lun 3/08/20	jue 13/08/20
28		1.3.2.4 Selección de cables, conductores y barras	8 días	lun 3/08/20	mar 11/08/20
29		1.3.2.5 Metrado Referencial	12 días	lun 3/08/20	sáb 15/08/20
30		1.3.2.6 Tabla de Datos Tecnicos - Principales Suminist	20 días	lun 3/08/20	dom 23/08/20
31		1.3.2.7 Presupuesto Referencial	5 días	lun 10/08/20	sáb 15/08/20
32		1.3.2.8 Memoria descriptiva	12 días	lun 3/08/20	sáb 15/08/20
33		1.3.2.9 Expediente IngBásica (SE)	1 día	sáb 15/08/20	dom 16/08/20
34		1.3.3 Ingeniería Básica terminada	0 días	sáb 24/10/20	sáb 24/10/20
35		**1.4 Permisos de Construcción**	**154 días**	**sáb 24/10/20**	**sáb 27/03/21**
36		**1.4.1 Estudio Ambiental**	**139 días**	**sáb 24/10/20**	**vie 12/03/21**
37		1.4.1.1 Ingeniería (Memoria para EA)	5 días	sáb 24/10/20	jue 29/10/20
38		1.4.1.2 TdR	4 días	jue 29/10/20	lun 2/11/20
39		1.4.1.3 Contrata Consultor	10 días	lun 2/11/20	jue 12/11/20



Construcción de una LT de 60kV y una Subestación Eléctrica de 50MVA en Ica

Tarea		Hito resumido		Informe de resumen manual	
Progreso de tarea		Progreso resumido		Resumen manual	
División		Tareas externas		solo el comienzo	
Hito		Hito externo		solo fin	
Resumen		Tarea inactiva		Fecha límite	
Resumen del proyecto		Hito inactivo		Tarea crítica	
Agrupar por síntesis		Resumen inactivo		Progreso de tarea crítica	
Tarea resumida		Tarea manual			
Tarea crítica resumida		solo duración			

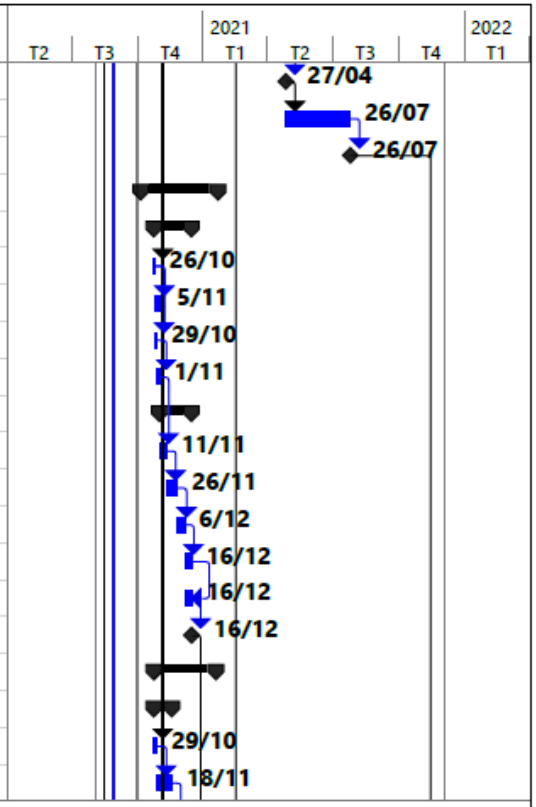
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
40		1.4.1.4 Trabajo Consultoría	50 días	jue 12/11/20	vie 1/01/21
41		1.4.1.5 Expediente al Gobierno Regional	0 días	vie 1/01/21	vie 1/01/21
42		1.4.1.6 Proceso de Revisión y Absolución	70 días	vie 1/01/21	vie 12/03/21
43		1.4.1.7 EA Aprobado	0 días	vie 12/03/21	vie 12/03/21
44		1.4.2 CIRA	15 días	sáb 24/10/20	dom 8/11/20
45		1.4.3 Licencia de Obra	15 días	vie 12/03/21	sáb 27/03/21
46		**1.5 Permisos de Operación**	**275 días**	**sáb 24/10/20**	**lun 26/07/21**
47		**1.5.1 Estudio de Pre Operatividad**	**152 días**	**sáb 24/10/20**	**jue 25/03/21**
48		1.5.1.1 Ingeniería EPO	35 días	sáb 24/10/20	sáb 28/11/20
49		1.5.1.2 Cálculos/Simulaciones	20 días	mié 18/11/20	mar 8/12/20
50		1.5.1.3 Memorias	15 días	mar 8/12/20	mié 23/12/20
51		1.5.1.4 Revisión interna	2 días	mié 23/12/20	vie 25/12/20
52		1.5.1.5 Expediente al COES	0 días	vie 25/12/20	vie 25/12/20
53		1.5.1.6 Proceso de Revisión y Absolución	90 días	vie 25/12/20	jue 25/03/21
54		1.5.2 EPO Aprobado	0 días	jue 25/03/21	jue 25/03/21
55		**1.5.3 Estudio de Operatividad**	**133 días**	**lun 15/03/21**	**lun 26/07/21**
56		1.5.3.1 Ingeniería EO	20 días	lun 15/03/21	dom 4/04/21
57		1.5.3.2 Cálculos/Simulaciones	30 días	lun 15/03/21	mié 14/04/21
58		1.5.3.3 Memorias	10 días	mié 14/04/21	sáb 24/04/21
59		1.5.3.4 Revisión interna	3 días	sáb 24/04/21	mar 27/04/21



Construcción de una LT de 60kV y una Subestación Eléctrica de 50MVA en Ica

Tarea	Hito resumido	Informe de resumen manual
Progreso de tarea	Progreso resumido	Resumen manual
División	Tareas externas	solo el comienzo
Hito	Hito externo	solo fin
Resumen	Tarea inactiva	Fecha límite
Resumen del proyecto	Hito inactivo	Tarea crítica
Agrupar por síntesis	Resumen inactivo	Progreso de tarea crítica
Tarea resumida	Tarea manual	
Tarea crítica resumida	solo duración	

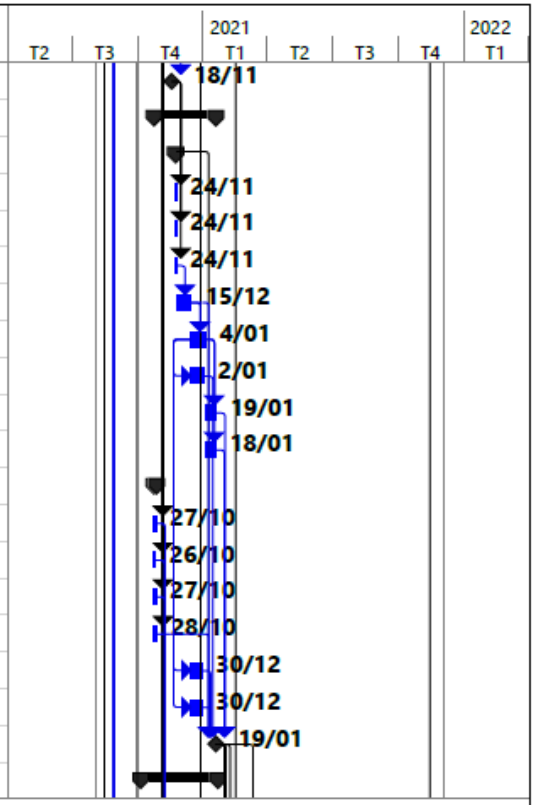
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
60		1.5.3.5 Expediente al COES	0 días	mar 27/04/21	mar 27/04/21
61		1.5.3.6 Proceso de Revisión y Absolución	90 días	mar 27/04/21	lun 26/07/21
62		1.5.4 EO Aprobado	0 días	lun 26/07/21	lun 26/07/21
63		**1.6 Ingeniería de Detalle**	**108 días**	**mar 6/10/20**	**vie 22/01/21**
64		**1.6.1 Ingeniería Civil**	**53 días**	**sáb 24/10/20**	**mié 16/12/20**
65		1.6.1.1 Memoria y planos previos	2 días	sáb 24/10/20	lun 26/10/20
66		1.6.1.2 Estudio de suelos	10 días	lun 26/10/20	jue 5/11/20
67		1.6.1.3 TdR	3 días	lun 26/10/20	jue 29/10/20
68		1.6.1.4 Contrata consultor	3 días	jue 29/10/20	dom 1/11/20
69		**1.6.1.5 Desarrollo Ingeniería**	**45 días**	**dom 1/11/20**	**mié 16/12/20**
70		1.6.1.5.1 Metrados, Presupuestos y ACU	10 días	dom 1/11/20	mié 11/11/20
71		1.6.1.5.2 Entregable Cercos	15 días	mié 11/11/20	jue 26/11/20
72		1.6.1.5.3 Entregable Bases Equipos de Patio y Trafo	10 días	jue 26/11/20	dom 6/12/20
73		1.6.1.5.4 Entregable Sala de Control	10 días	dom 6/12/20	mié 16/12/20
74		1.6.1.5.5 Entregable Memoria de Cálculos	10 días	dom 6/12/20	mié 16/12/20
75		1.6.2 IC terminada	0 días	mié 16/12/20	mié 16/12/20
76		**1.6.3 Línea de Transmisión**	**87 días**	**sáb 24/10/20**	**mar 19/01/21**
77		**1.6.3.1 Elección de Consultor**	**25 días**	**sáb 24/10/20**	**mié 18/11/20**
78		1.6.3.1.1 TdR	5 días	sáb 24/10/20	jue 29/10/20
79		1.6.3.1.2 Concurso	20 días	jue 29/10/20	mié 18/11/20



Construcción de una LT de 60kV y una Subestación Eléctrica de 50MVA en Ica

Tarea	Hito resumido	Informe de resumen manual
Progreso de tarea	Progreso resumido	Resumen manual
División	Tareas externas	solo el comienzo
Hito	Hito externo	solo fin
Resumen	Tarea inactiva	Fecha límite
Resumen del proyecto	Hito inactivo	Tarea crítica
Agrupar por síntesis	Resumen inactivo	Progreso de tarea crítica
Tarea resumida	Tarea manual	
Tarea crítica resumida	solo duración	

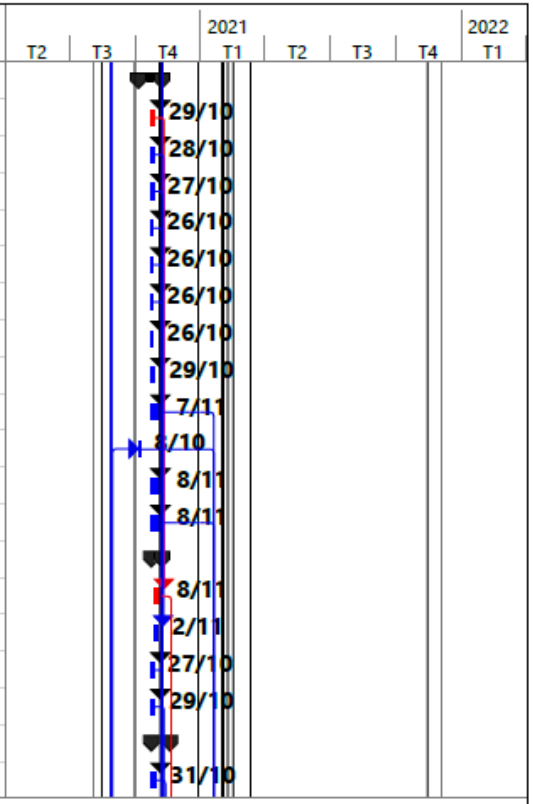
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
80		1.6.3.1.3 Consultor contratado	0 días	mié 18/11/20	mié 18/11/20
81		**1.6.3.2 Consultoría Línea de Transmisión**	**87 días**	**sáb 24/10/20**	**mar 19/01/21**
82		**1.6.3.2.1 Criterios de Diseño**	**1 día**	**lun 23/11/20**	**mar 24/11/20**
83		1.6.3.2.1.1 Expo CEV, materiales a usar y armado	1 día	lun 23/11/20	mar 24/11/20
84		1.6.3.2.1.2 Ruta Confirmada, Derivación e Ingres	1 día	lun 23/11/20	mar 24/11/20
85		1.6.3.2.1.3 Entrega Ingeniería Básica y Rutas Pro	1 día	lun 23/11/20	mar 24/11/20
86		1.6.3.2.2 Topografía	21 días	mar 24/11/20	mar 15/12/20
87		1.6.3.2.3 Simulaciones	20 días	mar 15/12/20	lun 4/01/21
88		1.6.3.2.4 Cálculos Eléctricos	18 días	mar 15/12/20	sáb 2/01/21
89		1.6.3.2.5 Planimetría	15 días	lun 4/01/21	mar 19/01/21
90		1.6.3.2.6 Metrados	14 días	lun 4/01/21	lun 18/01/21
91		**1.6.3.2.7 Especificaciones Técnicas de Materiales**	**4 días**	**sáb 24/10/20**	**mié 28/10/20**
92		1.6.3.2.7.1 Postes y Crucetas	3 días	sáb 24/10/20	mar 27/10/20
93		1.6.3.2.7.2 Conductor de Aluminio	2 días	sáb 24/10/20	lun 26/10/20
94		1.6.3.2.7.3 Cable de Fibra ADSS	3 días	sáb 24/10/20	mar 27/10/20
95		1.6.3.2.7.4 Otros Materiales (Ferretería)	4 días	sáb 24/10/20	mié 28/10/20
96		1.6.3.2.8 Especificaciones Técnicas de Montaje	15 días	mar 15/12/20	mié 30/12/20
97		1.6.3.2.9 Entregable Revisado y Aprobado por CEV	15 días	mar 15/12/20	mié 30/12/20
98		1.6.4 Expediente LT Concluido a nivel Construcción	0 días	mar 19/01/21	mar 19/01/21
99		**1.6.5 Subestación**	**108 días**	**mar 6/10/20**	**vie 22/01/21**



Construcción de una LT de 60kV y una Subestación Eléctrica de 50MVA en Ica

Tarea		Hito resumido		Informe de resumen manual	
Progreso de tarea		Progreso resumido		Resumen manual	
División		Tareas externas		solo el comienzo	
Hito		Hito externo		solo fin	
Resumen		Tarea inactiva		Fecha límite	
Resumen del proyecto		Hito inactivo		Tarea crítica	
Agrupar por síntesis		Resumen inactivo		Progreso de tarea crítica	
Tarea resumida		Tarea manual			
Tarea crítica resumida		solo duración			

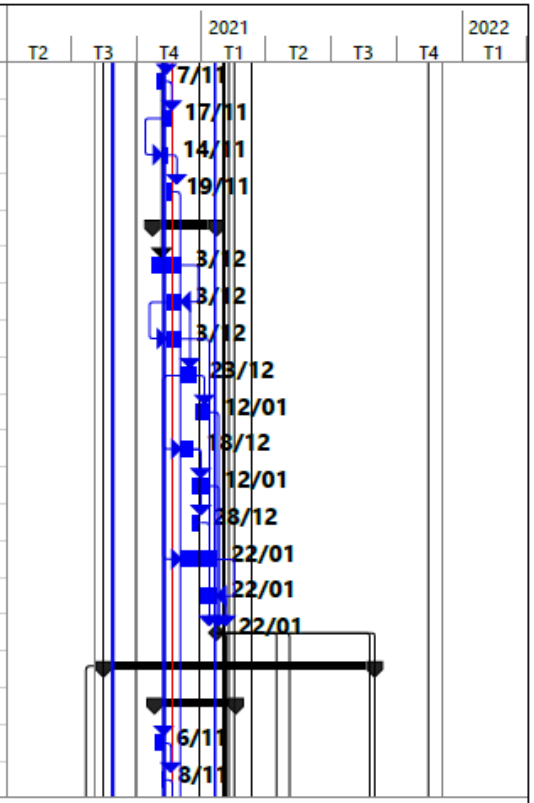
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
100		**1.6.5.1 TDT Equipos Especiales**	**33 días**	**mar 6/10/20**	**dom 8/11/20**
101		1.6.5.1.1 Cuadernillo EETT trafo de potencia	5 días	sáb 24/10/20	jue 29/10/20
102		1.6.5.1.2 Equipos de Patio	4 días	sáb 24/10/20	mié 28/10/20
103		1.6.5.1.3 Tableros de Control, Protección y Mandos	3 días	sáb 24/10/20	mar 27/10/20
104		1.6.5.1.4 Tablero de Servicios Auxiliares	2 días	sáb 24/10/20	lun 26/10/20
105		1.6.5.1.5 Tablero Cargador Rectificador con Banco	2 días	sáb 24/10/20	lun 26/10/20
106		1.6.5.1.6 Transformador de Servicios Auxiliares	2 días	sáb 24/10/20	lun 26/10/20
107		1.6.5.1.7 Gabinetes de Agrupación - MK	2 días	sáb 24/10/20	lun 26/10/20
108		1.6.5.1.8 Celdas de MT	5 días	sáb 24/10/20	jue 29/10/20
109		1.6.5.1.9 Cables y Conductores (Barra, N2XSY, Cobr	14 días	sáb 24/10/20	sáb 7/11/20
110		1.6.5.1.10 Cable de Control	2 días	mar 6/10/20	jue 8/10/20
111		1.6.5.1.11 Conectores	15 días	sáb 24/10/20	dom 8/11/20
112		1.6.5.1.12 Aisladores	15 días	sáb 24/10/20	dom 8/11/20
113		**1.6.5.2 TdR Provisiones Especiales**	**15 días**	**sáb 24/10/20**	**dom 8/11/20**
114		1.6.5.2.1 Transformador de Potencia	10 días	jue 29/10/20	dom 8/11/20
115		1.6.5.2.2 Equipos, Tableros y Celdas	5 días	mié 28/10/20	lun 2/11/20
116		1.6.5.2.3 Tablero de Comunicaciones	3 días	sáb 24/10/20	mar 27/10/20
117		1.6.5.2.4 Bases de acero y Pórticos	5 días	sáb 24/10/20	jue 29/10/20
118		**1.6.5.3 Malla a Tierra**	**26 días**	**sáb 24/10/20**	**jue 19/11/20**
119		1.6.5.3.1 Estudio de Resistividad	7 días	sáb 24/10/20	sáb 31/10/20



Construcción de una LT de 60kV y una Subestación Eléctrica de 50MVA en Ica

Tarea	Hito resumido	Informe de resumen manual
Progreso de tarea	Progreso resumido	Resumen manual
División	Tareas externas	solo el comienzo
Hito	Hito externo	solo fin
Resumen	Tarea inactiva	Fecha límite
Resumen del proyecto	Hito inactivo	Tarea crítica
Agrupar por síntesis	Resumen inactivo	Progreso de tarea crítica
Tarea resumida	Tarea manual	
Tarea crítica resumida	solo duración	

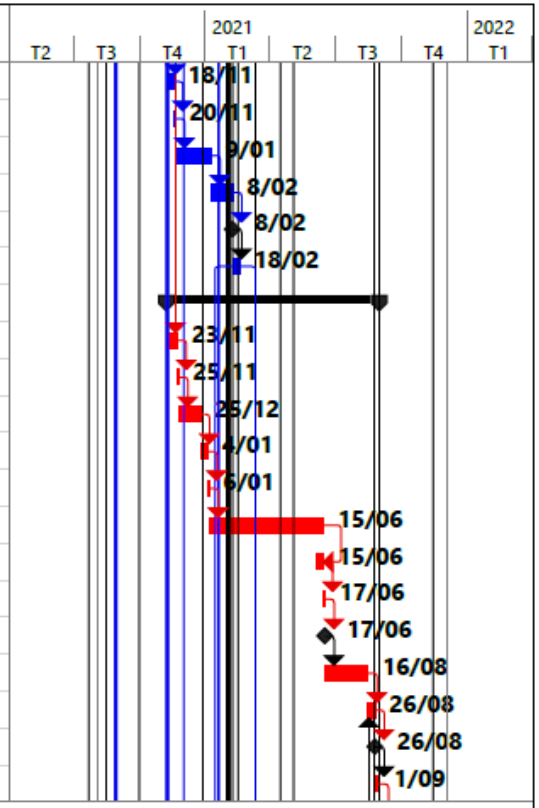
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
120		1.6.5.3.2 Cálculos eléctricos	7 días	sáb 31/10/20	sáb 7/11/20
121		1.6.5.3.3 Metrados	10 días	sáb 7/11/20	mar 17/11/20
122		1.6.5.3.4 EETT	7 días	sáb 7/11/20	sáb 14/11/20
123		1.6.5.3.5 Planos	5 días	sáb 14/11/20	jue 19/11/20
124		**1.6.5.4 Análisis de Ingeniería**	**90 días**	**sáb 24/10/20**	**vie 22/01/21**
125		1.6.5.4.1 Planos de Planta, Cortes y Detalles	40 días	sáb 24/10/20	jue 3/12/20
126		1.6.5.4.2 Diagramas Eléctricos	20 días	vie 13/11/20	jue 3/12/20
127		1.6.5.4.3 Cálculos Eléctricos y Simulaciones	20 días	vie 13/11/20	jue 3/12/20
128		1.6.5.4.4 Selección de cables, conductores y barras	20 días	jue 3/12/20	mié 23/12/20
129		1.6.5.4.5 Arquitectura de comunicaciones	20 días	mié 23/12/20	mar 12/01/21
130		1.6.5.4.6 Especificaciones Técnicas	15 días	jue 3/12/20	vie 18/12/20
131		1.6.5.4.7 Metrado	25 días	vie 18/12/20	mar 12/01/21
132		1.6.5.4.8 Presupuesto	10 días	vie 18/12/20	lun 28/12/20
133		1.6.5.4.9 Planos de Ingeniería	50 días	jue 3/12/20	vie 22/01/21
134		1.6.5.4.10 Memorias de Cálculo	25 días	lun 28/12/20	vie 22/01/21
135		1.6.6 Expediente SSEE Concluido a nivel Construcción	0 días	vie 22/01/21	vie 22/01/21
136		**1.7 Procura**	**381 días**	**dom 16/08/20**	**mié 1/09/21**
137		**1.7.1 Postes y Crucetas**	**114 días**	**mar 27/10/20**	**jue 18/02/21**
138		1.7.1.1 Concurso	10 días	mar 27/10/20	vie 6/11/20
139		1.7.1.2 Orden de Compra	2 días	vie 6/11/20	dom 8/11/20



Construcción de una LT de 60kV y una Subestación Eléctrica de 50MVA en Ica

Tarea	Hito resumido	Informe de resumen manual
Progreso de tarea	Progreso resumido	Resumen manual
División	Tareas externas	solo el comienzo
Hito	Hito externo	solo fin
Resumen	Tarea inactiva	Fecha límite
Resumen del proyecto	Hito inactivo	Tarea crítica
Agrupar por síntesis	Resumen inactivo	Progreso de tarea crítica
Tarea resumida	Tarea manual	
Tarea crítica resumida	solo duración	

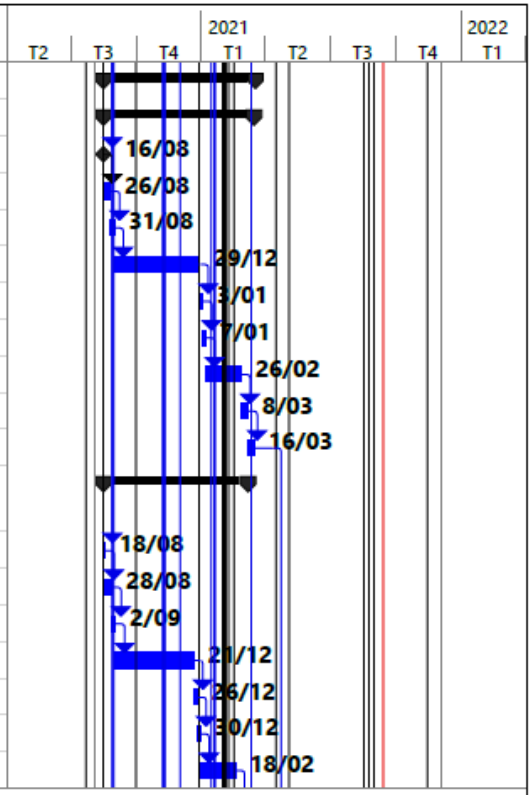
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
140		1.7.1.3 Emisión de Carta de Crédito	10 días	dom 8/11/20	mié 18/11/20
141		1.7.1.4 TDT Aprobadas por Ingeniería	2 días	mié 18/11/20	vie 20/11/20
142		1.7.1.5 Fabricación	50 días	vie 20/11/20	sáb 9/01/21
143		1.7.1.6 Travesía	30 días	sáb 9/01/21	lun 8/02/21
144		1.7.1.7 Postes y crucetas en Callao	0 días	lun 8/02/21	lun 8/02/21
145		1.7.1.8 Postes y crucetas en Obra	10 días	lun 8/02/21	jue 18/02/21
146		**1.7.2 Transformador de Potencia**	**297 días**	**dom 8/11/20**	**mié 1/09/21**
147		1.7.2.1 Concurso	15 días	dom 8/11/20	lun 23/11/20
148		1.7.2.2 Orden de Compra	2 días	lun 23/11/20	mié 25/11/20
149		1.7.2.3 Elaboración de Planos por Proveedor	30 días	mié 25/11/20	vie 25/12/20
150		1.7.2.4 Revisión y Aprobación Planos	10 días	vie 25/12/20	lun 4/01/21
151		1.7.2.5 Pago Adelanto 30%	2 días	lun 4/01/21	mié 6/01/21
152		1.7.2.6 Fabricación	160 días	mié 6/01/21	mar 15/06/21
153		1.7.2.7 Pruebas FAT	10 días	sáb 5/06/21	mar 15/06/21
154		1.7.2.8 Pago parcial 10%	2 días	mar 15/06/21	jue 17/06/21
155		1.7.2.9 Trafo fabricado (Ex Works)	0 días	jue 17/06/21	jue 17/06/21
156		1.7.2.10 Travesía	60 días	jue 17/06/21	lun 16/08/21
157		1.7.2.11 Transporte Local (Callao - Obra)	10 días	lun 16/08/21	jue 26/08/21
158		1.7.2.12 Transformador en Obra	0 días	jue 26/08/21	jue 26/08/21
159		1.7.2.13 BUFFER	6 días	jue 26/08/21	mié 1/09/21



Construcción de una LT de 60kV y una Subestación Eléctrica de 50MVA en Ica

Tarea	Hito resumido	Informe de resumen manual
Progreso de tarea	Progreso resumido	Resumen manual
División	Tareas externas	solo el comienzo
Hito	Hito externo	solo fin
Resumen	Tarea inactiva	Fecha límite
Resumen del proyecto	Hito inactivo	Tarea crítica
Agrupar por síntesis	Resumen inactivo	Progreso de tarea crítica
Tarea resumida	Tarea manual	
Tarea crítica resumida	solo duración	

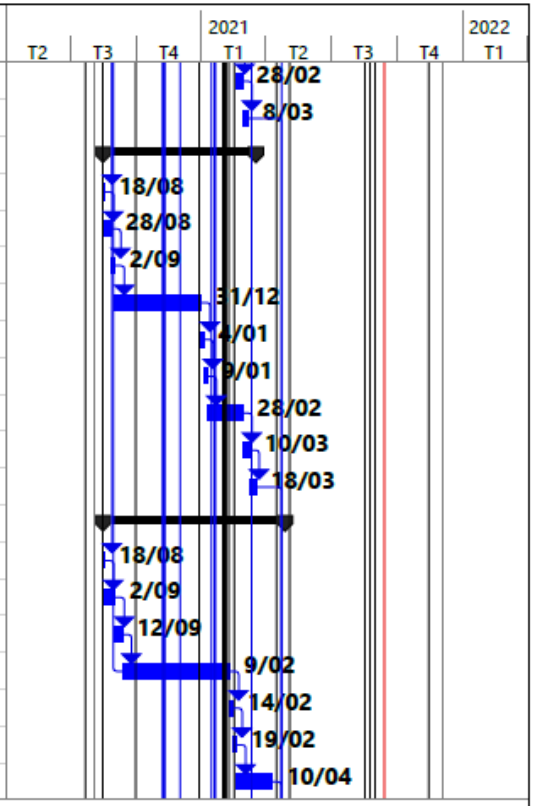
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
160		**1.7.3 Equipos de Patio 60kV**	**214 días**	**dom 16/08/2(**	**jue 18/03/21**
161		**1.7.3.1 Interruptores accionamiento Tripolar, 60kV (**	**212 días**	**dom 16/08/2(**	**mar 16/03/21**
162		1.7.3.1.1 Emisión de OC	0 días	dom 16/08/20	dom 16/08/20
163		1.7.3.1.2 Elaboración de planos por ABB	10 días	dom 16/08/20	mié 26/08/20
164		1.7.3.1.3 Revisión y aprobación Planos	5 días	mié 26/08/20	lun 31/08/20
165		1.7.3.1.4 Fabricación	120 días	lun 31/08/20	mar 29/12/20
166		1.7.3.1.5 Pruebas FAT	5 días	mar 29/12/20	dom 3/01/21
167		1.7.3.1.6 Interruptor fabricado y embalado	4 días	dom 3/01/21	jue 7/01/21
168		1.7.3.1.7 Travesía	50 días	jue 7/01/21	vie 26/02/21
169		1.7.3.1.8 Interruptor en ABB Perú	10 días	vie 26/02/21	lun 8/03/21
170		1.7.3.1.9 Interruptor en Obra	8 días	lun 8/03/21	mar 16/03/21
171		**1.7.3.2 Transformadores de Medida 72.5kV: Corriente (ABB Suecia)**	**204 días**	**dom 16/08/20**	**lun 8/03/21**
172		1.7.3.2.1 Emisión de OC	2 días	dom 16/08/20	mar 18/08/20
173		1.7.3.2.2 Elaboración de planos por ABB	10 días	mar 18/08/20	vie 28/08/20
174		1.7.3.2.3 Revisión y aprobación Planos	5 días	vie 28/08/20	mié 2/09/20
175		1.7.3.2.4 Fabricación	110 días	mié 2/09/20	lun 21/12/20
176		1.7.3.2.5 Pruebas FAT	5 días	lun 21/12/20	sáb 26/12/20
177		1.7.3.2.6 Transformador Medida fabricado y embal	4 días	sáb 26/12/20	mié 30/12/20
178		1.7.3.2.7 Travesía	50 días	mié 30/12/20	jue 18/02/21



Construcción de una LT de 60kV y una Subestación Eléctrica de 50MVA en Ica

Tarea	Hito resumido	Informe de resumen manual
Progreso de tarea	Progreso resumido	Resumen manual
División	Tareas externas	solo el comienzo
Hito	Hito externo	solo fin
Resumen	Tarea inactiva	Fecha límite
Resumen del proyecto	Hito inactivo	Tarea crítica
Agrupar por síntesis	Resumen inactivo	Progreso de tarea crítica
Tarea resumida	Tarea manual	
Tarea crítica resumida	solo duración	

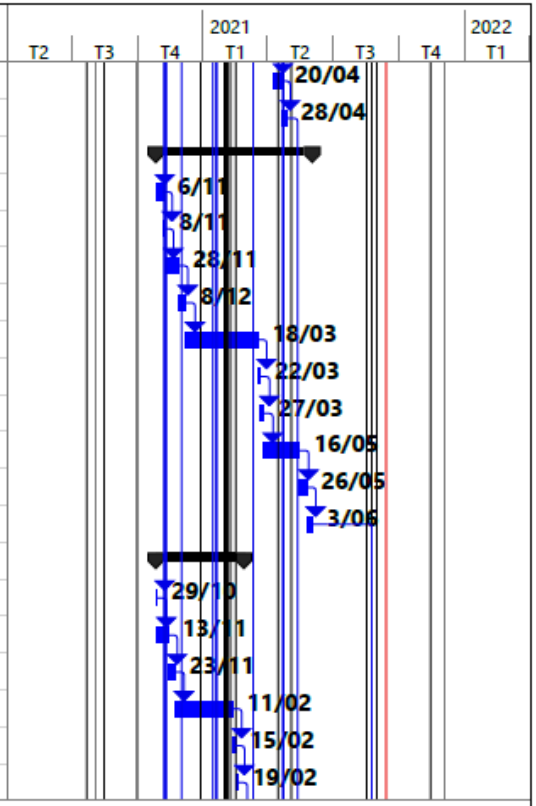
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
179		1.7.3.2.8 Transformador Medida en ABB Perú	10 días	jue 18/02/21	dom 28/02/21
180		1.7.3.2.9 Transformador Medida en Obra	8 días	dom 28/02/21	lun 8/03/21
181		**1.7.3.3 Pararrayos 72.5kV (ABB Suecia)**	**214 días**	**dom 16/08/2(**	**jue 18/03/21**
182		1.7.3.3.1 Emisión de OC	2 días	dom 16/08/2(	mar 18/08/20
183		1.7.3.3.2 Elaboración de planos por ABB	10 días	mar 18/08/20	vie 28/08/20
184		1.7.3.3.3 Revisión y aprobación Planos	5 días	vie 28/08/20	mié 2/09/20
185		1.7.3.3.4 Fabricación	120 días	mié 2/09/20	jue 31/12/20
186		1.7.3.3.5 Pruebas FAT	4 días	jue 31/12/20	lun 4/01/21
187		1.7.3.3.6 Pararrayos fabricado y embalado	5 días	lun 4/01/21	sáb 9/01/21
188		1.7.3.3.7 Travesía	50 días	sáb 9/01/21	dom 28/02/21
189		1.7.3.3.8 Pararrayos en ABB Perú	10 días	dom 28/02/21	mié 10/03/21
190		1.7.3.3.9 Pararrayos en Obra	8 días	mié 10/03/21	jue 18/03/21
191		**1.7.4 Celdas de MT 23kV (ABB Brasil)**	**255 días**	**dom 16/08/2(**	**mié 28/04/21**
192		1.7.4.1 Emisión de OC	2 días	dom 16/08/2(	mar 18/08/20
193		1.7.4.2 Elaboración de planos por ABB	15 días	mar 18/08/20	mié 2/09/20
194		1.7.4.3 Revisión y aprobación Planos	10 días	mié 2/09/20	sáb 12/09/20
195		1.7.4.4 Fabricación	150 días	sáb 12/09/20	mar 9/02/21
196		1.7.4.5 Pruebas FAT	5 días	mar 9/02/21	dom 14/02/21
197		1.7.4.6 Celdas fabricado y embaladas	5 días	dom 14/02/21	vie 19/02/21
198		1.7.4.7 Travesía	50 días	vie 19/02/21	sáb 10/04/21



Construcción de una LT de 60kV y una Subestación Eléctrica de 50MVA en Ica

Tarea	Hito resumido	Informe de resumen manual
Progreso de tarea	Progreso resumido	Resumen manual
División	Tareas externas	solo el comienzo
Hito	Hito externo	solo fin
Resumen	Tarea inactiva	Fecha límite
Resumen del proyecto	Hito inactivo	Tarea crítica
Agrupar por síntesis	Resumen inactivo	Progreso de tarea crítica
Tarea resumida	Tarea manual	
Tarea crítica resumida	solo duración	

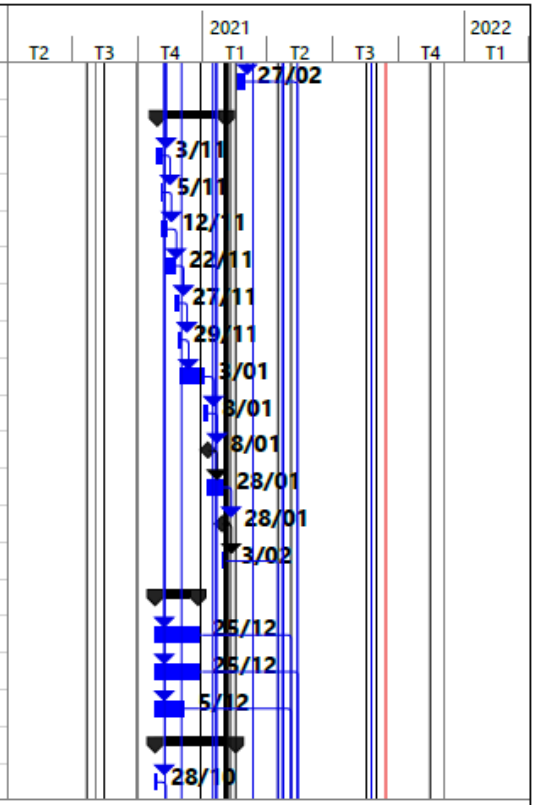
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
199		1.7.4.8 Celdas en ABB Perú	10 días	sáb 10/04/21	mar 20/04/21
200		1.7.4.9 Celdas en Obra	8 días	mar 20/04/21	mié 28/04/21
201		**1.7.5 Tablero de Comunicación**	**219 días**	**mar 27/10/20**	**jue 3/06/21**
202		1.7.5.1 Concurso	10 días	mar 27/10/20	vie 6/11/20
203		1.7.5.2 Emisión de OC	2 días	vie 6/11/20	dom 8/11/20
204		1.7.5.3 Elaboración de planos por proveedor	20 días	dom 8/11/20	sáb 28/11/20
205		1.7.5.4 Revisión y aprobación Planos	10 días	sáb 28/11/20	mar 8/12/20
206		1.7.5.5 Fabricación	100 días	mar 8/12/20	jue 18/03/21
207		1.7.5.6 Pruebas FAT	4 días	jue 18/03/21	lun 22/03/21
208		1.7.5.7 Tablero de comunicación fabricado y embalad	5 días	lun 22/03/21	sáb 27/03/21
209		1.7.5.8 Travesía	50 días	sáb 27/03/21	dom 16/05/21
210		1.7.5.9 Tablero de comunicación en proveedor Perú	10 días	dom 16/05/21	mié 26/05/21
211		1.7.5.10 Tablero de comunicación en Obra	8 días	mié 26/05/21	jue 3/06/21
212		**1.7.6 Tableros de control y Protección**	**123 días**	**mar 27/10/20**	**sáb 27/02/21**
213		1.7.6.1 Emisión de OC	2 días	mar 27/10/20	jue 29/10/20
214		1.7.6.2 Elaboración de planos por el proveedor	15 días	jue 29/10/20	vie 13/11/20
215		1.7.6.3 Revisión y aprobación Planos	10 días	vie 13/11/20	lun 23/11/20
216		1.7.6.4 Fabricación	80 días	lun 23/11/20	jue 11/02/21
217		1.7.6.5 Pruebas FAT	4 días	jue 11/02/21	lun 15/02/21
218		1.7.6.6 Tableros fabricados y embalados	4 días	lun 15/02/21	vie 19/02/21



Construcción de una LT de 60kV y una Subestación Eléctrica de 50MVA en Ica

Tarea	Hito resumido	Informe de resumen manual
Progreso de tarea	Progreso resumido	Resumen manual
División	Tareas externas	solo el comienzo
Hito	Hito externo	solo fin
Resumen	Tarea inactiva	Fecha límite
Resumen del proyecto	Hito inactivo	Tarea crítica
Agrupar por síntesis	Resumen inactivo	Progreso de tarea crítica
Tarea resumida	Tarea manual	
Tarea crítica resumida	solo duración	

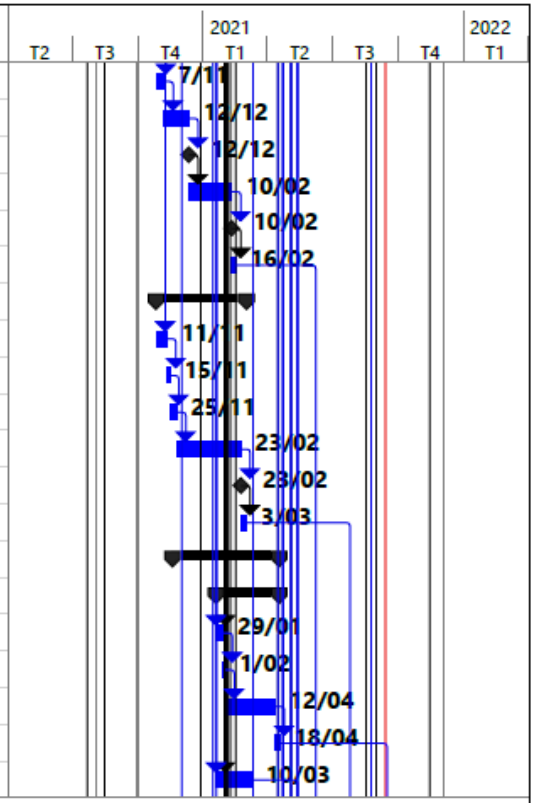
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
219		1.7.6.7 Tableros en Obra	8 días	vie 19/02/21	sáb 27/02/21
220		**1.7.7 Bases de acero y Pórticos**	**97 días**	**jue 29/10/20**	**mié 3/02/21**
221		1.7.7.1 Concurso	5 días	jue 29/10/20	mar 3/11/20
222		1.7.7.2 Orden de Compra	2 días	mar 3/11/20	jue 5/11/20
223		1.7.7.3 Emisión de Carta de Crédito	7 días	jue 5/11/20	jue 12/11/20
224		1.7.7.4 Elaboración de Planos por Proveedor	10 días	jue 12/11/20	dom 22/11/20
225		1.7.7.5 Revisión y Aprobación Planos	5 días	dom 22/11/20	vie 27/11/20
226		1.7.7.6 Pago Adelanto	2 días	vie 27/11/20	dom 29/11/20
227		1.7.7.7 Fabricación	35 días	dom 29/11/20	dom 3/01/21
228		1.7.7.8 Pre-Armado	5 días	dom 3/01/21	vie 8/01/21
229		1.7.7.9 Bases de acero y Pórticos fabricados (Ex Work	0 días	vie 8/01/21	vie 8/01/21
230		1.7.7.10 Travesía	20 días	vie 8/01/21	jue 28/01/21
231		1.7.7.11 Acero en Callao	0 días	jue 28/01/21	jue 28/01/21
232		1.7.7.12 Aceros en Obra	6 días	jue 28/01/21	mié 3/02/21
233		**1.7.8 Servicios Auxiliares**	**60 días**	**lun 26/10/20**	**vie 25/12/20**
234		1.7.8.1 Tablero de Servicios Auxiliares	60 días	lun 26/10/20	vie 25/12/20
235		1.7.8.2 Tablero Cargador Rectificador con Banco de B	60 días	lun 26/10/20	vie 25/12/20
236		1.7.8.3 Transformador de Servicios Auxiliares	40 días	lun 26/10/20	sáb 5/12/20
237		**1.7.9 Conductor de Aluminio**	**113 días**	**lun 26/10/20**	**mar 16/02/21**
238		1.7.9.1 Orden de Compra	2 días	lun 26/10/20	mié 28/10/20



Construcción de una LT de 60kV y una Subestación Eléctrica de 50MVA en Ica

Tarea	Hito resumido	Informe de resumen manual
Progreso de tarea	Progreso resumido	Resumen manual
División	Tareas externas	solo el comienzo
Hito	Hito externo	solo fin
Resumen	Tarea inactiva	Fecha límite
Resumen del proyecto	Hito inactivo	Tarea crítica
Agrupar por síntesis	Resumen inactivo	Progreso de tarea crítica
Tarea resumida	Tarea manual	
Tarea crítica resumida	solo duración	

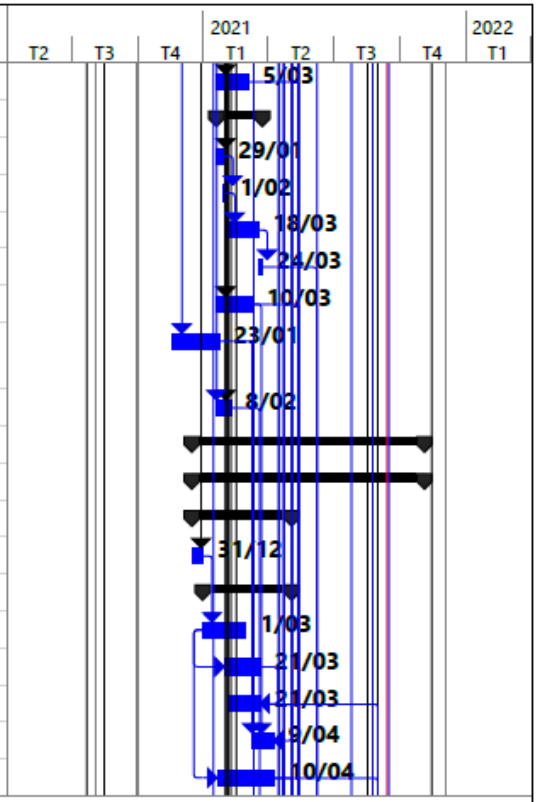
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
239		1.7.9.2 Emisión de Carta de Crédito	10 días	mié 28/10/20	sáb 7/11/20
240		1.7.9.3 Fabricación	35 días	sáb 7/11/20	sáb 12/12/20
241		1.7.9.4 Conductor fabricado (Ex Works)	0 días	sáb 12/12/20	sáb 12/12/20
242		1.7.9.5 Travesía	60 días	sáb 12/12/20	mié 10/02/21
243		1.7.9.6 Conductor en Callao	0 días	mié 10/02/21	mié 10/02/21
244		1.7.9.7 Conductor en Obra	6 días	mié 10/02/21	mar 16/02/21
245		**1.7.10 Cable de comunicaciones y ferretería asociada**	**127 días**	**mar 27/10/20**	**mié 3/03/21**
246		1.7.10.1 Concurso	15 días	mar 27/10/20	mié 11/11/20
247		1.7.10.2 Orden de Compra	4 días	mié 11/11/20	dom 15/11/20
248		1.7.10.3 Emisión de Carta de Crédito	10 días	dom 15/11/20	mié 25/11/20
249		1.7.10.4 Fabricación	90 días	mié 25/11/20	mar 23/02/21
250		1.7.10.5 Conductor fabricado (CIF CALLAO)	0 días	mar 23/02/21	mar 23/02/21
251		1.7.10.6 Cable en Obra y ferretería asociada	8 días	mar 23/02/21	mié 3/03/21
252		**1.7.11 Otros Relevantes**	**150 días**	**jue 19/11/20**	**dom 18/04/21**
253		**1.7.11.1 Cables**	**89 días**	**mar 19/01/21**	**dom 18/04/21**
254		1.7.11.1.1 Concurso	10 días	mar 19/01/21	vie 29/01/21
255		1.7.11.1.2 Orden de compra emitida	3 días	vie 29/01/21	lun 1/02/21
256		1.7.11.1.3 Fabricación	70 días	lun 1/02/21	lun 12/04/21
257		1.7.11.1.4 Cables en obra	6 días	lun 12/04/21	dom 18/04/21
258		1.7.11.2 Aisladores	50 días	mar 19/01/21	mié 10/03/21



Construcción de una LT de 60kV y una Subestación Eléctrica de 50MVA en Ica

Tarea
Progreso de tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Agrupar por síntesis
Tarea resumida
Tarea crítica resumida
Hito resumido
Progreso resumido
Tareas externas
Hito externo
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
solo el comienzo
solo fin
Fecha límite
Tarea crítica
Progreso de tarea crítica

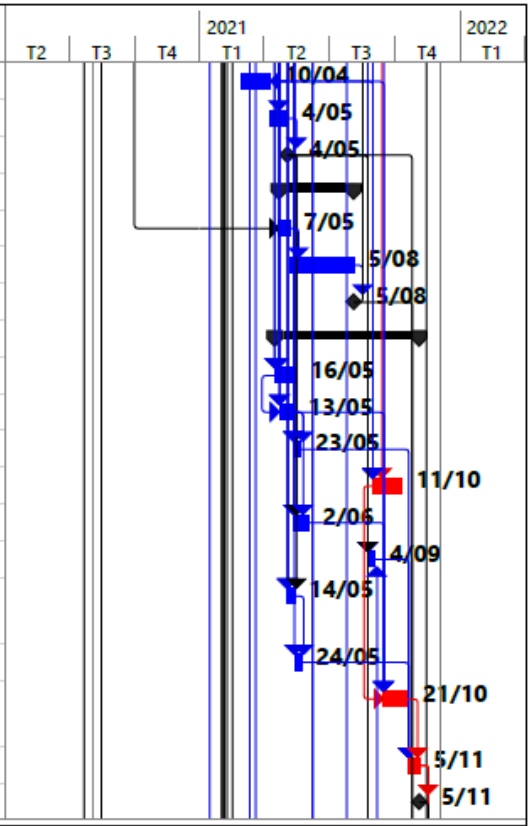
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
259		1.7.11.3 Herrajes	45 días	mar 19/01/21	vie 5/03/21
260		**1.7.11.4 Preformados**	**64 días**	**mar 19/01/21**	**mié 24/03/21**
261		1.7.11.4.1 Concurso	10 días	mar 19/01/21	vie 29/01/21
262		1.7.11.4.2 Orden de compra emitida	3 días	vie 29/01/21	lun 1/02/21
263		1.7.11.4.3 Fabricación	45 días	lun 1/02/21	jue 18/03/21
264		1.7.11.4.4 Preformados en Obra	6 días	jue 18/03/21	mié 24/03/21
265		1.7.11.5 Conectores	50 días	mar 19/01/21	mié 10/03/21
266		1.7.11.6 Conductor de cobre y Moldes para Soldadura Malla a Tierra	65 días	jue 19/11/20	sáb 23/01/21
267		1.7.11.7 Otro 1	20 días	mar 19/01/21	lun 8/02/21
268		**1.8 Construcción**	**324 días**	**mié 16/12/20**	**vie 5/11/21**
269		**1.8.1 Subestación Eléctrica**	**324 días**	**mié 16/12/20**	**vie 5/11/21**
270		**1.8.1.1 Obras Civiles**	**139 días**	**mié 16/12/20**	**mar 4/05/21**
271		1.8.1.1.1 Proceso contrata Constructor	15 días	mié 16/12/20	jue 31/12/20
272		**1.8.1.1.2 Construcción**	**124 días**	**jue 31/12/20**	**mar 4/05/21**
273		1.8.1.1.2.1 Cercos	60 días	jue 31/12/20	lun 1/03/21
274		1.8.1.1.2.2 Bases de equipos y pórticos	50 días	sáb 30/01/21	dom 21/03/21
275		1.8.1.1.2.3 Base de transformador de potencia	45 días	jue 4/02/21	dom 21/03/21
276		1.8.1.1.2.4 Malla de Tierra	30 días	mié 10/03/21	vie 9/04/21
277		1.8.1.1.2.5 Sala de control	80 días	mié 20/01/21	sáb 10/04/21



Construcción de una LT de 60kV y una Subestación Eléctrica de 50MVA en Ica

Tarea	Hito resumido	Informe de resumen manual
Progreso de tarea	Progreso resumido	Resumen manual
División	Tareas externas	solo el comienzo
Hito	Hito externo	solo fin
Resumen	Tarea inactiva	Fecha límite
Resumen del proyecto	Hito inactivo	Tarea crítica
Agrupar por síntesis	Resumen inactivo	Progreso de tarea crítica
Tarea resumida	Tarea manual	
Tarea crítica resumida	solo duración	

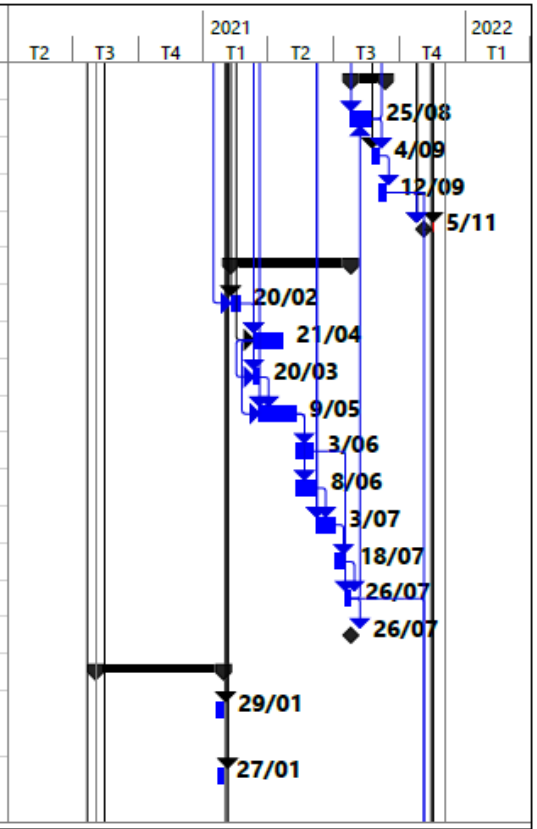
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
278		1.8.1.1.2.6 Canaletas y buzones	40 días	lun 1/03/21	sáb 10/04/21
279		1.8.1.1.2.7 Caminos internos	25 días	vie 9/04/21	mar 4/05/21
280		1.8.1.1.2.8 Obra civil terminada	0 días	mar 4/05/21	mar 4/05/21
281		**1.8.1.2 Caminos de Acceso**	**105 días**	**jue 22/04/21**	**jue 5/08/21**
282		1.8.1.2.1 Proceso contratar constructor	15 días	jue 22/04/21	vie 7/05/21
283		1.8.1.2.2 Adecuación de caminos	90 días	vie 7/05/21	jue 5/08/21
284		1.8.1.2.3 Caminos de accesos concluídos	0 días	jue 5/08/21	jue 5/08/21
285		**1.8.1.3 Obras Electromecánicas de Subestación**	**203 días**	**vie 16/04/21**	**vie 5/11/21**
286		1.8.1.3.1 Armado de bases, pórticos y equipos	30 días	vie 16/04/21	dom 16/05/21
287		1.8.1.3.2 Instalación de Equipos de Patio	20 días	vie 23/04/21	jue 13/05/21
288		1.8.1.3.3 Instalación de Barra flexible y bajada haci	10 días	jue 13/05/21	dom 23/05/21
289		1.8.1.3.4 Instalación de transformador	40 días	mié 1/09/21	lun 11/10/21
290		1.8.1.3.5 Instalación de Tableros y Celdas en sala d	20 días	jue 13/05/21	mié 2/06/21
291		1.8.1.3.6 Instalación de Tablero de Comunicacione	10 días	mié 25/08/21	sáb 4/09/21
292		1.8.1.3.7 Instalación de Transformador y Tablero de Servicios Auxiliares	10 días	mar 4/05/21	vie 14/05/21
293		1.8.1.3.8 Instalación del Banco de Baterías	10 días	vie 14/05/21	lun 24/05/21
294		1.8.1.3.9 Cableado, conexionado y amarillado: AT, Control y Fuerza	35 días	jue 16/09/21	jue 21/10/21
295		1.8.1.3.10 Pruebas eléctricas	15 días	jue 21/10/21	vie 5/11/21
296		1.8.1.3.11 Obras Electromecánicas concluidas	0 días	vie 5/11/21	vie 5/11/21



Construcción de una LT de 60kV y una Subestación Eléctrica de 50MVA en Ica

Tarea	Hito resumido	Informe de resumen manual
Progreso de tarea	Progreso resumido	Resumen manual
División	Tareas externas	solo el comienzo
Hito	Hito externo	solo fin
Resumen	Tarea inactiva	Fecha límite
Resumen del proyecto	Hito inactivo	Tarea crítica
Agrupar por síntesis	Resumen inactivo	Progreso de tarea crítica
Tarea resumida	Tarea manual	
Tarea crítica resumida	solo duración	

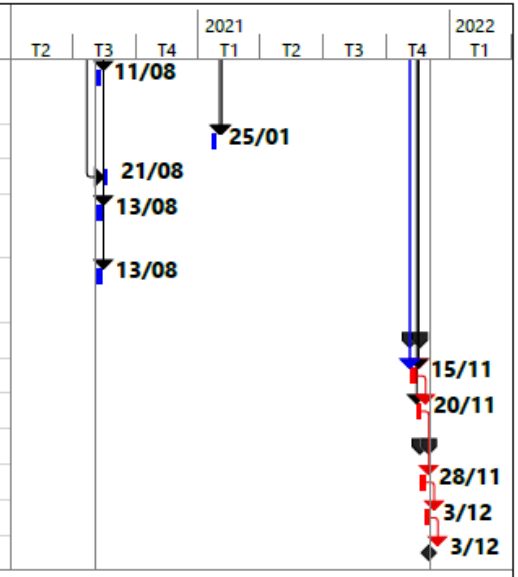
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
297		**1.8.1.4 Comunicaciones**	**48 días**	**lun 26/07/21**	**dom 12/09/21**
298		1.8.1.4.1 Instalación de cable fibra ADSS	30 días	lun 26/07/21	mié 25/08/21
299		1.8.1.4.2 Instalación de componentes	10 días	mié 25/08/21	sáb 4/09/21
300		1.8.1.4.3 Pruebas	8 días	sáb 4/09/21	dom 12/09/21
301		1.8.1.5 Construcción de Subestación concluida	0 días	vie 5/11/21	vie 5/11/21
302		**1.8.2 Línea de Transmisión**	**168 días**	**lun 8/02/21**	**lun 26/07/21**
303		1.8.2.1 Contratación de personal	12 días	lun 8/02/21	sáb 20/02/21
304		1.8.2.2 Topografía LT	40 días	vie 12/03/21	mié 21/04/21
305		1.8.2.3 Transporte postes a obra	8 días	vie 12/03/21	sáb 20/03/21
306		1.8.2.4 Izado de Estructuras	50 días	sáb 20/03/21	dom 9/05/21
307		1.8.2.5 Puestas a Tierra	25 días	dom 9/05/21	jue 3/06/21
308		1.8.2.6 Retenidas	30 días	dom 9/05/21	mar 8/06/21
309		1.8.2.7 Tendido de Conductor	25 días	mar 8/06/21	sáb 3/07/21
310		1.8.2.8 Conexionado a pórtico	15 días	sáb 3/07/21	dom 18/07/21
311		1.8.2.9 Pruebas	8 días	dom 18/07/21	lun 26/07/21
312		1.8.2.10 Construcción de Línea de Transmisión conclu	0 días	lun 26/07/21	lun 26/07/21
313		**1.9 Medidas Preventivas**	**179 días**	**lun 3/08/20**	**vie 29/01/21**
314		1.9.1 Determinación de las plazas de trabajo de personal operativo acorde al perfil de construcción civil	10 días	mar 19/01/21	vie 29/01/21
315		1.9.2 Contratación de los servicios de un traductor de idiomas especializado en el sector energía	5 días	vie 22/01/21	mié 27/01/21



Construcción de una LT de 60kV y una Subestación Eléctrica de 50MVA en Ica

Tarea	Hito resumido	Informe de resumen manual
Progreso de tarea	Progreso resumido	Resumen manual
División	Tareas externas	solo el comienzo
Hito	Hito externo	solo fin
Resumen	Tarea inactiva	Fecha límite
Resumen del proyecto	Hito inactivo	Tarea crítica
Agrupar por síntesis	Resumen inactivo	Progreso de tarea crítica
Tarea resumida	Tarea manual	
Tarea crítica resumida	solo duración	

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
316		1.9.3 Contratación de un proveedor que brinde seguridad informática	8 días	lun 3/08/20	mar 11/08/20
317		1.9.4 Programación de reuniones con Electrodunas	3 días	vie 22/01/21	lun 25/01/21
318		1.9.5 Contratación de un instrumento de opciones de ca	5 días	dom 16/08/20	vie 21/08/20
319		1.9.6 Elaboración de un plan de trabajo bajo el contexto de la pandemia	10 días	lun 3/08/20	jue 13/08/20
320		1.9.7 Implementación de una APP para llevar el seguimiento del cronograma de trabajo de las	10 días	lun 3/08/20	jue 13/08/20
321		**1.10 Puesta en servicio**	**15 días**	**vie 5/11/21**	**sáb 20/11/21**
322		1.10.1 Pruebas Integrales	10 días	vie 5/11/21	lun 15/11/21
323		1.10.2 Puesta en servicio	5 días	lun 15/11/21	sáb 20/11/21
324		**1.11 Entrega del Proyecto**	**13 días**	**sáb 20/11/21**	**vie 3/12/21**
325		1.11.1 Cierre Administrativo y Económico	8 días	sáb 20/11/21	dom 28/11/21
326		1.11.2 Expediente As Built del Proyecto	5 días	dom 28/11/21	vie 3/12/21
327		1.11.3 Proyecto concluido	0 días	vie 3/12/21	vie 3/12/21



Construcción de una LT de 60kV y una Subestación Eléctrica de 50MVA en Ica

Tarea		Hito resumido		Informe de resumen manual	
Progreso de tarea		Progreso resumido		Resumen manual	
División		Tareas externas		solo el comienzo	
Hito		Hito externo		solo fin	
Resumen		Tarea inactiva		Fecha límite	
Resumen del proyecto		Hito inactivo		Tarea crítica	
Agrupar por síntesis		Resumen inactivo		Progreso de tarea crítica	
Tarea resumida		Tarea manual			
Tarea crítica resumida		solo duración			

IV. Tabla de Cronograma de Pagos

Nro. Cuota	Saldo Inicial	Amortización	Interés	Cuota	Saldo Final	VP de Interés
	4,043,394.00				4,043,394.00	
1	4,043,394.00	103,768.93	18,080.84	121,849.77	3,939,625.07	18,000.35
2	3,939,625.07	104,232.95	17,616.82	121,849.77	3,835,392.12	17,460.31
3	3,835,392.12	104,699.05	17,150.72	121,849.77	3,730,693.07	16,922.68
4	3,730,693.07	105,167.23	16,682.54	121,849.77	3,625,525.84	16,387.45
5	3,625,525.84	105,637.51	16,212.26	121,849.77	3,519,888.33	15,854.59
6	3,519,888.33	106,109.89	15,739.88	121,849.77	3,413,778.45	15,324.11
7	3,413,778.45	106,584.38	15,265.39	121,849.77	3,307,194.07	14,795.99
8	3,307,194.07	107,060.99	14,788.78	121,849.77	3,200,133.08	14,270.22
9	3,200,133.08	107,539.74	14,310.03	121,849.77	3,092,593.34	13,746.79
10	3,092,593.34	108,020.62	13,829.15	121,849.77	2,984,572.72	13,225.69
11	2,984,572.72	108,503.66	13,346.11	121,849.77	2,876,069.06	12,706.91
12	2,876,069.06	108,988.85	12,860.91	121,849.77	2,767,080.21	12,190.44
13	2,767,080.21	109,476.22	12,373.55	121,849.77	2,657,603.99	11,676.27
14	2,657,603.99	109,965.76	11,884.00	121,849.77	2,547,638.23	11,164.39
15	2,547,638.23	110,457.50	11,392.27	121,849.77	2,437,180.73	10,654.79
16	2,437,180.73	110,951.43	10,898.34	121,849.77	2,326,229.30	10,147.45
17	2,326,229.30	111,447.57	10,402.20	121,849.77	2,214,781.73	9,642.38
18	2,214,781.73	111,945.93	9,903.84	121,849.77	2,102,835.80	9,139.55
19	2,102,835.80	112,446.52	9,403.25	121,849.77	1,990,389.28	8,638.96
20	1,990,389.28	112,949.35	8,900.42	121,849.77	1,877,439.93	8,140.60
21	1,877,439.93	113,454.42	8,395.35	121,849.77	1,763,985.51	7,644.46
22	1,763,985.51	113,961.76	7,888.01	121,849.77	1,650,023.76	7,150.53
23	1,650,023.76	114,471.36	7,378.41	121,849.77	1,535,552.40	6,658.79
24	1,535,552.40	114,983.24	6,866.53	121,849.77	1,420,569.16	6,169.25
25	1,420,569.16	115,497.41	6,352.36	121,849.77	1,305,071.75	5,681.88
26	1,305,071.75	116,013.88	5,835.89	121,849.77	1,189,057.87	5,196.69
27	1,189,057.87	116,532.66	5,317.11	121,849.77	1,072,525.21	4,713.65
28	1,072,525.21	117,053.76	4,796.01	121,849.77	955,471.45	4,232.77
29	955,471.45	117,577.19	4,272.58	121,849.77	837,894.26	3,754.02
30	837,894.26	118,102.96	3,746.81	121,849.77	719,791.31	3,277.41
31	719,791.31	118,631.08	3,218.69	121,849.77	601,160.23	2,802.92
32	601,160.23	119,161.56	2,688.21	121,849.77	481,998.67	2,330.54
33	481,998.67	119,694.41	2,155.35	121,849.77	362,304.25	1,860.26
34	362,304.25	120,229.65	1,620.12	121,849.77	242,074.60	1,392.08
35	242,074.60	120,767.28	1,082.48	121,849.77	121,307.32	925.98
36	121,307.32	121,307.32	542.45	121,849.77	-0.00	461.96

V. Modelo de Informe de Auditoría

Informe de auditoría
Proyecto: ***Auditor:*** ***Fecha:*** ***Unidad auditada:*** ***Norma de referencia:***

1. PROCESO DE EVALUACIÓN

Objetivo: ***Alcance:*** ***Observaciones:***

2. RECOMENDACIONES

3. REGISTRO FOTOGRAFICO

4 FIRMA DE AUDITOR

VI. Modelo de Registro de No Conformidad

Registro de No Conformidad #___	
Proyecto:	
Project Manager:	***Fecha de registro:***
Especialidad del proyecto:	***Fecha de levantamiento:***

1. PROVEEDOR / EJECUTOR:

2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA NO CONFORMIDAD

REGISTRO FOTOGRAFICO

Norma de sustento	

3. IDENTIFICACIÓN DE LA CAUSA

4. ACCIONES CORRECTIVAS

5 CONCLUSIONES - OBSERVACIONES

7. DATOS DE EMISOR DE LA NO CONFORMIDAD

Responsable:	

VII. Ficha de Mejora de Procesos

ABC ENERGIA	FICHA DE MEJORA DE PROCESOS				Versión 01
Nombre del proceso			Propietario		
Descripción del proceso					
Estado		Fecha Inicio		Fecha Fin	
Stakeholders					
Recursos	Tecnológicos				
	Humanos				
Restricciones					
Indicadores					
Objetivos de Mejora					
Diagrama de flujo del proceso actual					
Diagrama del proceso de mejora					

VIII. Ranking de Riesgos

Descripción de los Riesgos					Análisis Cualitativo de los Riesgos		
#	ID	Riesgo	Subcategoría	Categoría	Probabilidad riesgo (Pr)	Probabilidad impacto (Pi)	Gravedad (Pr x Pi)
1	4.1.1	Ingresos no controlados o autorizados a la zona del proyecto por personas ajenas a la empresa	Ubicación	Implementación	0.7	0.8	0.56
2	3.1.3	Problemas de comunicación con proveedores extranjeros	Compra	Procura	0.8	0.5	0.4
3	1.4.2	Deficiente seguridad de la información	Tecnología	Técnicos y Diseño	0.7	0.5	0.35
4	3.4.4	Dificultad de acceso al lugar de trabajo	Transporte a obra	Procura	0.7	0.5	0.35
5	1.1.2	Observaciones complejas al expediente por parte de Electrodunas	Aprobaciones y Licencias	Técnicos y Diseño	0.4	0.8	0.32
6	3.1.1	Demora en el proceso de compras	Compra	Procura	0.4	0.8	0.32
7	3.1.2	Variaciones en la tasa de cambio	Compra	Procura	0.5	0.6	0.3
8	5.1.1	Extensión del estado de emergencia en el país	Salud pública	Legislación	0.5	0.6	0.3
9	2.2.2	Déficit de profesionales calificados	Recursos humanos	Gestión	0.6	0.4	0.24
10	1.1.1	Observaciones complejas a estudios de preoperatividad y operatividad por parte del COES en más de 01 oportunidad por cada estudio	Aprobaciones y Licencias	Técnicos y Diseño	0.3	0.8	0.24
11	1.2.1	Problemas en la elaboración y compatibilización de diseño	Ingeniería	Técnicos y Diseño	0.3	0.8	0.24
12	3.3.1	Mala gestión de las importaciones por parte de entidad financiera responsable	Importación	Procura	0.3	0.8	0.24
13	3.4.1	Daños en el transporte a obra	Transporte a obra	Procura	0.3	0.8	0.24
14	3.4.3	Proceso extenso de adjudicación a transportista	Transporte a obra	Procura	0.3	0.8	0.24
15	3.3.2	Mala gestión de agente de aduanas	Importación	Procura	0.4	0.5	0.2
16	4.2.2	Contagios entre trabajadores de obra	Obra	Implementación	0.4	0.5	0.2
17	3.1.4	Inexistencia de contratos con proveedores extranjeros que respalden los acuerdos	Compra	Procura	0.2	0.8	0.16
18	3.3.4	Retraso en la importación	Importación	Procura	0.2	0.8	0.16
19	4.1.4	Disturbios a subcontratistas	Ubicación	Implementación	0.3	0.5	0.15
20	5.1.2	Nuevos protocolos de salud y seguridad	Salud pública	Legislación	0.5	0.3	0.15
21	3.3.3	Adelanto en la importación	Importación	Procura	0.2	0.7	0.14

22	4.1.2	Ocupación del terreno por posesionarios del terreno	Ubicación	Implementación	0.2	0.5	0.1
23	4.3.2	Problemas financieros de subcontratistas	Subcontratistas	Implementación	0.2	0.5	0.1
24	1.4.1	Problemas de conectividad a red	Tecnología	Técnicos y Diseño	0.9	0.1	0.09
25	4.2.1	Accidentes laborales	Obra	Implementación	0.2	0.4	0.08
26	7.1.1	Solicitud forzada de puestos de trabajo	Comunidad	Social	0.2	0.4	0.08
27	1.2.2	Modificaciones al diseño de ingeniería por configuración del sistema	Ingeniería	Técnicos y Diseño	0.3	0.3	0.09
28	3.4.2	Robos de equipos y materiales durante transporte a obra	Transporte a obra	Procura	0.1	0.9	0.09
29	1.1.3	Escasa disponibilidad de revisores del (EIA) Estudio de Impacto Ambiental	Aprobaciones y Licencias	Técnicos y Diseño	0.1	0.8	0.08
30	3.2.1	Incremento de los plazos de la fabricación de equipos	Fabricación	Procura	0.1	0.8	0.08
31	4.3.1	Interferencia entre subcontratistas	Subcontratistas	Implementación	0.1	0.8	0.08
32	6.1.1	Observaciones al proyecto por nuevas autoridades	Autoridades	Político - Económico	0.1	0.8	0.08
33	2.3.2	Ausentismo digital	Comunicación	Gestión	0.7	0.1	0.07
34	2.1.1	Falta de registro de lecciones aprendidas	Dirección de proyectos	Gestión	0.5	0.1	0.05
35	2.2.1	Renuncia de miembros clave del equipo del proyecto	Recursos humanos	Gestión	0.5	0.1	0.05
36	4.1.3	Robos de materiales en obra	Ubicación	Implementación	0.1	0.5	0.05
37	6.2.1	Variación del precio del cobre	Mercado	Político - Económico	0.1	0.5	0.05
38	8.1.1	Terremoto	Ambiental / Clima	Naturales	0.05	0.9	0.045
39	1.3.1	Oferta escasa de profesionales con experiencia en este tipo de proyectos.	Consultores Externos	Técnicos y Diseño	0.05	0.8	0.04
40	2.3.1	Problemas de comunicación dentro del equipo y organización	Comunicación	Gestión	0.4	0.1	0.04

IX. Cronograma de adquisiciones

Paq. de Compra	Tipo	Descripción	Ago-20	Set-20	Oct-20	Nov-20	Dic-20	Ene-21	Feb-21	Mar-21	Abr-21	May-21	Jun-21	Jul-21	Ago-21	Set-21	Oct-21	Nov-21	Dic-21
1	Bienes	Terreno																	
2	Bienes	Transformador de potencia																	
2	Bienes	Tableros																	
2	Bienes	Equipos de patio																	
3	Bienes	Conductores eléctricos																	
3	Bienes	Postes y crucetas																	
3	Bienes	Fibra óptica																	
4	Estudios e Ingeniería	Estudio Ambiental.																	
	Estudios e Ingeniería	CIRA																	
5	Estudios e Ingeniería	Ingeniería de obras civiles de subestación eléctrica: diseño de losas, sala de control y cerco perimétrico.																	
	Estudios e Ingeniería	Ingeniería de detalle de la línea de transmisión.																	
6	Servicios	Obras civiles de la subestación eléctrica.																	
7	Servicios	Pruebas de equipos de subestación eléctrica.																	
	Servicios	Obras de comunicaciones.																	
8	Servicios	Transporte de transformador de potencia y equipos de patio.																	
	Servicios	Apertura de caminos de acceso.																	

X. Contrato de ejecución de obra

Conste por este documento, el **CONTRATO DE EJECUCIÓN DE OBRA,** A SUMA ALZADA, SIN REAJUSTES**,** que celebran, de una parte, **ABC ENERGÍA S.A,** quien en adelante se le denominará **EL PROPIETARIO**; y de la otra parte **CONSTRUCTORA 123 S.A.C.**, en adelante **EL CONTRATISTA**, en los términos y condiciones siguientes:

1. DEFINICIONES

1.2. **EL PROPIETARIO** es una persona jurídica dedicada principalmente a la distribución de energía eléctrica y que realiza complementariamente actividades de transmisión, generación y comercialización de energía eléctrica dentro de su zona de concesión.

1.3. **EL PROYECTO** es el conjunto de planos y demás documentos necesarios para la construcción de **LA OBRA** que han sido elaborados por especialistas y forman parte del anexo 1 del contrato (Expediente Técnico).

1.4. **LA OBRA** es la ejecución de los trabajos correspondientes a la construcción de las obras civiles de la subestación eléctrica 123, especificados en **EL PROYECTO**, ubicado en Av. Perú 123, Ica, con los alcances indicados en las Bases Administrativas Proyecto Obra Civil SE "COLITSEICA – 2020", que se incluyen en el anexo 2 del contrato.

1.5. **LA SUPERVISIÓN** es la empresa y/o profesional(es) especializados contratados por **EL PROPIETARIO** para controlar la correcta ejecución de **LA OBRA** y el cumplimiento de lo señalado en el presente Contrato.

1.6. **EL CONTRATISTA** es la empresa contratada por **EL PROPIETARIO** para ejecutar **LA OBRA**, de acuerdo con los términos establecidos en el presente contrato.

2. ANTECEDENTES

2.1. **EL PROPIETARIO** requiere contratar a una empresa especializada en la construcción civil a fin de que ésta última realice **LA OBRA** dentro de los alcances indicados.

2.2. **EL CONTRATISTA** es una empresa de prestigio a nivel nacional apta para la ejecución de **LA OBRA** en las condiciones pactadas en este contrato.

2.3. Con fecha 09 de diciembre del 2020, **EL PROPIETARIO** convocó el Concurso Privado para la Construcción de **LA OBRA.** Con fecha 21 de diciembre del 2020, **EL CONTRATISTA** presentó su Propuesta Técnico-Económica para la ejecución de **LA OBRA**, la cual fue aceptada por **EL PROPIETARIO**, y que forma parte integrante de este Contrato como Anexo 3.

2.4. Se deja expresa constancia que **EL CONTRATISTA** conoce y acepta la ubicación, topografía, vías de acceso, la situación y demás características geográficas y técnicas del inmueble sobre el cual se ejecutará **LA OBRA**; que, en virtud a ello, ha presentado su Propuesta Técnico-Económica, de esta manera **EL CONTRATISTA** declara que es viable y puede ejecutarse **LA OBRA** en la condiciones y plazos previstos en este Contrato, por lo que no habrá reclamaciones posteriores de ninguna índole al respecto, el cual deberá estar libre de obstáculos al momento de ser recibido por **EL CONTRATISTA**.

3. OBJETO DEL CONTRATO

3.1 Por el presente Contrato, **EL CONTRATISTA** se obliga a ejecutar **LA OBRA** hasta su total terminación a favor y satisfacción de **EL PROPIETARIO,** según las especificaciones técnicas del **EL PROYECTO** (Anexo 1)

3.2 **LA OBRA** será ejecutada bajo la modalidad de SUMA ALZADA sin reajustes, con excepción de los trabajos que serán contratados directamente por **EL PROPIETARIO** y podrán ser administrados por **EL CONTRATISTA** a solicitud de **EL PROPIETARIO**, por lo cual **EL CONTRATISTA** cobrará un honorario según lo dispuesto en este Contrato y los términos de su Propuesta Técnico-Económica que se incluye en el Anexo 3.

3.3 **EL CONTRATISTA** ejecutará **LA OBRA** de acuerdo con lo señalado en **EL PROYECTO**, este contrato y a lo establecido en su Propuesta Técnico-Económica, lo cual se verificará con la suscripción del acta de recepción.

3.4 **EL CONTRATISTA** se obliga a ejecutar **LA OBRA**, utilizando su organización, experiencia, capacidad técnica (profesionales y trabajadores), mano de obra, materiales, maquinaria y equipos de construcción necesarios para la correcta y oportuna realización de los trabajos.

3.5 **EL PROPIETARIO** podrá solicitar cuando lo estime conveniente, la ejecución de obras complementarias que no figuren en los planos ni hayan estado contempladas en el Anexo 1. Estos trabajos se denominarán "Complementarios" y serán contratadas bajo la modalidad de Suma Alzada o Administración, según lo determine **EL PROPIETARIO**.

3.6 Asimismo, se podrán realizar trabajos adicionales no contemplados en el Contrato, pero necesario para los fines de **LA OBRA**. Estos trabajos se denominarán "Adicionales" y se refiere a aquellos trabajos a ser realizados dentro de **LA OBRA**, y serán ejecutados necesariamente previo acuerdo por escrito entre **EL CONTRATISTA** y **EL PROPIETARIO**.

3.7 **EL PROPIETARIO** puede establecer por necesidad o conveniencia la reducción de la cantidad de obra a ser ejecutada por **EL CONTRATISTA**, al que se le denominará "Deductivo". Esta decisión de **EL PROPIETARIO** no podrá ser cuestionada por **EL CONTRATISTA**.

4. DE LA RETRIBUCIÓN

4.1 La Retribución que **EL PROPIETARIO** pagará a **EL CONTRATISTA** por la ejecución de **LA OBRA**, será la siguiente:

4.1.1.1 Por los trabajos a ser ejecutados bajo la modalidad de Suma Alzada, **EL PROPIETARIO** pagará una retribución ascendente a la suma trescientos noventa mil soles (S/ 390 000), monto que incluye el Impuesto General a las Ventas (IGV). Este monto fue ofertado por **EL CONTRATISTA** en su Propuesta Económica que aparece en el Anexo 3 del contrato.

4.2. El presupuesto a Suma Alzada incluye, además del Costo Directo de **LA OBRA**, los Gastos Generales y la Utilidad propuesta por **EL CONTRATISTA**, comprendiendo todo aquello que se requiera para su correcta ejecución. **EL CONTRATISTA** ha considerado en su presupuesto las obras civiles, estructuras y terminaciones que estén indicadas en los planos o en las especificaciones técnicas del contrato. De existir algún error o defecto en la información y/o documentos entregados, que por su naturaleza y dentro de la complejidad técnica razonable no se pudo advertir en la fase de análisis y revisión previa materia del concurso privado, **EL CONTRATISTA** informará inmediatamente a **LA SUPERVISION** los errores y defectos que durante la ejecución de **LA OBRA** pudiera advertir y que pudieran perjudicar la ejecución de esta, a fin de que se tomen las acciones necesarias.

4.3. El monto indicado sólo podrá ser incrementado o reducido, según el caso, debido a la ejecución de trabajos complementarios, adicionales o deductivos aplicables a **LA OBRA**; así como también en caso ocurran ampliaciones de plazo no imputables al **CONTRATISTA.**

5. DEL PLAZO

5.1. El plazo de ejecución de la obra es de ciento veinticuatro (124) días calendario, contados a partir de la firma del contrato.

5.2. La ejecución de los trabajos se efectuará en base al Cronograma de avance de obra que como Anexo 4 forma parte integrante de este contrato. Sin embargo, si **LA OBRA** demorase por presentarse alguna de las causales de fuerza mayor o caso fortuito, **EL PROPIETARIO** le concederá a **EL CONTRATISTA** una ampliación de plazo para su conclusión, por un periodo equivalente a los días de paralización justificada de **LA OBRA**, previa solicitud por escrito, debidamente sustentada por **EL CONTRATISTA** y aprobada por **LA SUPERVISIÓN**. El cronograma de avance de obra será reprogramado por **EL CONTRATISTA** en un plazo de tres (3) días calendario e inmediatamente reciba éste la comunicación respectiva de **EL PROPIETARIO**; la reprogramación será de acuerdo con el impacto que tales eventos hayan tenido sobre la ruta crítica del avance programado. Este criterio será también de aplicación en el caso que los trabajos contratados directamente por **EL PROPIETARIO**, alteren la ruta crítica

del cronograma de **EL CONTRATISTA**. Para el caso en que por causas de fuerza mayor y ajenas a **EL CONTRATISTA** surgiese la necesidad de paralizar total o temporalmente los trabajos, deberán contemplarse periodos de desactivación y/o reactivación según sea el caso.

5.3. No se podrán solicitar ampliaciones de plazo luego de vencido el plazo contractual más las eventuales ampliaciones de plazo aprobadas anteriormente.

6. OBLIGACIONES DE EL PROPIETARIO

EL PROPIETARIO asume las siguientes obligaciones frente a **EL CONTRATISTA**:

6.1. Dar libre acceso a **EL CONTRATISTA** a la zona donde se ejecutará **LA OBRA**.

6.2. Efectuar el pago del adelanto y de las valorizaciones de obra en los plazos estipulados en el presente Contrato.

6.3. Entregar un (01) juego de planos completos impresos más un CD.

7. OBLIGACIONES DE EL CONTRATISTA

EL CONTRATISTA asume las siguientes obligaciones frente a **EL PROPIETARIO**:

7.1. Ejecutar **LA OBRA** de acuerdo con **EL PROYECTO** y a lo establecido las cláusulas del contrato, no pudiendo introducir modificaciones sin la autorización previa, expresa y por escrito de **EL PROPIETARIO** a través de **LA SUPERVISIÓN**.

7.2. Tener destacado permanentemente en **LA OBRA** a un profesional Residente de Obra, colegiado y con la especialidad indicada en las bases del concurso privado.

7.3. Proporcionar la adecuada dirección técnica y de control de **LA OBRA**, considerando que los profesionales encargados de las diferentes áreas de soporte técnico en obra cuenten con la formación necesaria y experiencia profesional acreditada.

7.4. Dar cumplimiento a las leyes, reglamentos, ordenanzas y cualquier norma relativa a la industria de la construcción y a todas aquellas que resulten aplicables.

7.5. **EL CONTRATISTA** cumplirá todas las obligaciones laborales y reglamentarias en materia laboral, de previsión social y sanitaria, higiene y seguridad de la industria, y mantendrá a **EL PROPIETARIO** libre de toda responsabilidad por todos estos conceptos. En el supuesto que **EL PROPIETARIO** sea demandado, denunciado o parte de un reclamo por cualquier trabajador de **EL CONTRATISTA** o sus familiares, **EL CONTRATISTA** mantendrá indemne y libre de toda responsabilidad a **EL PROPIETARIO**.

7.6. **EL CONTRATISTA** será responsable por la obtención de todos los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de **LA OBRA** (a excepción de la Licencia de Construcción), durante la vigencia del contrato y conforme a las normas legales sobre la materia, liberando en forma expresa a **EL PROPIETARIO** por cualquier multa o infracción.

7.7. Deberá cuidar al máximo el orden, limpieza, ruidos, tránsito de personas y vehículos a fin de no perturbar al vecindario.

7.8. Mantener en **LA OBRA** un juego completo de todos los planos de **EL PROYECTO**, especificaciones técnicas y cualquier otro documento necesario para su ejecución.

7.9. Suministrar el Cuaderno de Obra el que será legalizado por Notario en todas sus hojas y copias. El cuaderno de obra estará bajo custodia de **EL SUPERVISOR**.

7.10. Asumir la responsabilidad Civil, Penal o Administrativa por los daños ocurridos a las personas y a la propiedad de terceros, así como el daño a servicios públicos, toda vez que sea por hechos imputables a **EL CONTRATISTA,** su personal y/o sus subcontratistas, mediante la inclusión de **LA OBRA** en una póliza de seguro "CAR".

7.11. Mantener reserva sobre **EL PROYECTO** y sobre cualquier otra documentación que le haya sido entregada por **EL PROPIETARIO** o **LA SUPERVISIÓN**.

7.12. Adquirir los materiales, los que administrará racionalmente, custodiará y empleará únicamente en la ejecución de **LA OBRA**. Incorporar a **LA OBRA** sólo materiales que sean nuevos y de calidad, ajustándose rigurosamente a las especificaciones técnicas de **EL PROYECTO**, a la normatividad vigente y a las indicaciones de **LA SUPERVISIÓN,** presentando las certificaciones respectivas en los casos que corresponda.

7.13. Ser responsable ante **EL PROPIETARIO** por los actos u omisiones de sus agentes, empleados y personal contratado.

7.14. Paralizar **LA OBRA** cuando así lo disponga **EL PROPIETARIO** y/o **LA SUPERVISIÓN.** Se otorgará a **EL CONTRATISTA** una ampliación de plazo por un periodo equivalente a los días de paralización de **LA OBRA**. Asimismo, **EL PROPIETARIO** reconocerá a favor de **EL CONTRATISTA**, los gastos que se generen por la paralización del personal y equipos asignados a **LA OBRA**.

7.15. Está expresamente prohibido e impedido de efectuar trabajos para terceros dentro del recinto de **LA OBRA.**

7.16. Informar por escrito a **LA SUPERVISIÓN** de la terminación de **LA OBRA** a fin de que ésta pueda inspeccionarla para proceder luego a su recepción definitiva.

7.17. Asimismo, queda establecido que **EL CONTRATISTA** está obligado a lo siguiente:

7.20.1 A contratar, para el personal que utiliza para la prestación del servicio materia del Contrato, una póliza de seguro contra accidentes comunes, accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, y a dar cumplimiento a las disposiciones de ley.

7.20.2 A proporcionarle al personal equipos e implementos de seguridad que resulten necesarios para desarrollar los trabajos. Será responsabilidad exclusiva de **EL CONTRATISTA** el disponer las medidas para el uso obligatorio de los implementos de seguridad de sus trabajadores o personal que labore en **LA OBRA**.

7.20.3 A que el personal que utiliza para la prestación del servicio materia del presente contrato se encuentre correctamente vestido.

7.20.4 A proporcionar y utilizar los equipos y maquinaria que resulten necesarios para desarrollar el servicio materia del presente Contrato.

7.18. Las Partes dejan claramente establecido que **EL PROPIETARIO** no tiene ninguna relación o vinculación laboral o contractual con el personal utilizado por **EL CONTRATISTA**. En consecuencia, **EL CONTRATISTA** será la única responsable por el cumplimiento de las obligaciones laborales, tributarias y previsionales del mencionado personal.

7.19. Será responsabilidad de **EL CONTRATISTA** el trato con los sindicatos de trabajadores.

7.20. **EL CONTRATISTA** será responsable frente a **EL PROPIETARIO** si **LA OBRA** se destruye total o parcialmente, o bien presenta evidente peligro de ruina o graves defectos como consecuencia de la construcción, en el curso de cinco (05) años desde la suscripción del Acta definitiva de recepción de obra, siempre que se le avise a **EL CONTRATISTA** por escrito de fecha cierta dentro de los seis (06) meses siguientes al descubrimiento.

8. FORMA DE PAGO

Las Partes acuerdan que la forma de pago de la retribución será la siguiente:

8.1 ADELANTO: A solicitud de **EL CONTRATISTA**, **EL PROPIETARIO** entregará al inicio de **LA OBRA** un adelanto equivalente al veinte por ciento (20%) de la retribución indicada. El pago del adelanto se hará dentro de los cinco (05) días útiles de la presentación de: (i) Carta Fianza; (ii) la Factura respectiva; y (iii) la Póliza CAR. Este adelanto se descontará de cada una de las valorizaciones, proporcionalmente al avance de **LA OBRA.**

8.2 VALORIZACIONES: **EL PROPIETARIO** pagará el saldo de la retribución pactada (después del adelanto) de acuerdo con el avance de los trabajos, mediante valorizaciones quincenales presentadas por **EL CONTRATISTA** a **LA SUPERVISIÓN.** En las valorizaciones se detallará el avance porcentual de las partidas del presupuesto contratado, ocurrido en el periodo anterior, las cuales tendrán el carácter de pagos a cuenta del valor convenido por la ejecución total de **LA OBRA**. **EL CONTRATISTA** presentará a **LA SUPERVISIÓN** para su revisión y aprobación, la valorización resultante y las mediciones de avance obtenidas. Las valorizaciones serán aprobadas (o rechazadas) por **LA SUPERVISIÓN** dentro de los tres (03) días hábiles siguientes de presentadas por **EL CONTRATISTA**. Al ser aprobadas, se informará a **EL CONTRATISTA**, quien generará su factura para ser enviada a **EL PROPIETARIO** en forma conjunta con la valorización. **EL PROPIETARIO** pagará las facturas sustentadas en valorizaciones aprobadas, dentro de los siente (07) días útiles posteriores a la recepción de la respectiva valorización y factura de parte de **EL CONTRATISTA**. El retraso injustificado en

estos pagos generará intereses a favor de **EL CONTRATISTA** de acuerdo con la Tasa Activa en Moneda Nacional (TAMN) que publica la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.

8.3 En el caso que hubiera discrepancias insalvables respecto a una parte de la valorización, **LA SUPERVISIÓN** informará a **EL CONTRATISTA**, por escrito y dentro del plazo de cinco (05) días hábiles posteriores a la presentación de la valorización, explicándole las razones por las cuales no aprueba una parte de la valorización. **EL CONTRATISTA** y **LA SUPERVISIÓN** deberán resolver la controversia en un plazo adicional de cinco (5) días hábiles contados a partir del establecimiento de las causas de controversia. De no existir acuerdo, se pagará el monto determinado por **LA SUPERVISION. EL PROPIETARIO** pagará a **EL CONTRATISTA**, en un plazo de siete (07) días hábiles posteriores a la solución de la controversia, el saldo pendiente de pago de la valorización ajustada de acuerdo con resultado de la observación efectuada por **LA SUPERVISIÓN**.

9. GARANTÍAS

9.1 **EL CONTRATISTA** entregará a **EL PROPIETARIO** las siguientes garantías:

9.1.1 En garantía del pago total del monto del adelanto, **EL CONTRATISTA** entregará una Carta Fianza a favor y a satisfacción de **EL PROPIETARIO**, equivalente al veinte por ciento (20%) del presupuesto a Suma Alzada. La fecha de vencimiento inicial de la Carta Fianza en mención será a sesenta (60) días calendario, debiendo ser renovada con diez (10) días calendario de anticipación a su vencimiento, por el saldo pendiente de amortización.

9.1.2 En garantía por la correcta ejecución del Contrato, **EL CONTRATISTA** entregará al inicio de **LA OBRA** una Carta Fianza "de fiel cumplimiento de Contrato", equivalente al diez por ciento (10%) del presupuesto a Suma Alzada. Esta fianza garantizará todas y cada una de las obligaciones contractuales, incluyendo planos de obra terminada y documentos relacionados con el término de **LA OBRA** y liquidación técnica y administrativa. La Carta Fianza se mantendrá vigente como mínimo hasta por un plazo de noventa (90) días calendario adicionales a la fecha de suscripción del Acta de recepción definitiva de **LA OBRA**, debiendo ser renovada por el tiempo que sea necesario.

10. SEGUROS

10.1 **EL CONTRATISTA** se compromete a contratar, por su cuenta y cargo, una póliza de seguro CAR adecuada para la ejecución de **LA OBRA**, la cual necesariamente cubrirá los riesgos de responsabilidad civil cruzada.

10.2 **EL CONTRATISTA** declara tener contratada: (i) una póliza de seguro que cubra la destrucción total o parcial de la maquinaria de **EL CONTRATISTA** debido a causas de conmoción civil, sabotaje y/o terrorismo, y (ii) una póliza que cubra los riesgos de accidentes de trabajo del personal, de empleados y obreros a su servicio.

11. SUSPENSIÓN Y RESOLUCIÓN DE CONTRATO

11.1 **EL PROPIETARIO** podrá resolver de pleno derecho el presente Contrato, sin necesidad de iniciar proceso judicial o extrajudicial alguno, ante la ocurrencia de cualquiera de las causales siguientes, siempre que habiéndose otorgado un plazo de cinco (05) días calendario para rectificar el incumplimiento en el que haya incurrido **EL CONTRATISTA**, éste persista en el incumplimiento:

11.1.1 Si **EL CONTRATISTA** se atrasara injustificadamente en los plazos de ejecución de **LA OBRA** en más de un veinticinco por ciento (25%), conforme al cronograma de avance de obra que forma parte del presente Contrato.

11.1.2 Si **EL CONTRATISTA** injustificadamente paraliza **LA OBRA** o reduce el ritmo de ejecución de esa, por más de tres (03) días.

11.1.3 Si **EL CONTRATISTA** cede sus derechos o su posición contractual, parcial o totalmente, sin la debida autorización por parte de **EL PROPIETARIO**.

11.1.4 Si **EL CONTRATISTA** incumple las leyes, reglamentos y demás normas aplicables.

11.1.5 Si **EL CONTRATISTA** disminuye su capacidad económica o técnica poniendo en peligro la correcta y oportuna ejecución de **LA OBRA**, o es declarado en quiebra, disolución, liquidación, insolvencia o reestructuración.

11.1.6 Si **EL CONTRATISTA** no ejecuta **LA OBRA** con la diligencia debida y cumpliendo con todas y cada una de las especificaciones técnicas e indicaciones relativas a las prioridades de ejecución formuladas por **EL PROPIETARIO**, y con la legislación aplicable. Si **EL CONTRATISTA** incumple cualquiera de las obligaciones laborales, administrativas y tributarias a su cargo, y no remedia dicho incumplimiento en el plazo de quince (15) días calendario.

11.1.7 Si **EL CONTRATISTA** no cumple con ejecutar **LA OBRA** manteniendo estándares de seguridad e higiene adecuados y en orden, o incumple instrucciones sobre dichas materias que le hayan sido dictadas oportunamente por **EL PROPIETARIO.**

En cualquier supuesto de resolución por causa imputable a **EL CONTRATISTA**, **EL PROPIETARIO** ejecutará a su favor la Carta Fianza de garantía de fiel cumplimiento.

11.2 **EL CONTRATISTA** podrá reducir el ritmo de trabajo si se produce un retraso mayor a quince (15) días calendario en el pago de las valorizaciones aprobadas y podrá suspender la ejecución de los trabajos si este retraso es mayor a treinta (30) días calendario. Asimismo, **EL CONTRATISTA** podrá resolver este Contrato por las siguientes causales: (i) Si **EL PROPIETARIO** no paga las valorizaciones aprobadas y/o el adelanto programado conforme el presente contrato, en un plazo mayor a cuarenta y cinco (45) días calendario; (ii) Si **EL PROPIETARIO** paraliza injustificadamente **LA OBRA** por un plazo mayor a treinta (30) días calendario.

11.3 Sin perjuicio de lo señalado anteriormente, una vez resuelto el presente Contrato las partes procederán a su liquidación, para lo cual se pagarán todos los trabajos efectivamente realizados hasta la fecha previa en que operó la resolución.

12. PENALIDADES

12.1 POR FINALIZACIÓN DE OBRA: En el caso que **EL CONTRATISTA** no cumpla con ejecutar **LA OBRA** en el plazo establecido por causas imputables a él, incluyendo las prórrogas debidamente aprobadas, éste quedará constituido automáticamente en mora, estando obligado a pagar a partir de esa fecha una multa equivalente a US$3,000.00 (tres mil y 00/00 dólares americanos) por cada día de atraso. Si transcurrieran cinco (5) días calendario de atraso sin que la terminación de **LA OBRA** se hubiese producido, **EL PROPIETARIO** podrá seguir aplicando la penalidad o resolver el presente Contrato a partir del sexto (6º) día y en el momento que lo estime necesario. Para dicho fin, **EL PROPIETARIO** enviará una Carta Notarial a **EL CONTRATISTA** con veinticuatro (24) horas de anticipación a la fecha señalada por **EL PROPIETARIO** para tomar posesión de **LA OBRA** en el estado en que se encuentre bajo inventario, de lo cual se dejará constancia mediante un Acta Notarial. Para los efectos antes indicados, **EL PROPIETARIO** podrá utilizar cualquier monto que se le adeude a **EL CONTRATISTA** o que sea resultado de la ejecución de las garantías, reservándose el derecho de iniciar una acción judicial contra **EL CONTRATISTA** en el caso de que dichos fondos no fueren suficientes para la terminación de **LA OBRA** a su satisfacción conforme a los documentos del **PROYECTO**.

12.2 ENTREGA DE LA OBRA: Se considera el plazo de **LA OBRA** como cumplido cuando suceda una de dos cosas: (i) la firma del Acta de recepción provisional de **LA OBRA** o (ii) la toma de posesión para su uso por parte de **EL PROPIETARIO**. En el caso **LA OBRA** presente observaciones, éstas deberán ser subsanadas en el plazo indicado en el presente contrato. Si **EL CONTRATISTA** no cumpliere con subsanar las observaciones en el plazo señalado, será aplicable una multa equivalente a US$2,000.00, por cada día de atraso. Luego de cinco (05) días calendario de aplicación de multas sin que **EL CONTRATISTA** haya subsanado dichas observaciones, **EL PROPIETARIO** podrá seguir aplicando la penalidad o resolver el presente Contrato a partir del sexto (6º) día, empleando para su terminación cualquier medida que considere conveniente incluyendo la contratación de terceros para la subsanación de dichas

observaciones, utilizando para este fin cualquier monto que se le adeude a **EL CONTRATISTA** o que sea resultado de la ejecución la garantía.

13. DOCUMENTOS DEL CONTRATO

13.1 Forman parte de este Contrato, los siguientes documentos:

- Anexo 1: Planos de los proyectos de todas las especialidades, memorias descriptivas y especificaciones técnicas.
- Anexo 2: Bases Administrativas Proyecto Obra Civil SE "COLITSEICA2020", respuestas a las Consultas y demás documentos del Concurso Privado.
- Anexo 3: Propuesta Técnico-Económica del 22 de marzo de 2021 de **EL CONTRATISTA** y sus calificaciones.
- Anexo 4: Cronograma de Avance de Obra.

En señal de conformidad con el tenor de este documento, lo suscriben las partes en dos ejemplares de igual valor, en la ciudad de Lima, a los 30 días del mes de diciembre del año 2020.

p. **EL PROPIETARIO**

p. **EL CONTRATISTA**

XI. Ficha de Evaluación del Éxito del Proyecto

Ficha de Evaluación del Éxito del Proyecto			
Nombre Proyecto	Construcción de una línea de transmisión de 60kv y una subestación eléctrica de 50mva en Ica	**Fecha elaboración**	
Líder de Proyecto		**F. inicio proyecto**	
Elaborado por		**F. fin proyecto**	

Objetivos de proyecto					
Objetivo	***Factor Crítico de Éxito***	***No cumplió***	***Cumplió parcialmente***	***Cumplió***	***Comentario***

Alcance			
Se cumplió el Alcance definido para el proyecto	***No cumplió***	***Cumplió parcialmente***	***Cumplió***	***Comentario***

Tiempo							
Inicio Planificado		***Fin Planificado***		***Duración Planificada***			
Inicio Real		***Fin Real***		***Duración Real***		% ***Desviación***	

Costo					
Costo Planificado		***Costo Real***		***% Desviación***	

XII. Ficha de Evaluación de la Satisfacción del Cliente

Ficha de Evaluación de la Satisfacción del Cliente					
Nombre Proyecto	Construcción de una línea de transmisión de 60kv y una subestación eléctrica de 50mva en Ica			**Fecha elaboración**	
Líder de Proyecto				**F. inicio proyecto**	
Elaborado por				**F. fin proyecto**	
Marque la calificación que corresponda al puntaje que se asignaría equipo/gestión del proyecto					
Calificación	**1. Deficiente**	**2. Regular**	**3. Bueno**	**4. Muy Bueno**	**5. Excelente**
El equipo de proyecto comunicó oportunamente los avances e informes del proyecto					
Las solicitudes de información fueron atendidas apropiadamente por el equipo de proyecto					
Las expectativas de la gestión del proyecto fueron cubiertas					
Los objetivos del proyecto fueron alcanzados					
Se cumplió con los tiempos definidos en el cronograma del proyecto					
La calidad de los entregables del proyecto cumplió los requisitos definidos					
Satisfacción general con los resultados obtenidos del proyecto					
Satisfacción general con el equipo de proyecto					

Comentarios sobre el nivel de satisfacción del proyecto

XIII. Ficha de Evaluación del Equipo Interno / Externo

Ficha de Evaluación del Equipo Interno/Externo			
Nombre Proyecto	Construcción de una línea de transmisión de 60kv y una subestación eléctrica de 50mva en Ica	**Fecha elaboración**	
Líder de Proyecto		**F. inicio proyecto**	
Elaborado por		**F. fin proyecto**	

Aspectos del equipo a evaluar	1. Deficiente	2. Regular	3. Bueno	4. Muy Bueno	5. Excelente
Se comunica de forma clara y oportuna					
Tiene buena disposición frente a las solicitudes del proyecto					
Cumple con las actividades asignadas en el proyecto					
Fomenta el trabajo en equipo en el proyecto					
Cumple los tiempos asignados para las tareas del proyecto					
Manejo de conocimientos clave sobre la gestión del proyecto					
Calificación global del desempeño del equipo					
Observaciones adicionales					

XIV. Ficha de Registro de Lecciones Aprendidas

Ficha de Registro de Lecciones Aprendidas								
Proyecto: _____					***Presupuesto del proyecto:*** _____			
Project Manager: _____					***Cliente:*** _____			
Fecha inicio: _____					***Fecha de fin:*** _____			
Ítem	**ID EDT**	**Descripción del problema**	**Identificado por**	**Área de impacto**	**Causa**	**Acción correctiva implementación**	**Resultado obtenido**	**Recomendaciones**
1.00								
2.00								
3.00								
4.00								
5.00								

BIBLIOGRAFÍA

Andina. (14 de Octubre de 2017). Obtenido de https://andina.pe/agencia/noticia-ac/ncia/noticia-entidades-publicas-y-privadas-invierten-mas-250-millones-data-centers-686364.aspx

Banco Central de Reserva del Perú. (2019). *Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2019 - 2021*. Lima: Publicaciones Banco Central de Reserva del Perú.

Banco Mundial. (15 de Setiembre de 2020). *Datos Banco Mundial*. Obtenido de https://datos.bancomundial.org/indicador/EG.ELC.ACCS.ZS?locations=PE

COES. (31 de Diciembre de 2019). *Estadistica Anual 2019 - COES*. Obtenido de https://www.coes.org.pe/Portal/publicaciones/estadisticas/estadistica2019#

COES. (20 de Febrero de 2021). *Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional*. Obtenido de https://www.coes.org.pe/Portal/portalinformacion/VisorPowerBI

Cucchi, J. (2013). *Estrategia en acción. De la visión a la ejecución exitosa.* Argentina: Cengage Learing.

De la Vega Polanco, M. (1 de Enero de 2020). Obtenido de Diario Andina: https://andina.pe/agencia/noticia-economia-peruana-logra-21-anos-crecimiento-continuo-al-cierre-del-2019-780027.aspx#:~:text=01.&text=La%20econom%C3%ADa%20peruana%20logra%20un,a%C3%B1o%20que%20acaba%20de%20finalizar.

Fred, D. (2008). *Conceptos de administración estratégica.* México: Pearson Educación.

Fred, D. (2013). *Conceptos de administración estratégica.* México: Prentice Hall Hispanoamericana SA.

Gestión. (4 de Julio de 2019). Perú es el quinto país más atractivo de América Latina para invertir en energías renovables. *Gestión*.

Lledó, P., & Rivarola, G. (2007). *Gestión de Proyectos.* Buenos Aires: Pearson Educación.

Ministerio de Energía y Minas . (24 de Noviembre de 2010). Decreto Supremo N° 064-2010-EM. Lima, Perú: Diario El Peruano.

Ministerio de Energía y Minas. (Febrero de 2013). Ley de Concesiones Eléctricas. Lima, Perú: Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas . Obtenido de http://www.minem.gob.pe/archivos/legislacion-zhz3t10ozqz-Ley_de_concesiones_2.pdf

Ministerio de Energía y Minas. (2014). *Plan Energético Nacional 2014 - 2025*. Lima: Dirección General de Eficiencia Energética.

Ministerio de Energía y Minas. (Enero de 2019). *Anuario Estadístico de Electricidad.* Obtenido de http://www.minem.gob.pe/_estadistica.php?idSector=6&idEstadistica=13285

Ministerio de Energía y Minas. (5 de Marzo de 2020). *Gobierno del Perú - Noticias.* Obtenido de https://www.gob.pe/institucion/minem/noticias/86946-tres-proyectos-de-generacion-electrica-con-energia-renovables-entran-en-fase-de-operacion-comercial-durante-el-2020

OSINERGMIN. (2017). *La industria de la energía renovable en el Perú: 10 años de contribuciones a la mitigación del cambio climático.* Lima.

Project Management Institute. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK ® - 6ta. Edición)* (6ta edición ed.). Pennsylvania, Estados Unidos: PMI.

GLOSARIO

APU. Análisis de Precios Unitarios, técnica basada en el desglose de costos de una determinada actividad.

Área SSOMA. Área funcional de una empresa que gestiona y supervisa la seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.

CCB. Comité de Control de Cambios

CIRA. Certificado de Inexistencia de Riesgos Arqueológicos

CNE. Código Nacional de Electricidad, normativa peruana de alcance nacional.

COES. Comité de Operación Económica del Sistema, entidad privada conformado por todos los agentes del Sistema Eléctrico Nacional (Generadores, Transmisores, Distribuidores y Usuarios Libres)

COVID-19. Enfermedad infecciosa y mortal causada por la familia del coronavirus conocido como SARS-COV2. El brote de dicha enfermedad fue descubierta a fines del 2019.

Demanda. Cantidad de potencia eléctrica requerida por una serie de consumidores conectados a una red eléctrica. La demanda suele medirse en kilowatts (kW) o megamawatts (MW).

DGER. Dirección General de Electrificación Rural

DIA. Declaratoria de Impacto Ambiental

DNI. Documento Nacional de Identidad

DREM-Ica. Dirección Regional de Energía y Minas establecido en la Región de Ica, entidad descentralizada que depende normativamente del MINEM.

EDT / WBS. Estructura de Desglose de Trabajo

EETT. Especificaciones técnicas, referidos normalmente a características propias que deben cumplir equipos e instalaciones de un proyecto.

EIA. Estudio de Impacto Ambiental.

Electrodunas. Empresa distribuidora próxima a la zona de concesión del proyecto.

Empresas Eléctricas. Constituidas por las concesionarias de electricidad y las entidades autorizadas que pueden ser: Generadoras, Transmisoras y Distribuidoras

EO. Estudio de Operatividad

EPO. Estudio de Preoperatividad

FMI. Fondo Monetario Internacional, organismo especializado del Sistema de las Naciones Unidas que contribuye al estímulo del buen funcionamiento de la economía mundial.

INDECOPI. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual

IEC. Comisión Electrotécnica Internacional, es una organización de normalización en los campos eléctrico, electrónico y de tecnologías relacionadas.

IEEE. Institute of Electrical and Electronics Engineers, organización internacional de normalización de instalaciones y equipos eléctricos, d origen norteamericano.

INFOCORP. Base de datos crediticita del Perú, encargado de recopilar la información más completa de endeudamiento del país.

LT. Línea de Transmisión, conjunto de instalaciones eléctricas empleada para el transporte de energía eléctrica.

MINEM. Ministerio de Energía y Minas, encargado de formular y evaluar las políticas de alcance nacional en materia de desarrollo sostenible de las actividades minero-energéticas.

MINSA. Ministerio de Salud, ente estatal, responsable de las políticas de salud a nivel nacional.

MTPE. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

NTCSE. Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos

OBS. Estructura Organizativa del Proyecto

OEFA. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

OSINERGMIN. Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, organismo regulador y supervisor peruano encargado de verificar que las empresas eléctricas y de hidrocarburos brinden un servicio permanente, seguro y de calidad.

PIT. Plan de Inversiones de Transmisión, agrupa el conjunto de instalaciones de trasmisión eléctrica requeridos a entrar en operación dentro de un periodo y que está sujeto a la fijación de peajes y compensaciones. Las instalaciones aprobadas dentro de este plan son remuneradas exclusivamente por la demanda.

PM. Project Manager, responsable de la dirección del proyecto.

PMBOK. Project Management Body of Knowledge, manual de que brinda un conjunto de procesos, modelos de administración, criterios y aspectos favorables para la dirección de proyectos.

PMI. Project Management Institute, asociación profesional con enfoque en la gestión de proyectos.

PMO. Oficina de Gestión de Proyectos, oficina encargada de la administración de los portafolios y/o programas de proyectos de una organización.

PNER. Plan Nacional de Electrificación Rural, plan cuyo propósito principal es incrementar el acceso universal de los hogares rurales a los servicios de electricidad.

Prevencionista: Persona responsable de velar por la seguridad, salud ocupacional y medio ambiente de los trabajadores en el lugar de trabajo

PROINVERSIÓN. Agencia de Promoción de la Inversión Privada del Perú

RACI. Proviene del inglés y hace referencia a los roles y responsabilidades de los miembros del proyecto, R=responsable, A=aprobador, C=consultado, I=informado.

RBS. Estructura de desglose de riesgos

REP. Red de Energía del Perú, empresa propietaria del sistema de transmisión de la zona en que se ubica el proyecto.

RUC. Registro Único de Contribuyentes.

SBS. Superintendencia de Bancos, Seguros y AFP, organismos encargados de la regulación y supervisión de los sistemas financieros, de seguro y del sistema privado de pensiones.

SCTR. Seguro contra trabajos de riesgo

SEIN. Sistema Eléctrico Interconectado Nacional, conjunto de instalaciones de líneas de transmisión y subestaciones eléctricas conectadas entre sí a lo largo de todo el territorio peruano.

SSEE. Subestación eléctrica, conjunto de instalaciones eléctricas empleada para la transformación y/o distribución de energía eléctrica.

SUNAFIL. Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral, organismo fiscalizador de las condiciones laborales en el Perú.

Tensión. Es la fuerza de una fuente de energía que impulsa los electrones de un circuito eléctrico desde un punto a otro. La tensión puede medirse en volts (V) o kilovolts (kV). El nivel de tensión puede definirse como Alta Tensión (AT), cuando se encuentra entre 23 a 66kV, Media Tensión (MT) cuando se encuentra entre 1 a 23kV y Baja Tensión (BT) cuando se es inferior a 1kV.

Usuarios libres. Usuarios de electricidad conectados al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional, no sujetos a regulación de precios por la energía o potencia que consumen (máxima demanda anual superior a 200 KW).

Usuarios regulados. Usuarios de electricidad sujetos a regulación de precios por la energía o potencia que consumen (máxima demanda anual igual o menor a 200 KW).