



ESCUELA DE NEGOCIOS

PLAN PARA DESARROLLAR UN MANUAL DE ESTANDARIZACIÓN DE
PROCESOS PARA LOS PROYECTOS DE DISEÑO DE LÍNEAS DE
TRANSMISIÓN DE ALTA TENSIÓN BASADO EN LAS BUENAS PRÁCTICAS
DEL PMI® PARA LA EMPRESA CELEC EP TRANSELECTRIC.

Autor

Santiago Javier Proaño Hidalgo

Año
2019



ESCUELA DE NEGOCIOS

PLAN PARA DESARROLLAR UN MANUAL DE ESTANDARIZACIÓN DE
PROCESOS PARA LOS PROYECTOS DE DISEÑO DE LÍNEAS DE
TRANSMISIÓN DE ALTA TENSIÓN BASADO EN LAS BUENAS PRÁCTICAS
DEL PMI® PARA LA EMPRESA CELEC EP TRANSELECTRIC.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Magister en Administración de
Empresas Mención en Dirección Estratégica de Proyectos

Profesor Guía

Mtr. Andrés Alejandro Arias Acosta, PMP

Autor

Santiago Javier Proaño Hidalgo

Año

2019

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, Plan para desarrollar un manual de estandarización de procesos para los proyectos de diseño de líneas de transmisión de alta tensión basado en las buenas prácticas del PMI® para la empresa CELEC EP TRANSELECTRIC, a través de reuniones periódicas con el estudiante Santiago Javier Proaño Hidalgo, en el semestre 201900, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Andrés Alejandro Arias Acosta
Máster Universitario en Dirección de Proyectos
C.C. 0201667920

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, Plan para desarrollar un manual de estandarización de procesos para los proyectos de diseño de líneas de transmisión de alta tensión basado en las buenas prácticas del PMI® para la empresa CELEC EP TRANSELECTRIC, del alumno Santiago Javier Proaño Hidalgo, en el semestre 201900, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Sofía Paola Ruiz Bravo
Magister en Administración de Empresas Mención
Administración Estratégica
C.C. 1718387887

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Santiago Javier Proaño Hidalgo
C.C. 1720092848

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por ser la guía de mi vida y bendecir mi camino.

A CELEC EP-TRANSELECTRIC y al Departamento de Diseño de Líneas de Transmisión por permitirme aportar con el sector eléctrico ecuatoriano.

A la UDLA y su cuerpo docente por las enseñanzas impartidas.

DEDICATORIA

A mis padres que con su ejemplo me han enseñado a ser una persona de bien, responsable y honesta.

A mis hermanos por darme ánimo y acompañarme en este camino académico.

RESUMEN

CELEC EP Unidad de Negocio TRANSELECTRIC es la empresa encargada de transmitir energía eléctrica utilizando la infraestructura del Sistema Nacional de Transmisión (S.N.T), que está constituido por líneas de transmisión y subestaciones eléctricas de alta tensión.

En el Ecuador, la demanda de energía eléctrica posee un crecimiento exponencial, debido a que por el aumento de la población y el incremento de sus actividades económicas requieren cada vez más energía, por lo tanto, CELEC EP TRANSELECTRIC está en la obligación de expandir el Sistema Nacional de Transmisión diseñando y construyendo nuevas líneas de transmisión.

Actualmente CELEC EP TRANSELECTRIC no dispone de un manual que estandarice el proceso de diseño de líneas de transmisión, lo que ha ocasionado retrasos en la ejecución y pérdida de recursos en este tipo de proyectos, por lo antes mencionado, en este plan de trabajo se pretende planificar la elaboración de un manual de estandarización de procesos, para desarrollar los diseños de líneas de transmisión tomando en consideración las buenas prácticas recomendadas por el PMBOK®.

Este trabajo de titulación comienza describiendo al sector eléctrico ecuatoriano y a la empresa CELEC EP TRANSELECTRIC, para dar una visión más amplia de las actividades que desarrolla esta institución estatal, en el segundo y tercer capítulo basándose en el PMBOK®, se analiza a cada una de las áreas de conocimiento en los grupos de proceso de inicio y planificación, con el objetivo de dejar encaminado el desarrollo del manual de estandarización de procesos para los proyectos de diseño de líneas de transmisión de alta tensión, en el cuarto capítulo se realiza el análisis financiero y económico para conocer la viabilidad, los beneficios de la inversión y el tiempo de retorno de los recursos, inmediatamente se da a conocer las conclusiones, mismas que resaltan las

partes más importantes estudiadas de este proyecto y por último se expone las recomendaciones las cuales incentivan a desarrollar nuevos proyectos para complementar este trabajo de titulación.

ABSTRACT

CELEC EP Unidad de Negocio TRANSELECTRIC is the company in charge of transmitting electric power using the infrastructure of the Sistema Nacional de Transmisión (S.N.T), which is constituted by transmission lines and high voltage electrical substations.

In Ecuador, the demand for electric power has an exponential growth, since the increase of the population and the increase of its economic activities require more and more energy, therefore, CELEC EP TRANSELECTRIC is in the obligation to expand the Sistema Nacional de Transmisión designing and building new transmission lines.

Currently CELEC EP TRANSELECTRIC doesn't have a manual that standardizes the design process of transmission lines, which has caused delays in the execution and loss of resources in this type of projects, for the aforementioned, in this work plan is intended plan the development of a process standardization manual to develop transmission line designs taking into account the good practices recommended by the PMBOK®.

This titling work begins by describing the Ecuadorian electricity sector and the CELEC EP TRANSELECTRIC company, to give a broader view of the activities carried out by this state institution, in the second and third chapter based on the PMBOK®, each of the areas of knowledge in the start-up and planning process groups, with the aim of leaving the development of the process standardization manual for the design projects of high-voltage transmission lines, in the fourth chapter the financial analysis is carried out and economic to know the viability, the benefits of the investment and the time of return of the resources, the conclusions are immediately announced, which highlight the most important parts studied of this project and finally the recommendations are exposed which encourage develop new projects to complement this degree work.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DE OBJETIVOS	1
1.1. Antecedentes	1
1.1.1. Análisis de la industria o sector	4
1.1.2. Factores internos de la empresa	9
1.2. Objetivos	16
1.2.1. Objetivos generales	16
1.2.2. Objetivos específicos	16
1.3. Marco Teórico	16
1.3.1. Manual de procesos	17
1.3.2. Dirección de proyectos basados en Project Management Institute (PMI®)	17
1.3.3. Dirección de Proyectos	22
1.3.4. Triple restricción de proyectos	22
2. PROCESOS DEL PROYECTO ALINEADO AL ESTÁNDAR DEL PMI® – PMBOK®	23
2.1. Desarrollo del acta de constitución del proyecto	23
2.2. Análisis de Alternativas generales del proyecto	28
2.3. Gestión de Integración del Proyecto.	30
3. DESARROLLO DE LAS ÁREAS DEL CONOCIMIENTO ALINEADO AL ESTÁNDAR DEL PMI® – PMBOK®	32
3.1. Planificación de la gestión del alcance, cronograma y costos	32
3.1.1. Plan de Gestión del Alcance	32
3.2. Desarrollar la planificación de la gestión de la calidad, los recursos y las comunicaciones	59

3.2.1. Plan de Gestión de la Calidad	59
3.2.2. Plan de Gestión de los Recursos	65
3.2.3. Gestión de las Comunicaciones	75
3.3. Plan de Gestión de los Riesgos.....	77
3.3.1. Plan de Gestión de los Riesgos.....	78
3.3.2. Análisis Cualitativo y Cuantitativo de los Riesgos	81
3.3.3. Estrategias de respuesta a los Riesgos	84
3.4. Desarrollar la planificación de la gestión de las adquisiciones y el involucramiento de los interesados	86
3.4.1. Plan de Gestión de las Adquisiciones	86
3.4.2. Gestión de los interesados del proyecto.....	87
4. ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO DEL PROYECTO Y SU VIABILIDAD.	93
4.1. Análisis Financiero.....	93
4.1.1. Valor Actual Neto (VAN).....	99
4.1.2. Tasa Interna de Retorno (TIR).....	99
4.1.3. El tiempo de retorno de la inversión (PAYBACK).	100
4.2. Análisis Económico.....	100
4.3. Viabilidad.....	102
4.3.1. Evaluación Financiera.	103
4.3.2. Evaluación Económica.	103
4.3.3. Evaluación Final.	104
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	105
5.1. Conclusiones.....	105
5.2. Recomendaciones	106
REFERENCIAS	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Enunciado de la empresa CELEC EP TRANSELECTRIC	15
Tabla 2 Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos.....	21
Tabla 3 Equipo de trabajo	25
Tabla 4 Hitos del Proyecto	25
Tabla 5 Aprobaciones del Proyecto.....	28
Tabla 6 Análisis de alternativas.....	29
Tabla 7 Gestión de integración del proyecto	31
Tabla 8 Requisitos de los clientes	34
Tabla 9 Entregables principales del Proyecto, Enunciado del Alcance	35
Tabla 10 Restricciones del Proyecto	36
Tabla 11 Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).....	37
Tabla 12 Diccionario Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)	41
Tabla 13 Matriz de Trazabilidad	48
Tabla 14 Duración y costo de la EDT	56
Tabla 15 Presupuesto del Proyecto	59
Tabla 16 Responsabilidades y Roles	60
Tabla 17 Métricas de calidad.....	64
Tabla 18 Roles, responsabilidades y contactos	65
Tabla 19 Matriz RASCI.....	72
Tabla 20 Plan de gestión de comunicaciones	76
Tabla 21 Suposiciones y restricciones	77
Tabla 22 Identificación de riesgos	79
Tabla 23 Análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos	81
Tabla 24 Estrategias de respuesta a los riesgos.....	84
Tabla 25 Matriz de Evaluación de Involucramiento de Interesados	89
Tabla 26 Plan de Involucramiento de los Interesados.....	91
Tabla 27 Recursos utilizados en el proceso de diseño de una L/T.	94
Tabla 28 Proyectos a diseñar en el periodo 2020 - 2025	95
Tabla 29 Escenario 1 y 2: Ejecución de proyectos de diseño de líneas de transmisión con y sin aplicación del manual estandarizado	97

Tabla 30 Flujo de caja	98
Tabla 31 Cálculo del PAYBACK.....	100
Tabla 32 Presupuesto de software y hardware especializados.....	101
Tabla 33 Indicadores financieros.....	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Línea de transmisión Milagro - Babahoyo a 230 kV	1
Figura 2. Subestación Durán a 230 / 69 kV	2
Figura 3. Crecimiento de la población 2010 - 2020 (INEC, 2010)	3
Figura 4. Demanda anual de energía en el periodo 2007 – 2016 Tomado de (Ministerio de Electricidad y Energías Renovables, 2017, pág. 68).....	3
Figura 5. Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	6
Figura 6. Empresas que comprende CELEC EP (Empresa Publica Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, 2017)	7
Figura 7. Situación actual del sector eléctrico ecuatoriano (Empresa Publica Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, 2017)	8
Figura 8. Sello de CELEC EP TRANSELETRIC	9
Figura 9. Mapa de procesos de CELEC EP TRANSELECTRIC (Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, 2012, pág. 4).....	10
Figura 10. Diagrama de causa y efecto.....	12
Figura 11. Organigrama de Unidad de Negocio TRANSELECTRIC (Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, 2012)	14
Figura 12. Triple restricción	22
Figura 13. EDT del proyecto.....	40
Figura 14. Cronograma del proyecto	55
Figura 15. Organigrama del equipo de trabajo	66
Figura 16. Flujo de caja	98

1. INTRODUCCIÓN. DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

1.1. Antecedentes

La Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP Unidad de Negocio TRANSELECTRIC (CELEC EP TRANSELECTRIC), es la empresa responsable de la transmisión de energía en el Ecuador, su función principal es transportar la energía desde las centrales de generación hasta las empresas eléctricas encargadas de distribuir y comercializar la energía.

CELEC EP TRANSELECTRIC utiliza el Sistema Nacional de Transmisión (S.N.T.) para la transmisión de la energía, la infraestructura de este sistema está conformada por líneas de transmisión y subestaciones eléctricas de alta tensión localizadas en toda la geografía ecuatoriana.



Figura 1. Línea de transmisión Milagro - Babahoyo a 230 kV



Figura 2. Subestación Durán a 230 / 69 kV

El crecimiento de la población y la implementación de nuevas industrias y comercios incrementan la demanda eléctrica, esto obliga a CELEC EP TRANSELECTRIC a expandir el S.N.T., llevando a cabo nuevos proyectos de electrificación (líneas de transmisión y subestaciones eléctricas) que deben cumplir las normas establecidas por la empresa, por lo tanto es muy importante que los proyectos sean concebidos adecuadamente desde la etapa de diseño tomando en consideración las normas y experiencia de los profesionales de la CELEC EP TRANSELECTRIC. En la siguiente figura se puede apreciar el crecimiento de la demanda energética desde el año 2007 hasta el año 2016 y se prevé que siga aumentando, por tal razón es importante que se continúe desarrollando proyectos de electrificación en el Ecuador, dado que al estancarse se afectaría las actividades económicas de la población y al desarrollo del país.

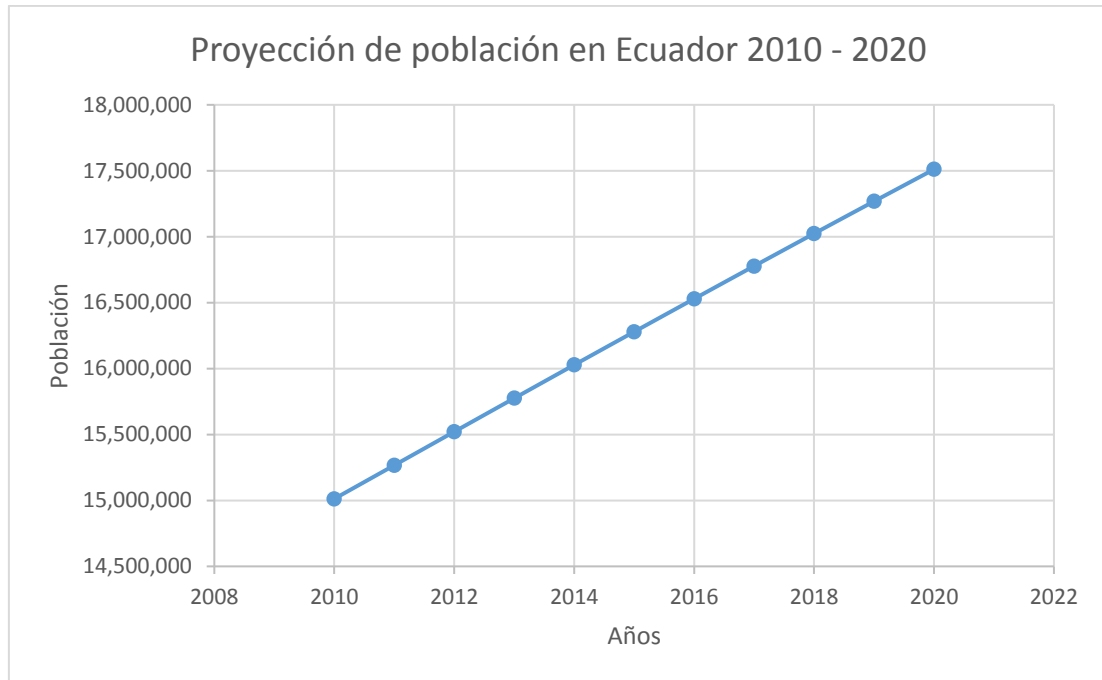


Figura 3. Crecimiento de la población 2010 - 2020 (INEC, 2010)

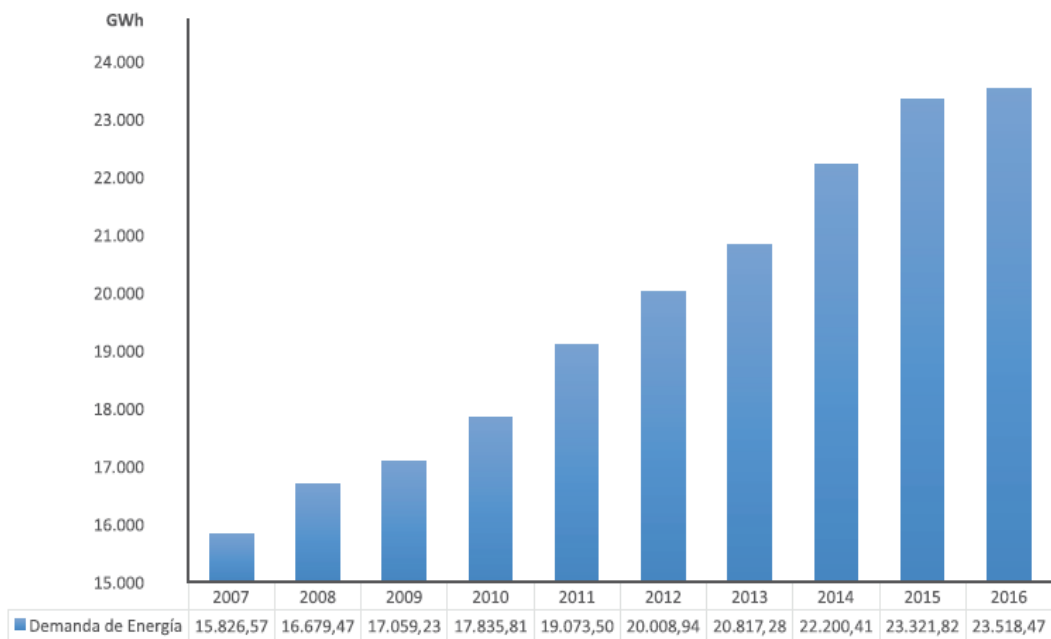


Figura 4. Demanda anual de energía en el periodo 2007 – 2016. Tomado de (Ministerio de Electricidad y Energías Renovables, 2017, pág. 68)

Para obtener líneas de transmisión adecuadamente construidas, es vital que la etapa de diseño sea concebida correcta y ordenadamente mediante la utilización de un procedimiento estandarizado, actualmente en la empresa no

existe un procedimiento que unifique criterios e indique como llevar un adecuado control de los proyectos de diseño de líneas de transmisión, por tal razón este trabajo de titulación pretende planificar la elaboración de un manual que estandarice este procedimiento tomando en cuenta las buenas prácticas sugeridas por el PMI®.

Este proyecto de titulación está desarrollado en cinco capítulos que se describen a continuación:

El primer capítulo muestra la importancia del sistema eléctrico ecuatoriano, se levanta información del estado actual y se definen objetivos.

El segundo capítulo expone el acta de constitución del proyecto, se realiza un análisis de alternativas para ejecutar y desarrollar la gestión de integración del proyecto.

El tercer capítulo desarrolla el plan para elaborar el manual de estandarización de procesos para los proyectos de diseño de líneas de transmisión de alta tensión.

El cuarto capítulo se efectúa el análisis económico, financiero y la viabilidad del proyecto.

En concordancia a los objetivos planteados, en el quinto capítulo se realiza las conclusiones y recomendaciones.

1.1.1. Análisis de la industria o sector

El Plan Maestro de Electricidad 2016 – 2025 muestra la visión estratégica que tiene el sector eléctrico ecuatoriano y es la de promover el cambio de una economía sustentada en recursos primarios especialmente petroleros a una economía no dependiente del petróleo y enfocada a la utilización de recursos naturales renovables.

Independizar la economía nacional de los sectores productivos que utilizan recursos naturales no renovables y dirigirla a otros sectores productivos que utilizan recursos naturales renovables atraerá el interés de los inversionistas para invertir en proyectos de producción lo cual generará empleo y bienestar a la población ecuatoriana.

El sector eléctrico ecuatoriano está comprendido por tres grandes áreas que son la generación, transmisión y distribución de energía. La generación de energía es el área donde se transforma la energía que puede ser calorífica, eólica, hidráulica, solar o nuclear a energía eléctrica utilizando centrales de generación como por ejemplo la Central Hidroeléctrica Paute o la Central Eólica Villonaco o la Central Térmica Guangopolo. La transmisión de energía es el área que brinda un camino físico para que la energía sea transportada desde las centrales de generación hasta los consumidores, estos caminos se los conoce como líneas de transmisión como por ejemplo línea de transmisión Coca Codo Sinclair – El Inga a 500kV, en el Ecuador la única empresa que realiza la transmisión de energía es CELEC EP TRANSELECTRIC. La distribución de energía está enfocada en comercializar y distribuir la energía eléctrica a los consumidores que pueden ser fábricas, comercios y domicilios, un ejemplo de las empresas distribuidoras es la Empresa Eléctrica Quito o CNEL.

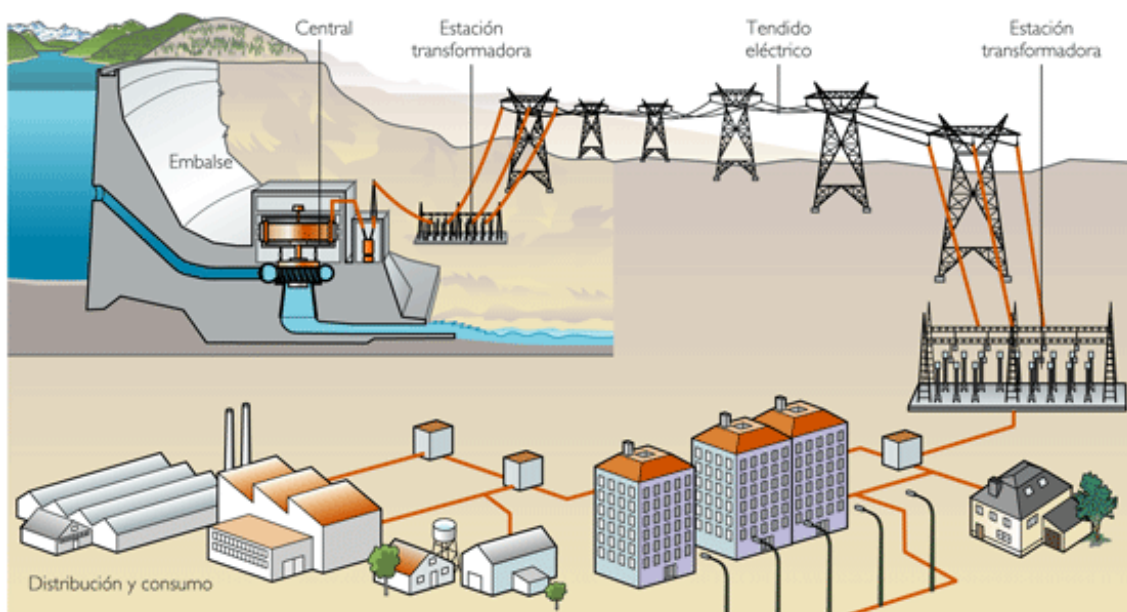


Figura 5. Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica

1.1.1.1 Transmisión de la energía eléctrica en el Ecuador

El sector eléctrico ecuatoriano inicia con el Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) creado mediante decreto No. 24 en el gobierno del Presidente Dr. José María Velasco Ibarra el 23 de mayo de 1961. Este decreto indicaba que INECEL era la empresa responsable de la planificación, regulación, expansión, construcción, operación y mantenimiento de toda la infraestructura eléctrica referentes a las centrales de generación, líneas de transmisión y subestaciones eléctricas, además era accionista mayoritario de la mayoría de las empresas de distribución. (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2019)

El 14 de abril de 1999 mediante Decreto Ejecutivo No. 773 fue liquidado INECEL y todos sus activos pasaron a cargo del Ministerio de Energías y Minas. Este ministerio cumpliendo la Ley de Régimen del Sector Eléctrico (LRSE) (REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE REGIMEN DEL SECTOR ECLÉCTRICO, 1996) creó la empresa TRANSELECTRIC S.A. en el mismo año y se le encargó realizar todas las actividades referentes a la transmisión de

energía, además se le entregó a su cargo todos los activos relacionados a su actividad económica, esta empresa trabajó como Sociedad Anónima hasta el 14 de enero del 2010 dado que por Decreto Ejecutivo 220 la empresa TRANSELECTRIC S.A. fue absorbida por la Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP que se encarga de desarrollar las áreas de generación y transmisión de energía.

CELEC EP está constituida por 13 empresas de generación y 1 empresa de transmisión de energía, las cuales son (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2019):

Generación: CELEC EP Coca Codo Sinclair, Electroguayas, Gensur, Enerjubones, Hidroagoyán, Hidroazogues, Hidropuate, Hidronación, Hidrotoapi, Termoesmeraldas, Termopichincha, Termogasmachala y Termomanabí.

Transmisión: CELEC EP TRANSELECTRIC



Figura 6. Empresas que comprende CELEC EP (Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, 2017)

CELEC EP está bajo el mando del Ministerio de Energía y Recursos No Renovables que está comprendido por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, el Ministerio de Minería y Secretaría de Hidrocarburos, además depende de los decretos y regulaciones que realice el Ministerio de Economía y

Finanza con el objetivo de financiar sus proyectos de electrificación y por ultimo está regulado y controlado por la Agencia de Regulación y Control (ARCONEL).

Además, CELEC EP y todas las empresas de distribución deben coordinar su operación y programas de mantenimiento con la Corporación CENACE quien es el operador nacional de electricidad, en la siguiente figura se explica gráficamente la situación actual del sector eléctrico ecuatoriano.

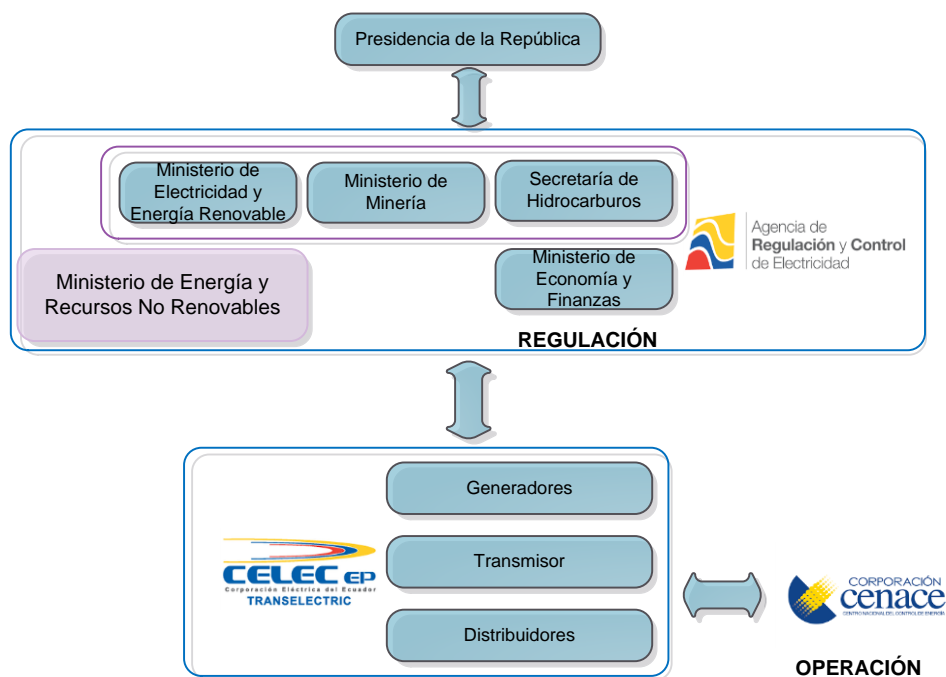


Figura 7. Situación actual del sector eléctrico ecuatoriano (Empresa Publica Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, 2017)

CELEC EP TRANSLECTRIC es la única empresa en el país que se encarga de planificar, diseñar, construir, operar y hacer mantenimiento a las líneas de transmisión y subestaciones eléctricas, su sello distintivo es:



Figura 8. Sello de CELEC EP TRANSELETRIC

1.1.2. Factores internos de la empresa

CELEC EP TRANSELECTRIC desarrolla sus proyectos de diseño en entornos que pueden influenciar positiva o negativamente la vida de los mismos, a continuación se cita algunos:

1.1.2.1. Misión

"Garantizamos al país, el servicio público de transmisión de energía eléctrica respondiendo a los principios de calidad, eficiencia, accesibilidad y continuidad con responsabilidad social y ambiental." (CELEC EP TRANSELECTRIC, 2019)

1.1.2.2. Organigrama funcional de CELEC EP TRANSELECTRIC

CELEC EP TRANSELECTRIC es la única institución pública estratégica encargada de la operación, mantenimiento y ejecución de proyectos de expansión del S.N.T. en el país, por tal motivo no tiene competidores. En figura 11 se indica el organigrama funcional de CELEC EP TRANSELECTRIC. El Gerente de CELEC EP TRANSELECTRIC es elegido por el Gerente General de CELEC EP y es de libre remoción.

1.1.2.3. Comunicación

CELEC EP TRANSELECTRIC posee varios canales de comunicación entre ellos se encuentran los siguientes: reuniones, comunicación electrónica, comunicación audio visual, comunicación escrita física, etc., estos canales siempre están dispuestos para la utilización de sus funcionarios.

1.1.2.4. Mapa de procesos de CELEC EP TRANSELECTRIC

A continuación se muestra el Mapa de procesos de CELEC EP TRANSELECTRIC, en donde se aprecia que uno de los procesos agregadores de valor son los Estudios y Diseño de proyectos.

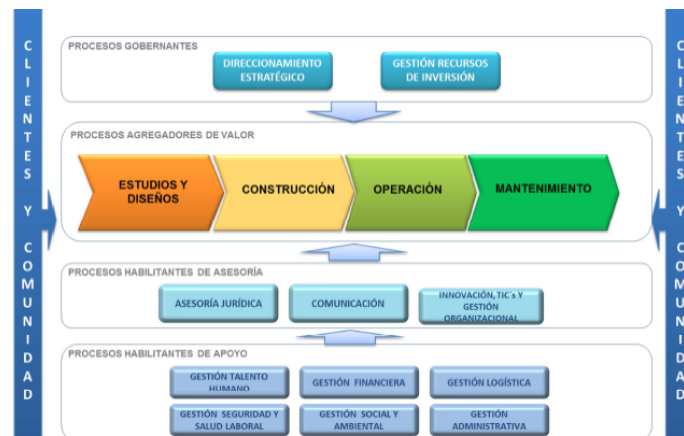


Figura 9. Mapa de procesos de CELEC EP TRANSELECTRIC (Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, 2012, pág. 4)

1.1.2.5. Recursos informáticos

CELEC EP TRANSELECTRIC tiene los software informáticos adecuados para la gestión de los proyectos de electrificación.

1.1.2.6. Recursos económicos

CELEC EP TRANSELECTRIC ejecuta sus proyectos con fuentes de financiamiento extranjeros o convenios interinstitucionales. Al ser una empresa

pública establecida en el Ecuador utiliza el dólar americano para realizar sus transacciones. Además, hay que tomar en cuenta que al ser una empresa pública no tiene la facilidad para disponer de recursos al instante, estos deben ser gestionados con tiempo y cumpliendo un estricto procedimiento.

1.1.2.7. Relación con empresas estatales reguladoras

CELEC EP TRANSELECTRIC al ser parte de CELEC EP debe cumplir los decretos, regulaciones, leyes y estándares dictados por el mismo, en coordinación con los encargados de las diversas áreas administrativas relacionadas.

CELEC EP TRANSELECTRIC está sujeta a ser auditada por entidades de control estatales como la Contraloría General del Estado y entidades internacionales como el BID, además está obligada a proporcionar toda la información técnica y administrativa generada en sus actividades.

1.1.2.8. Planteamiento y formulación del problema o Plan de Mejora con el Proyecto

Luego de una entrevista mantenida con la jefatura del Departamento de Diseño de Líneas de Transmisión, se encontró la necesidad de planificar el desarrollo de un manual para la gestión de los proyectos de diseño de líneas de transmisión debido a que actualmente no existe, esto ha llevado al retraso de algunos proyectos para la licitación y construcción, además en este momento el departamento está en una transición de generación profesional, dado que el personal de mucha experiencia se está acogiendo a la jubilación y todas las buenas prácticas logradas podrían quedar sin registrarse adecuadamente en la empresa. En la siguiente figura se muestra un diagrama causa – efecto del problema descrito.

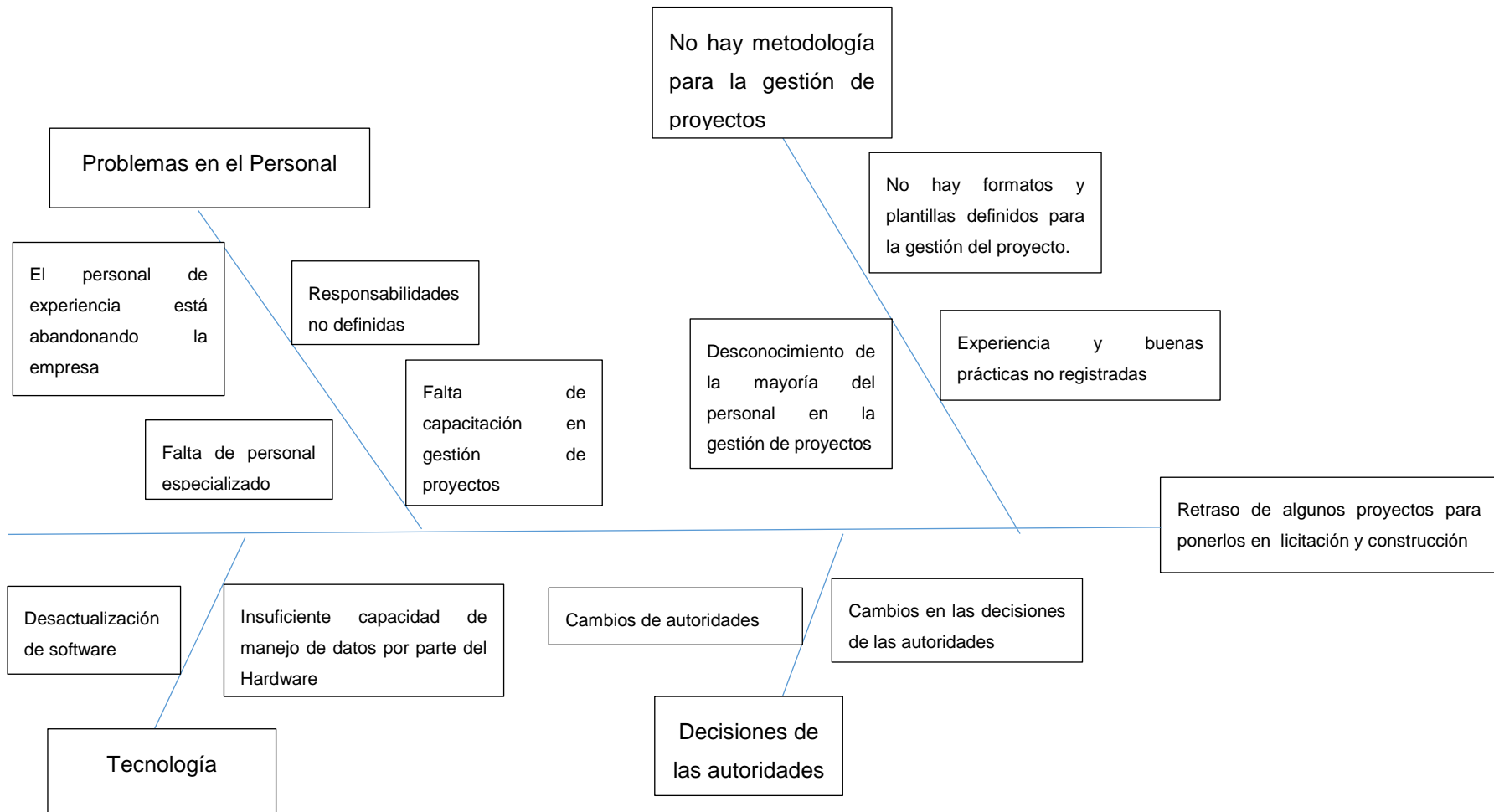


Figura 10. Diagrama de causa y efecto

En la Figura 10 se evidencia la existencia de varias causas que alimentan al efecto “Retraso de algunos proyectos para ponerlos en licitación y construcción” y se lo clasifica en 4 grandes grupos: problemas en el personal, no hay metodología para la gestión de proyectos, tecnología y decisiones de las autoridades.

El primer grupo “problemas en el personal” es un área de estudio sensible puesto que es el recurso más importante que tiene una empresa, a este recurso se lo debe gestionar con mucha responsabilidad y equidad; y el PMBOK® recomienda algunas herramientas para gestionar los recursos humanos de los proyectos.

El segundo grupo “no hay metodología para la gestión de proyectos” puede ser tratado con la capacitación al personal y la aplicación de una metodología de gestión de proyectos.

El área de la tecnología puede ser tratada adquiriendo actualizaciones del software de gestión de proyectos existentes en la empresa con su respectiva capacitación del personal.

Las “decisiones de las autoridades” es una causa externa a la empresa que afecta a nuestro problema, esta causa no puede ser controlada y sólo puede ser monitoreada.

1.1.2.9. Organigrama

A continuación se presenta el organigrama interno de la empresa en donde se visualiza como está distribuida sus áreas.

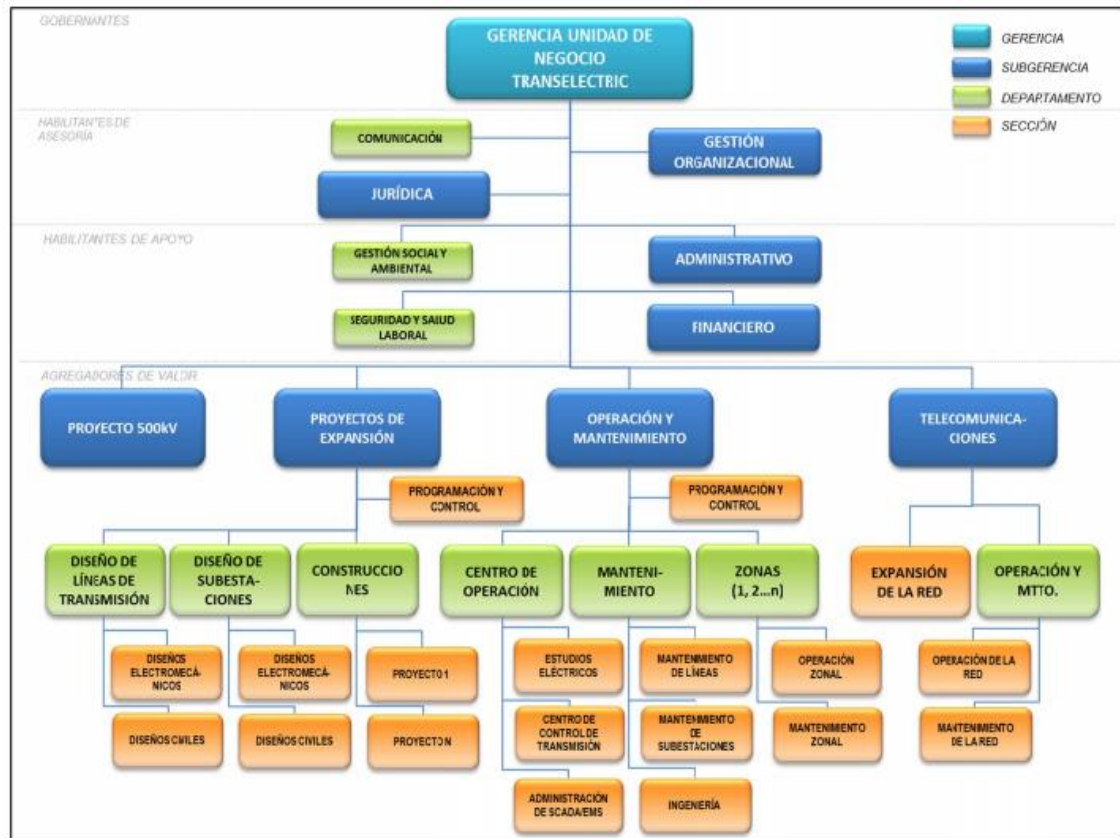


Figura 11. Organigrama de Unidad de Negocio TRANSELECTRIC (Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, 2012)

CELEC EP TRANSELECTRIC está dividida en 8 subgerencias, de las cuales el presente trabajo de investigación se desarrolla en la Subgerencia de Proyectos de Expansión (SPEX) y específicamente en el Departamento de Diseño de Líneas de Transmisión donde se desarrolla el objetivo de este trabajo de titulación.

CELEC EP TRANSELECTRIC al ser una empresa considerada de alto interés por las altas autoridades estatales está directamente afectada o favorecida por los decretos que tomen estos mandos, por lo que es conveniente analizar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la empresa dentro del sector eléctrico ecuatoriano.

Tabla 1

Enunciado de la empresa CELEC EP TRANSELECTRIC

Enunciado de la empresa CELEC EP TRANSELECTRIC	
Fortalezas	Debilidades
Mucha experiencia en operar y mantener el Sistema Nacional de Transmisión.	Procesos burocráticos que entorpecen el flujo de información entre las áreas.
Mucha experiencia en diseñar y ejecutar proyectos de expansión para el Sistema Nacional de Transmisión.	Escases de manuales y procesos para la gestión de proyectos de diseño y construcción.
Única empresa encargada de la transmisión de energía eléctrica en todo el Ecuador.	No tiene independencia financiera.
Oportunidades	Amenazas
Decreto presidencial o ministerial que obligue a que todos los proyectos de electrificación del país sean revisados por CELEC EP TRANSELECTRIC.	Cambio de objetivos, visión y misión en el giro de negocio de CELEC EP TRANSELECTRIC
Convenios para diseñar y construir proyectos con otras empresas estatales o privadas.	Menos presupuesto para proyectos de electrificación por decretos presidenciales o ministeriales.
Buenas realizaciones con instituciones financieras como el BID.	Inestabilidad política en altos mandos del sector eléctrico.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivos generales

Planificar la elaboración de un manual de procesos para realizar los proyectos de diseño de líneas de transmisión de alto voltaje basado en las buenas prácticas del PMI® para la empresa estatal CELEC EP TRANSELECTRIC.

1.2.2. Objetivos específicos

- Analizar y diagnosticar los problemas que se incurre al no poseer un manual de procesos estandarizado basado en las buenas prácticas del PMI®.
- Definir la planificación para desarrollar un manual de procesos alineado a las buenas prácticas del PMI®.
- Elaborar y desarrollar las áreas del conocimiento para la planificación de un manual de procesos alineado a las buenas prácticas del PMI®.
- Analizar económica y financieramente la implementación del manual de estandarizaciones y estudiar su viabilidad.

1.3. Marco Teórico

Los proyectos abarcan toda actividad humana para crear un bien, un servicio o un resultado único, que tiene un comienzo y un fin, tal como lo dice el PMBOK® en la sexta edición “Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (Project Management Institute [PMI®], 2017, p. 4); por tanto la planificación para crear un manual que estandarice los procesos de diseño de una línea de transmisión de energía también es un proyecto. La planificación de este manual será útil para que el futuro grupo de profesionales desarrollen el manual tomando en cuenta esta planificación.

1.3.1. Manual de procesos

El manual de procesos proporciona a los usuarios información técnica y operativa para el desarrollo de las actividades y el cumplimiento de las funciones, en este sentido las empresas crean manuales que mejoren el desempeño del personal y garanticen la ejecución de las tareas.

Para Franklin (2011, pág. 26) los manuales de procesos “Constituyen un documento técnico que incluye información sobre la sucesión cronológica y secuencial de operaciones concatenadas entre sí, que se constituye en una unidad para la realización de una función, actividad o tarea específica en una organización”.

La organización de las empresas depende de elementos o herramientas que ayuden a mejorar el desempeño del personal y al cumplimiento de su labor.

1.3.2. Dirección de proyectos basados en Project Management Institute (PMI®)

El Project Management Institute (PMI®) especifica los lineamientos para la dirección de proyectos y los plasma en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK®), esta guía recomienda utilizar prácticas exitosas recopiladas por la experiencia de varios directores de proyectos a nivel mundial, además el PMBOK® enriquece el conocimiento de sus lectores con modernas herramientas y técnicas aplicables para el desarrollo de proyectos similares.

Se debe aclarar que la guía del PMBOK® no es una metodología, es un conjunto de buenas prácticas para la dirección de proyectos, el cual se puede utilizar como plataforma para obtener ideas y conseguir metodologías, manuales o normas. El PMBOK® está actualizándose constantemente de modo que los documentos que se deriven de él deben revisarse cada vez que salga una nueva actualización del PMBOK®.

El PMBOK® indica que para el manejo adecuado y ordenado de los proyectos se debe tener en cuenta los 5 grupos de procesos y las 10 áreas del conocimiento.

1.3.2.1. Grupos de procesos

El PMBOK® indica la importancia de los grupos de procesos “Un grupo de procesos de la Dirección de Proyectos es un agrupamiento lógico de procesos de la dirección de proyectos para alcanzar objetivos específicos del proyecto.” (Project Management Institute, 2017, pág. 23), además en esta misma referencia se puede encontrar todos los procesos de la dirección de proyectos que se muestra a continuación:

- Grupo de Procesos de Inicio. - Procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- Grupo de proceso de planificación: procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos en el proyecto.
- Grupo de procesos de ejecución: Procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto.
- Grupo de procesos de monitoreo y control: Procesos requeridos para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- Grupo de procesos de cierre: Procesos llevados a cabo para completar o cerrar formalmente el proyecto, fase o contrato.

1.3.2.2. Área de Conocimiento

“Un Área de Conocimiento es un área identificada de la dirección de proyectos definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en términos de

los procesos, prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas que la componen.” (Project Management Institute, 2017, pág. 23).

El PMBOK® en la pagina 23 y 24 clasifica las áreas de conocimiento como se muestra a continuación:

- Gestión de la Integración del Proyecto.- Contiene los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.
- Gestión del Alcance del Proyecto.- Incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo requerido para completarlo con éxito.
- Gestión del Cronograma del Proyecto.- Incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.
- Gestión de los Costos del Proyecto.- Incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.
- Gestión de la Calidad del Proyecto.- Incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer las expectativas de los interesados.
- Gestión de los Recursos del Proyecto.- Incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto.
- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.- Incluye los procesos requeridos para garantizar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.

- Gestión de los Riesgos del Proyecto.- Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto.
- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.- Incluye los procesos necesarios para la compra o adquisición de los productos, servicios o resultados requeridos por fuera del equipo del proyecto.
- Gestión de los Interesados del Proyecto.- Incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto.

Ahora bien, todos los grupos de procesos y las áreas del conocimiento se intersecan entre sí para crear una forma lógica y ordenada para gestionar el proyecto como se muestra en la siguiente figura.

Tabla 2
Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos.

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Delimitar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Tomado de (Project Management Institute [PMI®], 2017, p. 25)

1.3.3. Dirección de Proyectos

El PMBOK® señala que “la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los procesos de dirección de proyectos...” (Project Management Institute, 2017, pág. 10).

Gestionar proyectos basados en las recomendaciones de las buenas prácticas del PMBOK® ayuda a las empresas a ejecutar proyectos de una manera eficaz y eficiente. Según el PMBOK®, las buenas prácticas son consensos generales acerca de la aplicación de conocimiento, herramientas y técnicas en las etapas que comprende la dirección de proyectos con el objetivo de aumentar el éxito de un proyecto.

1.3.4. Triple restricción de proyectos.

La triple restricción en los proyectos es una relación entre 3 áreas del conocimiento de proyectos que son costo, tiempo y alcance, esta triple restricción indica que si cambia una sola de estas áreas, el cambio afectará directamente a las otras dos, esto ocasiona un cambio en la calidad y también cambia los riesgos detectados del proyecto, por tal razón se debe tener muy presente las afectaciones que se produce en un proyecto cuando se cambia los componentes de la triple restricción.



Figura 12. Triple restricción

2. PROCESOS DEL PROYECTO ALINEADO AL ESTÁNDAR DEL PMI® – PMBOK®

2.1. Desarrollo del acta de constitución del proyecto

El acta de constitución del proyecto es un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto, además se define puntos como el alcance, objetivos, roles, responsabilidades e interesados del proyecto. El Acta de Constitución del Proyecto crea un vínculo directo entre el proyecto y los objetivos estratégicos de la organización, crea un registro formal del proyecto y muestra el compromiso de la organización con el proyecto. (Project Management Institute, 2017, pág. 75)

El Acta de Constitución del Proyecto de este proyecto de titulación está alineado a los objetivos estratégicos de CELEC EP TRANSELECTRIC y toma en cuenta las recomendaciones del PMI®.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto: PLAN PARA DESARROLLAR UN MANUAL DE ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PARA LOS PROYECTOS DE DISEÑO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE ALTA TENSIÓN BASADO EN LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI® PARA LA EMPRESA CELEC EP TRANSELECTRIC.

Tipo de Proyecto: Desarrollo de documentación.

Director del Proyecto: Ing. Santiago Javier Proaño Hidalgo

Meta del proyecto: Planificar el desarrollo de un manual que estandarice el proceso para ejecutar proyectos de diseño de líneas de transmisión de alta tensión, con el objetivo de brindar un apoyo técnico a los profesionales de

líneas de transmisión de CELEC EP TRANSELECTRIC. El plazo de este proyecto es de 54 días, a partir de la firma del patrocinador y el director de proyecto.

Objetivo General: Elaboración de un manual de procesos para realizar los proyectos de diseño de líneas de transmisión de alto voltaje basado en las buenas prácticas del PMI® para la empresa estatal CELEC EP TRANSELECTRIC.

Objetivos específicos:

- Analizar y diagnosticar los problemas que se incurre al no poseer un manual de procesos estandarizado basado en las buenas prácticas del PMI®.
- Definir la planificación para desarrollar un manual de procesos alineado a las buenas prácticas del PMI®.
- Elaborar y desarrollar las áreas del conocimiento para la planificación de un manual de procesos alineado a las buenas prácticas del PMI®.
- Analizar económica y financieramente para la implementación del manual de estandarizaciones y estudiar su viabilidad.

Alcance del proyecto: El alcance del proyecto incluye el levantamiento de información de los procesos utilizados para desarrollar el diseño de líneas de transmisión de CELEC EP TRANSELECTRIC. Desarrollo del manual de estandarización de procesos para el diseño de líneas de transmisión utilizando los procedimientos y herramientas recomendadas por el PMI®.

Fuera del alcance del proyecto: Capacitación en gestión de proyectos a profesionales de CELEC EP TRANSELECTRIC.

Equipo de Trabajo:

Tabla 3
Equipo de trabajo

Nombre	Rol
Ing. Santiago Proaño	Líder del Proyecto
Ing. Ricardo Andrade	Especialista técnico
Ing. Patricio Lozada	Especialista de logística
Ing. Wilma Montatixe	Especialista de proyectos
Sra. Viana Pérez	Asistente de proyecto

Hitos del proyecto

A continuación se presenta los hitos referenciales a cumplir en este proyecto.

Tabla 4
Hitos del Proyecto

Hitos del proyecto	Fecha compromiso
Acuerdos y socialización realizados	27/06/2019
Levantamiento de información realizado	18/07/2019
Áreas del conocimiento identificados para el proyecto	31/07/2019
Manual de estandarización diseñado	02/09/2019
Cierre del proyecto realizado	03/09/2019

Supuestos del proyecto:

- Existe documentación e información necesaria para llevar a cabo este proyecto.

- El personal asignado posee conocimientos de gestión de proyectos y técnicos (diseño de líneas de transmisión) que ayudará a gestionar el proyecto y entender el giro de negocio de la empresa. Además este grupo de profesionales se lo va mantener desde el inicio hasta el fin del proyecto.
- En los 54 días que dure el proyecto no existirán cambios en la visión y objetivos estratégicos de CELEC EP TRANSELECTRIC que pueda afectar el desarrollo de este proyecto.
- Las plataformas de comunicación electrónica estarán listas y disponibles para que el equipo de dirección del proyecto cumpla sus responsabilidades a tiempo.
- El responsable de gestionar la logística del grupo de trabajo, involucrados y patrocinador debe cumplir con los tiempos programados.

Restricciones

- El objeto del proyecto debe ser entregado en 54 días contados a partir de la firma del acta de constitución.
- La información levantada por el equipo de trabajo en la empresa CELEC EP TRANSELECTRIC debe ser confidencial.
- El proyecto no se excederá el valor del presupuesto aprobado que es \$67,987.28 dólares norteamericanos y poseerá un margen de desvío del 7% del presupuesto que es el valor aceptado como máximo por el SERCOP según la “LEY ORGÁNICA DEL SISTEMA NACIONAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA” (SERCOP, 2017, pág. 41).

Reglas del equipo de proyecto

- **Reunión de inicio de proyecto (Kick off):** se desarrolla una sola vez y será al día siguiente de ser aprobada el acta de constitución. El Director de proyecto, el equipo del proyecto y el sponsor se reunirá en el horario de 8:00 a 10:00 en el décimo piso del edificio matriz de CELEC EP TRANSELCTRIC en Quito, la asistencia es obligatoria.

- **Reuniones de seguimiento y control del proyecto:** se desarrolla todos los días martes desde las 10:00 hasta las 12h00, participará el equipo del proyecto con el objeto de evaluar el cronograma, alcance y recurso consumido, además se planificará las actividades hasta la siguiente reunión, la reunión se efectuará en el tercer piso del edificio matriz de CELEC EP TRANSELECTRIC, la asistencia es obligatoria.
- **Comunicación:** los canales de comunicación del equipo del proyecto son el correo electrónico, línea telefónica fija y móvil, la plataforma audio visual de CELEC EP TRANSELECTRIC y el sistema de comunicación gubernamental QUIPUX. Si el equipo de trabajo usa correo electrónico u oficios vía QUIPUX siempre debe copiar al Director de Proyecto.
- **Puntualidad:** Las reuniones empezarán después de 10 minutos de la hora pactada, si una persona del equipo de proyecto no llega, la reunión será aplazada al siguiente día a la misma hora.
- **Toma de decisiones:** Las decisiones serán tomadas en votación entre todos los miembros del equipo de proyecto, si un miembro del equipo de trabajo falta y el Director del Proyecto cree que su voto es necesario, él puede reprogramar la votación.
- **Asignación de labores:** el Director del proyecto después de evaluar las habilidades de cada miembro del equipo del proyecto, asignará tareas apegadas a su perfil y preferencia profesional.
- **Calidad y tiempo de entrega de tareas:** los entregables deberán ser proporcionados en los plazos establecidos para ser revisados por el Director de Proyecto, avalados por el Subgerente de Proyectos de Expansión y el Jefe del Departamento de Diseño de Líneas de Transmisión y aprobados por el Gerente de CELEC EP TRANSELECTRIC.
- **Resolución de Conflictos:** el Director de proyecto mediará entre las partes para resolver los conflictos que se presenten en el equipo de trabajo o interesados.

Aprobaciones del Proyecto

Como constancia de la aprobación del proyecto, a los 19 días del mes de junio del año 2019 firman abajo los siguientes funcionarios:

Tabla 5
Aprobaciones del Proyecto

Nombre	Rol	Cargo	Firma
Ing. Raúl Canelos	Unidad de Negocio TRANSELECTRIC	Patrocinador del Proyecto	
Ing. Santiago Proaño	Proyectos de Expansión	Director del Proyecto	

2.2. Análisis de Alternativas generales del proyecto

La gestión de la integración del Proyecto incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos. En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, comunicación e interrelación. Estas acciones deberían aplicarse desde el inicio del proyecto hasta su conclusión (Project Management Institute, 2017, pág. 25).

En este trabajo de titulación se realizará un análisis de comparación de alternativas las cuales se describen a continuación:

Alternativa 1: Planificar el desarrollo de un manual de estandarización de procesos para los proyectos de diseños de líneas de transmisión de alta tensión basado en las buenas prácticas del PMI®.

Alternativa 2: Contratar capacitación y actualización de software en el tema de gestión de proyectos de diseño de líneas de transmisión.

Alternativa 3: Ejecutar talleres de gestión de proyectos al personal de la empresa aplicando las buenas practicas del PMI®.

Para el análisis de alternativas se usará las siguientes variables de evaluación que son: costo de ejecución, tiempo de ejecución, alineamiento con los objetivos estratégicos de la empresa, impacto a la empresa, riesgos para la ejecución. Además, se utilizará una calificación de 1 para muy bajo, 2 para bajo, 3 para medio, 4 para alto y 5 para muy alto, después se debe sumar y la opción con menor puntaje será la alternativa elegida.

Tabla 6
Análisis de alternativas

Alternativas	Alternativa 1:	Alternativa 2:	Alternativa 3:
Variables	Planificar el desarrollo de un manual de estandarización de procesos	Contratar capacitación y actualización de software	Ejecutar talleres de gestión de proyectos
Variable 1:	2	5	4
Costo de ejecución			
Variable 2:	4	4	3
Tiempo de ejecución			
Variable 3:	4	4	4
Alineamiento con los objetivos estratégicos			
Variable 4:	5	4	3
Impacto en la empresa			
Variable 5:	2	2	4
Riesgos para la ejecución			
Total	17	19	18

- **La Alternativa 1:** “Planificar el desarrollo de un manual de estandarización de procesos”, tiene un costo y riesgo de ejecución bajo, además el manual cuidará no alterar los objetivos estratégicos de la empresa, el impacto en la empresa será alto por el cambio positivo que tendrá este manual para los proyectos, en conclusión la alternativa 1 es la opción más viable por tener el menor puntaje.
- **La Alternativa 2:** “Contratar capacitación y actualización de software”, tiene casi los mismos beneficios de la alternativa 1, no obstante esta alternativa tiene mayor tiempo de ejecución debido a que se debe gestionar los recursos con CELEC EP, lo cual podría alargar el tiempo de inicio del proyecto en aproximadamente 6 meses.
- **La Alternativa 3:** “Ejecutar talleres de gestión de proyectos”, esta alternativa es adecuada, sin embargo tiene un alto riesgo de fracaso puesto que el personal que impartiría el curso sería de la empresa y la mayoría de este personal no tiene capacitación en metodología de gestión de proyecto y solo impartiría estos talleres en base a su experiencia.

2.3. Gestión de Integración del Proyecto.

La gestión de la integración del Proyecto incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos. En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, comunicación e interrelación. Estas acciones deberían aplicarse desde el inicio del proyecto hasta su conclusión (Project Management Institute, 2017, pág. 69).

La integración de las áreas de conocimiento del proyecto “PLAN PARA DESARROLLAR UN MANUAL DE ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PARA LOS PROYECTOS DE DISEÑO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE ALTA TENSIÓN BASADO EN LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI® PARA LA EMPRESA CELEC EP TRANSELECTRIC” se desarrolla a nivel de las fases de

inicio y planificación, visto de otro modo, este trabajo de titulación planta las bases para seguir las recomendaciones de este documento. El plan de integración propuesto se muestra a continuación:

Tabla 7
Gestión de integración del proyecto

Área del conocimiento	Inicio	Planificación	Ejecución	Monitoreo y Control	Cierre
Gestión de la Integración del Proyecto	Elaborar el acta de constitución del proyecto	Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto. Gestionar el conocimiento del proyecto	Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	Cerrar el proyecto
Gestión del Alcance del Proyecto		Definir el alcance del proyecto. Crear la EDT y su diccionario		Validar el alcance	
Gestión del Cronograma del Proyecto		Desarrollar el cronograma con base en la EDT		Controlar el cronograma	
Gestión de Costos del Proyecto		Estimar el presupuesto		Controlar los costos	
Gestión de la Calidad del Proyecto		Identificar los estándares de calidad requeridos por la organización		Controlar la calidad mediante los estándares definidos	
Gestión de los Recursos del Proyecto		Estimar la cantidad de recursos necesarios para el proyecto	Desarrollar y dirigir al equipo del proyecto		
Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		Desarrollar un plan de comunicaciones del proyecto		Monitorear la comunicación en el equipo del proyecto	
Gestión de los Riesgos del Proyecto		Desarrollar la matriz de gestión de riesgos	En caso de ser necesario, implementar la respuesta al riesgo	Monitorear el estado de los riesgos	
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		Planificar la gestión de adquisiciones	Realizar las adquisiciones		
Gestión de los Interesados del Proyecto	Identificar a los interesados del proyecto	Planificar el involucramiento de los interesados		Monitorear el involucramiento de los interesados	

3. DESARROLLO DE LAS ÁREAS DEL CONOCIMIENTO ALINEADO AL ESTÁNDAR DEL PMI® – PMBOK®

3.1. Planificación de la gestión del alcance, cronograma y costos

3.1.1. Plan de Gestión del Alcance

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y únicamente el trabajo requerido, para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto (Project Management Institute, 2017, pág. 129).

3.1.1.1. Enunciado del Alcance del Proyecto

3.1.1.1.1. Nombre del Proyecto

PLAN PARA DESARROLLAR UN MANUAL DE ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PARA LOS PROYECTOS DE DISEÑO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE ALTA TENSIÓN BASADO EN LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI® PARA LA EMPRESA CELEC EP TRANSELECTRIC.

3.1.1.1.2. Versión del documento

Versión 1.0

3.1.1.2. Alcance del Proyecto

3.1.1.2.1. Antecedentes

El diseño de una línea de transmisión es un proceso que posee algunas etapas entre las cuales se encuentran la gestión del alcance, costo y tiempo, además

se debe evaluar los riesgos y cuidar la calidad de los entregables, por tal razón la empresa CELEC EP TRANSELECTRIC ha decidido desarrollar un manual de procesos de estandarización para los proyectos de diseño de líneas de transmisión para lo cual utilizará las recomendaciones de PMI®.

Con la aplicación de este manual, el departamento de diseño de líneas de transmisión conseguirá proporcionar todos los entregables a su debido tiempo, evitando retrasos en la etapa de contratación para la construcción del proyecto.

3.1.1.2.2. Objetivos del Proyecto

Elaboración de un manual de procesos para realizar los proyectos de diseño de líneas de transmisión de alto voltaje basado en las buenas prácticas del PMI® para la empresa estatal CELEC EP TRANSELECTRIC.

3.1.1.2.3. Objetivos de desempeño

- Analizar y diagnosticar los problemas que se incurre al no poseer un manual de procesos estandarizado basado en las buenas prácticas del PMI®.
- Diseñar el manual de estandarización de procesos para la utilización en el área de diseño de líneas de transmisión.
- Reducción de tiempos para la entrega del producto al área encargada de gestionar la licitación del proyecto.

3.1.1.3. Requisitos del Producto Final del Proyecto

3.1.1.3.1. Identificación de Clientes

Clientes externos del proyecto e involucrados:

- Gerencia de CELEC EP

Clientes internos del proyecto e Involucrados:

- Gerencia de CELEC EP TRANSELECTRIC
- Subgerencia de Proyectos de Expansión (SPEX)
- Departamento de Diseño de Líneas de Transmisión

3.1.1.3.2. Requisitos de los clientes

Tabla 8
Requisitos de los clientes

Requisito	Solicitado por	Importancia (A, M, B)
Diseñar proyectos bien logrados y a tiempo para su construcción.	Gerencia CELEC EP	A
Tener un procedimiento estándar para el control y supervisión de los proyectos.	Gerencia de CELEC EP TRANSELECTRIC	A
Disponer de una biblioteca electrónica donde se disponga de formatos y procedimientos para los proyectos de diseño de líneas de transmisión.	Subgerencia de Proyectos de Expansión	A
Disponer de un proceso y herramientas para realizar presupuestos confiables.	Departamento de Diseño de Líneas de Transmisión	A
Disponer de un manual de estandarización de proceso para los proyectos de diseño de líneas de transmisión.	Departamento de Diseño de Líneas de Transmisión	A
Tener un repositorio donde se guarden las lecciones aprendidas y recomendaciones para los proyectos	Subgerencia de Proyectos de Expansión	M
Disponer de una matriz de comunicaciones base para los proyectos de diseño de líneas de transmisión.	Departamento de Diseño de Líneas de Transmisión	M
Disponer una metodología para obtener índices financieros para los proyectos.	Subgerencia de Proyectos de Expansión	A

3.1.1.3.3. Criterios de aceptación

- El manual de estandarización de procesos para los proyectos de diseño de líneas de transmisión se desarrolla en base a las recomendaciones del PMI® y está alineado a la normativa legal y exigencias técnicas de CELEC EP TRANSELECTRIC.
- El manual y los formatos serán firmados y aprobados por el Gerente de CELEC EP TRANSELECTRIC; firmados y revisados por el Subgerente de proyectos de expansión y el Jefe del departamento de diseño de líneas de transmisión; y realizados y firmados por el Director de Proyecto.
- El manual y los formatos desarrollados son de fácil aplicación y comprensión.
- Se ha definido indicadores de gestión del proyecto.

3.1.1.4. Entregables principales del proyecto

Tabla 9

Entregables principales del Proyecto, Enunciado del Alcance

Entregables Finales	Revisor(es)	Fecha compromiso
Acuerdos y socialización realizados	Director del proyecto	27/06/2019
Levantamiento de información realizado	Director del proyecto	18/07/2019
Áreas del conocimiento identificados para el proyecto	Director del proyecto	31/07/2019
Manual de estandarización diseñado	Director del proyecto	02/09/2019
Cierre del proyecto realizado	Director del proyecto Gerente UN	03/09/2019

3.1.1.5. Restricciones del Proyecto

Tabla 10

Restricciones del Proyecto

Restricciones	Descripción
Prioridades de organización	<ul style="list-style-type: none"> El tiempo de ejecución del proyecto se estima en 54 días laborales que se contará a partir de la firma del Acta de Constitución del Proyecto. El proyecto iniciará el 19 de junio del 2019 y finalizará el 03 de septiembre del 2019. Todos los entregables del proyecto se identifican en la Estructura de desglose de trabajo (EDT). El costo del proyecto se distribuye en los costos de los recursos humanos, costo de software y hardware.
Restricciones de personal	El equipo está integrado por cuatro (4) colaboradores y el Director del Proyecto, a tiempo completo.
Restricciones de equipo o maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> Cinco (5) Workstation portátil con licencia Microsoft Office 2019. Una (1) impresora láser a color.
Fechas límite	<ul style="list-style-type: none"> Acuerdos y socialización realizados. Fecha: 27/06/2019 Levantamiento de información realizado. Fecha: 18/07/2019 Áreas del conocimiento identificados para el proyecto. Fecha: 31/07/2019 Manual de estandarización diseñado. Fecha: 02/09/2019 Cierre del proyecto realizado. Fecha: 03/09/2019
Restricciones Organizacionales	<ul style="list-style-type: none"> La información levantada por el equipo de trabajo en la empresa CELEC EP TRANSELECTRIC debe ser confidencial. La información generada en el proyecto es de propiedad de CELEC EP y se ubicará en un repositorio en la intranet de la empresa. El proyecto no se excederá el presupuesto aprobado.

3.1.1.6. Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

Crear la EDT/WBS es el proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar. El beneficio clave de este proceso es que proporciona un marco de referencia de lo que se debe entregar (Project Management Institute, 2017, pág. 156).

Tabla 11
Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

EDT	Nombre de tarea
1	Plan para desarrollar un manual de estandarización de procesos para los proyectos de diseño de líneas de transmisión de CELEC EP TRANSELCTRIC
1.1	Acuerdo y socialización realizados
1.1.1	Firmar los acuerdo de cooperación
1.1.2	Realizar la socialización del proyecto
1.1.2.1	Planificar la socialización del proyecto
1.1.2.2	Realizar el temario y logística del proyecto
1.1.2.3	Invitar al Gerente de CELEC EP, Gerente de CELEC EP TRANSELECTRIC, participantes de Quito y Guayaquil.
1.1.2.4	Realizar la socialización en edificio Matriz en Quito
1.1.2.5	Anotar las observaciones de los participantes
1.1.2.6	Tomar nota de los voluntarios que deseen participar
1.1.2.7	Nombrar al equipo de trabajo
1.1.2.8	Aprobar el informe de socialización del proyecto.
1.2	Levantamiento de información realizado

-
- 1.2.1 Entender el proceso del diseño de líneas de transmisión.**
 - 1.2.1.1 Realizar entrevistas con el personal clave
 - 1.2.1.2 Realizar fichas de observación del proceso
 - 1.2.1.3 Realizar reuniones grupales con el personal clave
 - 1.2.1.4 Realizar el Informe general del proceso del diseño de líneas de transmisión
 - 1.2.2 Identificar etapas y actividades importantes**
 - 1.2.2.1 Identificar todas las etapas del proceso
 - 1.2.2.2 Identificar actividades importantes
 - 1.2.2.3 Realizar el Informe de las etapas y actividades importantes del proceso de diseño
 - 1.3 Áreas del conocimiento identificados para el proyecto**
 - 1.3.1 Definir el caso de negocio del proyecto
 - 1.3.2 Identificar los activos de los procesos
 - 1.3.3 Determinar los factores ambientales
 - 1.3.4 Identificar los recursos disponibles
 - 1.3.5 Identificar las salidas de los procesos
 - 1.3.6 Identificar las entradas de los procesos
 - 1.3.7 Definir las herramientas de los procesos
 - 1.4 Manual de estandarización diseño**
 - 1.4.1 Desarrollar los formatos y plantillas**
 - 1.4.1.1 Definir la información que se debe incluir en las plantillas
-

1.4.1.2 Definir las tablas y diagramas

1.4.2 Consolidar el manual de estandarización

1.4.2.1 Redactar el contenido del manual

1.4.2.2 Terminar las plantillas y formatos

1.5 Cierre del proyecto realizado

1.5.1 Aprobar y entregar el Informe de cierre del proyecto

3.1.1.7. Diagrama de Árbol de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

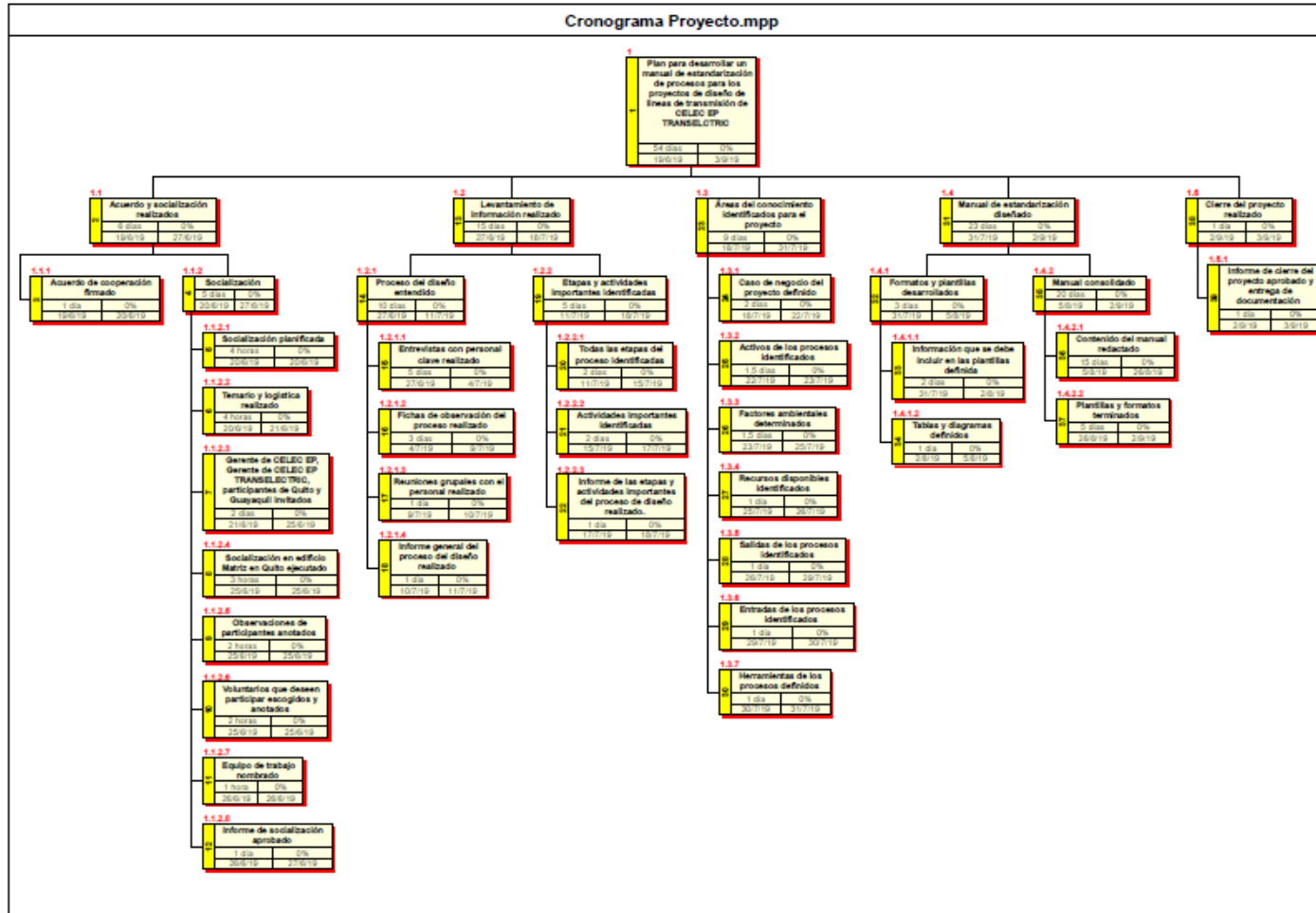


Figura 13. EDT del proyecto

3.1.1.8. Diccionario de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

El PMI® indica que el diccionario de la EDT/WBS es un documento que proporciona información detallada sobre los entregables, actividades y programación de cada uno de los componentes de la EDT/WBS. El diccionario de la EDT/WBS es un documento de apoyo a la EDT/WBS. La mayor parte de la información incluida en el diccionario de la EDT/WBS es creada por otros procesos y añadida a este documento en una etapa posterior (Project Management Institute, 2017, pág. 162).

Tabla 12
Diccionario Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

EDT	Nombre	Descripción	Entregable	Responsable
1.1	Acuerdo y socialización realizados	Actividad a desarrollarse en esta etapa del proyecto.	Acuerdo firmado	Director del Proyecto
1.1.1	Firmar los acuerdo de cooperación	Acuerdo entre CELEC EP TRANSELECTRIC y el líder del proyecto que expresa el interés por desarrollar el proyecto	Acuerdo de cooperación firmado	Director del Proyecto
1.1.2	Realizar la socialización del proyecto	Presentación del proyecto a interesados y Sponsor.	Documento de socialización firmado	Director del Proyecto
1.1.2.1	Planificar la socialización del proyecto	Planificar la socialización del proyecto definiendo cronogramas, temario y logística para los participantes.	Documento del cronograma y logística aprobado	Asistente del Proyecto

1.1.2.2	Realizar el temario y logística	Preparar la exposición del evento donde incluya el temario. Prepara la logística del evento, pasajes aéreos, local de eventos, bocaditos, certificado de asistencia y cierre del evento.	Documento del temario y logística del evento firmado.	Especialista de logística
1.1.2.3	Invitar al Gerente de CELEC EP, Gerente de CELEC EP TRANSELECTRIC, participantes de Quito y Guayaquil.	Preparar y enviar las invitaciones a los participantes para la socialización	Tarjetas de invitación aprobadas.	Especialista de logística
1.1.2.4	Realizar la socialización en edificio Matriz en Quito	Desarrollo del evento de socialización	Informe del evento de socialización	Especialista de logística
1.1.2.5	Anotar las observaciones de los participantes	Apuntar las observaciones e inquietudes de los participantes y contestar.	Lista de inquietudes de los asistentes.	Asistente del Proyecto
1.1.2.6	Tomar nota de los voluntarios que deseen participar	Apuntar a los voluntarios que desean participar en el proyecto.	Lista de posibles voluntarios.	Asistente del Proyecto

1.1.2.7	Nombrar al equipo de trabajo	Escoger a los voluntarios que desean participar en el proyecto.	Lista definitiva de voluntarios.	Director del Proyecto
1.1.2.8	Aprobar el informe de socialización del proyecto.	Documento final que consolida las experiencias del evento de socialización con lista voluntarios y aclarado las inquietudes de los participantes.	Informe de socialización aprobado	Director del Proyecto
1.2	Levantamiento de información realizado	Actividades a desarrollarse para el levantamiento de información	Informe inicial	Director del Proyecto
1.2.1	Entender el proceso del diseño de líneas de transmisión.	Documento que describe y detalla el proceso que se utiliza en CELEC EP para realizar el diseño de una línea de transmisión.	Informe del proceso de proyecto de diseño	Director del Proyecto
1.2.1.1	Realizar entrevistas con el personal clave	Actividades para entender mediante una entrevista con personal de experiencia el proceso de los proyectos de diseño de líneas de transmisión.	Hojas de entrevista firmados.	Especialista del Proyecto
1.2.1.2	Realizar fichas de observación del proceso	Actividades para entender mediante la observación y levantamiento de fichas el proceso del diseño.	Fichas de observación del proceso firmado	Especialista del Proyecto

1.2.1.3	Realizar reuniones grupales con el personal clave	Actividades para entender mediante reuniones con todo el personal del área en estudio el proceso del diseño de líneas de transmisión.	Acta de Reunión suscrita	Especialista del Proyecto
1.2.1.4	Realizar el Informe general del proceso del diseño de líneas de transmisión	Informe consolidando las hojas de entrevista, fichas de observación y actas de reunión para entender el proceso del diseño de líneas de transmisión.	Informe general del proceso del diseño firmado.	Especialista del Proyecto
1.2.2	Identificar etapas y actividades importantes	Informe final que identifica y detalla todas las etapas y actividades importantes el proceso.	Informe firmado	Director del Proyecto
1.2.2.1	Identificar todas las etapas del proceso	Listado que identifica y detalla todas las etapas del proceso importantes.	Listado firmado	Especialista del técnico
1.2.2.2	Identificar actividades importantes	Listado que identifica y detalla todas las actividades del proceso importantes.	Listado firmado	Especialista del técnico
1.2.2.3	Realizar el Informe de las etapas y actividades importantes	Informe que consolida los listados de las etapas y actividades importantes del proceso del diseño de líneas de transmisión.	Informe general del proceso del diseño firmado.	Especialista del técnico

1.3	Áreas del conocimiento identificados para el proyecto	“Son áreas de dirección de proyectos que está definida por los requisitos de conocimiento y que se describe en términos de los procesos, entradas, herramientas, técnicas y salidas que la componen” (PMI®, 2017).	Áreas del conocimiento definidas	Director del Proyecto
1.3.1	Definir el caso de negocio del proyecto	Identificar el caso de negocio	Caso de negocio identificado	Especialista de proyecto
1.3.2	Identificar los activos de los procesos	Listado de bienes, derechos, recursos y otros elementos que perteneces a la empresa	Listado firmado	Especialista de proyecto
1.3.3	Determinar los factores ambientales	Listado de los factores ambientales que afectan el desempeño de la empresa	Listado firmado	Especialista de proyecto
1.3.4	Identificar los recursos disponibles	Identificación de los recursos, normas, especificaciones y otros documentos que aporten a la elaboración del manual.	Listado firmado	Especialista de proyecto

1.3.5	Identificar las salidas de los procesos	Identificación de las salidas de proyecto que ayudarán a la elaboración del manual	Listado firmado	Especialista de proyecto
1.3.6	Identificar las entradas de los procesos	Identificación de las entradas de proyecto que ayudarán a la elaboración del manual	Listado firmado	Especialista de proyecto
1.3.7	Definir las herramientas de los procesos	Identificación de las herramientas de proyecto que ayudarán a la elaboración del manual	Listado firmado	Especialista de proyecto
1.4	Manual de estandarización diseñado	Modelo adecuado que ayudará al personal del departamento de diseño de líneas a transmisión a gestionar los proyectos.	Manual de estandarización de proceso para el diseño de líneas de transmisión	Director del Proyecto
1.4.1	Desarrollar los formatos y plantillas	Elaboración de formatos y plantillas definitivos para los procesos de diseño	Formatos y plantillas elaboradas	Especialista de proyecto
1.4.1.1	Definir la información que se debe incluir en las plantillas	Recopilación de información para la elaboración de las plantillas	Información recolectada	Especialista de proyecto

1.4.1.2	Definir las tablas y diagramas	Elaboración de tablas y diagramas explicativos de los procesos a seguir.	Tablas y diagramas elaborados	Especialista de proyecto
1.4.2	Consolidar el manual de estandarización	Documento que reúne las plantillas y formatos con el texto del manual.	Manual consolidado revisado	Director del Proyecto
1.4.2.1	Redactar el contenido del manual	Texto del manual desarrollado basado en los objetivos del proyecto	Texto del manual terminado	Director del Proyecto
1.4.2.2	Terminar las plantillas y formatos	Plantillas y formatos elaborados basados en los objetivos del proyecto	Plantillas y formatos terminados	Director del Proyecto
1.5	Cierre del proyecto realizado	Finalización de las actividades del proyecto	Informe revisado y firmado	Director del Proyecto
1.5.1	Aprobar y entregar el Informe de cierre del proyecto	Entrega de toda la documentación generada en este proyecto.	Informe cierre del proyecto aprobado y entrega de toda la documentación generada.	Director del Proyecto

3.1.1.9. Matriz de Trazabilidad

La matriz de trazabilidad de requisitos es una cuadrícula que vincula los requisitos del producto desde su origen hasta los entregables que los satisfacen. Proporciona un medio para realizar el seguimiento de los requisitos a lo largo del ciclo de vida del proyecto, lo cual contribuye a asegurar que al final del proyecto se entreguen efectivamente los requisitos aprobados en la documentación de requisitos. Por último, proporciona una estructura para gestionar los cambios relacionados con el alcance del producto. (Project Management Institute, 2017, pág. 148).

Tabla 13
Matriz de Trazabilidad

Matriz de Trazabilidad de Requisitos													
Nombre del proyecto: PLAN PARA DESARROLLAR UN MANUAL DE ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PARA LOS PROYECTOS DE DISEÑO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE ALTA TENSIÓN BASADO EN LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMI® PARA LA EMPRESA CELEC EP TRANSELECTRIC.													
Descripción del proyecto: Planificar el desarrollo de un manual que estandarice el proceso para ejecutar proyectos de diseño de líneas de transmisión de alta tensión, con el objetivo de brindar un apoyo técnico a los profesionales de líneas de transmisión de CELEC EP													
ID	Descripción de los requisitos	Sustento de su inclusión	Propietario	Importancia A (alta) M (media) B (baja)	Versión	Estado actual AC (activo) CA (cancelado) DI (Diferido) CU (Cumplido)	Fecha de cumplimiento	Grado de complejidad A (alta) M (media) B (baja)	Criterio de aceptación	Necesidad, oportunidad, meta y objetivo del proyecto	Entregable de la EDT	Responsable	Desarrollo del producto
RE01	Diseñar proyectos bien logrados y a tiempo para construcción	Gerencia CELEC EP	CELEC EP TRANSELECTRIC	A	1	AC	03/09/2019	A	Aprobación del Informe de Cierre de proyecto	Satisfacer al cliente	1.5.1 Aprobar y entregar el Informe de cierre del proyecto	Director de Proyecto	No aplica
RE02	Tener un procedimiento estándar para el control y supervisión de los proyectos.	Gerencia de CELEC EP TRANSELECTRIC	CELEC EP TRANSELECTRIC	A	1	AC	02/09/2019	M	Aprobación del Manual de estandarización	Cumplir con el alcance del proyecto	1.4 Manual de estandarización diseñado	Director de Proyecto	No aplica

RE03	Situar de una biblioteca electrónica donde se disponga de formatos y procedimientos para los proyectos de diseño de líneas de transmisión.	Subgerencia de Proyectos de Expansión	CELEC EP TRANSELE CTRIC	A	1	AC	03/09/ 2019	B	Aprobación del Informe de Cierre de proyecto	Satisfacer al cliente	1.5.1 Aprobar y entregar el Informe de cierre del proyecto	Director de Proyecto	No aplica
RE04	Disponer de un proceso y herramientas para realizar presupuestos confiables.	Departamento de Diseño de Líneas de Transmisión	CELEC EP TRANSELE CTRIC	A	1	AC	02/09/ 2019	M	Aprobación de los Formatos y Plantillas	Cumplir con el alcance del proyecto	1.4.1 Desarrollar los formatos y plantillas	Director de Proyecto	No aplica
RE05	Disponer de un manual de estandarización de proceso para los proyectos de diseño de líneas de transmisión.	Departamento de Diseño de Líneas de Transmisión	CELEC EP TRANSELE CTRIC	A	1	AC	02/09/ 2019	A	Aprobación del Manual de estandarización	Cumplir con el alcance del proyecto	1.4 Manual de estandarización diseñado	Director de Proyecto	No aplica
RE06	Tener un repositorio donde se guarden las lecciones aprendidas y recomendaciones para los proyectos	Subgerencia de Proyectos de Expansión	CELEC EP TRANSELE CTRIC	M	1	AC	02/09/ 2019	A	Aprobación del Informe de Cierre de proyecto	Satisfacer al cliente	1.5.1 Aprobar y entregar el Informe de cierre del proyecto	Director de Proyecto	No aplica
RE07	Disponer de una matriz de comunicaciones base para los proyectos de diseño de líneas de transmisión.	Departamento de Diseño de Líneas de Transmisión	CELEC EP TRANSELE CTRIC	M	1	AC	02/09/ 2019	B	Aprobación del Manual de estandarización	Cumplir con el alcance del proyecto	1.4 Manual de estandarización diseñado	Director de Proyecto	No aplica

RE08	Disponer una metodología para obtener índices financieros para los proyectos.	Subgerencia de Proyectos de Expansión	CELEC EP TRANSELE CTRIC	A	1	AC	02/09/ 2019	M	Aprobación del Manual de estandarización	Cumplir con el alcance del proyecto	1.4 Manual de estandarización diseñado	Director de Proyecto	No aplica
------	---	---------------------------------------	-------------------------------	---	---	----	----------------	---	--	-------------------------------------	--	----------------------	-----------

3.1.1.10. Plan de Gestión del Cronograma

La Gestión del Cronograma del Proyecto incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo. Los procesos de Gestión del Cronograma del Proyecto son: Planificar la Gestión del Cronograma, Definir las Actividades, Secuenciar las Actividades, Estimar la Duración de las Actividades, Desarrollar el Cronograma y Controlar el Cronograma (Project Managment Institute, 2017, pág. 173).

La programación del proyecto proporciona un plan detallado que representa el modo y el momento en que el proyecto entregará los productos, servicios y resultados definidos en el alcance del proyecto y sirve como herramienta para la comunicación, la gestión de las expectativas de los interesados y como base para informar el desempeño (Project Managment Institute, 2017, pág. 175).

Desarrollar el Cronograma es el proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear un modelo de programación para la ejecución, el monitoreo y el control del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que genera un modelo de programación con fechas planificadas para completar las actividades del proyecto (Project Managment Institute, 2017, pág. 205).

Para realizar el plan para la gestión del cronograma de este proyecto es necesario tener en consideración el acta de constitución del proyecto debido que allí se encuentra los principales hitos referenciales que influyen en el proyecto.

La herramienta utilizada para definir las actividades, estimar la duración del proyecto y la secuencia de actividades fue obtenida de reuniones semanales con expertos del departamento de diseño de líneas de transmisión.

Según el PMBOK® el método de la ruta crítica es una técnica para calcular la duración total del proyecto, permite identificar las tareas que forman parte de la ruta crítica con el objeto de tener más control sobre ellas y permite determinar los tiempos de holgura para las tareas que no forman parte de la ruta crítica. Para este proyecto de titulación se utilizó el software Microsoft Project el cual a partir de las tareas predecesoras calcula la ruta crítica.

El cronograma de actividades, la ruta crítica y sus duraciones se muestra a continuación:

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Prede	Costo	julio 2019							agosto 2019							septiembre							
								12	15	18	21	24	27	30	03	06	09	12	15	18	21	24	27	30	02	05	08	11	14
1	1	Plan para desarrollar un manual de estandarización de procesos para los proyectos de diseño de líneas de transmisión de CELEC EP TRANSELECTRIC	54 días	mié 19/06/19	mar 03/09/19		\$ 53,073.60																						
2	1.1	Acuerdo y socialización realizados	6 días	mié 19/06/19	jue 27/06/19		\$ 14,494.40																						
3	1.1.1	Firmar los acuerdo de cooperación	1 día	mié 19/06/19	jue 20/06/19		\$ 1,800.00																						
4	1.1.2	Realizar la socialización del proyecto	5 días	jue 20/06/19	jue 27/06/19		\$ 12,694.40																						
5	1.1.2.1	Planificar la socialización del proyecto	4 horas	jue 20/06/19	jue 20/06/19	3	\$ 158.40																						
6	1.1.2.2	Realizar el temario y logística del proyecto	4 horas	jue 20/06/19	vie 21/06/19		\$ 275.20																						
7	1.1.2.3	Invitar al Gerente de CELEC EP, Gerente de CELEC EP TRANSELECTRIC, participantes de Quito y Guayaquil.	3 días	jue 20/06/19	mar 25/06/19	3	\$ 4,310.40																						
8	1.1.2.4	Realizar la socialización en edificio Matriz en Quito	1 día	mar 25/06/19	mié 26/06/19	7	\$ 7,316.80																						
9	1.1.2.5	Anotar las observaciones de los participantes	3 horas	mar 25/06/19	mar 25/06/19	7	\$ 118.80																						
10	1.1.2.6	Tomar nota de los voluntarios que deseen participar	3 horas	mar 25/06/19	mar 25/06/19	9	\$ 118.80																						
11	1.1.2.7	Nombrar el equipo de trabajo	2 horas	mar 25/06/19	mié 26/06/19	10	\$ 79.20																						
12	1.1.2.8	Aprobar el informe de socialización del proyecto.	1 día	mié 26/06/19	jue 27/06/19	8	\$ 316.80																						
13	1.2	Levantamiento de información realizado	15 días	jue 27/06/19	jue 18/07/19		\$ 10,036.80																						
14	1.2.1	Entender el proceso del diseño de líneas de transmisión.	10 días	jue 27/06/19	jue 11/07/19		\$ 7,185.60																						
15	1.2.1.1	Realizar entrevistas con el personal clave	5 días	jue 27/06/19	jue 04/07/19	12	\$ 2,484.00																						
16	1.2.1.2	Realizar fichas de observación del proceso	3 días	jun 01/07/19	jue 04/07/19	15FF	\$ 1,850.40																						

Proyecto: Cronograma Proyecto Fecha: sáb 24/08/19	Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo		Progreso manual	
	División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite			
	Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Tareas críticas			
	Resumen		Tarea manual		solo fin		División crítica			
	Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas		Progreso			

Página 1

3.1.1.11. Plan de Gestión de los Costos

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Los procesos de Gestión de los Costos del Proyecto son: Planificar la Gestión de los Costos, Estimar los Costos, Determinar el Presupuesto y Controlar los Costos (Project Managment Institute, 2017, pág. 231).

Para estimar el presupuesto del proyecto se ha considerado cada uno de los gastos que conlleva las actividades de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) en base al juicio de expertos del equipo de trabajo y se ha tomado en cuenta el salario y viáticos de los profesionales que intervienen en cada tarea, pasajes de ida y vuelta aéreo y terrestre, contratación de servicios de catering, contratación y actividades adicionales, los costos calculados se reflejan en la siguiente tabla.

Tabla 14
Duración y costo de la EDT

EDT	Nombre de tarea	Duración	Costo
1.1	Acuerdo y socialización realizados	6 días	\$ 14,494.40
1.1.1	Firmar los acuerdo de cooperación	1 día	\$ 1,800.00
1.1.2	Realizar la socialización del proyecto	5 días	\$ 12,694.40
1.1.2.1	Planificar la socialización del proyecto	0.5 días	\$ 158.40
1.1.2.2	Realizar el temario y logística	0.5 días	\$ 275.20
1.1.2.3	Invitar al Gerente de CELEC EP, Gerente de CELEC EP TRANSELECTRIC, participantes de Quito y Guayaquil.	3 días	\$ 4,310.40

1.1.2.4	Realizar la socialización en edificio Matriz en Quito	1 día	\$ 7,316.80
1.1.2.5	Anotar las observaciones de los participantes	0.3 días	\$ 118.80
1.1.2.6	Tomar nota de los voluntarios que deseen participar	0.3 días	\$ 118.80
1.1.2.7	Nombrar al equipo de trabajo	0.2 días	\$ 79.20
1.1.2.8	Aprobar el informe de socialización del proyecto.	1 día	\$ 316.80
1.2	Levantamiento de información realizado	15 días	\$ 10,036.80
1.2.1	Entender el proceso del diseño de líneas de transmisión.	10 días	\$ 7,185.60
1.2.1.1	Realizar entrevistas con el personal clave	5 días	\$ 2,484.00
1.2.1.2	Realizar fichas de observación del proceso	3 días	\$ 1,850.40
1.2.1.3	Realizar reuniones grupales con el personal clave	5 días	\$ 1,584.00
1.2.1.4	Realizar el Informe general del proceso del diseño de líneas de transmisión	4 días	\$ 1,267.20
1.2.2	Identificar etapas y actividades importantes	5 días	\$ 2,851.20
1.2.2.1	Identificar todas las etapas del proceso	4 días	\$ 1,267.20
1.2.2.2	Identificar actividades importantes	2 días	\$ 633.60
1.2.2.3	Realizar el Informe de las etapas y actividades importantes del proceso de diseño	3 días	\$ 950.40
1.3	Áreas del conocimiento identificados para el proyecto	9 días	\$ 5,068.80
1.3.1	Definir el caso de negocio del proyecto	2 días	\$ 633.60

1.3.2	Identificar los activos de los procesos	4 días	\$ 1,267.20
1.3.3	Determinar los factores ambientales	3 días	\$ 950.40
1.3.4	Identificar los recursos disponibles	2 días	\$ 633.60
1.3.5	Identificar las salidas de los procesos	2 días	\$ 633.60
1.3.6	Identificar las entradas de los procesos	2 días	\$ 633.60
1.3.7	Definir las herramientas de los procesos	1 día	\$ 316.80
1.4	Manual de estandarización diseñado	23 días	\$ 16,763.20
1.4.1	Desarrollar los formatos y plantillas	3 días	\$ 1,900.80
1.4.1.1	Definir la información que se debe incluir en las plantillas	3 días	\$ 950.40
1.4.1.2	Definir las tablas y diagramas	3 días	\$ 950.40
1.4.2	Consolidar el manual de estandarización	23 días	\$ 14,862.40
1.4.2.1	Redactar el contenido del manual	23 días	\$ 12,659.20
1.4.2.2	Terminar las plantillas y formatos	6 días	\$ 2,203.20
1.5	Cierre del proyecto realizado	1 día	\$ 6,710.40
1.5.1	Aprobar y entregar el Informe de cierre del proyecto	1 día	\$ 6,710.40
	Presupuesto del Proyecto Estimado (A)	54 días	\$ 53,073.60

Obtenida el Presupuesto del Proyecto Estimado se suma el recurso de la Contingencia de Riesgos, que es un recurso que se utiliza en caso ocurra un evento no previsto suceda, después se obtiene la Línea Base del Costo y se

asume un 5% para la Reserva de Gestión, finalmente se obtiene el total del Presupuesto del Proyecto Total.

Tabla 15 *Presupuesto del Proyecto*
Presupuesto del Proyecto

ITEM	Nombre de fase	Duración	Cantidad	Costo
1.1	Acuerdos y socialización realizados	6 días	1	\$14,494.40
1.2	Levantamiento de información realizado	15 días	1	\$10,036.80
1.3	Áreas del conocimiento identificados para el proyecto	9 días	1	\$5,068.80
1.4	Manual de estandarización diseñado	23 días	1	\$16,763.20
1.5	Cierre del proyecto realizado	1 días	1	\$6,710.40
Presupuesto del Proyecto Estimado (A)				\$53,076.60
Contingencia de riesgo (mirar matriz de riesgos) (B)				\$11,676.19
Línea Base del Costo (C)=(A)+(B)				\$64,749.79
Reserva de Gestión (D)=5%*(C)				\$3,237.49
Presupuesto del Proyecto Total (E)=(C)+(D)				\$67,987.28

3.2. Desarrollar la planificación de la gestión de la calidad, los recursos y las comunicaciones

3.2.1. Plan de Gestión de la Calidad

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de

satisfacer los objetivos de los interesados. La Gestión de la Calidad del Proyecto también es compatible con actividades de mejora de procesos continuos y tal como las lleva a cabo la organización ejecutora (Project Managment Institute, 2017, pág. 271).

En este proyecto se evaluarán los siguientes componentes de gestión de calidad:

- Responsabilidades y roles
- Dirección de planificación de la calidad
- Dirección de aseguramiento de la calidad
- Dirección de control de la calidad
- Métricas de la calidad

3.2.1.1. Responsabilidades y roles

Tabla 16
Responsabilidades y Roles

Rol	Responsabilidades
Líder del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar que los entregables del proyecto estén de acuerdo con los requisitos de aceptación exigidos por CELEC EP TRANSELECTRIC. • Vigilar que los recursos técnicos, humanos y económicos estén correctamente dirigidos a la ejecución del proyecto. • Vigilar que toda la información generada en el proyecto sea viabilizada a los interesados en informes de avance a los interesados del proyecto. • Resolver conflictos laborales creados entre los colaboradores e incentivar el trabajo en equipo.

Gerente de la Unidad de Negocio	<ul style="list-style-type: none">• Aprobar el manual de estandarización de procesos para el diseño de líneas de transmisión de alta tensión para la empresa CELEC EP TRANSELECTRIC basado en las buenas prácticas del PMBOK®.• Brindar apoyo en caso se presenten problemas referente al recursos económicos que se pueda presentar en el transcurso de la ejecución del proyecto.
Subgerente de Proyectos de Expansión	<ul style="list-style-type: none">• Gestionar para mantener informado al Gerente de CELEC EP TRANSELECTRIC del avance del proyecto con informe y exposiciones periódicas.• Aprobar toda la información generada por el equipo del proyecto.
Jefe Departamento de Diseño de Líneas de Transmisión	<ul style="list-style-type: none">• Gestionar para mantener informado al Subgerente de Proyectos de Expansión de CELEC EP TRANSELECTRIC del avance del proyecto con informe y exposiciones periódicas.• Revisar toda la información generada por el equipo del proyecto.• Realizar seguimiento de los acuerdos adquiridos en las reuniones periódicas de trabajo.
Equipo del Proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar el manual de estandarización de procesos para el diseño de líneas de transmisión de alta tensión para la empresa CELEC EP TRANSELECTRIC basado en las buenas prácticas del PMBOK®.• Adquirir, guardar y mantener confidencialidad de toda la información de levantada y generada en la ejecución del proyecto.

3.2.1.2. Dirección de Planificación de la Calidad

La calidad de los entregables de este proyecto estará alineada a los estándares de calidad de CELEC EP TRANSELECTRIC, tomando en consideración las normas de calidad internas, normas técnicas e información levantada en la ejecución del proyecto, con el objeto de no entorpecer la implementación de este proyecto en los nuevos procesos de diseño de líneas de transmisión.

Los criterios de aceptación serán determinados en función de la recolección de información, y serán revisados por el Subgerente de Proyectos de Expansión y aprobados por el gerente de CELEC EP-TRANSELECTRIC.

3.2.1.3. Dirección de Aseguramiento de la Calidad

Desarrollar el Manual de Estandarización de Procesos tiene como objetivo mejorar la calidad de entregables en un proyecto de diseño de líneas de transmisión, por lo que es necesario cumplir con las normas de calidad de la empresa existentes “Fomento de la eficaz y eficiente ejecución de proyectos, buscando incrementar la oferta energética basada en energías renovables, ampliando la cobertura del servicio eléctrico” y “Aplicación permanente de principios, estrategias, políticas y procedimientos internos, enfocados en los resultados, bajo una cultura de medición, evaluación y rendición de cuentas” (EMPRESA PUBLICA ESTRATÉGICA CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR CELEC EP, 2017).

3.2.1.4. Dirección de Control de la Calidad

El enfoque de control de calidad que tendrá el proyecto gira en torno a los siguientes aspectos:

- a) Calidad de reuniones semanales:** Para cuidar la calidad de las reuniones se exigirá la presencia de todos los miembros del equipo de trabajo e

interesados en un horario definido y un sitio acordado con anterioridad, respetando la agenda de la reunión. Además todas las reuniones deberán ser registradas mediante un acta de reuniones con las firmas de todos los asistentes.

b) Calidad de las Comunicaciones: Las comunicaciones escritas o verbales creadas en el proyecto, deben ser registradas en actas firmadas que serán distribuidas a los miembros del equipo e interesados, utilizando los canales de comunicación definidos con anterioridad, los cuales son correos electrónicos y oficios por QUIPUX. Todo miembro del equipo de trabajo cuidará su ortografía, redacción y gramática con el objeto de que el mensaje llegue claro al receptor. Además el informante deberá asegurarse que el receptor haya captado el mensaje correctamente.

c) Calidad de los documentos: La información generada en el proyecto debe pasar por los siguientes filtros: debe ser revisada por el Director del proyecto, avalada por el Subgerente de Expansión de proyectos y Jefe del Departamento de Diseño de Líneas de Transmisión para finalmente ser aprobada por el Gerente de CELEC EP TRANSELECTRIC.

3.2.1.5. Métricas de la Calidad

“Una métrica de calidad describe de manera específica un atributo del producto o del proyecto, y la manera en que el proceso de Controlar la Calidad verificará su cumplimiento” (Project Managment Institute, 2017, pág. 287)

Tabla 17
Métricas de calidad

No.	Descripción	Métrica	Método de Medición
1	Documento	Porcentaje de requisitos cubiertos	<ul style="list-style-type: none"> El documento debe estar redactado en hoja A4 color blanco con membrete de CELEC EP TRANSELECTRIC y del MINISTERIO DE RECURSOS RENOVABLES Y NO RENOBABLES. EL software a utilizar para redactar es MS Word con número de letra Arial 10 y todo el documento debe estar justificado. Lo documentos generados deben revisados por el Director del proyecto, avalada por el Subgerente de Expansión de proyectos y Jefe del Departamento de Diseño de Líneas de Transmisión y aprobado por el Gerente de CELEC EP TRANSELECTRIC.
2	Acuerdos	Porcentaje de requisitos cubiertos	Estos acuerdos estarán firmados por las partes involucradas y se revisará en cada reunión el porcentaje de cumplimiento del mismo.
3	Levantamiento de Información	Porcentaje de documentos y talleres generados a tiempo	Documentos, fichas de observación y fichas de entrevista con el personal clave, generados a tiempo y revisados por el Director del Proyecto.
4	Informe de selección de áreas de conocimiento	Porcentaje de la Metodología completada a tiempo.	El 75 % de todos los interesados deberán estar de acuerdo con el documento.
5	Diseño del manual de estandarización	Porcentaje de la Metodología completada a tiempo	Documento escrito que deberá cumplir los requisitos de documento y deberán ser revisadas por el director del Proyecto cumpliendo el cronograma de revisión.
6	Cierre del Proyecto	Puntuación de satisfacción	Se mide con la satisfacción del Director de Proyecto y Gerente de CELEC EP TRANSELECTRIC.

3.2.2. Plan de Gestión de los Recursos

La Gestión de los Recursos del Proyecto incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto. Estos procesos ayudan a garantizar que los recursos adecuados estarán disponibles para el director del proyecto y el equipo del proyecto en el momento y lugar adecuados (Project Management Institute, 2017, pág. 307).

3.2.2.1. Definición de Roles, Responsabilidades y Contacto

Tabla 18
Roles, responsabilidades y contactos

Rol	Responsabilidad	Contacto
Sponsor	Patrocinador del proyecto. Documentos que aprueba: Acta de Constitución, Entregables Finales y Cierre del Proyecto	raul.canelos@celec.gob.ec
Director del proyecto	Gestiona y coordina el desarrollo del proyecto asegurado el éxito del mismo bajo criterios de aceptación de CELEC EP TRANSELECTRIC.	santiago.proano@celec.gob.ec
Especialista técnico	Encargado de levantar información técnica, desarrollar y llenar las fichas de observación, encargado de ejecutar las entrevistas con el personal clave y generar documentación que respalde su trabajo.	ricardo.andrade@celec.gob.ec
Especialista de logística	Encargado de diseñar, planificar, ejecutar, controlar y cerrar el evento socialización. Además está encargado del transporte del personal si se debe desplazar por el país.	patricio.lozada@celec.gob.ec
Especialista de Proyectos	Encargado de realizar el manual con la información levantada en campo, además debe generar el manual de estandarización para revisión y aprobación por los interesados y sponsor.	wilma.montatixe@celec.gob.ec
Asistente de Proyecto	Persona encarga de apoyar a coordinar las actividades del equipo de trabajo, además de realizar reservas de sala de reuniones y encargarse del suministro de material de oficina.	vivina.perez@celec.gob.ec

3.2.2.2. Organigrama y definición del equipo de trabajo

El organigrama del proyecto se ilustra a continuación:

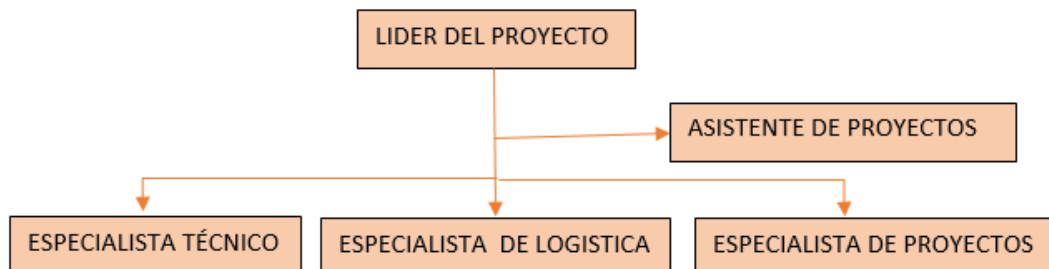


Figura 15. Organigrama del equipo de trabajo

Las funciones del equipo de proyecto son las siguientes:

- **Rol:** Director de Proyecto

Nombre: Ing. Santiago Proaño

Objetivo:

Gestiona y coordina el desarrollo del proyecto asegurando el éxito de las actividades planificadas, bajo criterios de aceptación de CELEC EP TRANSELECTRIC

Habilidades:

Conocimientos de gestión de proyectos según el PMI®

Liderazgo

Comunicación

Trabajo en equipo

Toma de decisiones

Negociación

Motivación

Gestión de conflictos

Conocimiento de herramientas informáticas

Funciones:

Asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Coordinar que todas las actividades planeadas se desarrollen en el tiempo justo cumpliendo el consumo planificado de recursos.

Coordinar las actividades del equipo de proyectos designando roles y responsabilidades.

Revisar toda la información generada por el equipo de proyecto y gestionar las aprobaciones con el sponsor.

Gestionar conflictos que aparezcan en el equipo de trabajo e interesados del proyecto.

Mantener periódicamente informado al sponsor e interesados del proyecto.

- **Rol:** Especialista técnico

Nombre: Ing. Ricardo Andrade

Objetivo: Encargado de levantar información técnica, desarrollar y llenar las fichas de observación, responsable de ejecutar las entrevistas con el personal clave y generar documentación que respalde su trabajo.

Habilidades:

Planificación y gestión

Manejo de recursos materiales

Monitoreo y control

Pensamiento analítico

Pensamiento conceptual

Generación de ideas.

Conocimientos de gestión de proyectos según el PMI®

Liderazgo

Comunicación

Trabajo en equipo

Conocimiento de herramientas informáticas

Funciones:

Utilizando métodos de levantamiento de información, debe obtener información del proceso de diseño de líneas de transmisión con entrevistas y observación.

Realizar encuestas, efectuar reuniones y observar y anotar acerca de las actividades de los actores claves.

Apoyar en las actividades designadas por el Director de Proyecto.

Desarrollar informes de los entregables encargados por el Director de Proyecto.

Mantener informado al Director del Proyecto de posibles cambios en el alcance, recursos, calidad, riesgos o tiempo.

Proporcionar los documentos entregables en el tiempo programado.

Obtener información relevante para la ejecución del proyecto.

Guiar al equipo en la ejecución de las tareas del proyecto.

- **Rol:** Especialista de logística

Nombre: Ing. Patricio Lozada

Objetivo: Encargado de diseñar, planificar, ejecutar, controlar y cerrar el evento de socialización. Responsable de gestionar el transporte del personal para asistir a la reunión de socialización que se efectuará en la ciudad de Quito.

Habilidades:

Planificación y gestión

Manejo de recursos materiales

Monitoreo y control

Pensamiento analítico

Pensamiento conceptual

Generación de ideas.

Conocimientos de gestión de proyectos según el PMI®

Liderazgo

Comunicación

Trabajo en equipo

Conocimiento de herramientas informáticas

Funciones:

Gestionar de forma óptima la logística interna.

Controlar y coordinar el abastecimiento de suministro para la ejecución del evento de socialización.

Gestionar adecuadamente el recurso humano y económico asignado para desarrollar las actividades del evento de socialización.

Gestionar la elaboración de las tarjetas de invitación, coordinar el envío y asegurarse que estas lleguen a cada invitado que participará en el evento de socialización.

Apoyar en las actividades designadas por el Director de Proyecto.

Desarrollar informes de los entregables encargados por el Director de Proyecto.

Mantener informado al Director del Proyecto de posibles cambios en el alcance, recursos, calidad, riesgos o tiempo.

- **Rol:** Especialista de proyectos

Nombre: Ing. Wilma Montatixe

Objetivo: Encargado de realizar el manual con la información levantada en oficina, además debe generar el manual de estandarización para revisión y aprobación por los interesados y sponsor.

Habilidades:

Planificación y gestión

Manejo de recursos materiales

Monitoreo y control

Pensamiento analítico

Pensamiento conceptual

Generación de ideas.

Conocimientos de gestión de proyectos según el PMI®

Liderazgo

Comunicación

Trabajo en equipo

Conocimiento de herramientas informáticas

Funciones:

Ordenar la información obtenida en oficina alineándola a los objetivos del proyecto, con mira a elaborar el manual conforme lo solicita el sponsor e interesados.

Gestionar de forma oportuna cualquier solicitud de cambio que el Director de proyecto apruebe.

Controlar que la información levantada no sea filtrada fuera del equipo de trabajo.

Gestionar adecuadamente el recurso humano y económico asignado para desarrollar el manual de estandarización.

Apoyar en las actividades designadas por el Director de Proyecto.

Desarrollar informes de los entregables encargados por el Director de Proyecto.

Mantener informado al Director del Proyecto de posibles cambios en el alcance, recursos, calidad, riesgos o tiempo.

- **Rol:** Asistente de proyectos

Nombre: Viviana Pérez

Objetivo: Persona encargada de apoyar la coordinación de actividades del equipo de trabajo, además de realizar reservas de sala de reuniones y encargarse del suministro de material de oficina.

Habilidades:

Manejo de recursos materiales

Comunicación

Trabajo en equipo

Conocimiento de herramientas informáticas

Coordinar agenda / horarios.

Contestar teléfono.

Llevar archivos.

Organizar citas.

Realizar recados.

Buscar información.

Funciones:

Ordenar y archivar información generada en el transcurso del proyecto.

Apoyar en las actividades designadas por el Director del Proyecto.

Contestar llamadas telefónicas y apoyar al Director del Proyecto generando documentos.

Entregar a tiempo los documentos solicitados por el Director del Proyecto.

3.2.2.3. Matriz RASCI

La matriz RASCI son las siglas en inglés de Responsable (Responsable), Accountable (Aprobador), Support (Apoyo), Consulted (Consultor) y Informed (Informado) y su principal función es identificar rápidamente las responsabilidades de las personas involucradas en el proyecto. A continuación se presenta la Matriz RASCI de este proyecto de titulación.

Tabla 19
Matriz RASCI

EDT	Nombre	Director de Proyecto	Especialista técnico	Especialista de logística	Especialista de proyectos	Gerente de la Unidad de Negocio	Subgerente de Proyectos de Expansión	Jefe Departamento de Diseño de Líneas de Transmisión
1.1.1	Firmar los acuerdo de cooperación	A, C		R		I	C, I	S
1.1.2.1	Planificar la socialización del proyecto	A, C		R		I	I	S
1.1.2.2	Realizar el temario y logística	A, C		R		I	I	S
1.1.2.3	Invitar al Gerente de CELEC EP, Gerente de CELEC EP TRANSELECTRIC, participantes de Quito y Guayaquil.	A, C		R		I	I	S
1.1.2.4	Realizar la socialización en edificio Matriz en Quito	A, C		R		I	I	S
1.1.2.5	Anotar las observaciones de los participantes	A, C		R		I	I	S

1.1.2.6	Tomar nota de los voluntarios que deseen participar	A, C		R		I	I	S
1.1.2.7	Nombrar al equipo de trabajo	A, C		R		I	I	S
1.1.2.8	Aprobar el informe de socialización del proyecto.	A, C		R		I	I	S
1.2.1.1	Realizar entrevistas con el personal clave	A, C	R			I	I	S
1.2.1.2	Realizar fichas de observación del proceso	A, C	R			I	I	S
1.2.1.3	Realizar reuniones grupales con el personal clave	A, C	R			I	I	S
1.2.1.4	Realizar el Informe general del proceso del diseño de líneas de transmisión	A, C	R			I	I	S
1.2.2.1	Identificar todas las etapas del proceso	A, C	R			I	I	S
1.2.2.2	Identificar actividades importantes	A, C	R			I	I	S
1.2.2.3	Realizar el Informe de las etapas y actividades importantes del proceso de diseño	A, C	R			I	I	S
1.3.1	Definir el caso de negocio del proyecto	A, C		R		I	C, I	S
1.3.2	Identificar los activos de los procesos	A, C		R		I	C, I	S
1.3.3	Determinar los factores ambientales	A, C		R		I	C, I	S
1.3.4	Identificar los recursos disponibles	A, C		R		I	C, I	S

1.3.5	Identificar las salidas de los procesos	A, C		R	I	C, I	S
1.3.6	Identificar las entradas de los procesos	A, C		R	I	C, I	S
1.3.7	Definir las herramientas de los procesos	A, C		R	I	C, I	S
1.4.1.1	Definir la información que se debe incluir en las plantillas	A, C		R	I	I	S
1.4.1.2	Definir las tablas y diagramas	A, C		R	I	I	S
1.4.2.1	Redactar el contenido del manual	A, C		R	I	I	S
1.4.2.2	Terminar las plantillas y formatos	A, C		R	I	I	S
1.5.1	Aprobar y entregar el Informe de cierre del proyecto	A, C	R		I	I	S

3.2.2.4. Adquisición del Personal

El equipo de proyecto está constituido por personas que trabajan en CELEC EP TRANSELECTRIC, estas personas son internas de la empresa.

La sede del equipo de proyecto es la ciudad Quito y su vinculación al proyecto estará basada según el cronograma de actividades planificado.

3.2.2.5. Liberación del Personal

El personal del equipo de proyecto será liberado conforme las actividades del cronograma planificado vayan finalizando.

El proyecto no contratará con personal adicional, por tal razón no es necesario gestionar recursos adicionales al centro de costos del proyecto.

El equipo de proyecto debe cumplir con las normas de trabajo de CELEC EP TRANSELECTRIC y las reglas definidas en el Acta de Constitución del Proyecto.

3.2.3. Gestión de las Comunicaciones

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para asegurar que las necesidades de información del proyecto y de sus interesados se satisfagan a través del desarrollo de objetos y de la implementación de actividades diseñadas para lograr un intercambio eficaz de información. La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto consta de dos partes. La primera parte consiste en desarrollar una estrategia para asegurar que la comunicación sea eficaz para los interesados. La segunda parte consiste en llevar a cabo las actividades necesarias para implementar la estrategia de comunicación (Project Management Institute, 2017, pág. 359).

3.2.3.1. Plan de Gestión de las Comunicaciones

Planificar la Gestión de Comunicaciones es el proceso de desarrollar un enfoque y un plan apropiados para las actividades de comunicación del proyecto basados en las necesidades de información de cada interesado o grupo, en los activos de la organización disponibles y en las necesidades del proyecto (Project Management Institute, 2017, pág. 359).

En la siguiente tabla se presenta el plan de comunicaciones con el cual se describe la forma de comunicación con los involucrados, la información que se comunicará, el método que se utiliza para comunicar, la frecuencia y el remitente.

Tabla 20
Plan de gestión de comunicaciones

Interesado	Información	Método	Frecuencia	Remitente
Gerente General de CELEC EP	Plan de dirección de proyecto e indicadores de avance del proyecto.	Formal escrita	Mensual	Gerente de CELEC EP TRANSELECTRIC
Gerente de CELEC EP TRANSELECTRIC	Plan de dirección de proyecto, indicadores de avance del proyecto, cambios y decisiones importantes.	Formal escrita	Quincenal	Subgerente de Proyectos de Expansión
Subgerente de Proyectos de Expansión	Plan de dirección de proyecto, indicadores de avance del proyecto, cambios y decisiones importantes.	Formal escrita / reuniones	Semanal	Director del Proyecto
Equipo de proyecto	Informes de avance del proyecto, indicadores de avance del proyecto, solicitudes de cambios y decisiones importantes.	Formal escrita	Semanal	Director del Proyecto

3.2.3.2. Supuestos y restricciones del plan de comunicaciones

En la siguiente tabla se indica las suposiciones y restricciones que se identificaron en plan de comunicaciones.

Tabla 21
Suposiciones y restricciones

Supuestos	Restricciones
La comunicación se realiza en los tiempos y vías de comunicación acordados.	La capacidad de transmisión de información del sistema Quipux o del correo electrónico de la empresa no permita enviar información completa y a tiempo.
Disposición de las 24 horas del día de correo electrónico empresarial y del sistema Quipux.	No hay un adecuado funcionamiento de las plataformas de comunicación, retrasando el flujo de información entre los interesados.
Revisión y aprobación en los tiempos definidos de la información puesta a consideración de los interesados del proyecto.	Retraso en la revisión y aprobación de documentos.
Comunicación fluida respetando la matriz de comunicación.	La matriz de comunicación necesita cambios para mejorar el flujo de traspaso de información entre los interesados.

3.3. Plan de Gestión de los Riesgos

“Todos los proyectos son riesgosos, ya que son emprendimientos únicos con diferentes grados de complejidad que tienen como objetivo ofrecer beneficios. Se dedican a esto dentro de un contexto de restricciones y suposiciones al tiempo que responden a las expectativas de los interesados, las que pueden ser contradictorias y cambiantes. Las organizaciones deben elegir enfrentar el riesgo del proyecto de una manera controlada e intencional para crear valor equilibrando al mismo tiempo el riesgo y la recompensa. La Gestión de los Riesgos del Proyecto tiene como objetivo identificar y gestionar los riesgos que

no estén contemplados en los demás procesos de la dirección de proyectos. Cuando no se manejan, estos riesgos tienen el potencial de hacer que el proyecto se desvíe del plan y no logre los objetivos definidos para el mismo. En consecuencia, la efectividad de la Gestión de los Riesgos del Proyecto está directamente relacionada con el éxito del mismo.” (Project Management Institute, 2017, pág. 397)

Para gestionar los riesgos en este proyecto se han escogido los siguientes:

- Planificar la Gestión de los Riesgos
- Análisis Cualitativo de los Riesgos
- Análisis Cuantitativo de los riesgos
- Planificar la Respuesta a los Riesgos

3.3.1. Plan de Gestión de los Riesgos

Planificar la Gestión de los Riesgos es el proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. El beneficio clave de este proceso es que asegura que el nivel, el tipo y la visibilidad de gestión de riesgos son proporcionales tanto a los riesgos como a la importancia del proyecto para la organización y otros interesados. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto. (Project Management Institute, 2017, pág. 407).

Para desarrollar el plan de riesgos se ha considerado las restricciones y supuestos el Acta de Constitución del Proyecto, para después realizar un análisis de riesgos con expertos del área del departamento de diseño de líneas de transmisión en base a reuniones donde se ha realizado la técnica de lluvia de ideas.

Tabla 22
Identificación de riesgos

Prioridad	ID	Fase del proyecto	Asignación Funcional	Amenaza/Oportunidad	Descripción	Disparador	Categoría
Media	RISK 01	Planificación Ejecución Control Cierre	Director proyecto	de Amenaza	Cambio de autoridades en la Gerencia de CELEC EP TRANSELECTRI y Gerencia de CELEC EP	Cambio de Ministro de Energía y Recursos Naturales No Renovables	Externo
Baja	RISK 02	Cierre	Director proyecto	de Amenaza	El manual de estandarización de procesos no satisface las necesidades de CELEC EP.	Demasiadas observaciones al documento final por parte de los interesados.	Alcance
Media	RISK 03	Ejecución	Director proyecto	de Amenaza	Se requiere viajar a otras ciudades para levantar información	En la etapa de planeamiento se detecte que se requiere viajar a otra ciudad para levantar información	técnico

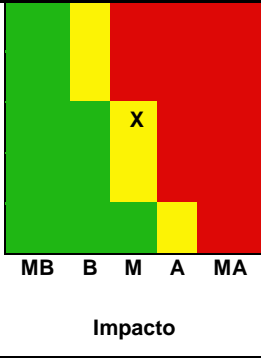
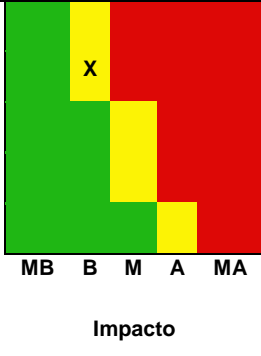
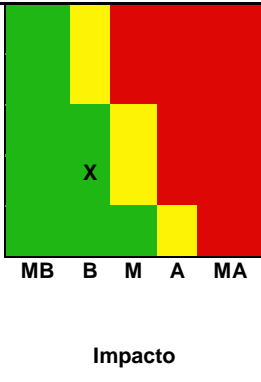
Media	RISK 04	Control Monitoreo	Director de proyecto	Amenaza	Las necesidades descritas en los objetivos del proyecto no son cubiertas por las áreas de conocimiento escogidas.	No hay cumplimiento de hitos	Proyecto
Baja	RISK 05	Ejecución Control	Director de proyecto	Amenaza	El personal del equipo de trabajo cubre otras actividades designadas por los jefes de área.	Los miembros del equipo de trabajo informan estar ocupados en otras actividades.	Gestión
Baja	RISK 06	Planificación Ejecución Control	Director de proyecto	Amenaza	Los canales de comunicación (correo electrónico) no funciona adecuadamente	Quejas de mal funcionamiento del correo electrónico por parte del equipo de trabajo	Gestión
Baja	RISK 07	Monitoreo Control	Director de proyecto	Amenaza	Escasa aplicación de las herramientas de gestión.	No hay cumplimiento de hitos	Técnico
Alta	RISK 08	Ejecución	Especialista técnico	Amenaza	El levantamiento de la información está retrasada	En reuniones semanales se evidencia que no hay avance en la etapa de levantamiento de información.	Organizaci onal

3.3.2. Análisis Cualitativo y Cuantitativo de los Riesgos

Tabla 23

Análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos

DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS CUALITATIVO				ANÁLISIS CUANTITATIVO		
	TIPO	PROBABILIDAD	IMPACTO	MATRIZ DE RIESGOS	PROBABILIDAD (%)	IMPACTO (\$)	EFFECTO (\$)
Cambio de autoridades en la Gerencia de CELEC EP TRANSELECTRI y Gerencia de CELEC EP	Alcance Cronograma	Moderado	Alto		50%	\$ 2,475.00	\$ 1,237.50
El manual de estandarización de procesos no satisface las necesidades de CELEC EP.	Alcance Cronograma	Bajo	Muy Alto		30%	\$ 5,841.24	\$ 1,752.372
Se requiere viajar a otras ciudades para levantar información	Cronograma Calidad	Alto	Alto		70%	\$ 2,320.00	\$ 1,624.00

<p>Las necesidades descritas en los objetivos del proyecto no son cubiertas por las áreas de conocimiento.</p>	<p>Alcance Cronograma</p>	<p>Moderado</p>	<p>Moderado</p>	<p>Probabilidad</p>  <p>Impacto</p>	<p>50%</p>	<p>\$ 1,487.00</p>	<p>\$ 743.50</p>
<p>El personal del equipo de trabajo cubra otras actividades designadas por los jefes de área.</p>	<p>Cronograma Alcance Costo</p>	<p>Alto</p>	<p>Bajo</p>	<p>Probabilidad</p>  <p>Impacto</p>	<p>70%</p>	<p>\$ 916.00</p>	<p>\$ 641.20</p>
<p>Los canales de comunicación (correo electrónico) no funciona adecuadamente</p>	<p>Alcance Calidad</p>	<p>Bajo</p>	<p>Bajo</p>	<p>Probabilidad</p>  <p>Impacto</p>	<p>30%</p>	<p>\$ 894.00</p>	<p>\$ 268.20</p>

Escasa aplicación de las herramientas de gestión.	<p>Cronograma</p> <p>Calidad</p>	Moderado	Moderado		30%	\$ 1,725.20	\$ 862.60
El levantamiento de la información está retrasada	<p>Cronograma</p> <p>Calidad</p>	Muy Alto	Muy alto		90%	\$ 5,052.02	\$ 4,546.82
Reserva de Riesgos						\$ 11,676.19	
Estimación del Presupuesto del Proyecto						\$ 53,076.60	
Porcentaje respecto del Presupuesto del Proyecto						22,0%	

3.3.3. Estrategias de respuesta a los Riesgos

Tabla 24

Estrategias de respuesta a los riesgos

DESCRIPCIÓN	ESTRATEGIA	ACCIONES DE RESPUESTA INCLUYENDO VENTAJAS Y DESVENTAJAS	ENTREGABLE AFECTADO
Cambio de autoridades en la Gerencia de CELEC EP TRANSELECTRI y Gerencia de CELEC EP	Aceptar	Reunirse con las nuevas autoridades designadas para explicar el proyecto. Ventaja: Tener la oportunidad de explicar al sponsor los beneficios del proyecto a la institución. Desventaja: cambios en el alcance, cronograma y costo.	Cambios en el Acta de Constitución
El manual de estandarización de procesos no satisface las necesidades de CELEC EP.	Aceptar	Levantar la información requerida por los interesados para realizar correcciones al entregable Manual de estandarización. Ventaja: Mejorar el entregable final. Desventaja: Se requiere más recursos humanos disponibles.	Cambios en el Manual de estandarización.
Se requiere viajar a otras ciudades para levantar información	Aceptar	Coordinar y gestionar con CELEC EP TRANSELECTRIC la asignación de recursos para viajes del personal. Ventaja: Determinar el compromiso de la empresa con este proyecto. Desventaja: Consumo de tiempo y recursos que no estuvieron programados.	Cambio en las fichas de observación

<p>Las necesidades descritas en los objetivos del proyecto no son cubiertas por las áreas de conocimiento escogidas.</p>	<p>Mitigar</p>	<p>Realizar las solicitudes de cambio necesarias para enrumbar el proyecto a los objetivos planteados. Ventaja: Involucramiento de los interesados Desventaja: Cambio en el cronograma de actividades</p>	<p>Selección de Área de conocimiento.</p>
<p>El personal del equipo de trabajo cubre otras actividades designadas por los jefes de área.</p>	<p>Evitar</p>	<p>Reunión con los jefes de área y el sponsor para determinar las labores del personal asignado al proyecto. Ventaja: Lograr el compromiso de los jefes y el sponsor en el proyecto. Desventaja: Reuniones innecesarias tratando temas ya aceptados.</p>	<p>Retraso en informes de levantamiento de información.</p>
<p>Los canales de comunicación (correo electrónico) no funciona adecuadamente</p>	<p>Mitigar</p>	<p>Recordar al departamento de sistemas realizar los mantenimientos programados en el sistema de comunicaciones. Ventaja: Compromiso por las áreas de apoyo de la empresa. Desventaja: retraso en los tiempos determinados en la matriz de comunicación.</p>	<p>Retraso en las comunicaciones con los interesados y el equipo de trabajo.</p>

Escasa aplicación de las herramientas de gestión.	Mitigar	Verificar continuamente el uso de las herramientas de gestión. Ventaja: Mejorar las herramientas de gestión. Desventajas: invertir en gestión de calidad.	Herramientas de los procesos definidos.
El levantamiento de la información está retrasada	Mitigar	Actualizar el proceso de levantamiento de información. Ventaja: mejora continua del proceso. Desventaja: consumo de tiempo y recursos.	Levantamiento de información realizada.

3.4. Desarrollar la planificación de la gestión de las adquisiciones y el involucramiento de los interesados

3.4.1. Plan de Gestión de las Adquisiciones

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto. La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos de gestión y de control requeridos para desarrollar y administrar acuerdos tales como contratos, órdenes de compra, memorandos de acuerdo (MOAs) o acuerdos de nivel de servicio (SLAs) internos. El personal autorizado para adquirir los bienes y/o servicios requeridos para el proyecto puede incluir miembros del equipo del proyecto, la

gerencia o parte del departamento de compras de la organización, si corresponde (Project Management Institute, 2017, pág. 459).

Debido a que es un proyecto interno de la empresa, el sponsor ha solicitado que se gestione y coordine con las jefaturas de las áreas pertenecientes a los procesos agregadores de valor y de apoyo, (ver Figura 9) para que se asigne personal y se pueda ejecutar el plan de este proyecto, además el sponsor también ha autorizado el uso de los materiales de oficina para desarrollar el proyecto.

3.4.2. Gestión de los interesados del proyecto.

La Gestión de los Interesados del Proyecto incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto. Los procesos apoyan el trabajo del equipo del proyecto para analizar las expectativas de los interesados, evaluar el grado en que afectan o son afectados por el proyecto, y desarrollar estrategias para involucrar de manera eficaz a los interesados en apoyo de las decisiones del proyecto y la planificación y ejecución del trabajo del proyecto (Project Management Institute, 2017, pág. 503).

Para este proyecto se utilizará la técnica de Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados “La matriz de evaluación del involucramiento de los interesados permite comparar los niveles actuales de participación de los interesados con los niveles deseados de participación necesarios para la entrega exitosa del proyecto.” (Project Management Institute, 2017, pág. 521).

El PMBOK® en la página 521 clasifica el nivel de interés de participación de los involucrados como se muestra a continuación:

- **Desconocedor.-** Desconocedor del proyecto y de sus impactos potenciales.
- **Reticente.-** Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales pero reticente a cualquier cambio que pueda ocurrir como consecuencia del trabajo o los resultados del proyecto. Estos interesados no prestarán apoyo al trabajo o los resultados del proyecto.
- **Neutral.-** Conocedor del proyecto, aunque ni lo apoya ni lo deja de apoyar.
- **De apoyo.-** Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales; apoya el trabajo y sus resultados.
- **Líder.-** Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales, y activamente involucrado en asegurar el éxito del mismo.

Se presenta la Matriz de Evaluación de Involucramiento de Interesados para este proyecto, donde se identificará con la letra “C” el nivel de participación actual del interesado y con la letra “D” el nivel de participación deseada.

Tabla 25
 Matriz de Evaluación de Involucramiento de Interesados

Interesado	Desconocedor	Reticente	Neutral	De apoyo	Líder
Líder del Proyecto					C - D
Gerente CELEC EP			C	D	
Gerente CELEC EP TRANSELECTRIC			C	D	
Subgerente de Proyectos de Expansión				C - D	
Jefe Departamento de Diseño de Líneas de Transmisión				C - D	
Equipo del Proyecto		C		D	

3.4.2.1. Plan de Involucramiento de los Interesados

El plan de involucramiento de los interesados es un componente del plan para la dirección del proyecto que identifica las estrategias y acciones requeridas para promover el involucramiento productivo de los interesados en la toma de decisiones y la ejecución. Dependiendo de las necesidades del proyecto y las expectativas de los interesados, puede ser formal o informal y muy detallado o formulado de manera general. El plan de involucramiento de los interesados puede incluir, entre otras cosas, estrategias o enfoques para involucrar a individuos o grupos de interesados (Project Management Institute, 2017, pág. 522).

Se muestra el Plan de Involucramiento de los Interesados a continuación:

Tabla 26
Plan de Involucramiento de los Interesados

Interesado	Interés	Recurso	Mandatos	Problemas percibidos	Estrategias	Acciones
Líder del Proyecto	Terminar el proyecto con éxito y a tiempo (+)	Máxima autoridad del equipo de proyecto	Director del proyecto	Retrasos en la asignación del personal para el Proyecto	Gestionar el personal	Mantener reuniones con jefes departamentales.
Gerente EP CELEC	Cumplir Objetivos de CELEC EP (+)	Autoridad en el directorio de CELEC EP.	Máxima autoridad de la CELEC EP.	Escaso conocimiento de los beneficios del proyecto.	Aumentar su interés en el proyecto y mantener informado de los beneficios del mismo	Prestaciones periódicas para mostrar el avance y beneficios del proyecto y entregar informe ejecutivo de 1 página.
Gerente EP TRANSELECTRIC	Cumplir Objetivos de CELEC TRANSELECTRIC. (+)	Miembro en el directorio de CELEC EP. Sponsor del proyecto.	Máxima autoridad de la CELEC EP TRANSELECTRIC	Conocimiento medio de los beneficios del proyecto.	Aumentar su interés en el proyecto y mantener informado de los avances del mismo	Prestaciones periódicas para mostrar el avance y beneficios del proyecto y entregar informe ejecutivo de 1 página.

Subgerente de Proyectos de Expansión	de Disponer de una biblioteca electrónica donde se disponga de formatos y procedimientos para los proyectos de diseño de líneas de transmisión. (+)	Máxima autoridad de la Subgerencia de Proyectos de Expansión de CELEC EP TRANSELECTRIC	Subgerente de Proyectos de Expansión.	de Escaso tiempo para revisar los entregables del proyecto	Mantenerlo informado periódicamente	Reuniones periódicas para mostrar el avance de los entregables
Jefe Departamento de Diseño de Líneas de Transmisión	Disponer de un manual de estandarización de proceso para los proyectos de diseño de líneas de transmisión. (+)	Máxima autoridad del Departamento de Diseño de Líneas de Transmisión	Jefe del Departamento de Diseño de Líneas de Transmisión	De Escaso tiempo para revisar los entregables del proyecto	Mantenerlo informado periódicamente	Reuniones periódicas para mostrar el avance de los entregables
Equipo Proyecto	del Terminar el proyecto con éxito y a tiempo (+)	Miembro del equipo de proyecto	Colaboradores de la empresa	Escasos conocimientos en Gestión de Proyectos	Mantenerlo en reuniones periódicamente	Reuniones periódicas para solventar dudas e inquietudes de los entregables.

4. ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO DEL PROYECTO Y SU VIABILIDAD.

La decisión por parte del sponsor y los principales involucrados para ejecutar o no un proyecto, está vinculado a los beneficios que genera a la organización, mismos que pueden ser analizados según la rentabilidad del proyecto, el tiempo de retorno de la inversión y la ayuda social que el proyecto ofrece.

En este capítulo se realiza un análisis económico, financiero y de viabilidad para determinar las bondades que se obtiene al aplicar el manual de estandarización de procesos para el diseño de líneas de transmisión de alta tensión, este análisis está enfocado en el ahorro económico que genera la reducción de recursos por provisión de imprevistos en la etapa de diseño.

4.1. Análisis Financiero.

Para evaluar la factibilidad de este proyecto se considera los siguientes indicadores financieros: la Tasa Interna de Retorno (TIR), Valor Actual Neto (VAN) y el tiempo de retorno de la inversión (PAYBACK) para evaluar al proyecto.

Para calcular el VAN, TIR y PAYBACK se debe establecer un flujo de caja que se obtiene de la comparación de la inversión menos los recursos consumidos totales cuando el manual es utilizado y cuando no lo es. A continuación se presenta los recursos económicos que se consumen al diseñar una línea de transmisión tipo, estos datos fueron obtenidos de entrevistas con personal del departamento de diseño de líneas de transmisión.

Tabla 27

Recursos utilizados en el proceso de diseño de una L/T.

Descripción	Unidad	Cantidad	Tiempo (mes)	Precio unitario x mes	Total
Recurso humano					
Ingeniero de proyecto	Persona	1	12	\$ 1,500.00	\$ 18,000.00
Especialista civil	Persona	1	9	\$ 1,200.00	\$ 10,800.00
Especialista eléctrico	Persona	1	9	\$ 1,200.00	\$ 10,800.00
Especialista geólogo	Persona	1	9	\$ 1,200.00	\$ 10,800.00
Especialista socio - ambiental	Persona	1	9	\$ 1,200.00	\$ 10,800.00
Especialista geógrafo	Persona	1	6	\$ 1,200.00	\$ 7,200.00
Topógrafo	Persona	1	6	\$ 1,200.00	\$ 7,200.00
Asistente de ingeniería	Persona	3	9	\$ 800.00	\$ 21,600.00
Asistente en campo	persona	3	6	\$ 900.00	\$ 16,200.00
Asistente administrativo	Persona	1	12	\$ 1,000.00	\$ 12,000.00
Equipos					
Estación topográfica	unidad	1	6	\$ 2,000.00	\$ 12,000.00
GPS de precisión	unidad	4	6	\$ 80.00	\$ 1,920.00
Workstation	unidad	6	6	\$ 1,000.00	\$ 36,000.00
Computadoras de escritorio	unidad	2	12	\$ 800.00	\$ 19,200.00
Insumos de oficina	global	1	12	\$ 500.00	\$ 6,000.00
Radios de comunicación	unidad	6	12	\$ 50.00	\$ 3,600.00
Transporte					
Camioneta doble cabina 4x4, con chofer las 24 horas, incluye combustible, mantenimiento y repuestos.	unidad	3	12	\$ 3,000.00	\$ 108,000.00
Hospedaje					
Hospedaje 1 noche	unidad	9	5	\$ 900.00	\$ 40,500.00
TOTAL:					\$ 352,620.00

Como se aprecia en la anterior tabla el costo de un proyecto de diseño de líneas de transmisión tipo alcanza el valor de \$ 352,620.00.

Según el Plan Maestro de Electrificación 2016 – 2025 y convenios asumidos con entidades estatales y privadas, CELEC EP TRANSELECTRIC debe elaborar los diseños de las siguientes líneas de transmisión en el periodo 2020 – 2025.

Tabla 28
Proyectos a diseñar en el periodo 2020 - 2025

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
L/T Shushufindi – EPF a 230KV	X					
L/T Shushufindi – Tarapoa 138kV	X					
L/T EPF – ECB -CPT a 230KV	X					
L/T Lago de Chongón – Posorja a 230kV		X				
L/T Bomboiza – Cumbaratza 230KV		X				
L/T Lago de Chongón – Chorrillos a 230kV			X			
L/T Delsitanisagua – Cumbaratza a 230KV			X			
L/T Cardenillo – Taday a 230kV			X			
L/T Cardenillo – Sopladora a 230kV				X		
L/T Zhoray – Sinincay a 230kV				X		
L/T Riobamba - Guaranda a 230kV				X		
L/T Seccionamiento – Orquídeas a 230 kV					X	
L/T Chorrillos – Pasaje a 500 kV						X
L/T Pasaje – Frontera a 500 kV						X

Tomando en consideración los datos mostrados en la Tabla 27 y Tabla 28 se ha realizado los siguientes escenarios:

Escenario 1: no se considera la aplicación del manual de estandarización.

Escenario 2: se considera la aplicación del manual de estandarización

Según entrevista al jefe del departamento de diseño de líneas de transmisión los índices 0.85 y 0.06 son los índices promedio de consumo de recursos y gastos administrativos con referencia a la inversión para diseñar, respectivamente.

Conforme a los datos estadísticos de los últimos 5 años de los proyectos de diseño de líneas de transmisión desarrollados por CELEC EP

TRANSELECTRIC tiene como promedio para la provisión de imprevistos un valor de 0.09 de la inversión para diseñar.

Al aplicar el manual de estandarización se pretende disminuir el índice de provisión de imprevistos de 0.09 hasta 0.07 que es el valor aceptado como máximo por el SERCOP y que se indica en la “LEY ORGÁNICA DEL SISTEMA NACIONAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA” (SERCOP, 2017, pág. 41) en los Artículo 88 y 89 para aumento de cantidad y ordenes de trabajo, es decir, el SERCOP acepta que se tenga un valor como máximo de 0.07 de la inversión para diseñar para provisión de imprevistos.

Tabla 29

Escenario 1 y 2: Ejecución de proyectos de diseño de líneas de transmisión con y sin aplicación del manual estandarizado

Escenario 1: Ejecución de proyectos de diseño de líneas de transmisión sin aplicación del manual de estandarización								
Año	Índices	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Cantidad de proyectos a diseñar			3	2	3	3	1	2
Inversión para diseñar			\$ 1,057,860	\$ 705,240	\$ 1,057,860	\$ 1,057,860	\$ 352,620	\$ 705,240
Recursos consumidos	0.84	\$ -	\$ 888,602	\$ 592,402	\$ 888,602	\$ 888,602	\$ 296,201	\$ 592,402
Recursos no consumidos en bruto		\$ -	\$ 169,258	\$ 112,838	\$ 169,258	\$ 169,258	\$ 56,419	\$ 112,838
Gastos de administrativos	0.06	\$ -	\$ 63,472	\$ 42,314	\$ 63,472	\$ 63,472	\$ 21,157	\$ 42,314
Provisión por imprevistos	0.09	\$ -	\$ 95,207	\$ 63,472	\$ 95,207	\$ 95,207	\$ 31,736	\$ 63,472
Total de gastos		\$ -	\$ 158,679	\$ 105,786	\$ 158,679	\$ 158,679	\$ 52,893	\$ 105,786
Recursos no consumidos		\$ -	\$ 10,579	\$ 7,052	\$ 10,579	\$ 10,579	\$ 3,526	\$ 7,052

Escenario 2: Ejecución de proyectos de diseño de líneas de transmisión con aplicación del manual de estandarización								
Año	Índices	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Cantidad de proyectos a diseñar			3	2	3	3	1	2
Inversión para diseñar		\$ -	\$ 1,057,860	\$ 705,240	\$ 1,057,860	\$ 1,057,860	\$ 352,620	\$ 705,240
Recursos consumidos	0.84	\$ -	\$ 888,602	\$ 592,402	\$ 888,602	\$ 888,602	\$ 296,201	\$ 592,402
Recursos no consumidos en bruto		\$ -	\$ 169,258	\$ 112,838	\$ 169,258	\$ 169,258	\$ 56,419	\$ 112,838
Gastos de administrativos	0.06	\$ -	\$ 63,472	\$ 42,314	\$ 63,472	\$ 63,472	\$ 21,157	\$ 42,314
Gastos de implementación		\$ 67,987.28						
Provisión por imprevistos	0.07	\$ -	\$ 74,050	\$ 49,367	\$ 74,050	\$ 74,050	\$ 24,683	\$ 49,367
Total de gastos		\$ 67,987.28	\$ 137,522	\$ 91,681	\$ 137,522	\$ 137,522	\$ 45,841	\$ 91,681
Recursos no consumidos		\$ (67,987.28)	\$ 31,736	\$ 21,157	\$ 31,736	\$ 31,736	\$ 10,579	\$ 21,157

Obtenido los resultados para ambos escenarios se los va a comparar para obtener el flujo de caja enfocado en el ahorro de dinero que brinda la aplicación del manual de estandarización en el periodo 2020 - 2025.

Tabla 30
Flujo de caja

Flujo de caja							
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Escenario 2	\$ (67,987.28)	\$31,735.80	\$ 21,157.20	\$ 31,735.80	\$ 31,735.80	\$ 10,578.60	\$ 21,157.20
Escenario 1	\$ -	\$10,578.60	\$ 7,052.40	\$ 10,578.60	\$ 10,578.60	\$ 3,526.20	\$ 7,052.40
Flujo de caja	\$ (67,987.28)	\$21,157.20	\$ 14,104.80	\$ 21,157.20	\$ 21,157.20	\$ 7,052.40	\$ 14,104.80

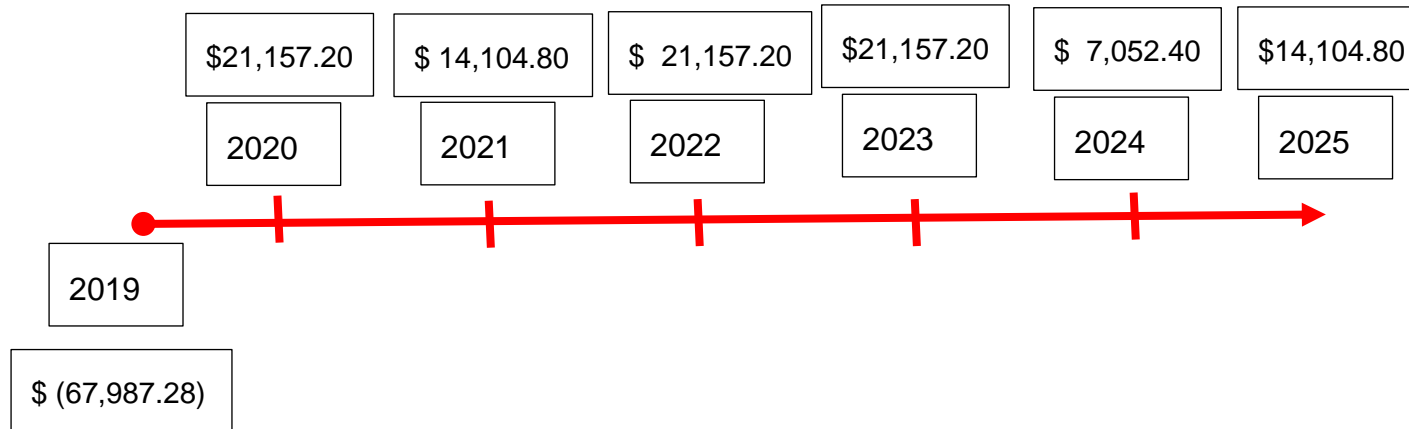


Figura 16. Flujo de caja

Como se observa en la anterior tabla y figura, al aplicar el manual de estandarización en los proyectos de diseño de líneas de transmisión se obtiene un ahorro económico el cual va a ser evaluado con los índices TIR, VAN y PAYBACK.

4.1.1. Valor Actual Neto (VAN).

El Plan Maestro de Electrificación 2019 – 2025 en la página 247, establece la tasa de descuento referencial de los proyectos de inversión de transmisión que es 12% y tomando en consideración los datos antes obtenidos, se puede calcular el VAN del proyecto.

$$\begin{aligned}
 VAN &= -67.987,28 + \frac{21,157.20}{(1 + 0,12)^1} + \frac{14,104.80}{(1 + 0,12)^2} + \frac{21,157.20}{(1 + 0,12)^3} + \frac{21,157.20}{(1 + 0,12)^4} \\
 &\quad + \frac{7,052.40}{(1 + 0,12)^5} + \frac{14,104.80}{(1 + 0,12)^5} \\
 VAN &= \$ 1,800.05
 \end{aligned}$$

4.1.2. Tasa Interna de Retorno (TIR).

La Tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de rentabilidad que promete una inversión, es decir, es el porcentaje de ganancia o pérdida que tiene una inversión en un proyecto. Para calcular la TIR se utiliza la fórmula del VAN, con la condición de que el VAN es igual a cero, como se muestra en la siguiente fórmula.

$$\begin{aligned}
 VAN &= -67.987,28 + \frac{21,157.20}{(1 + TIR)^1} + \frac{14,104.80}{(1 + TIR)^2} + \frac{21,157.20}{(1 + TIR)^3} + \frac{21,157.20}{(1 + TIR)^4} \\
 &\quad + \frac{7,052.40}{(1 + TIR)^5} + \frac{14,104.80}{(1 + TIR)^5} = 0 \\
 TIR &= 13,01\%
 \end{aligned}$$

4.1.3. El tiempo de retorno de la inversión (PAYBACK).

Para el cálculo del PAYBACK se toma en cuenta el flujo de caja de la

Figura 16 para identificar en que tiempo retorna la inversión.

Tabla 31
Cálculo del PAYBACK

Cálculo del PAYBACK							
Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Flujo de caja	\$ (67,987.28)	\$ 21,157.20	\$ 14,104.80	\$ 21,157.20	\$ 21,157.20	\$ 7,052.40	\$ 14,104.80
Flujo de caja acumulado	\$(67,987.28)	\$(46,830.08)	\$(32,725.28)	\$(11,568.08)	9,589.12	16,641.52	30,746.32

Tomando en consideración la siguiente formula:

$$\text{Cálculo del PAYBACK} = \left(\text{Periodo ultimo con flujo de caja} \right) + \left(\frac{\text{Valor absoluto del último flujo acumulado negativo}}{\text{Valor del flujo de caja en el siguiente periodo}} \right)$$

$$\text{Cálculo del PAYBACK} = (3) + \left(\frac{\$ 11,568.08}{\$ 21,589.20} \right)$$

$$\text{Cálculo del PAYBACK} = 3.55 \text{ años}$$

Entonces como se aprecia en el anterior análisis, la inversión se recuperará en el mes de julio del año 2023.

4.2. Análisis Económico.

El análisis económico de este proyecto va dirigido a determinar el ahorro de recursos que se consigue al aplicar el manual de estandarización en los proyectos de diseño de líneas de transmisión de la empresa CELEC EP TRANSELECTRIC y reinvertirlos en adquirir software y hardware

especializados para el diseño de líneas de transmisión con lo ahorrado hasta el año 2025.

Tabla 32

Presupuesto de software y hardware especializados.

Descripción	Unidad	cantidad	Precio unitario	Total
Workstation Mobile (Min. 16GB RAM), actualizaciones y mantenimiento anual para 1 Workstation por 5 años.	unidad	2	\$ 3,500.00	\$ 7,000.00
Software PLSCAD versión 15.3 para el diseño de líneas de transmisión, incluye capacitación anual para 5 personas, actualizaciones y mantenimiento anual para 1 licencia por 5 años.	unidad	2	\$ 13,600.00	\$ 27,200.00
ArcGIS for Desktop Standard Single License versión 10.3.1, incluye capacitación anual para 5 personas, actualizaciones y mantenimiento anual para 1 licencia por 5 años.	unidad	2	\$ 12,678.58	\$ 25,357.15

total: \$ 59,557.15

En la

Tabla 31 se aprecia que de los seis años que se va aplicar el manual de estandarización al tercer año con 7 meses se va a recuperar toda la inversión del proyecto, desde ese tiempo hasta el año 2025 todo va ser ganancia y tendrá un valor de \$59,976.96, este dinero se lo invertirá en comprar lo detallado en la Tabla 32.

El ahorro de recurso se lo obtiene al reducir la provisión de ocurrencia de riesgo dado que al aplicar el manual de estandarización se pretende dar una guía basada en las buenas prácticas del PMI® para ejecutar correctamente los proyectos de diseño de líneas de transmisión abarcando adecuadamente todas las áreas de gestión de proyectos.

4.3. Viabilidad.

En el numeral 4.1 se avalú los indicadores Tasa Interna de Retorno (TIR), Valor Actual Neto (VAN) y el tiempo de retorno de la inversión (PAYBACK).

Tabla 33
Indicadores financieros

Parámetros financieros	Valor
VAN (USD)	\$1,800.05
TIR (%)	13.01%
PAYBACK	3.55 años

A continuación se analiza estos parámetros detalladamente.

4.3.1. Evaluación Financiera.

El VAN (Valor Actual Neto) refleja la rentabilidad neta del proyecto expresada en dólares americanos trasladando la ganancia de cada año al año 2019 que en la teoría del cálculo del VAN es el año 0, considerando la tasa de descuento de 12% establecida por la PLAN MAESTRO DE ELECTRIFICACIÓN (Ministerio de Electricidad y Energías Renovables, 2017), el VAN obtenido del proyecto es un valor positivo lo que indica que es rentable y se recomienda invertir para obtener beneficios.

Para el cálculo de la TIR (Tasa Interna de Retorno) se usa la misma fórmula del VAN y se iguala a cero, con el objeto de descubrir el punto de deflexión, en la cual la tasa de descuento es la mínima que se puede aceptar para realizar la inversión. En el proyecto la TIR es de 13.01% que es mayor al 12% que es la tasa de descuento utilizada para calcular el VAN, por tal razón se recomienda invertir en este proyecto.

El PAYBACK indica el tiempo de retorno de la inversión, para este proyecto es de 3.55 años, es decir, la inversión se recupera en el mes de julio del año 2023, la inversión se recupera antes del término del periodo escogido para el estudio.

4.3.2. Evaluación Económica.

El análisis económico desarrollado en el numeral 4.2, demuestra que este proyecto cuida los recursos del estado y los invierte en adquirir valiosos equipos y licencias de uso informático, estas adquisiciones brindan un valioso soporte técnico al área de diseño de líneas de transmisión con el objeto de obtener mejores resultados en la ejecución de los proyectos desarrollados por CELEC EP TRANSELECTRIC.

Además, como este ahorro es exponencial en el tiempo, se puede decir que la rentabilidad del proyecto en los años siguientes del 2025 podrá ser usada en

adquirir más bines, actualizar licencias informáticas o contratar servicios de capacitación al personal del departamento de diseño de líneas de transmisión.

4.3.3. Evaluación Final.

Después de realizar la evaluación financiera, económica y de viabilidad se concluye que el proyecto es viable, rentable y está alineado a los objetivos estratégicos de CELEC EP TRANSLECTRIC.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones

Este proyecto de titulación se desarrolló específicamente para aportar a la Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, Unidad de Negocio TRANSELECTRIC (CELEC EP TRANSELECTRIC), un plan para desarrollar un manual de estandarización de procesos para los proyectos de diseño de líneas de transmisión de alta tensión, este proyecto de titulación es el primer paso para desarrollar el manual y posterior aplicación.

Del estudio realizado se concluye que en la empresa CELEC EP TRANSELECTRIC no existe un procedimiento que unifique criterios e indique como llevar un adecuado control de los proyectos de diseño de líneas de transmisión, ocasionado que en algunos proyectos exista retrasos en la entrega de documentación técnica, demoras para iniciar la construcción y en la ejecución del proyecto variaciones en el tiempo, alcance y costo por imprevistos que no se tomaron en cuenta en la etapa de diseño.

Este trabajo de titulación entrega la planificación para desarrollar un manual de estandarización para el proceso de diseño de líneas de transmisión de alta tensión alineado a las recomendaciones del PMBOK®, el mismo que incluye el Acta de Constitución del proyecto, gestión de integración del proyecto, plan de gestión del alcance, plan de gestión del cronograma, plan de gestión de costos, plan de gestión de calidad, plan de gestión de recursos, plan de gestión de comunicaciones, plan de gestión de riesgos y plan de gestión de interesados.

El análisis financiero desarrollado demuestra que el proyecto es rentable y se aconseja invertir en él, puesto que tiene un VAN positivo que indica una recuperación de la inversión, el TIR calculado es superior a la tasa de descuento impuesto a los proyectos de electrificación lo que indica que el proyecto es viable, además con el análisis de PAYBACK se demuestra que la recuperación de la inversión será en 1 año y 5 meses.

El análisis económico muestra que al aplicar el manual de estandarización en los proyectos de diseño el impacto económico será positivo, dado que se podrá ahorrar recursos económicos y a futuro invertirlos en adquirir bienes y servicios que potenciarán al personal que conforma el departamento de diseño de líneas de transmisión.

5.2. Recomendaciones

Por los beneficios analizados en este tema de titulación, es recomendable que CELEC EP TRANSELECTRIC ejecute la planificación desarrollada en este trabajo de grado con el objetivo de materializar el manual de estandarización de procesos para el diseño de líneas de transmisión, y de este modo brindar un apoyo técnico integral relacionado con la gestión de proyecto para los profesionales del Departamento de Diseño de Líneas de Transmisión de CELEC EP TRANSELECTRIC.

Para obtener los máximos beneficios de este manual de estandarización se recomienda crear un plan de capacitación dirigido al personal de diseño de líneas de transmisión con el objetivo de socializar el buen uso del manual enfocado en potenciar las habilidades y destrezas de los profesionales y generar disciplina y un alto rendimiento en los directores de proyectos.

Este trabajo de titulación elaboró una planificación para desarrollar un manual de estandarización para los proyecto de diseño de líneas de transmisión, sin embargo CELEC EP TRANSELECTRIC es una empresa que también desarrolla proyectos de diseño de subestaciones eléctricas de alta tensión, proyectos de construcción, proyectos para ejecutar trabajos de mantenimiento en los activos de la institución, proyectos de conectividad de internet utilizando el S.N.T. para todo el país, entre los más importantes, por lo que es recomendable seguir desarrollando manuales de estandarización para ejecutar estos proyectos de una manera ordenada, controlada y bajo los lineamientos de las buenas practicas recomendadas por el PMI® u otra guía para la gestión de proyectos.

Con el fin de que exista una mejora continua, se recomienda revisar y actualizar el manual de estandarización, cada vez que el PMBOK® sea actualizado puesto que con las nuevas versiones también cambia, aumenta o disminuye las buenas prácticas recomendadas por PMBOK®.

Considerando que CELEC EP TRANSELECTRIC es una empresa que desarrolla y ejecuta varios proyectos de electrificación al mismo tiempo, es recomendable la creación de una PMO basada en estándares mundialmente reconocidos de gestión de oficinas de proyectos, orientada a los objetivos estratégicos de la organización la cual podría ser una valiosa ayuda para la toma de decisiones para los altos directivos o una fuente de información para los directores de proyecto, esto dependerá del enfoque con el que la PMO sea ideada e implementada.

REFERENCIAS

- American Psychological Association. (2002). *Manual de Publicaciones de la American Psychological Association (6ta)*. Mexico D.F.: El Manual Moderno.
- CELEC EP TRANSELECTRIC. (2019). *Pagina Web de CELEC EP TRANSELECTRIC*. Obtenido de Pagina Web de CELEC EP TRANSELECTRIC:
<https://www.celec.gob.ec/transelectric/index.php/quienes-somos/la-empresa>
- CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR CELEC EP. (2012). *Estructura Organizacional y Funciones*. Obtenido de https://www.celec.gob.ec/transelectric/images/stories/baners_home/LO-TAIP_NEW/2015/03-2015/a1_estructura/EstructuraorganizacionalyFuncionesTranselectric.pdf
- EMPRESA PUBLICA ESTRATÉGICA CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR CELEC EP. (2017). *Plan Estratégico 2017-2021*.
- Franklin, B. (2011). *Organizacion de Empresas*. México : Mc Graw Hill .
- INEC. (2010). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de PROYECCION_POR_EDADES_PROVINCIAS_2010-2020_Y_NACIONAL_2010-2020:
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/proyecciones-poblacionales/>
- Ministerio de Electricidad y Energias Renovables. (2017). *Plan Maestro de Electricidad 2016 - 2025*. Quito: Media Naranja Publicidad.
- Project Managment Institute, I. (2017). *Guia de PMBOK®*. EEUU: Project Managment Institute, INC.
- REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE REGIMEN DEL SECTOR ECLÉCTRICO. (1996). *Decreto Ejecutivo No. 368*.
- SERCOP. (2017). *Ley Organica del sistema Nacioanal de Contratación Pública*.

