

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)

ELABORAR UN PLAN DE GESTION
DEL PROYECTO REPOSICIÓN DE SECCIONADORES EN LA SUBESTACION
CHINU 110kV

JOSE RAFAEL RICO SALCEDO

PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE MASTER EN ADMINISTRACION
DE PROYECTOS

San José, Costa Rica

Octubre, 2020

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)

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

Jorge Trejos
PROFESOR TUTOR

Bolívar Solórzano
LECTOR No.1

Max Cedeño
LECTOR No.2

José Rafael Rico Salcedo
SUSTENTANTE

DEDICATORIA

A mi esposa Vanessa y a mis hijos Juan Pablo y Elena, quienes son mi
motivación.

A mi madre que siempre me cuida y protege desde el cielo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios por todas sus bendiciones.

A TRANSELCA gracias por la oportunidad de crecer como un profesional integral.

A Carolina, Magally, Orlando, Johan y Patricia por el excelente equipo de trabajo que consolidamos para sacar adelante el programa de estudios de Maestría.

A Jorge Trejos mi tutor del PFG y profesores de MAPD-60, de los cuales aprendí mucho.

ÍNDICE

HOJA DE APROBACIÓN	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE FIGURAS	vii
ÍNDICE CUADROS	ix
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES	xi
RESUMEN EJECUTIVO	xii
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Problemática.	2
1.3. Justificación del Problema.....	2
1.4. Objetivo General	4
1.5. Objetivos Específicos	5
2 MARCO TEÓRICO	6
2.1 Marco Institucional	6
2.2 Teoría de Administración de Proyectos.....	11
2.3 Sistemas Eléctricos de Potencia	21
3 MARCO METODOLÓGICO	25
3.1 Fuentes de Información.....	25
3.2 Métodos de Investigación.....	28
3.3 Herramientas.....	31
3.4 Supuestos y Restricciones.	32
3.5 Entregables.	33
4 PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO	35
4.1 Plan de Gestión del Alcance del Proyecto	36
4.2 Plan de Gestión del Cronograma	51
4.3 Plan de Gestión del Costo.....	65
4.4 Plan de Gestión de la Calidad.....	69
4.5 Plan de Gestión de los Recursos del Proyecto	84
4.6 Plan de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	94
4.7 Plan de Gestión de Riesgos del Proyecto	97
4.8 Plan de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	102
4.9 Plan de Gestión de Interesados	107
5 CONCLUSIONES	110

6	RECOMENDACIONES	112
7	BIBLIOGRAFÍA	114
8	ANEXOS	116
	Anexo 1: ACTA DEL PROYECTO DE REPOSICIÓN DE SECCIONADORES EN LA SUBESTACIÓN CHINU 110KV	116
	Anexo 2: CRONOGRAMA DEL PROYECTO	117
	Anexo 3: PROCEDIMIENTO DE ADMINISTRACION DE CONTRATOS DE TRANSELCA	120
	Anexo 4: MODELO DE ACTAS DE REUNION DE SEGUIMIENTO DE PROYECTO	123

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estructura Organizativa (Fuente: Plan estratégico de gestión de activos de TRANSELCA S.A. E.S.P.)	9
Figura 2. Esquema de la administración integrada de proyectos. (Fuente: Chamoun, 2002).....	13
Figura 3. Ciclo de vida de un proyecto. (Fuente: PMI, 2017).	14
Figura 4. Interacción de los procesos de la dirección de proyecto. (Fuente: Administración de proyectos. Cuarta edición Editorial Mac Graw Hill.)	17
Figura 5. Sistema eléctrico típico. (Fuente: Especificaciones técnicas para conexiones. Siemens, 2004)	22
Figura 6 Seccionador 110kV. (Fuente: imagen del autor).....	23
Figura 7 Matriz EDT (Fuente: elaboración propia)	44
Figura 8 Diccionario de la EDT. (Fuente: elaboración propia)	45
Figura 9 Cronograma contraído del Proyecto 1 de 2 (Fuente: Elaboración Propia)	60
Figura 10 Cronograma contraído del Proyecto 2 de 2 (Fuente: Elaboración Propia)	61
Figura 11. Curva S (Fuente: Elaboración propia.)	63
Figura 12 Resumen de costos del Contrato EPC. (Fuente: Activos de la Organización).....	65
Figura 13 Costos de los bienes a adquirir para el proyecto. (Fuente: Activos de la Organización).....	66
Figura 14 Costos contrato EPC para los diseños detallados, montaje, pruebas y suministros menores. (Fuente: Activos de la Organización).....	66
Figura 15 Presupuesto Total del Proyecto.....	67
Figura 16. Procesos de gestión de calidad para proyectos. (Fuente: Activos de la Organización.)	70
Figura 17 Organigrama de Transelca para el proyecto. (Fuente: elaboración propia).....	84
Figura 18 Matriz de identificación de los riesgos del proyecto. (Fuente: elaboración propia).....	98
Figura 19 Valoración del riesgo del recurso financiero. (Fuente: elaboración propia)	99
Figura 20 Valor de la reputación de los riesgos. (Fuente: elaboración propia)	99
Figura 21 Valoración de los riesgos en función del tiempo. (Fuente: elaboración propia).....	100
Figura 22 Criterio de priorización semicuantitativo para la reputación. (Fuente: Elaboración Propia)	100
Figura 23 Impacto de la reputación de los riesgos. (Fuente: elaboración propia)	101
Figura 24. Diagrama del manual de adquisición de contratos de Transelca (Fuente: Activos de la Organización).....	102

Figura 25 Acta de Constitución Fase de Construcción. Reposición de Seccionadores en la subestación Chinu 110kV. Fuente: Activo de la Organización.
.....116

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Relación de las áreas de conocimiento con los procesos de dirección. (Fuente: <i>Guía del PMBOK®</i> , 2017).....	20
Cuadro 2. Fuentes de información utilizadas en el proyecto. (Fuente: elaboración propia).....	27
Cuadro 3. Métodos de investigación utilizadas en el PFG. (Fuente: Elaboración propia).....	30
Cuadro 4. Herramientas y técnicas utilizadas para los objetivos del proyecto. (Fuente: <i>Guía del PMBOK®</i> , 2017).....	31
Cuadro 5. Supuestos y restricciones relacionadas con los objetivos. (Fuente: elaboración propia)	32
Cuadro 6. Entregables por objetivo específico. (Fuente: elaboración propia).....	34
Cuadro 7 Enunciado del Alcance del Proyecto. (Fuente: Elaboración propia).....	43
Cuadro 8 Matriz de Entregables. (Fuente: elaboración propia).....	45
Cuadro 9 Formato Validación de Alcance. Fuente: Elaboración Propia.....	49
Cuadro 10 Listado de recursos típicos principales requeridos.	52
Cuadro 11 Matriz de Duración de las Actividades (Fuente: elaboración propia)...	53
Cuadro 12 Valoración Macro Actividades.	62
Cuadro 13. Ciclo PHVA para los macroprocesos. (Fuente: Activos de la Organización).....	71
Cuadro 14. Procesos de las diferentes áreas de la empresa relacionada con el proyecto (Fuente: Activos de la Organización.).....	72
Cuadro 15. Resumen de los hitos del plan de calidad. (Fuente: Activos de la Organización).....	78
Cuadro 16. Indicadores aplicables al proyecto. (Fuente: Activos de la Organización).....	79
Cuadro 17. Recurso humano necesario para la interventoría del proyecto. (Fuente: elaboración propia)	85
Cuadro 18 Matriz de responsable de cada paquete de trabajo (Fuente: elaboración propia).....	86
Cuadro 19 Perfiles del personal planificado del Contratista.....	90
Cuadro 20. Matriz de comunicaciones del proyecto. (Fuente: elaboración propia).....	94
Cuadro 21 Procedimiento para los contratos y pedidos que se tramitan para los proyectos. (Fuente: Activos de la Organización).....	104
Cuadro 22 Control de registro de pedidos y adquisiciones. (Fuente: Activos de la Organización).....	105
Cuadro 23 Identificación de Interesados. (Fuente Elaboración Propia)	107
Cuadro 24 Poder/Interés de Interesados. (Fuente elaboración propia)	108
Cuadro 25 Estrategias para interesados. (Fuente: elaboración propia)	108

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

- **AOM:** Administración, Operación y Mantenimiento
- **CAD:** Centro de Administración Documental de Transelca
- **CAPEX:** Inversión de Capital (Capital Expenditures)
- **CND:** Centro Nacional de Despacho
- **DDP:** Entregado con Derechos Pagados (Delivered Duty Paid)
- **EDT:** Estructura de Desglose del Trabajo, en inglés se denomina WBS (Work Breakdown Structure)
- **EPC:** Diseño, Suministros y Construcción (Engineering Procurement and Construction)
- **GUÍA DEL PMBOK®:** Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (A Guide to the Project Management Body of Knowledge).
- **ISA:** Interconexión Eléctrica S.A E.S.P.
- **kV:** Kilovoltios (1000 voltios)
- **PFG:** Proyecto Final de Graduación
- **PMI:** Instituto de Administración de Proyectos (Project Management Institute)
- **POA:** Proyecto de Optimización de Activos
- **RRHH:** Recursos Humanos
- **SIN:** Sistema Interconectado Nacional
- **STN:** Sistema de Transmisión Nacional
- **TRANSELCA:** TRANSELCA S.A E.S.P
- **UCI:** Universidad para la Cooperación Internacional

RESUMEN EJECUTIVO

TRANSELCA S.A. E.S.P. fue creada en el año 1998 como resultado de la división de CORELCA, empresa del Estado que manejaba todos los negocios de energía de Colombia. TRANSELCA S.A. E.S.P. inició sus funciones operando, manteniendo y controlando las líneas de transmisión, activos de conexión, subestaciones y todos los elementos de alta tensión que poseía CORELCA. En el año 1999, TRANSELCA pasó a ser filial de la empresa estatal de transmisión y telecomunicaciones ISA, convirtiéndose ésta en la segunda mayor compañía de transmisión de energía eléctrica de país, con una participación de 8,81% en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) de Colombia. La red de la empresa abarca 1.532km (220kV), 39,1km (110kV) y 14,2km (34,5kV), operando además 16 subestaciones, con una capacidad total de 3.778MVA. De lo anterior surgió la necesidad de mantener la confiabilidad y disponibilidad de los activos y demás estructuras electromecánicas, específicamente la puesta en servicio de Seccionadores 110 kV de la subestación Chinú, en el Departamento de Córdoba.

El objetivo del proyecto final de grado es elaborar un plan de gestión para el proyecto de reposición de los seccionadores en la subestación Chinu 110kV con el fin de guiar el desarrollo de este. Para lograr esto, es necesario desarrollar el Plan de Gestión del Alcance para validar que el proyecto incluya todo el trabajo necesario para su puesta en servicio; desarrollar el Plan de Gestión del Cronograma para validar los recursos, su duración y el cronograma del proyecto; desarrollar el Plan de Gestión del Costo para estimar, presupuestar y controlar los costos del proyecto; definir el Plan de Gestión de Calidad para asegurar que el proyecto cumpla con los requerimientos y objetivos de la empresa; desarrollar el Plan de Gestión de los Recursos para dirigir el equipo del proyecto; establecer el Plan de Gestión de Comunicaciones para mantener informados a los interesados del proyecto; definir el Plan de Gestión de Riesgo para reducir la probabilidad y la afectación de los sucesos negativos y aumentar los eventos positivos en el proyecto; desarrollar el Plan de Gestión de los Adquisiciones para adquirir y controlar los servicios y equipos; y establecer el Plan de Gestión de los interesados para garantizar su satisfacción con la realización del proyecto.

En el desarrollo del proyecto no se incluyó específicamente el área de gestión de la integración pues se considera que es el resultado final del proyecto.

La metodología utilizada consistirá en la combinación del método analítico y el método de observación científica. El primero consiste en la descomposición de una unidad en sus elementos más simples, para examinar cada uno de ella individualmente y retornar a agrupar las partes para meditar en conjunto es denominado el Método analítico sintético. Para ejecutar la investigación con base en el método analítico, se cumplirá con los siguientes pasos: observación, descripción, examen crítico, descomposición del fenómeno, enumeración de partes, ordenamiento y clasificación. El segundo se fundamentará en una percepción directa del objeto investigado, donde la observación investigativa fue la herramienta clave para determinar el comportamiento de aquellas variables de cada componente del plan, por ejemplo, duración de las actividades, costos de las actividades, ruta crítica, etc.

La formulación del plan para la dirección de proyectos se constituirá en una herramienta idónea para el seguimiento y control de la ejecución de las inversiones necesarias que tiendan a mantener la confiabilidad y disponibilidad de los activos y demás estructuras electromecánicas, con la finalidad de continuar con las operaciones de transmisión de energía eléctrica en alta tensión. La elaboración sistemática de cada componente del plan generará información, a manera de entregables tangibles, que permitan reducir la incertidumbre en todos los aspectos del plan como planificación y ejecución de actividades, estimación de costos y tiempo, etc. Así mismo, los entregables serán sujetos a procesos de control y supervisión, para contrastar lo ejecutado versus lo planeado.

1 INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

TRANSELCA S.A. E.S.P. fue creada en el año 1998 como consecuencia de la división de CORELCA, empresa del Estado que manejaba todos los negocios de energía de Colombia. TRANSELCA inició sus funciones operando, manteniendo y controlando las líneas de transmisión, activos de conexión, subestaciones y todos los elementos de alta tensión que poseía CORELCA.

En el año 1999, TRANSELCA pasó a ser filial de la empresa estatal de transmisión y telecomunicaciones ISA, convirtiéndose ésta en la segunda mayor compañía de transmisión de energía eléctrica de país, con una participación de 8,81% en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) de Colombia. La red de la empresa abarca 1.532km (220kV), 39,1km (110kV) y 14,2km (34,5kV), operando además 16 subestaciones, con una capacidad total de 3.778MVA.

En la subestación Chinú 110 KV, existen treinta y siete (37) seccionadores de rotación central BBC tipo 123N 125 con 37 años de servicio, los cuales vienen presentando desalineación del varillaje de mando, falta de recorrido al cierre de los contactos principales, pérdida de electro-plateado de superficies de contacto con consecuentes generación de puntos calientes y afectación en la prestación del servicio.

A su vez el problema de la desalineación está implicando la utilización de pértigas por parte del operador para empujar los contactos hasta llevarlos al punto final de recorrido, situación que genera riesgos para el personal, además de riesgos operativos y demora en maniobras.

A pesar de las acciones de mejora realizadas como el electro-plateado, o la implementación de mandos motorizados, los resultados no han sido los esperados, permaneciendo los problemas descritos.

1.2. Problemática.

En la subestación incluida en el proyecto de reposición de seccionadores a 110kV se cuenta con un plan de gestión para la reposición, además los proyectos desarrollados en ellas, no se encuentran siendo gestionadas utilizando la administración de proyectos. Hasta la fecha los proyectos de cambio de seccionadores desarrollados han tenido sobrecostos y retrasos con la fecha de finalización y actividades adicionales no consideradas dentro del alcance, esto a raíz de que la planificación de los proyectos es realizada por un área y otra diferente realiza la ejecución y puesta en servicio, para lo cual cada área coordina y ejecuta lo que consideran es su responsabilidad.

Además de lo anterior y con el objeto de mantener la confiabilidad y disponibilidad de los activos y demás estructuras electromecánicas, específicamente la puesta en servicio de Seccionadores 110 kV de las subestaciones Chinú, en el Departamento de Córdoba, se hace necesario establecer un Plan de Gestión de Proyecto para la reposición de los seccionadores considerados en el alcance.

1.3. Justificación del Problema

Con la finalidad de suplir la necesidad de mantener la confiabilidad y disponibilidad de los activos utilizados en subestaciones eléctricas que operan con seccionadores, cuya función principal es seccionar el circuito según lo requiera el sistema o el personal de mantenimiento para equipos y líneas que estén asociadas a los seccionadores y considerando el aumento de la demanda en la zona de influencia del proyecto, la criticidad de la confiabilidad de los equipos así

como las anomalías reportadas (fallas de operación y desgaste mecánico) por el personal de mantenimiento sobre los seccionadores que se encuentran operando actualmente, en bahías de líneas y transformadores de las subestaciones Chinu , los cuales tienen más de 35 años en operación, se hace necesario la reposición de estos seccionadores dentro del plan de inversiones para el año 2020 con la realización de este proyecto incluido el cambio de los seccionadores, se incrementarán la confiabilidad de las bahías intervenidas, se reducirán los tiempos de maniobras y se contará con equipos con una vida útil de 30 años.

Además, utilizando teoría de la Administración de Proyectos, se requiere replantear la forma como se ejecutan los proyectos en la subestación Chinu desde el área de la Coordinación de Proyectos de Transelca. Por lo que, al considerar las cuantiosas inversiones a realizar para el montaje de los equipos en las subestaciones, y con la finalidad de no perder participación en el mercado de la energía eléctrica en el país, se debe formular el respectivo plan de gestión incluyendo algunas prácticas recomendadas en la *Guía del PMBOK®* (PMI, 2017), para que el grupo directivo de la empresa cuente con información para la toma de decisiones y se ejecute dicho proyecto con el mínimo de incertidumbre posible.

Con el plan formulado se logra:

- Poseer una guía para la gestión de proyectos, que aporte un mejor control para las actividades que se generan y permita garantizar excelentes resultados y minimizar sobrecostos no contemplados;
- Desarrollar y emplear el plan de Gestión del proyecto aportando un gran valor al éxito de la organización utilizando las áreas de desarrollo y conocimiento;
- Fomentar buenas prácticas para la administración de proyectos de acuerdo con las prácticas propuestas por el PMI;

- Generar una cultura laboral armónica entre los interesados en el desarrollo adecuado de los proyectos, a partir de la utilización de la documentación formal de los procesos que estos implican;
- Obtener un marco de referencia para estructurar el trabajo de los distintos equipos de la empresa, con un lenguaje común de acuerdo con lo que el PMI recomienda para la gestión de los procesos de los proyectos;
- Adquirir una cultura de aprendizaje sobre la dirección de proyectos de acuerdo con las lecciones aprendidas de la gestión y ejecución del alcance, cronograma, costo, calidad, recursos humanos y comunicaciones de los proyectos.

El beneficio estratégico que se obtendrán con la futura ejecución del proyecto para la subestación Chinu 110kV son:

- Realizar los cambios de equipo garantizando su operación confiable que permita la entrega de la demanda de energía en el departamento de Córdoba a los clientes del Operador de Red.

1.4. Objetivo General

- Elaborar el Plan de Gestión del Proyecto de reposición de seccionadores en la Subestación de Chinú 110kV, con el fin de instaurar las pautas que permitan el inicio y planificación que permita una mejor ejecución, control y cierre.

1.5. Objetivos Específicos

1. Desarrollar los planes subsidiarios para las áreas de conocimiento: alcance, cronograma, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e Interesados.
2. Elaborar un documento que sirva como base para una metodología de planificación en proyectos de Transelca.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Marco Institucional

2.1.1 Antecedentes de la Institución

TRANSELCA S.A. E.S.P. fue creada en el año 1998 como consecuencia de la división de CORELCA, empresa del Estado que manejaba todos los negocios de energía de Colombia. TRANSELCA S.A. E.S.P. inició sus funciones operando, manteniendo y controlando las líneas de transmisión, activos de conexión, subestaciones y todos los elementos de alta tensión que poseía CORELCA.

Desde el año 1999, TRANSELCA como parte importante del grupo empresarial ISA es una empresa de servicios públicos mixta, establecida como sociedad anónima, cuyo principal objeto es la prestación de servicios de transporte de energía eléctrica en alta tensión y ofrecer a la industria e interesados servicios de conexión al Sistema de Interconectado Nacional, Administración, Operación y Mantenimiento -AOM- de activos eléctricos y otros asociados a su negocio fundamental.

TRANSELCA S.A. E.S.P. es la segunda mayor compañía de transmisión del país, con una participación de 8,81% en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) de Colombia. La red de la empresa abarca 1.532km (220kV), 39,1km (110kV) y 14,2km (34,5kV), operando además 16 subestaciones, con una capacidad total de 3.778MVA. La empresa ha ampliado también el alcance de su negocio de energía eléctrica y adquirió participaciones de 54,9% en Interconexión Eléctrica ISA Perú S.A, 30% en Red de Energía del Perú y 49,0% en ISA Bolivia.¹

¹ <https://www.bnamericas.com/company-profile/es/transelca-sa-esp-transelca>

2.1.2 Propósito Superior y Estrategia 2030

A continuación, se presenta el propósito superior de Transelca:

Propósito Superior

“El propósito es nuestra razón de ser, es algo inspiracional, es nuestro ADN, es la misión de la compañía y punto de partida para la definición de la nueva Estrategia ISA 2030.

Ahora bien, una vez planteada la Estrategia ISA 2030, se estableció una frase que representara las escogencias este ciclo estratégico y la permitiera comunicar de manera contundente a los stakeholders”.

Considerando los altos criterios de eficiencia que requiere el propósito superior de Transelca, y que para ello se requiere que los equipos del sistema eléctrico deben operar con altos estándares, les permite considerar que el resultado obtenido del PFG serán de alto valor para la empresa.

Por otro lado, con el paso de los años y las lecciones aprendidas Transelca ha actualizado su Estrategia 2030 por ello:

Estrategia 2030

“La Estrategia ISA 2020 fue lograda y superada anticipadamente. Con los resultados de la compañía de 2017 multiplicamos la utilidad en 5,3 veces la del 2012, con lo cual superamos ampliamente la meta de triplicar las utilidades.

Durante 2018 estuvimos visitando las filiales para divulgar las nuevas escogencias estratégicas al 2030, con el fin de recibir realimentación y, al mismo tiempo, para

convocar a una revisión detallada. Esto permitirá distribuir recursos para atender las nuevas iniciativas estratégicas asociadas con la Estrategia ISA 2030”.

Se considera una visión a 2030 dado que significa un plazo de 12 años, el cual nos permitirá tener una mirada de largo plazo de lo que sucede en las industrias, cómo estas se desarrollan y se va dando la transformación de los sectores.

Además, el 2030 es un referente para rendición de cuentas a nivel global, como son por ejemplo los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), lo cual ayuda a alinear las metas de las compañías con las de contribución de los países y sus gobiernos. Este plazo de 12 años estará acompañado de metas intermedias concretas en periodos cortos de 3 o 4 años para hacer seguimiento y evaluar e ir ajustando el rumbo de los negocios según los resultados parciales.

2.1.3 Estructura organizativa

La estructura organizacional está compuesta por cuatro gerencias y dos áreas soporte de la Gerencia General, que son Secretaría General y la Dirección Auditoría Interna; el área de Coordinación de Proyecto es el encargado de la gestión de todos los proyectos de infraestructura de la empresa, el cual se encuentra bajo la dirección de la Gerencia de Producción, donde a su vez se lidera la principal actividad del Negocio de transporte de energía. En la siguiente Figura se muestra la estructura organizacional de la empresa.

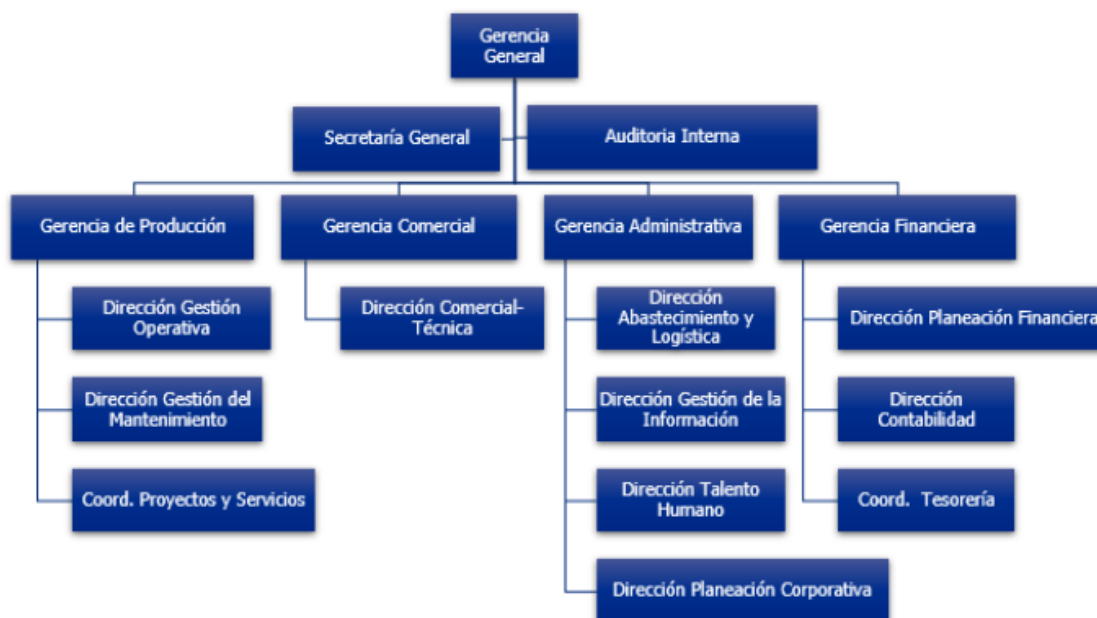


Figura 1 Estructura Organizativa (Fuente: Plan estratégico de gestión de activos de TRANSELCA S.A. E.S.P.)

2.1.4 Productos que ofrece

Los productos ofrecidos por TRANSELCA a sus clientes son:

Transporte de Energía Eléctrica: TRANSELCA para mantener su liderazgo en el sector eléctrico colombiano, siendo uno de los mayores transportadores de energía en el país utiliza su experiencia, trayectoria y conocimiento del negocio lo que ha permitido profundizar en el entendimiento de las necesidades de sus clientes. TRANSELCA presta el servicio de Transporte de Energía Eléctrica en alta tensión a los agentes del mercado para la comercialización de energía y la interconexión de los sistemas eléctricos regionales. El servicio consiste en el transporte de energía eléctrica, operación y mantenimiento de la red y expansión del Sistema de Transmisión Nacional -STN.

Conexión al Sistema Interconectado Nacional -SIN- Otro de los servicios consiste en proporcionar acceso al SIN para los generadores, distribuidores, transportadores regionales y grandes consumidores, lo cual les permita recibir o

entregar la potencia y energía eléctrica requerida o generada. TRANSELCA ofrecen para estas conexiones los estudios, construcción de las líneas de transmisión y subestaciones eléctricas, administración, operación y mantenimiento de los activos que conforman la conexión, permitiendo a los clientes fijar sus esfuerzos en su negocio principal.

Servicios Asociados al Transporte de Energía: Debido a su experiencia en las acciones propias del transporte de la energía eléctrica, TRANSELCA han obtenido un conocimiento experto, para lo cual pone a disposición de sus clientes los siguientes servicios:

- Estudios de conexión de generadores e industrias: Utilizados para determinar la factibilidad técnica y financiera para la conexión al sistema de transmisión o distribución de un proyecto de generación o carga.
- Estudios de expansión: Presenta estrategias de expansión de la red de transmisión con el objeto de minimizar el costo del servicio de energía eléctrica.
- Estudios de interconexiones internacionales: Despliegan los estudios de factibilidad para la interconexión de sistemas eléctricos de potencia entre países.
- Operación y mantenimiento de infraestructura eléctrica: Realizan actividades de operación y mantenimiento a los activos eléctricos asociadas a las conexiones de los clientes de INTERCOLOMBIA y TRANSELCA.

2.2 Teoría de Administración de Proyectos

2.2.1 Proyecto

Un proyecto es un esfuerzo complejo, no rutinario, limitado por el tiempo, el presupuesto, los recursos y las especificaciones de desempeño y que se diseña para cumplir las necesidades del cliente (PMI, 2017).

Como la mayoría de los esfuerzos de una organización, con los proyectos se busca crear un producto, servicio o resultado único, sin embargo, más allá de esta similitud fundamental, las características de un proyecto ayudan a diferenciarlo de otras tareas de la organización. Las principales características de un proyecto son éstas:

- Un objetivo establecido.
- Un ciclo de vida definido, con un principio y un fin.
- Por lo general implica que varios departamentos y profesionales se involucren.
- Es común hacer algo que nunca se ha realizado.
- Tiene requerimientos específicos de tiempo, costo y desempeño.

No debe confundirse a los proyectos con las labores cotidianas. ¡Un proyecto no es un trabajo rutinario y repetitivo! El trabajo ordinario de cada día exige repetir una y otra vez la misma tarea, o una similar, mientras que un proyecto se hace una sola vez; surge un nuevo producto o servicio cuando el proyecto se termina se logran productos innovadores (PMI, 2017).

A menudo, los términos programas y proyectos se utilizan de manera intercambiable en la práctica, lo cual suele propiciar confusiones. Ambos son similares porque se dirigen hacia la consecución de metas y necesitan planes y recursos para lograrlas. Asimismo, ambos utilizan herramientas, métodos y

políticas. Las diferencias residen sobre todo en el alcance y el tiempo que abarca cada uno. Un programa es una serie de proyectos múltiples, coordinados y relacionados; se prolonga a lo largo del tiempo y busca alcanzar una meta (PMI, 2017).

2.2.2 Administración De Proyectos

La integración en la administración de proyectos dirige la atención a dos áreas clave. La primera es la integración de proyectos con el plan estratégico de la organización. La segunda es lograr una integración dentro del proceso de administrar proyectos reales. A continuación, se analiza cada una de estas áreas (PMI, 2017).

Integración de proyecto con el plan estratégico

Un sistema integrado para la administración de proyectos es aquél en el que todas las partes están interrelacionadas. Un cambio en alguna de ellas influirá en el total. Todas las organizaciones cuentan con un cliente al que buscan satisfacer. El cliente establece la razón de ser de la organización. La misión, los objetivos y las estrategias se establecen para satisfacer las necesidades de los clientes. El desarrollo de la misión, de los objetivos y de las estrategias de la organización depende de factores ambientales externos e internos. Por lo general, los primeros se clasifican como políticos, sociales, económicos y tecnológicos; señalan oportunidades o amenazas en el establecimiento del rumbo de la organización. Los factores ambientales internos a menudo se clasifican como fortalezas y debilidades, tales como la administración, las instalaciones y las competencias clave y la situación financiera (PMI, 2017).

El resultado del análisis de todos estos factores ambientales es un conjunto de estrategias diseñadas para satisfacer mejor las necesidades de los clientes (ver siguiente figura).

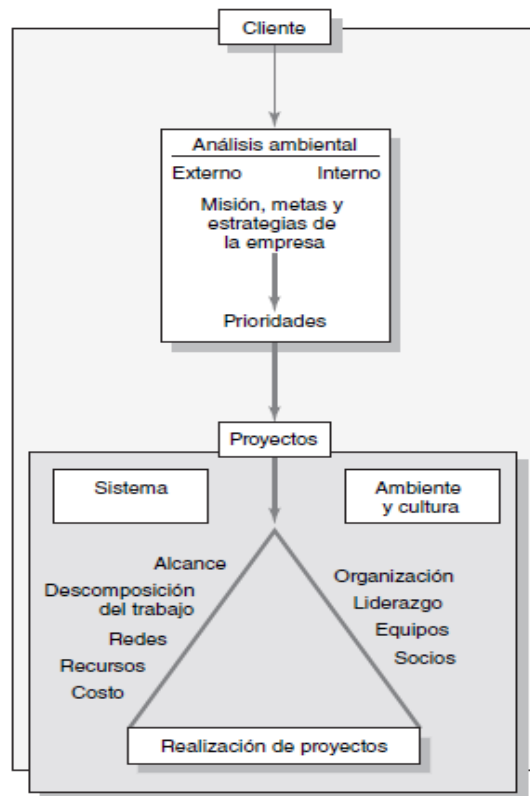


Figura 2. Esquema de la administración integrada de proyectos. (Fuente: Chamoun, 2002)

2.2.3 Ciclo De Vida De Un Proyecto

Un proyecto cumple un ciclo de vida, con etapas que deben cumplirse de manera secuencial desde su inicio hasta su ejecución. Estas etapas son: inicio del proyecto, organización y preparación, ejecución del trabajo y cierre o finalización del proyecto. Estas además están relacionadas con una serie de entradas, herramientas, técnicas y salidas que se vinculan más con la administración de los proyectos, que con el ciclo de vida de estos.



Figura 3. Ciclo de vida de un proyecto. (Fuente: PMI, 2017).

Los diferentes grupos de procesos no inician con el fin de su predecesor, sino que hay una relación causal, es por lo que el PMI (2017) señala que el proyecto puede verse afectado por “aspectos propios de la organización, la industria, el método de desarrollo y o la tecnología empleada” (p. 548). En definitiva, el ciclo de vida ayuda porque permite un marco lógico de comprensión para dirigir un proyecto, no importa el trabajo en particular que este involucre.

2.2.4 Procesos En La Administración De Proyectos

Un proceso es un conjunto de actividades que reciben entradas para generar salidas haciendo uso de una serie de herramientas y técnicas para transformar dichas entradas.

Según la *Guía del PMBOK®* (PMI, 2017) existen cuarenta y siete procesos que trabajan de manera concatenada, es decir las salidas de un proceso se convierten en entradas de un proceso posterior.

Proceso de Iniciación: Son aquellos que autorizan el inicio formal de un nuevo proyecto definiendo el alcance inicial, los objetivos y principales requisitos que debe cumplir el proyecto la final de ser aceptado. Idealmente durante este proceso se nombra formalmente al gerente de proyecto y se le asignan los recursos financieros con los que va a contar durante el proyecto (PMI, 2017).

Procesos de planificación: En este grupo se define el alcance en base a los requisitos estableciendo la estructura desglosada de trabajo o EDT; se define la secuencia, recursos y duración de las actividades estableciendo el cronograma del proyecto; se estiman los costos estableciendo el presupuesto del proyecto; se identifican los riesgo y el plan de respuesta para dichos riesgos; además de planificar la calidad, los recursos humanos, las comunicaciones y adquisiciones que luego serán integrados en el plan de gestión del proyecto (PMI, 2017).

Procesos de ejecución: Durante este proceso se ejecutan la mayor cantidad de recursos y de presupuesto del proyecto coordinando todas las actividades para ejecutar el trabajo del proyecto certificando que se cumplan todos los objetivos definidos y que la información sea transmitida a todos los interesados según el plan establecido para las comunicaciones (PMI, 2017).

Procesos de monitoreo y control: Las actividades de supervisión, inspección, análisis y corrección a través de la identificación de aquellos aspectos del proyecto que requieran realizar cambios preventivos o correctivos y así estar mejor preparados para desviaciones que podrían presentarse durante la gestión del proyecto (PMI, 2017).

Procesos de cierre: Garantiza el cierre formal del proyecto obteniendo la aceptación del cliente o usuario final y logrando se concluyan las actividades comprometidas en el proyecto, realizando la documentación de las lecciones aprendidas y el archivo físico o electrónico de toda la información relacionada a los entregables que se constituirán en los activos de la organización (PMI, 2017).

En la siguiente figura se muestra la interacción de los procesos de la dirección del proyecto.

2.2.5 Áreas Del Conocimiento De La Administración De Proyectos

De acuerdo con el PMI, existen diez áreas dentro de la Administración de Proyectos:

Gestión de la Integración del Proyecto: La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (*Guía del PMBOK®*) presenta esta área de conocimiento como la que define los procesos y actividades requeridos para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección de proyectos, se compone de los siguientes procesos: desarrollar el acta del proyecto y el plan de la dirección del proyecto, dirigir y gestionar el trabajo del proyecto, monitorear y controlar el trabajo del proyecto, realizar el control integrado de cambios y cerrar el proyecto o la fase (PMI, 2017).

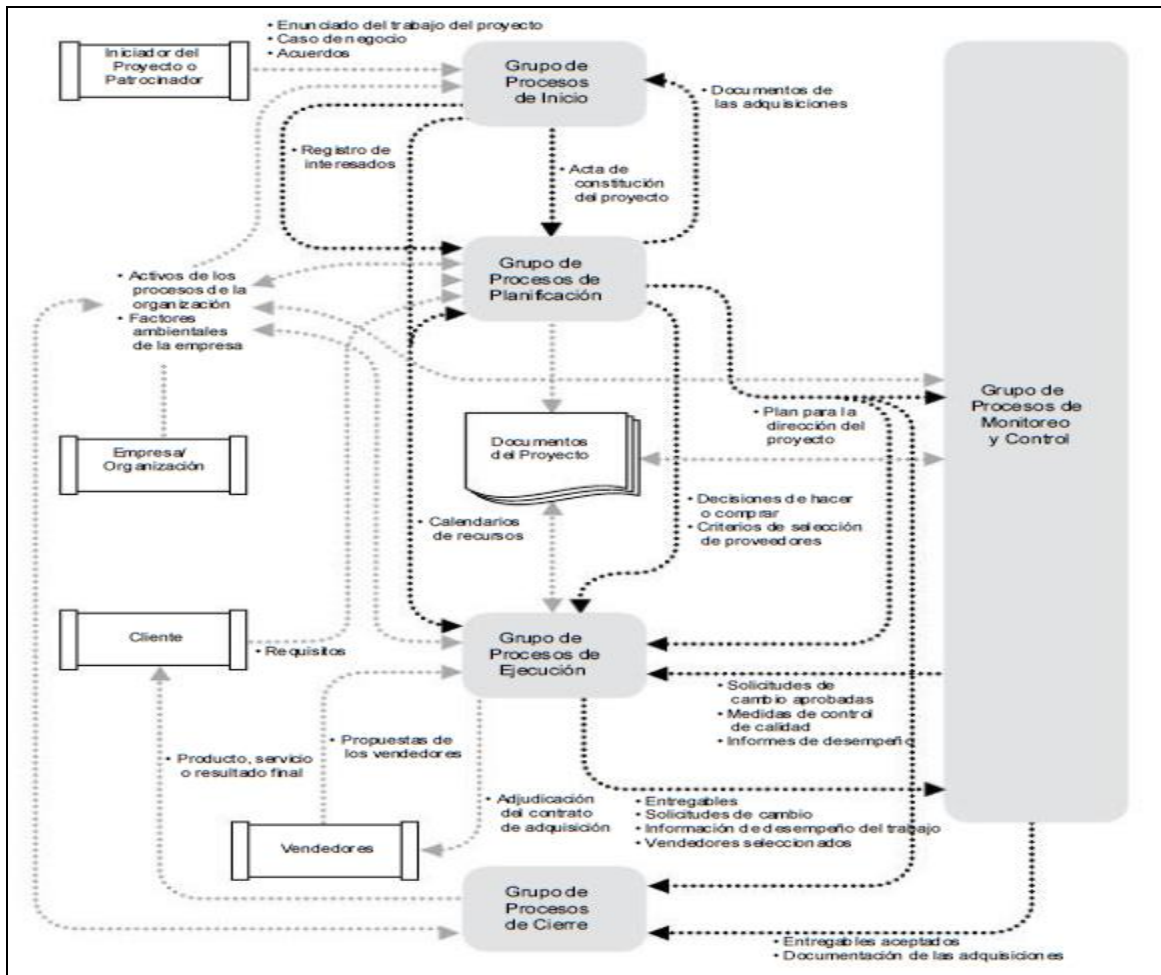


Figura 4. Interacción de los procesos de la dirección de proyecto. (Fuente: Administración de proyectos. Cuarta edición Editorial Mac Graw Hill.)

Gestión del Alcance del Proyecto: Define los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para completarlo con éxito y se compone de los siguientes procesos: planificar la gestión del alcance, recopilar los requisitos, definir el alcance, crear la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT), validar el alcance y controlar el alcance (PMI, 2017, p. 94).

Gestión del Cronograma del Proyecto: Se centra en los procesos que se utilizan para garantizar la conclusión a tiempo del proyecto y se compone de los siguientes procesos: planificar la gestión del cronograma, definir y secuenciar las actividades, recursos y duración para las actividades, estimar la duración de las actividades, desarrollar y controlar el cronograma (PMI, 2017, p.125).

Gestión de los Costos del Proyecto: Describe los procesos involucrados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos, de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Se compone de los siguientes procesos: planificar y estimar la gestión de los costos, determinar el presupuesto y controlar los costos (PMI, 2017, p. 192).

Gestión de la Calidad del Proyecto: Incluye los procesos necesarios para asegurarse que el proyecto cumpla con los objetivos de calidad y satisfacer de ese modo las necesidades por las cuales se desarrolla y lo esperado por los interesados.

Gestión de los Recursos del Proyecto: Incluye los procesos que organizan, gestionan y dirigen al equipo del proyecto y se compone de los siguientes procesos: planificación de la gestión de los recursos humanos, adquirir el equipo del proyecto, desarrollar el equipo del proyecto, dirigir el equipo del proyecto (PMI, 2017, p. 602).

Gestión de las Comunicaciones del Proyecto: Este proceso describe e incluye la generación, recolección, distribución y almacenamiento de la información del proyecto en tiempo y forma (PMI, 2017, p. 605).

Gestión de los Riesgos del Proyecto: Incluye los procesos relacionados con el desarrollo de la Gestión de Riesgos del proyecto: planificación, identificación, análisis (cualitativo y cuantitativo), respuesta al riesgo y el seguimiento y control.

Gestión de las Adquisiciones del Proyecto: Incluye los procesos requeridos para comprar o adquirir los productos, servicios o resultados necesarios fuera del equipo del proyecto, también incluye las gestiones relacionadas con los contratos y cumplimiento de las obligaciones contractuales contraídas por el equipo del proyecto. Se compone de los siguientes procesos: planificar la gestión de las adquisiciones, efectuar las adquisiciones, controlar las adquisiciones y cerrar las adquisiciones (PMI, 2017, p.601).

Gestión de los Interesados: Incluye los procesos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que podrían impactar o ser impactados por una decisión actividad o resultado del proyecto, también para analizar las expectativas de los interesados, y desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr una participación eficaz de los mismos en las decisiones y ejecuciones del proyecto.

Se compone de los siguientes procesos: identificar a los interesados, planificar la gestión de los interesados, gestionar la participación de los interesados y controlar la participación de los interesados (PMI; 2017, p. 610).

En el siguiente Cuadro, se ilustra la relación de las áreas de conocimiento ligados con los procesos de dirección establecidos en la *Guía del PMBOK®*.

Cuadro 1. Relación de las áreas de conocimiento con los procesos de dirección. (Fuente: *Guía del PMBOK®*, 2017)

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 Determinar 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	

2.3 Sistemas Eléctricos de Potencia

Los sistemas eléctricos de potencia se componen de 3 subsistemas:

- Generación de Energía
- Transmisión de Energía
- Distribución de Energía

TRANSELCA se sitúa en el subsistema de transmisión de energía.

La energía eléctrica se transporta, a gran distancia de su centro de generación, a través de Redes de Transmisión que interconectan las plantas de generación con los puntos de utilización de energía eléctrica a través de las subestaciones reductoras y elevadoras.

Para un uso racional de la electricidad es necesario que las líneas de transporte estén interconectadas entre sí de manera que puedan transportar electricidad entre puntos muy alejados, en cualquier sentido. Tal como se define en el Reglamento Técnico Eléctrico Colombiano RETIE, estas líneas están generalmente construidas sobre grandes torres metálicas y transportan la energía a tensiones superiores a 110 kV.

Los puntos terminales o extremos de estas líneas son llamadas subestaciones, son plantas transformadoras que se encuentran junto a las centrales generadoras y en la cercanías a las diversas zonas de utilización de la energía, enlazadas entre ellas por las Redes de Transmisión.

2.3.1 Configuración

Se entiende por configuración el arreglo, distribución o forma de conexión de los diferentes equipos en patio de la subestación eléctrica. Las diferentes configuraciones se realizan para obtener altos grados de confiabilidad, seguridad, flexibilidad para lograr un adecuado manejo, transformación y distribución de la energía eléctrica.

Existen dos estilos principales de configuración, el estilo europeo con conexión de barras, y el estilo estadounidense, con sus conexiones en interruptores.

Los diferentes tipos de configuración europea son:

- Barra sencilla
- Barra principal y barra de transferencia
- Doble barra
- Doble barra más seccionador de paso directo
- Doble barra más seccionador de transferencia
- Doble barra más barra de transferencia

Los diferentes tipos de configuración americana son:

- Anillo
- Interruptor y medio
- Doble barra con doble interruptor
- Anillo cruzado

En la figura 5, se observa un ejemplo de una subestación que posee configuración doble barra:

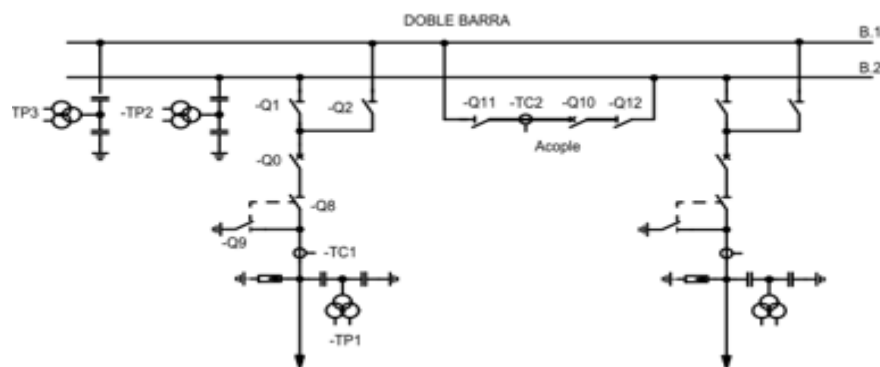


Figura 5. Sistema eléctrico típico. (Fuente: Especificaciones técnicas para conexiones. Siemens, 2004)

2.3.2 Componentes De La Subestación

Entre los componentes de la subestación existen los siguientes:

INTERRUPTOR: dispositivo de maniobra capaz de interrumpir, establecer y llevar corrientes normales o asignadas del circuito y las anormales de corto circuito, mediante conexión o desconexión de circuitos (Siemens, 2014).

SECCIONADOR: dispositivo de maniobra utilizado para aislar interruptores, porciones de la subestación o circuitos, para mantenimiento, o para seleccionar la forma de conexión de los circuitos a los barrajes (Siemens, 2014).



Figura 6 Seccionador 110kV. (Fuente: imagen del autor)

TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTOS: dispositivos de monitoreo que sensan, por medio de un acople inductivo, capacitivo, el cambio de estado de los parámetros de tensión y corriente del sistema (Siemens, 2014).

PARARRAYOS: dispositivo para la protección del sistema de potencia y sus componentes contra las sobretensiones, producidas ya sea por descargas atmosféricas o por maniobras en el sistema durante fallas (Siemens, 2014).

SISTEMAS DE CONTROL: Conjunto de dispositivos que operan de acuerdo con condiciones preestablecidas y se emplean para realizar el manejo y supervisión de todos los equipos, dispositivos y sistemas instalados en la subestación (Siemens, 2014).

SISTEMAS DE PROTECCIÓN: Conjunto de dispositivos que operan siguiendo condiciones preestablecidas para proteger los circuitos, sistemas y dispositivos instalados en la subestación, así como la integridad de las personas (Siemens, 2014).

SISTEMAS DE COMUNICACIÓN: Conjunto de dispositivos que operan de acuerdo con condiciones preestablecidas que permiten el manejo de señales de comunicación según los requerimientos de operación de los equipos y sistemas de la subestación (Siemens, 2014).

SISTEMAS DE SERVICIOS AUXILIARES: Conjunto de dispositivos que operan de acuerdo con condiciones preestablecidas para realizar el suministro de la potencia necesaria para operación de los equipos y sistemas instalados en la subestación (Siemens, 2014).

3 MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico es la representación de las actividades que tienen por fin describir y analizar el fondo del problema con relación a su función, (Sabino, 2006) explica que en este “describe cada uno de los componentes metodológicos que el investigador ha seleccionado para cumplir con los objetivos de la investigación que se han propuestos, los cuales deben estar sustentados por autores especialistas en metodología” (p. 16).

3.1 Fuentes de Información

Las fuentes de información utilizadas para la formulación del plan son las fuentes primarias y secundarias disponibles en TRANSELCA S.A E.S.P. y otros agentes del sector del transporte de la energía eléctrica en Colombia.

3.1.1 Fuentes Primarias

Son aquellas fuentes portadoras originarias de la información, los cuales no la han transmitido o inscrito en cualquier medio o documento. Esta información se obtiene de la población de interés. La información se obtiene principalmente por experimentación, entrevistas, observación y trabajo de campo (Eyssautier, 2002).

La información se obtuvo empleando herramientas como la observación y el trabajo de campo, referidos a los sitios donde se desarrollarán las obras. Con esta información se realizaron dos experimentaciones para simular los escenarios de montaje de la infraestructura electromecánica de las subestaciones, para la posterior formulación del Plan de Gestión.

La interacción con las diferentes subordinaciones de la empresa: Dirección Abastecimiento y Logística, Dirección Gestión Operativa, la Dirección Gestión Mantenimiento y por supuesto la Coordinación de Proyectos.

La información primaria recolectada consistió en:

- Plan estratégico de la empresa
- Plan de gestión de calidad de la empresa
- Plan de comunicaciones de la empresa
- Plan de gestión de riesgos de la empresa

Además de lo anterior, se obtuvo información primaria consistente en formatos normalizados por la empresa para la formulación de proyectos, tales como:

- Alcance: definir el EDT y su diccionario
- Tiempo: tener claras las actividades, duraciones y relacionamiento entre ellas con el fin de estimar los recursos y el cronograma.
- Costo: preparar un presupuesto con el alcance y los costos estimados
- Calidad: garantizar que la planificación y controles generen la calidad requerida.
- Recursos Humanos: desarrollar y gestionar el equipo del proyecto.
- Adquisiciones: planear, controlar y efectuar las compras requeridas para el proyecto.

3.1.2 Fuentes Secundarias

Es toda la información en medio impreso existente sobre el tema tanto de la empresa o fuera de ella (Baca, 2001). Estas fuentes son verídicas ya que provienen en su mayoría de entidades serias ya sean públicas o privadas y con escritores de amplia reputación.

La información secundaria, referente al sector de la energía eléctrica aplicable al proyecto, fue compilada de las siguientes fuentes:

Ministerio de Minas y Energía: www.minminas.gov.co

Departamento de Planeación Nacional: www.dnp.gov.co

Unidad de Planeación Minero-Energética UPME: www.upme.gov.co

El resumen de las fuentes de información que se utilizarán en este proyecto se presenta en el siguiente Cuadro:

Cuadro 2. Fuentes de información utilizadas en el proyecto. (Fuente: elaboración propia)

Objetivos Específicos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
1. Desarrollar los planes subsidiarios para las áreas de conocimiento: alcance, cronograma, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e Interesados.	<ul style="list-style-type: none"> – Consultas con fabricantes de Seccionadores de Potencia. – Documentación existente en el Área de Operación – Proyectos Similares dentro del Grupo ISA. – Interacción personal con la Coordinación de Proyectos de TRANSELCA. – Ofertas recibidas en procesos anteriores de proveedores de Seccionadores de Potencia. – Plan de Inversiones de Transelca – Interacción con el Coordinador del Área de Calidad y Planeación Corporativa – Información responsabilidades y cargos 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Guía del PMBOK® 6ta Edición</i> – Artículos de empresas del sector eléctrico de la costa norte. – Flujo de Caja realizado para el proyecto – Instructivos, manuales, directrices y documentos de TRANSELCA e ISA publicados en su Intranet. – Libros y documentos sobre

Objetivos Específicos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
	existentes en Transelca. – Interacción personal del área de comunicaciones de Transelca sobre medios utilizados en otros proyectos. – Matrices de riesgos generadas en otros proyectos de las subestaciones a intervenir – Interacción personal de la Dirección Abastecimiento y Logística y Secretaria General de TRANSELCA. – Manual de adquisiciones del grupo ISA	competencias del personal en subestaciones eléctricas – Manual de administradores de contratos de Transelca. – Manual de contratación Transelca. – Directivas Gerencias existentes
2. Elaborar un documento que sirva como base para una metodología de planificación en proyectos de Transelca.	– Interacción personal con la Coordinación de Proyectos de TRANSELCA. – Empresas contratistas de montajes y puesta en servicio	– <i>Guía del PMBOK® 6ta Edición</i> – Instituto Meteorológico de Colombia – Manuales de equipos similares

3.2 Métodos de Investigación

Los procesos de investigación han sido polarizados en dos enfoques: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo. Ambos enfoques emplean procesos cuidadosos, metódicos y empíricos en su esfuerzo para generar conocimiento, por lo que la definición previa de investigación se aplica a los dos por igual. En

términos generales, estos métodos utilizan cinco estrategias similares y relacionadas entre sí (Grinnell,1997):

- Llevan a cabo la observación y evaluación de fenómenos.
- Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas.
- Demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.
- Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis.
- Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar y fundamentar las suposiciones e ideas o incluso para generar otras.

Enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías. El Enfoque cualitativo utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación. El enfoque mixto aplica los principios de los anteriores; resulta como combinación de la aplicación de métodos y procedimientos de los enfoques cuantitativo y cualitativo.

Del enfoque cuantitativo se deriva el método analítico, descrito como sigue:

3.2.1 Método Analítico

“El método analítico es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos. El análisis es la observación y examen de un hecho en particular. Es necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para comprender su esencia” (Ortiz, Pilar, 2002, p.64).

3.2.2 Método de Observación Científica

El método de observación científica se define como la fuente de investigación en la cual se realiza una percepción directa del objeto investigado, la observación investigativa es la herramienta científica universal que permite descubrir la realidad mediante la vivencia directa de los objetivos y fenómenos. (Ramos, 2008)

En el Cuadro 3 se ilustra el uso de las metodologías de investigación aplicadas al PFG

Cuadro 3. Métodos de investigación utilizadas en el PFG. (Fuente: Elaboración propia)

Objetivos Específicos	Métodos de investigación	
	Analítico- Sintético	Observación Científica
1. Desarrollar los planes subsidiarios para las áreas de conocimiento: alcance, cronograma, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e Interesados.	Para el desarrollo de los planes subsidiarios se analizaron los procesos de la organización, sus factores ambientales, las áreas de conocimiento y las directrices actuales. El análisis de cada paquete de trabajo para lograr establecer la duración de los entregables y la posterior creación del cronograma del proyecto, además el análisis de las matrices de riesgos de otros proyectos de la subestación a intervenir, elaborando una base preliminar para el nuevo proyecto.	Se aplicarán entrevistas, a la dirección de gestión mantenimiento de Transelca, a la coordinación de contabilidad, personal de seguridad, al coordinador de salud en el trabajo de Transelca.
2. Elaborar un documento que	Se analiza la propuesta elaborada de acuerdo con la	Se aplicarán entrevistas, a la

Objetivos Específicos	Métodos de investigación	
	Analítico- Sintético	Observación Científica
sirva como base para una metodología de planificación en proyectos de Transelca.	técnica de Administración de Proyectos a partir del enfoque de la <i>Guía del PMBOK®</i> , generando un entregable depurado. Investigación de la literatura y bibliografía disponible, información relacionada con las mejores prácticas de la administración de proyectos. A partir de la descomposición se elabora la propuesta.	coordinación de proyectos de Transelca y al ing. De montaje de General Electric.

3.3 Herramientas.

Las herramientas son los medios utilizados para facilitar la recopilación de la información y la consecución de los objetivos propuestos en este caso desarrollar el PFG. La *Guía del PMBOK®* (PMI, 2017) nos indica para cada proceso las herramientas que pueden ser utilizadas para conseguir los resultados o salidas esperadas. En el cuadro 4 se definen las herramientas a utilizar para cada objetivo propuesto.

Cuadro 4. Herramientas y técnicas utilizadas para los objetivos del proyecto.
(Fuente: *Guía del PMBOK®, 2017*)

Objetivos Específicos	Herramientas y Técnicas
1. Desarrollar los planes subsidiarios para las áreas de conocimiento: alcance, cronograma, costo, calidad, recursos, comunicaciones,	Juicio de expertos Análisis del producto Generación de alternativas Técnicas analíticas Reuniones

Objetivos Específicos	Herramientas y Técnicas
riesgos, adquisiciones e Interesados.	Descomposición Método de diagramación por procedencia Determinación de dependencias Análisis de alternativas Software de gestión de proyectos Método de la ruta crítica Compresión del cronograma Análisis de oferta de proveedores Análisis costo-beneficio Revisiones de solicitud de cambios aprobadas Organigramas y descripción de los puestos de trabajo Análisis de requisitos de comunicación Métodos de comunicación Evaluación y probabilidad de impactos de riesgos Análisis de interesados
2. Elaborar un documento que sirva como base para una metodología de planificación en proyectos de Transelca.	Juicio de expertos Técnicas analíticas Reuniones Descomposición

3.4 Supuestos y Restricciones.

Los Supuestos y Restricciones, y su relación con los objetivos del proyecto se muestran en el cuadro 5.

Cuadro 5. Supuestos y restricciones relacionadas con los objetivos. (Fuente: elaboración propia)

Objetivos Específicos	Supuestos	Restricciones
1. Desarrollar los planes subsidiarios para las áreas de conocimiento:	Existen procedimientos de Transelca para el desarrollo de las etapas del proyecto. Los clientes que posean	Los recursos económicos y el tiempo no son ilimitados.

Objetivos Específicos	Supuestos	Restricciones
<p>alcance, cronograma, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e Interesados.</p>	<p>conexiones sobre los activos a intervenir permitirán las aperturas requeridas para la reposición. Se cuenta con la ingeniería básica y diagramas de principios de las subestaciones a intervenir. Existe una línea base de costo para los proyectos en Transelca Los recursos y procedimientos están definidos por el fabricante de los equipos. Se dispone de matrices para el análisis de los interesados. Existe interés en la realización del proyecto por parte de los involucrados.</p>	<p>Se deben evitar tener reprogramaciones de los permisos de trabajo sobre equipos. El plazo para la entrega del plan de gestión de Calidad es el 27 de octubre de 2020.</p>
<p>2. Elaborar un documento que sirva como base para una metodología de planificación en proyectos de Transelca.</p>	<p>Se dispone de todas las herramientas de la gestión de los riesgos y los conocimientos durante el progreso del proyecto afectando el documento.</p>	<p>En la empresa no existe información base para tomarla como guía.</p>

3.5 Entregables.

Un entregable es cualquier producto, resultado o capacidad de prestar un servicio único y verificable que debe producirse para terminar un proceso, una fase o proyecto. (PMI, 2017). Los entregables reflejan la materialización de los diversos

subproductos y productos de los proyectos. En el cuadro 6 se definen los entregables para cada objetivo propuesto dentro de este proyecto.

Cuadro 6. Entregables por objetivo específico. (Fuente: elaboración propia)

Objetivos Específicos	Entregables
<p>1. Desarrollar los planes subsidiarios para las áreas de conocimiento: alcance, cronograma, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e Interesados.</p>	<p>Plan de Gestión del Alcance Plan de Gestión del Cronograma Plan de Gestión del Costo Plan de Gestión de la Calidad Plan de Gestión de Recursos Plan de Gestión de las Comunicaciones Plan de Gestión del Riesgo Plan de Gestión de las Adquisiciones Plan de Gestión de los Interesados</p>
<p>2. Elaborar un documento que sirva como base para una metodología de planificación en proyectos de Transelca.</p>	<p>Cronograma. Perfiles del personal del Contratista Medidos de transferencia de información entre los interesados Plantilla de clasificación y control de los riesgos del proyecto formatos para clasificarlos según su grado de influencia.</p>

4 PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

El plan de gestión del proyecto de reposición de seccionadores en la subestación Chinu 110kV se compone de diferentes planes subsidiarios del proyecto que se encuentran incluidos como objetivo específico en este trabajo.

Los proyectos POA denominados en Transelca como proyectos de optimización de activos constan de dos fases, la estructuración y realización de los Términos de referencia y la “Ejecución del Proyecto”. La primera fase inicia con la notificación del equipo de planeación del mantenimiento quien es el responsable de mantener los equipos instalados en Transelca bajo los estándares de calidad y confiabilidad requeridos para el cumplimiento de los contratos de conexión y/o indicadores de clientes, una vez se reporta el requerimiento de reponer un equipo o una familia de equipos la Gerencia de Producción incluye los rubros estimados en el presupuesto del año en el cual se realizará la inversión. Una vez aprobado este presupuesto se inicia el proceso de estructuración de los términos de referencia que incluye todos los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto utilizando estos documentos, Transelca inicia un proceso licitatorio de ofertas con los proveedores de mayor reconocimiento en el mercado. Este proceso licitatorio finaliza con la adjudicación a un proponente para realizar el proyecto hasta su entrega en operación. En esta fase de realizar el proyecto se designa un gestor del proyecto, quien es el responsable de liderar los procesos de planificación, ejecución, monitoreo, control y cierre del proyecto.

4.1 Plan de Gestión del Alcance del Proyecto

Definida la necesidad de mantener la confiabilidad y disponibilidad de los activos y demás estructuras electromecánicas para continuar con las operaciones de transmisión de energía eléctrica en alta tensión, se conforma el Acta de Constitución del Proyecto, se ilustra en el ACTA DEL PROYECTO DE REPOSICIÓN DE SECCIONADORES EN LA SUBESTACIÓN CHINU 110KV.

4.1.1 Objetivo del proyecto

Instalar y poner en servicio seccionadores de maniobra para sistema 110 kV en las subestaciones de Chinú, en el Departamento de Córdoba.

4.1.2 Productos que entregar

Con el objeto de realizar un proyecto EPC para el cual TRANSELCA realizará la contratación de una empresa que realice las siguientes actividades: compraventa, diseño e ingeniería de detalle, instalación y montaje, pruebas y entrega en servicio de un conjunto de seccionadores de maniobra para sistema 110 kV que conformarán el Proyecto “Entrega en Servicio de Seccionadores en la Subestación Chinú 110 kV” por un valor global único, fijo y firme hasta la entrega en funcionamiento completo y a satisfacción de TRANSELCA de los bienes y servicios contemplados, cumpliendo con lo especificado y establecido en los Términos de Referencia del proceso de ofertas efectuado.

Para la realización de las actividades que comprenden el desarrollo de la ingeniería, fabricación, provisión de bienes, transportes, cargues, descargues, diseño e ingeniería de detalle, provisión de materiales, instalaciones y montajes

electromecánicos, pruebas y puesta en servicio del conjunto de seccionadores de maniobra, de manera tal que se garantice su operación segura y confiable en el Sistema Interconectado Nacional – SIN.

Las condiciones, requerimientos y requisitos técnicos, especificaciones técnicas de las características básicas principales que el contratista deben considerar y que deberá cumplir durante la ejecución y realización de las actividades contempladas y estipuladas en los Términos de Referencia y el contrato que llegare a ser suscrito.

Los productos según los términos de referencia del proceso de oferta realizado por Transelca consisten en los siguientes:

1. **Realizar la ingeniería secundaria y diseño eléctrico detallado** para realizar las modificaciones e implementaciones en los sistemas de control, protección, servicios auxiliares e interfaces entre tableros y equipos para la integración de los nuevos seccionadores de maniobra 110 kV. Se debe considerar la elaboración, modificaciones y actualizaciones de los planos, diagramas y esquemas de circuitos eléctricos a que haya lugar, para ser integrados en su totalidad y cabalmente en el Sistema de Gestión de Planos – SGP de TRANSELCA, labor que deberá ser realizada en coordinación con TRANSELCA, y que serán de exclusiva responsabilidad de El Contratista.
2. **Suministro y montaje del conjunto de seccionadores de maniobra de reposición** para la subestación Chinú sistema 110 kV, subestación en configuración doble barra con seccionador de bypass: diseño, fabricación, pruebas FAT, transportes internacionales y nacionales, cargues, suministro, descargues, instalación y montaje electromecánico, pruebas SAT, pruebas funcionales y pruebas de puesta en servicio de conjunto de seccionadores del tipo rotación central, montaje horizontal, de mandos tripolares y monopolares

motorizados según corresponda, unidades completas con gabinetes locales de mando y control, aparellaje de accionamiento y de transmisión de mandos motorizados, manuales, accesorios y elementos de conexionado. Los seccionadores serán instalados sobre las estructuras metálicas existentes:

A continuación, se discrimina el tipo y la cantidad de seccionadores por bahía:

- Bahía transformador AT-CHI 01 3X50 MVA:
 - Cuatro (4) seccionadores de maniobra 123 kV, rotación central, mando tripolar motorizado.
 - Un (1) seccionador de maniobra 123 kV, rotación central, mando tripolar motorizado, seccionador de bypass.
 - Tres (3) seccionadores de maniobra 123 kV, mando monopolar con cuchilla de puesta a tierra, motorizados.

- Bahías de línea San Marcos y Reserva 01, cada una conformada por:
 - Tres (3) seccionadores de maniobra 123 kV, rotación central, mando tripolar motorizado.
 - Un (1) seccionador de maniobra 123 kV, rotación central, mando tripolar motorizado, seccionador de bypass.
 - Un (1) seccionador de maniobra 123 kV, con cuchilla de puesta a tierra, rotación central, mando tripolar, motorizados.

3. **Suministro e instalación del conjunto de elementos y accesorios de conexionado:** para el conexionado de alta los seccionadores contarán preferiblemente con terminales tipo pala de características similares a los existentes que permitan la utilización de los vanos de conductores de aluminio

existentes, en el evento de modificaciones en los tramos de conductores, éstos serán suministro de El Contratista junto con los conectores de alta requeridos.

Suministro del conjunto de conectores de alta en aleación de aluminio, para derivaciones y terminales de seccionadores que garanticen la conexión del equipo.

4. **El conjunto de cables de control y fuerza de baja tensión de interface:** entre los gabinetes de control de los seccionadores a reemplazar y los tableros MK existentes, será reutilizado en el cableado de los nuevos seccionadores, en el evento de requerir nuevas líneas estas serán suministradas, marquilladas, instaladas y conexionadas por El Contratista.

Las colas de conductores desnudos de cobre de puesta a tierra de los seccionadores a reemplazar serán reutilizadas; en el evento de requerir cambios o reposición de conductores, terminales, conectores, elementos y accesorios de sujeción para aterrizamiento de los nuevos seccionadores, éstos serán suministrados e instalados por El Contratista.

5. **Labores electromecánicas y de conexionado:** levantamiento, verificación, identificación, marquillado y desconexión del cableado de control y fuerza de baja tensión existente en gabinetes de control de los seccionadores de maniobra a retirar.

Selección, suministro, tendido, instalación y cableado de nuevas líneas de control y fuerza de baja tensión en caso de requerirse para los nuevos seccionadores, interface entre nuevos gabinetes y tableros MK existentes.

Labores de desconexión de alta, de puestas a tierra, desensamble de componentes, desmontaje y retiro del conjunto de seccionadores existentes y a reemplazar.

Traslado a sitio de montaje, instalación, montaje, ensamble de componentes, calibración y ajuste de conjunto de nuevos seccionadores, serán instalados sobre las estructuras metálicas existentes, ajustes metalmecánicos de nuevos equipos responsabilidad de El Contratista para evitar perforaciones en estructuras existentes.

El Contratista tendrá en cuenta para el desarrollo de los trabajos de reposición de los seccionadores, que las labores serán ejecutadas en subestaciones energizadas y en operación exigiendo un plan detallado de trabajo por subestación y por bahía a reponer, ajustados a tiempos de programación de los permisos de trabajo establecidos por TRANSELCA. Las actividades se deben planificar teniendo en cuenta tiempos mínimos de desconexión de equipos actualmente en servicio.

Para las labores electromecánicas tener en cuenta, en la Subestación Chinú se tiene una bahía de reserva, bahía incluida dentro de la reposición de seccionadores, por estrategia operativa esta bahía debe ser la primera en intervenir, la cual servirá de suplencia en la reposición de seccionadores del resto de las bahías contempladas en el alcance de los trabajos en la subestación. Las instalaciones provisionales requeridas para el conexionado de alta que permitan el traslado de la carga de cada una de las bahías a intervenir serán coordinadas y adelantadas por personal de TRANSELCA.

6. Sistema Protección: verificaciones requeridas de:

- Realizar las pruebas funcionales de los seccionadores instalados con el sistema de protección diferencial de barras existente en 110 kV (alarmas, posiciones) y con aquellas protecciones que utilicen la posición de algunos de los seccionadores a intervenir.

7. Sistema Control y Supervisión: pruebas funcionales de:

- Actividades y parametrización que sean necesarios en sistemas existentes para actualizar el Sistema de Control y Supervisión existente en la subestación Chinú que resulte del cambio de los seccionadores de maniobra sistema 110 kV.
- Cablear, Implementar y poner en servicio los mandos de los seccionadores monopolares de 110 kV para la Subestación Chinú y garantizar la ejecución de todos los mandos de los equipos instalados.
- Intervenir y realizar las pruebas funcionales de los seccionadores instalados con el sistema ITCO SAS de control y supervisión existente en 110 kV (alarmas, posiciones, mandos y enclavamientos), y puesta en servicio para todos los niveles de control, supervisión y operación:
 - a. Nivel 0 Convencional mediante selectores y pulsadores.
 - b. Nivel 1 MK en patio, IHM en cada Unidad de Control de Bahía
 - c. Nivel 2 IHM en la sala de operación principal de la Subestación
 - d. Nivel 3 Remoto en Centro de Control y Maniobras.

Los trabajos deben realizarse considerando minimizar la pérdida de supervisión y control de la subestación existente.

8. **Pruebas funcionales de conjunto y puesta en servicio:** realización de las pruebas funcionales de conjunto (alarmas, mandos y señalización) y puesta en servicio de las bahías intervenidas con los nuevos seccionadores a instalar para 110 kV, tableros de protecciones, control y supervisión e interfaces con sistemas existentes, se incluyen las puestas en servicio de los esquemas que tengan referencia con los seccionadores estos costos se consideran incluidos dentro de las ofertas.

9. **Desmontaje, retiro, clasificación y entrega:** de los seccionadores retirados, elementos existentes en la subestación que fueron desmontados dentro del alcance del proyecto en almacén de TRANSELCA en Soledad, Atlántico, así como elementos y accesorios de conexionado de alta, conductores retirados, herrajes, conectores etc... Incluye labores de enguacale, cargue, transporte, descargue y entrega en almacén.

Todos los equipos se deben suministrar en conformidad con las Normas IEC (International Electrotechnical Commission), ISO (International Organization for Standardization), ITU-T (International Telecommunications Union) y CISPR (Comité International Special des Perturbations Radioélectriques).

4.1.3 Enunciado del Alcance del Proyecto

Cuadro 7 Enunciado del Alcance del Proyecto. (Fuente: Elaboración propia)

Proyecto	Entrega en Servicio de Seccionadores en la Subestación Chinu 110 kV
Descripción del alcance del proyecto	
El proyecto en su fase de construcción consiste en la reposición de los seccionadores de las bahías de reserva, AT-CHI01 y San Marcos 110kV, cuyo alcance está compuesto por la entrega en servicio de 18 seccionadores 110 KV.	
Criterios de Aceptación	
<ul style="list-style-type: none"> - La ingeniería debe cumplir lo establecido en las Especificaciones Técnicas. - Los suministros deben contar con el visto bueno de las pruebas en fábrica y deben ser entregados en el sitio de la obra. - Los avances de montaje electromecánico deben ser certificados por el Gestor del Proyecto. - Para la ejecución de pruebas Puesta en Servicio deben estar aprobados los protocolos de pruebas en sitio. - El proyecto debe ejecutarse dentro del plazo y costo pactado con Transelca. 	
Entregables de Alto Nivel del Proyecto	
<ul style="list-style-type: none"> - Ingeniería primaria y secundaria - Provisión de bienes y suministros - Montaje Electromecánico - Puesta en Servicio de la ampliación 	
Restricciones del Proyecto	
<ul style="list-style-type: none"> - El proyecto debe ejecutarse en forma secuencial, debido a que debe trasladarse la carga utilizando la bahía de la reserva 110kV. - La ampliación de la subestación eléctrica debe cumplir con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, expedido por el Ministerio de Minas y Energía. 	
Supuestos del Proyecto	
<ul style="list-style-type: none"> • Los clientes que posean conexiones sobre los activos a intervenir permitirán las aperturas requeridas para la reposición. • La construcción será contratada por medio de un contrato EPC • El desarrollo del proyecto estará enmarcado dentro de los procesos y procedimientos de TRANSELCA. 	

4.1.4 Estructura de División del Trabajo

La estructura de División del Trabajo conocida como EDT, se define a partir de los requerimientos explicados en el apartado anterior. Se desarrolla un desglose detallado de las actividades a realizar y las actividades requeridas para alcanzarlas. La EDT se presenta en la figura 7 a continuación:

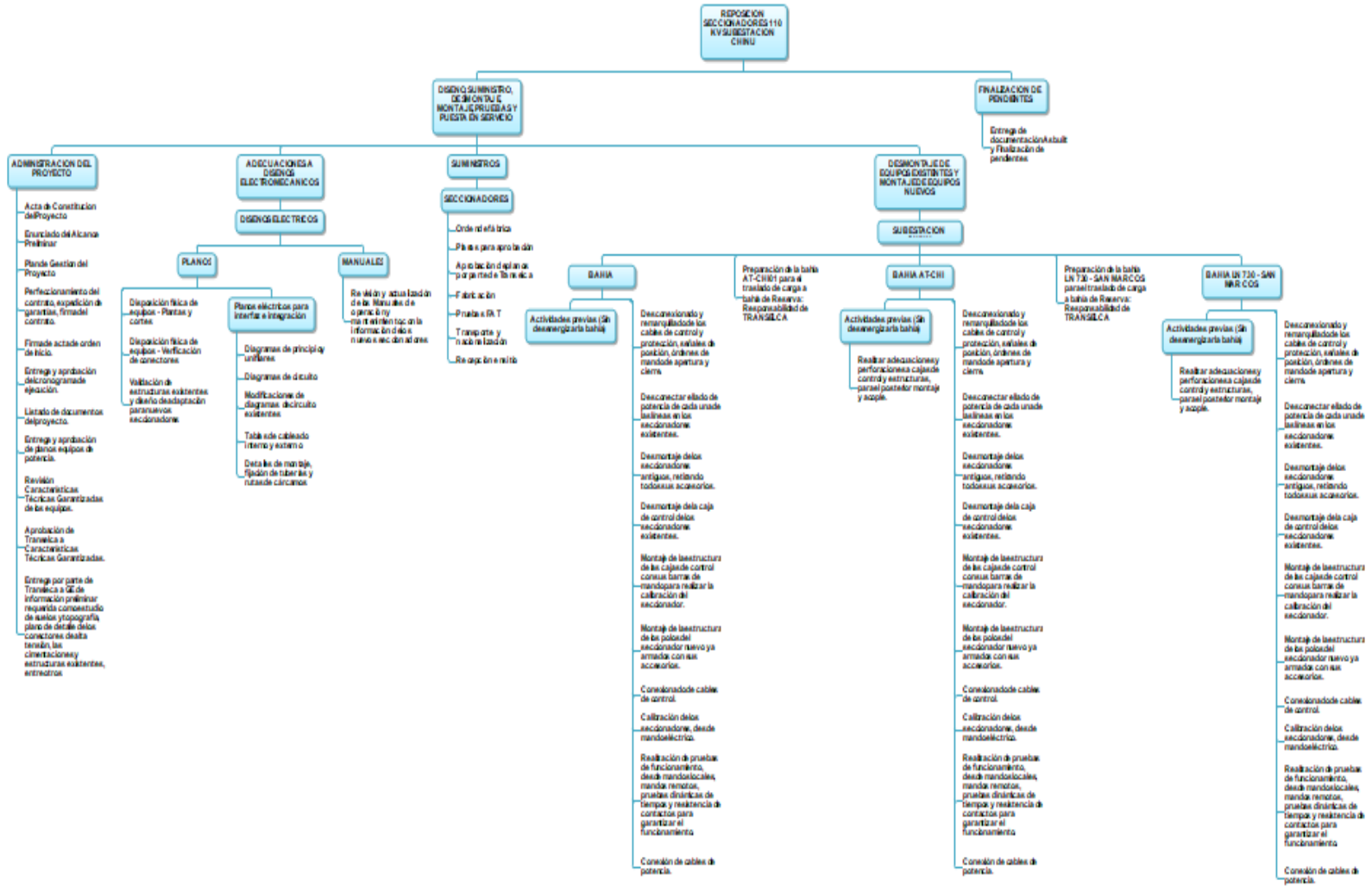


Figura 7 Matriz EDT (Fuente: elaboración propia)

4.1.5 Diccionario de la EDT

El crear la EDT involucra un proceso donde se identifican elementos de trabajo específicos que se subdividirán hasta obtener actividades independientes, medibles y manejables. El documento que respalda la EDT donde se describen cada una de las actividades se le conoce como diccionario de la EDT.

ID	EDT	
2	1.1	
Nombre de la Actividad		
DISEÑO, SUMINISTRO, DESMONTAJE, MONTAJE, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO		
Duración		Costo
353días		\$ 0.00
Fecha Inicial	Fecha Final	
05/11/2020	14/03/2022	
Nombre del Recurso		

Figura 8 Diccionario de la EDT. (Fuente: elaboración propia)

Actualmente existen herramientas tecnológicas tal como WBS CHART PRO que nos ayudan a elaborar el EDT y su diccionario.

Se establecieron los entregables, mostrados en el cuadro 8.

Cuadro 8 Matriz de Entregables. (Fuente: elaboración propia)

MATRIZ DE ENTREGABLES DE ACUERDO CON LA EDT		
CÓDIGOS	TAREAS	ENTREGABLES
1	REPOSICIÓN SECCIONADORES 110 KV SUBESTACION CHINÚ	
1.1	DISEÑO, SUMINISTRO, DESMONTAJE, MONTAJE, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	
1.1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto	Acta de Constitución firmada

MATRIZ DE ENTREGABLES DE ACUERDO CON LA EDT		
CÓDIGOS	TAREAS	ENTREGABLES
1.1.1.2	Enunciado del Alcance Preliminar	Enunciado del alcance
1.1.1.3	Plan de Gestión del Proyecto	Plan de gestión elaborado.
1.1.1.4	Perfeccionamiento del contrato, expedición de garantías, firma del contrato.	Contrato firmado por las partes
1.1.1.5	Firma de acta de orden de inicio.	Acta de inicio firmada
1.1.1.6	Entrega y aprobación del cronograma de ejecución.	Cronograma aprobado
1.1.1.7	Listado de documentos del proyecto.	Derrotero con los documentos del proyecto
1.1.1.8	Entrega y aprobación de planos equipos de potencia.	Planos de equipos de potencia aprobados
1.1.1.9	Revisión Características Técnicas Garantizadas de los equipos.	Documento con las especificaciones y características técnicas garantizadas
1.1.1.10	Aprobación de Transelca a Características Técnicas Garantizadas.	Documento aprobado por Transelca con las especificaciones y características técnicas garantizadas
1.1.1.11	Entrega por parte de Transelca a GE de información preliminar requerida como estudio de suelos y topografía, plano de detalle de los conectores de alta tensión, las cimentaciones y estructuras existentes, entre otros	Levantamientos topográficos, estudios de suelos y planos de detalle de los conectores de alta tensión, planos de cimentaciones y planos estructurales
1.1.2	ADECUACIONES A DISEÑOS ELECTROMECAÑICOS	
1.1.2.1	DISEÑOS ELÉCTRICOS	
1.1.2.1.1	PLANOS	
1.1.2.1.1.1	Disposición física de equipos - Plantas y cortes	Planos de disposición de equipos en plantas y elevaciones
1.1.2.1.1.2	Disposición física de equipos -	Planos de verificaciones

MATRIZ DE ENTREGABLES DE ACUERDO CON LA EDT		
CÓDIGOS	TAREAS	ENTREGABLES
	Verificación de conectores	de conectores
1.1.2.1.1.3	Validación de estructuras existentes y diseño de adaptación para nuevos seccionadores	Planos de estructuras existentes y planos de diseño de estructuras para nuevos seccionadores
1.1.2.1.1.4	Planos eléctricos para interfaz e integración	Planos eléctricos para interfaz e integración
1.1.2.1.1.4.1	Diagramas de principio y unifilares	Planos de diagramas para interfaz e integración
1.1.2.1.1.4.2	Diagramas de circuito	Planos de diagramas de circuito
1.1.2.1.1.4.3	Modificaciones de diagramas de circuito existentes	Planos de modificaciones de diagramas de circuitos existentes
1.1.2.1.1.4.4	Tablas de cableado interno y externo	Plano de cableado interno y externo
1.1.2.1.1.4.5	Detalles de montaje, fijación de tuberías y rutas de cárcamos	Planos de detalle de montaje, fijación de tuberías y rutas de cárcamos
1.1.2.1.2	MANUALES	Manuales de operación y mantenimiento con la información de los nuevos seccionadores aprobados
1.1.2.1.2.1	Revisión y actualización de los Manuales de operación y mantenimiento, con la información de los nuevos seccionadores	Manuales de operación y mantenimiento con la información de los nuevos seccionadores redactado
1.1.3	SUMINISTROS	Inventario de equipos importados en bodega
1.1.3.1	SECCIONADORES	Acta de recibo de equipos importados
1.1.3.1.1	Orden de fábrica	Soportes de orden de fábrica

MATRIZ DE ENTREGABLES DE ACUERDO CON LA EDT		
CÓDIGOS	TAREAS	ENTREGABLES
1.1.3.1.2	Planos para aprobación	Planos de suministro
1.1.3.1.3	Aprobación de planos por parte de Transelca	Planos de suministro aprobados por Transelca
1.1.3.1.4	Fabricación	Soportes de productos terminados
1.1.3.1.5	Pruebas FAT	Reportes de prueba FAT
1.1.3.1.6	Transporte y nacionalización	Soportes documentales de transportes, fletes, impuestos y demás documentos para nacionalización de equipos importados
1.1.3.1.7	Recepción en sitio	Acta de recepción del sitio
1.1.4	DESMONTAJE DE EQUIPOS EXISTENTES Y MONTAJE DE EQUIPOS NUEVOS	Reporte del desmontaje de equipos existente y montaje de equipos nuevos
1.2	FINALIZACIÓN DE PENDIENTES	Documentos As-Built y de finalización de pendientes
1.2.1	Entrega de documentación As-Built y Finalización de pendientes	Documentos As-Built y de finalización de pendientes
1.2.2	Liquidación de contrato GE	Acta de liquidación perfeccionada

4.1.6 Validación del Alcance

Con el objeto de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan finalizado se establece dentro del grupo de procesos de monitoreo y control, la validación del alcance.

Para este proyecto la validación del alcance se realizará por medio de la inspección en sitio relacionando cada uno de los entregables de la fase de

montaje, obras civiles, pruebas y puesta en servicio, además de la recepción del informe soporte de la actividad realizada. En particular para los entregables relacionados con el desarrollo de ingeniería primaria, secundaria y detalle se realizarán revisiones conjuntas con el proveedor. En relación con el suministro de bienes se establece su validación con la entrega por parte del contratista de una copia de la orden de pedido a fabrica o a quien provea el bien específico.

Para la validación un entregable se utilizará el siguiente formato, el cual debe adjuntarse como certificado de cumplimiento de las actividades realizada:

Cuadro 9 Formato Validación de Alcance. Fuente: Elaboración Propia

Proyecto Reposición Seccionadores en la subestación Chinu 110kV			
Entregable		Fecha	
Responsable			
Entregable Aceptado	Sí	No	
Comentarios y/o Justificación			
Firma Ing. Residente Contratista	Firma Ing. Residente TRANSELCA		

4.1.7 Control del Alcance

Incluida como parte del grupo de procesos de monitoreo y control, se realizará el monitoreo de actividades que se incluyen como parte del alcance, se prevé que como efecto de esta actividad se pueden generar o evidenciar solicitudes de cambios de línea base del alcance o de otros componentes del plan de gestión del proyecto.

4.2 Plan de Gestión del Cronograma

La gestión del Cronograma se lleva a cabo desarrollando diferentes procesos que permitirán que el proyecto concluya en el tiempo estipulado. A partir de la EDT definir todas las actividades necesarias para cumplir con el alcance del proyecto.

4.2.1 Actividades principales y estimación de recursos

Para planificar el tiempo del proyecto se desarrolló una lista de actividades e hitos principales relacionadas con los entregables, teniendo en cuenta el tiempo de inicio y finalización del proyecto y la duración esperada de las actividades.

TRANSELCA cuenta con una biblioteca de proyectos realizados, por lo que las actividades definidas, sus duraciones y secuencias, es perfeccionada con la información histórica de estos proyectos junto con el juicio de expertos del equipo de proyectos. Así mismo, se tiene en cuenta la información de actividades, duraciones y recursos de las actividades suministrada por los proponentes en el proceso de ofertas. En el presente proyecto, sólo se requiere el recurso del contratista EPC, sin embargo, en el caso que se requieran recursos diferentes al EPC para el cumplimiento del objeto del proyecto, la estimación de recursos es realizada por TRANSELCA, liderada por la Coordinación de Proyectos quien recopila los requerimientos de todas las áreas de la organización para con el proyecto. Por lo general, la estimación de recursos se ejecuta por juicio de expertos.

Por el tipo de proyectos y por la manera, como son ejecutados por TRANSELCA (contratos de modalidad EPC), el principal recurso estimado y que se encuentra en el alcance de TRANSELCA durante el proceso de programación del proyecto es el recurso humano tanto de la organización, como del personal contratista. La

estimación para la utilización de recursos relacionados con fabricación de equipos, actividades de montaje les corresponden a los oferentes en la elaboración de sus ofertas. A continuación, se indican los recursos típicos principales estimados por TRANSELCA en este tipo de proyectos, relacionados también en el numeral 4.5 Plan de Gestión de Recurso del Proyecto.

Cuadro 10 Listado de recursos típicos principales requeridos.

Recurso	Cantidad	Empresa
Gestor del Proyecto	1	TRANSELCA
Abogado	1	TRANSELCA
Analista Abastecimiento y Logística	1	TRANSELCA
Analista Gestión Operativa	1	TRANSELCA
Analista Gestión Mantenimiento	1	TRANSELCA
Director del Proyecto (Contratista)	1	Contratista EPC
Ingenieros de diseño	1	Contratista EPC
Ingeniero Residente del contratista	1	Contratista EPC
Ingeniero Especialista de montaje electromecánico de equipos de alta tensión	1	Contratista EPC
Ingeniero Especialista de instalación, montaje y Puesta en Servicio de sistemas de control	1	Contratista EPC
Responsable de aspectos y manejo de plan ambiental de las obras	1	Contratista EPC
Especialista en Seguridad y Salud en el trabajo	1	Contratista EPC

Cuadro 11 Matriz de Duración de las Actividades (Fuente: elaboración propia).

MATRIZ DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES		
CÓDIGOS DE ACUERDO CON CON LA EDT	Tareas	DURACIÓN
1	REPOSICIÓN SECCIONADORES 110 KV SUBESTACION CHINÚ	546d
1.1	DISEÑO, SUMINISTRO, DESMONTAJE, MONTAJE, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	353d
1.1.1	ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO	119d
1.1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto	2d
1.1.1.2	Enunciado del Alcance Preliminar	5d
1.1.1.3	Plan de Gestión del Proyecto	90d
1.1.1.4	Perfeccionamiento del contrato, expedición de garantías, firma del contrato.	1d
1.1.1.5	Firma de acta de orden de inicio.	1d
1.1.1.6	Entrega y aprobación del cronograma de ejecución.	7d
1.1.1.7	Listado de documentos del proyecto.	7d
1.1.1.8	Entrega y aprobación de planos equipos de potencia.	7d
1.1.1.9	Revisión Características Técnicas Garantizadas de los equipos.	7d
1.1.1.10	Aprobación de Transelca a Características Técnicas Garantizadas.	5d

MATRIZ DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES		
CÓDIGOS DE ACUERDO CON CON LA EDT	Tareas	DURACIÓN
1.1.1.11	Entrega por parte de Transelca a GE de información preliminar requerida como estudio de suelos y topografía, plano de detalle de los conectores de alta tensión, las cimentaciones y estructuras existentes, entre otros	3d
1.1.2	ADECUACIONES A DISEÑOS ELECTROMECAÑICOS	89d
1.1.2.1	DISEÑOS ELÉCTRICOS	89d
1.1.2.1.1	PLANOS	75d
1.1.2.1.1.1	Disposición física de equipos - Plantas y cortes	8d
1.1.2.1.1.2	Disposición física de equipos - Verificación de conectores	5d
1.1.2.1.1.3	Validación de estructuras existentes y diseño de adaptación para nuevos seccionadores	10d
1.1.2.1.1.4	Planos eléctricos para interfaz e integración	52d
1.1.2.1.1.4.1	Diagramas de principio y unifilares	12d
1.1.2.1.1.4.2	Diagramas de circuito	12d
1.1.2.1.1.4.3	Modificaciones de diagramas de circuito existentes	12d
1.1.2.1.1.4.4	Tablas de cableado interno y externo	12d
1.1.2.1.1.4.5	Detalles de montaje, fijación de tuberías y rutas de cárcamos	14d

MATRIZ DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES		
CÓDIGOS DE ACUERDO CON CON LA EDT	Tareas	DURACIÓN
1.1.2.1.2	MANUALES	14d
1.1.2.1.2.1	Revisión y actualización de los Manuales de operación y mantenimiento, con la información de los nuevos seccionadores	14d
1.1.3	SUMINISTROS	211d
1.1.3.1	SECCIONADORES	211d
1.1.3.1.1	Orden de fábrica	5d
1.1.3.1.2	Planos para aprobación	15d
1.1.3.1.3	Aprobación de planos por parte de Transelca	5d
1.1.3.1.4	Fabricación	150d
1.1.3.1.5	Pruebas FAT	6d
1.1.3.1.6	Transporte y nacionalización	34d
1.1.3.1.7	Recepción en sitio	1d
1.1.4	DESMONTAJE DE EQUIPOS EXISTENTES Y MONTAJE DE EQUIPOS NUEVOS	47d
1.1.4.1	SUBESTACIÓN CHINÚ	47d
1.1.4.1.1	BAHÍA RESERVA	19d

MATRIZ DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES		
CÓDIGOS DE ACUERDO CON CON LA EDT	Tareas	DURACIÓN
1.1.4.1.1.1	Actividades previas (Sin desenergizar la bahía)	7d
1.1.4.1.1.1.1	Realizar adecuaciones y perforaciones a cajas de control y estructuras, para el posterior montaje y acople.	7d
1.1.4.1.1.2	Desconexión y remarquillado de los cables de control y protección, señales de posición, órdenes de mando de apertura y cierre.	1d
1.1.4.1.1.3	Desconectar el lado de potencia de cada una de las líneas en los seccionadores existentes.	1d
1.1.4.1.1.4	Desmontaje de los seccionadores antiguos, retirando todos sus accesorios.	4d
1.1.4.1.1.5	Desmontaje de la caja de control de los seccionadores existentes.	4d
1.1.4.1.1.6	Montaje de la estructura de las cajas de control con sus barras de mando para realizar la calibración del seccionador.	5d
1.1.4.1.1.7	Montaje de la estructura de los polos del seccionador nuevo ya armados con sus accesorios.	5d
1.1.4.1.1.8	Conexión de cables de control.	5d
1.1.4.1.1.9	Calibración de los seccionadores, desde mando eléctrico.	3d
1.1.4.1.1.10	Realización de pruebas de funcionamiento, desde mandos locales, mandos remotos, pruebas dinámicas de tiempos y resistencia de contactos para garantizar el funcionamiento.	2d
1.1.4.1.1.11	Conexión de cables de potencia.	1d
1.1.4.1.2	Preparación de la bahía AT-CHI 01 para el traslado de carga a bahía de Reserva:	2d

MATRIZ DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES		
CÓDIGOS DE ACUERDO CON CON LA EDT	Tareas	DURACIÓN
	Responsabilidad de TRANSELCA	
1.1.4.1.3	BAHÍA AT-CHI 01	19d
1.1.4.1.3.1	Actividades previas (Sin desenergizar la bahía)	7d
1.1.4.1.3.1.1	Realizar adecuaciones y perforaciones a cajas de control y estructuras, para el posterior montaje y acople.	7d
1.1.4.1.3.2	Desconexión y remarquillado de los cables de control y protección, señales de posición, órdenes de mando de apertura y cierre.	1d
1.1.4.1.3.3	Desconectar el lado de potencia de cada una de las líneas en los seccionadores existentes.	1d
1.1.4.1.3.4	Desmontaje de los seccionadores antiguos, retirando todos sus accesorios.	4d
1.1.4.1.3.5	Desmontaje de la caja de control de los seccionadores existentes.	4d
1.1.4.1.3.6	Montaje de la estructura de las cajas de control con sus barras de mando para realizar la calibración del seccionador.	5d
1.1.4.1.3.7	Montaje de la estructura de los polos del seccionador nuevo ya armados con sus accesorios.	5d
1.1.4.1.3.8	Conexión de cables de control.	5d
1.1.4.1.3.9	Calibración de los seccionadores, desde mando eléctrico.	3d
1.1.4.1.3.10	Realización de pruebas de funcionamiento, desde mandos locales, mandos remotos, pruebas dinámicas de tiempos y resistencia de contactos para garantizar el funcionamiento.	2d

MATRIZ DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES		
CÓDIGOS DE ACUERDO CON CON LA EDT	Tareas	DURACIÓN
1.1.4.1.3.11	Conexión de cables de potencia.	1d
1.1.4.1.4	Preparación de la bahía LN 730 - SAN MARCOS para el traslado de carga a bahía de Reserva: Responsabilidad de TRANSELCA	2d
1.1.4.1.5	BAHÍA LN 730 - SAN MARCOS	19d
1.1.4.1.5.1	Actividades previas (Sin desenergizar la bahía)	7d
1.1.4.1.5.1.1	Realizar adecuaciones y perforaciones a cajas de control y estructuras, para el posterior montaje y acople.	7d
1.1.4.1.5.2	Desconexión y remarquillado de los cables de control y protección, señales de posición, órdenes de mando de apertura y cierre.	1d
1.1.4.1.5.3	Desconectar el lado de potencia de cada una de las líneas en los seccionadores existentes.	1d
1.1.4.1.5.4	Desmontaje de los seccionadores antiguos, retirando todos sus accesorios.	4d
1.1.4.1.5.5	Desmontaje de la caja de control de los seccionadores existentes.	4d
1.1.4.1.5.6	Montaje de la estructura de las cajas de control con sus barras de mando para realizar la calibración del seccionador.	5d
1.1.4.1.5.7	Montaje de la estructura de los polos del seccionador nuevo ya armados con sus accesorios.	5d
1.1.4.1.5.8	Conexión de cables de control.	5d
1.1.4.1.5.9	Calibración de los seccionadores, desde mando eléctrico.	3d

MATRIZ DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES		
CÓDIGOS DE ACUERDO CON CON LA EDT	Tareas	DURACIÓN
1.1.4.1.5.10	Realización de pruebas de funcionamiento, desde mandos locales, mandos remotos, pruebas dinámicas de tiempos y resistencia de contactos para garantizar el funcionamiento.	2d
1.1.4.1.5.11	Conexión de cables de potencia.	1d
1.2	FINALIZACIÓN DE PENDIENTES	546d
1.2.1	Entrega de documentación Asbuilt y Finalización de pendientes	60d
1.2.2	Liquidación de contrato GE	5d

Los tiempos o duraciones estimados para cada una de las actividades que comprende el proyecto se muestran a continuación. En este caso se utilizará como herramienta de programación Microsoft Project 2010, en la que se ingresa la información de actividades, duraciones y secuencias, y automáticamente genera las fechas de inicio y fin para las actividades del proyecto. En las siguientes figuras se ilustra la versión contraída del cronograma del proyecto, sin embargo, en el Anexo 2, se indica la versión completa del cronograma del Proyecto Reposición Seccionadores 110 kv subestacion Chinú.

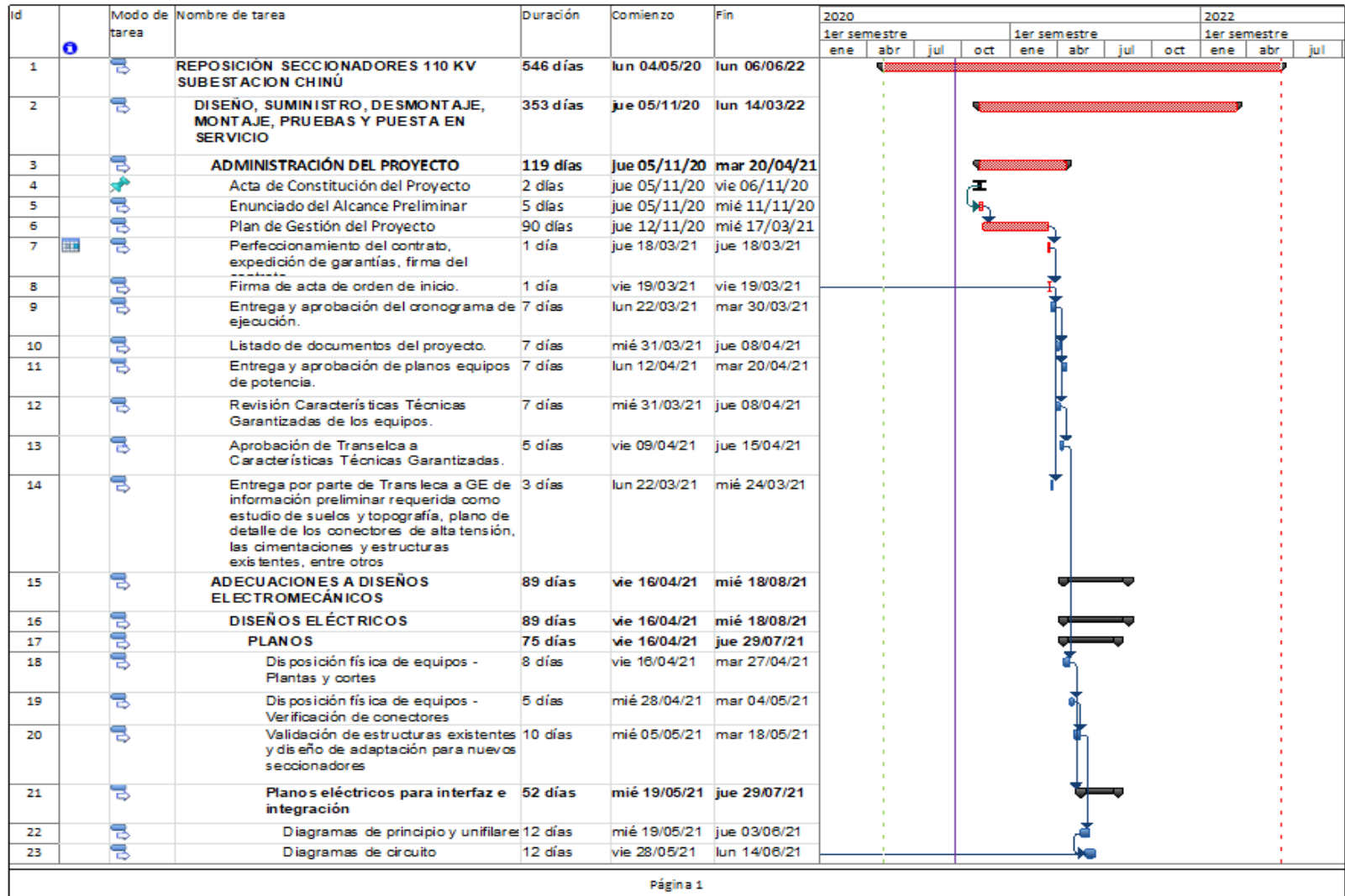


Figura 9 Cronograma contraído del Proyecto 1 de 2 (Fuente: Elaboración Propia)

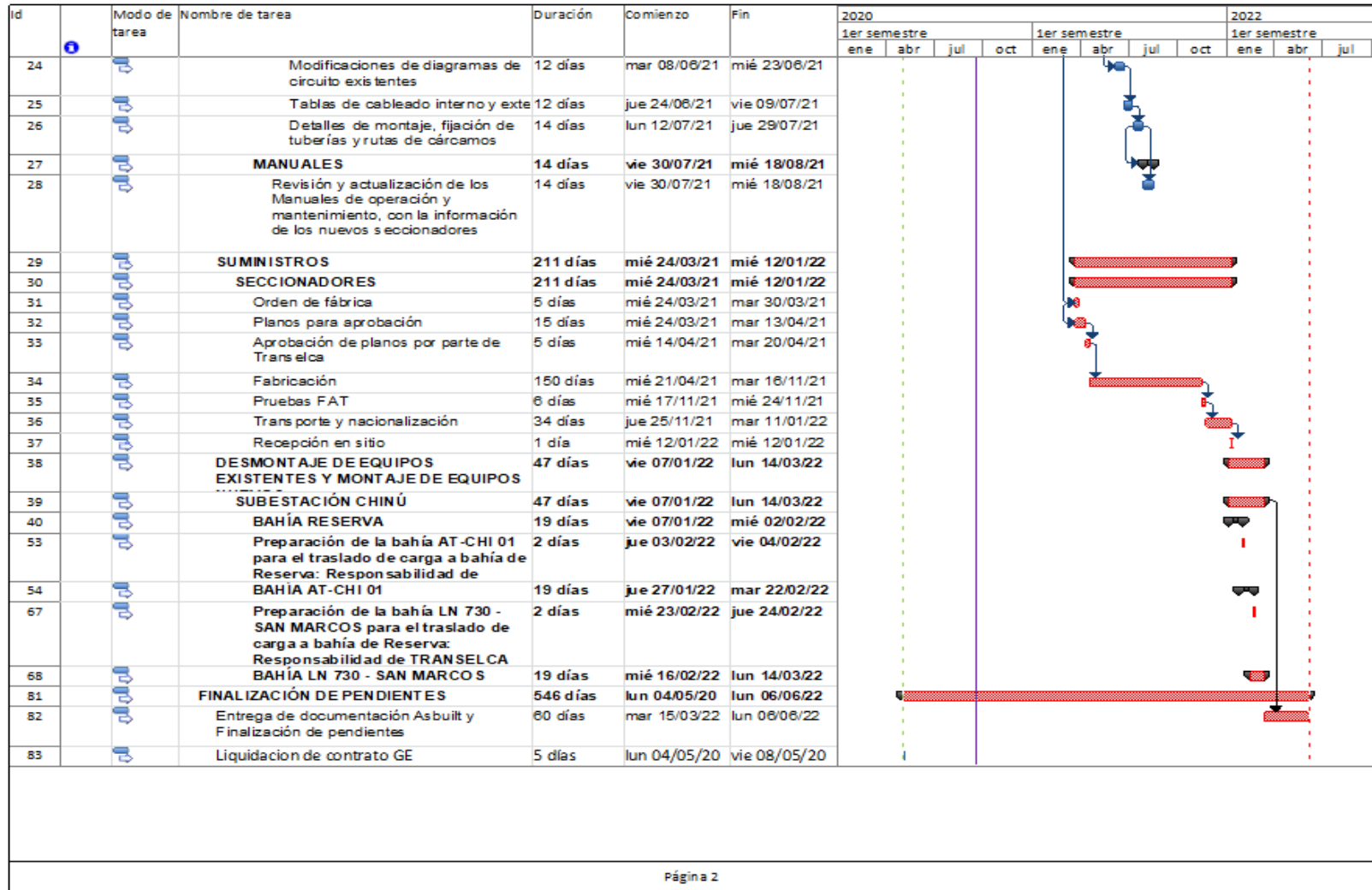


Figura 10 Cronograma contraído del Proyecto 2 de 2 (Fuente: Elaboración Propia)

Los paquetes de trabajo relacionados con el suministro, montaje y pruebas de los seccionadores, forman parte de la ruta crítica. Es razonable que la ruta crítica pase por las actividades relacionadas con los seccionadores teniendo en cuenta que de todos los materiales a suministrar en el proyecto, este es el que tiene mayor relevancia y duración de fabricación, restringiendo el inicio de las actividades de montaje de los seccionadores y pruebas funcionales en conjunto.

4.2.2 Control del Cronograma

Como parte de la ejecución de la actividad Controlar el cronograma, que hace parte del grupo de procesos de monitoreo y control, se desarrollará mediante el monitoreo del estado de actividades del proyecto con el fin de actualizar el avance de este una vez definida su línea base.

Para la ejecución del control de la línea base del cronograma se establece valoraciones porcentuales de las actividades de este conforme con la importancia del entregable en el proyecto, que serán valorados de acuerdo con el avance de la actividad, de forma tal que pueda representarse en una Curva S del Avance. Esta curva consiste en graficar el avance planeado acumulado versus el avance real acumulado del proyecto en un período específico, de manera que permita conocer y controlar el avance del proyecto.

Es importante indicar que la información del desempeño del trabajo que resulta del seguimiento y control del cronograma del proyecto se realizará en la fase que corresponde a la construcción del proyecto.

La valoración de las macro actividades y/o entregables son las siguientes:

Cuadro 12 Valoración Macro Actividades.

Macro actividades	Peso Ponderado
Ingeniería	15%
Provisión de Bienes y Suministros	30%

Macro actividades	Peso Ponderado
Montaje Electromecánico	30%
Pruebas y Puesta en Servicio	20%
Aceptación y Cierre	5%

PROYECTO: REPOSICIÓN DE SECCIONADORES EN SUBESTACIÓN CHINÚ 110 kV

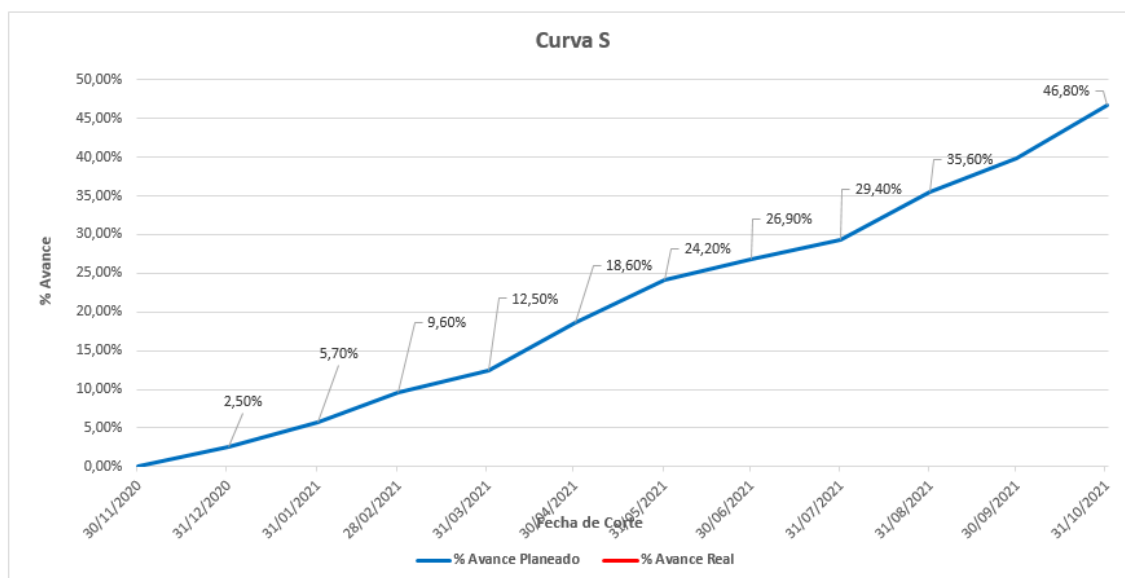


Figura 11. Curva S (Fuente: Elaboración propia.)

En Transelca el monitoreo del cronograma del proyecto se hará mediante el cálculo del indicador “Cumplimiento de avance de proyecto”, que mide el cumplimiento de avance real del proyecto con respecto al avance programado de acuerdo con la Curva S establecida.

Se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Indicador Cumplimiento de avance de proyecto} = \frac{AR}{AP}$$

Donde:

AR= Avance real acumulado al mes de corte del proyecto. Es el cálculo porcentual del avance real acumulado del proyecto, de acuerdo con el avance y peso de sus actividades.

AP= Avance planeado acumulado al mes de corte del proyecto. Es el porcentaje de avance planeado de forma acumulativa para cada uno de los meses de ejecución.

La unidad de medida del indicador es en porcentaje, cuya meta de cumplimiento es mínimo 95% del indicador. El indicador tiene como objetivo monitorear el avance del proyecto, de manera que si el indicador de cumplimiento es mayor que 100% significa que se ha avanzado más rápido de lo programado. Si, por el contrario, es menor que 100%, significa que se ha avanzado por debajo de lo programado. Un indicador con valor menor al 100% y menor o igual a la meta establecida, se considera como un valor de atraso considerable para su recuperación dentro de la gestión del proyecto.

4.3 Plan de Gestión del Costo

Para la estimación de costos del proyecto se asume como insumo los valores de oferta resultado del proceso de solicitud de ofertas, proceso que se detalla en el plan de gestión de adquisiciones del proyecto.

En las siguientes figuras se muestran los resúmenes de los costos de la oferta EPC:

Solicitud Proceso de Ofertas 0000001913 REPOSICIÓN SECCIONADORES 110 KV SUBESTACION CHINU				
OFERTA SE CHINU	GE			
	%	COP	USD	EUR
Provisión de Bienes				470.002
Montaje y Puesta en Servicio		1.274.724.238		
Valor (1) Total Costos Directos		1.274.724.238	-	470.002
Administración	16%	203.955.878	-	-
Utilidad	5%	63.736.212	-	-
Imprevistos	2%	25.494.485	-	-
Valor (2) Total Costos Indirectos		293.186.575	-	-
Valor Total Oferta (sin IVA)		1.567.910.813	-	470.002
Valor IVA (19% del TOTAL (1+2))		12.109.880	-	89.300
Valor Total Oferta incluido IVA		COP 1.580.020.693	USD 0	EUR 559.302
Valor Equivalente en COP incluido IVA. Oferta Básica		COP 3.341.577.096,77		

Figura 12 Resumen de costos del Contrato EPC. (Fuente: Activos de la Organización)

En la ejecución de los proyectos de Transelca no se consideran o incluyen costos de personal interno, que este actualmente contratado en la empresa. Así mismo no se incluyen para proyecto POA alquiler de salones o sitios, dado que las subestaciones cuentan con espacios adecuados para su utilización. Las actividades necesarias para desarrollar el plan de gestión de costos del proyecto corresponden a la determinación del presupuesto y procedimientos para controlar el presupuesto del proyecto.

FORMULARIO CANTIDADES Y PRECIOS DE REFERENCIA SUMINISTROS								
PROYECTO ENTREGA EN SERVICIO DE SECCIONADORES SUBESTACIONES CHINÚ Y CERROMATOSO 110 kV							ISA TRANSELCA	
SOLICITUD PÚBLICA DE OFERTA No. 0000001913								
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	SUMINISTRO DE EQUIPOS DDP				
				VALOR UNITARIO		VALOR TOTAL		
				MONEDA EXTERN	COP\$	MONEDA EXTERN	COP\$	
				EUROS	F	EUROS	H	
A	B	C	D	E	F	G	H	
						D'E	D'F	
1,0	SECCIONADORES DE MANIOBRA BAHÍAS 110 kV SE CHINÚ							
1,1	Seccionadores de maniobra tripolar Um 123 kV, montaje horizontal, rotación central, motorizado.	U	19	\$ 7.158,99		\$ 136.020,86	\$ 0,00	
1,2	Seccionador de maniobra Um 123 kV, rotación central, mando tripolar motorizado, seccionador de by pass.	U	6	\$ 7.574,25		\$ 45.445,49	\$ 0,00	
1,3	Seccionador de maniobra Um 123 kV, con cuchilla de puesta a tierra, rotación central, mando tripolar, motorizados.	U	5	\$ 11.062,39		\$ 55.311,94	\$ 0,00	
1,4	Seccionadores de maniobra Um 123 kV, rotación central, mando monopolar con cuchilla de puesta a tierra, motorizados.	U	3	\$ 6.743,74		\$ 20.231,21	\$ 0,00	
	SUBTOTAL SECCIONADORES DE MANIOBRA BAHÍAS 110 kV SE CHINÚ						\$ 257.009,51	\$ 0,00
	TOTAL SUMINISTROS COSTO DIRECTO (1.0+2.0)						\$ 470.002,00	\$ 0,00

Figura 13 Costos de los bienes a adquirir para el proyecto. (Fuente: Activos de la Organización)

FORMULARIO CANTIDADES Y PRECIOS DE REFERENCIA DISEÑO DETALLADO, MONTAJE, PRUEBAS Y SUMINISTRO DE BIENES MENORES								
PROYECTO ENTREGA EN SERVICIO DE SECCIONADORES SUBESTACION CHINÚ 110 kV							ISA TRANSELCA	
SOLICITUD PÚBLICA DE OFERTA No. 0000001913								
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	MONTAJE ELECTROMECAÁNICO				
				V UNITARIO		V TOTAL		
				COP\$		COP\$		
				E	F	D'E		
A	B	C	D	E	F	D'E		
1,0	INGENIERÍA, DISEÑO ELÉCTRICO Y ELECTROMECAÁNICO DETALLADO							
1,1	INGENIERÍA, DISEÑO ELÉCTRICO Y ELECTROMECAÁNICO DETALLADO SE CHINÚ							
	SUBTOTAL INGENIERÍA, DISEÑO ELÉCTRICO Y ELECTROMECAÁNICO DETALLADO SE CHINÚ						\$ 88.832.469,46	
	TOTAL INGENIERÍA, DISEÑO ELÉCTRICO Y ELECTROMECAÁNICO DETALLADO (1.1+1.2)						\$ 175.701.338,96	
2,0	MONTAJE ELECTROMECAÁNICO							
2,1	MONTAJE ELECTROMECAÁNICO SE CHINÚ							
	SUBTOTAL MONTAJE ELECTROMECAÁNICO SE CHINÚ						\$ 262.763.609,94	
2,3	SISTEMA DE PROTECCION, CONTROL Y SUPERVISION CHINU							
	SUBTOTAL SISTEMA DE PROTECCION, CONTROL Y SUPERVISION CHINU						\$ 303.245.031,71	
	TOTAL MONTAJE ELECTROMECAÁNICO (2.1+2.2+2.3+2.4)						\$ 1.068.286.680,76	
3,0	PRUEBAS							
3,1	PRUEBAS SE CHINÚ							
	SUBTOTAL PRUEBAS SE CHINÚ						\$ 78.411.997,89	
	TOTAL PRUEBAS (3.1+3.2)						\$ 142.643.102,54	
4,0	SUMINISTROS DE BIENES MENORES							
4,1	SUMINISTRO DE ELEMENTOS MENORES SE CHINÚ							
	SUBTOTAL SUMINISTRO DE ELEMENTOS MENORES SE CHINÚ						\$ 95.441.053,91	
	TOTAL SUMINISTROS MENORES (4.1+4.2)						\$ 181.279.690,30	
	TOTAL COSTO DIRECTO DISEÑO, MONTAJE, PRUEBAS Y SUMINISTRO BIENES MENORES						\$ 1.567.910.812,56	

Figura 14 Costos contrato EPC para los diseños detallados, montaje, pruebas y suministros menores. (Fuente: Activos de la Organización)

Con el objeto de estimar el costo para el gerenciamiento del proyecto por parte de TRANSELCA, que para este proyecto son los viáticos requeridos para el desplazamiento del gestor del proyecto a la subestación Chinu.

Para lo cual se procede a calcular en COP\$ Equivalentes el valor total de la oferta adjudicada. Se considera que la tasa de cambio de (EUR) Euros y (COP) pesos colombianos es de EUR1=COP\$3.149,56.

PRESUPUESTO PROYECTO REPOSICION SECCIONADORES SUBESTACION CHINU 110kV			
	EUR	PESOS COLOMBIANOS \$	PESOS EQUIVALENTES
OFERTA GE	€ 559.302,00	\$ 1.580.021.890	\$ 3.341.571.504
COSTO GERENCIAMIENTO		\$ 55.000.000	\$ 55.000.000
COSTO TOTAL DEL PROYECTO			\$ 3.396.571.504
TRM EUR	3149,56		

Figura 15 Presupuesto Total del Proyecto

4.3.1 Controlar Costos

En Transelca el control de costos, que hace parte del grupo de procesos de monitoreo y control, se desarrolla mediante el monitoreo del estado del proyecto con el fin de detectar desviaciones con respecto a la línea base de costos del proyecto. El monitoreo del costo del proyecto se hará mediante el cálculo del indicador "Cumplimiento de Capex de proyecto, consiste en la comparación anual del Capex Proyectado (CP) (costos reales ya incurridos más los costos proyectado) frente al Capex Autorizado (CA). Se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Indicador Cumplimiento Capex de proyecto} = \frac{CP}{CA}$$

Donde:

CP= CAPEX Proyectado. Es el valor calculado y reportado mensualmente por el equipo del proyecto. Corresponde a los costos reales más los estimados.

CA= CAPEX Autorizado. Es el valor del Capex autorizado por el cliente.

La unidad de medida del indicador es en porcentaje, cuya meta es $\leq 100\%$.

El indicador tiene como objetivo monitorear los costos del proyecto, de manera que si el indicador de cumplimiento es mayor que 100% significa que el costo proyectado es mayor al estimado inicialmente. Si, por el contrario, es menor que 100%, significa que el costo proyectado se encuentra por debajo de lo estimado inicialmente.

4.4 Plan de Gestión de la Calidad

El objetivo de la Gestión de Calidad del Proyecto es describir la manera en que se asegurará completamente la calidad de los servicios, procesos, productos y personas que harán parte del Proyecto, la gestión orientada a cumplir con la política de calidad de TRANSELCA se orienta a prestar servicios de transporte de energía y conexión al sistema eléctrico en Colombia, con altos criterios de eficiencia en un ambiente de mejoramiento continuo que satisfaga las necesidades y expectativas de los grupos de interés, de acuerdo con las políticas del Grupo Empresarial ISA, de tal manera que los suministros y servicios contratados cumplan con los siguientes objetivos:

- Asegurar la mejor relación costo-calidad con oportunidad y visión de ciclo de vida
- Incorporar tecnologías y prácticas que aseguren operaciones seguras y costo-efectivas
- Mitigar los impactos sociales, ambientales y prediales durante el ciclo de vida del activo
- desarrollar el proyecto, cumpliendo calidad, costo y oportunidad con visión de ciclo de vida
- Asegurar la confiabilidad operacional frente a los riesgos generados por las condiciones propias y del entorno
- Proveer un servicio confiable, disponible y seguro

4.4.1 Red de procesos para el desarrollo del proyecto

El Macroproceso Gestionar Proyectos Remunerados, se encuentra incluido en la visión del ciclo de vida de los activos en el Sistema Integrado de Gestión de Transelca, como puede observarse en la siguiente figura.



Figura 16. Procesos de gestión de calidad para proyectos. (Fuente: Activos de la Organización.)

El Macroproceso Gestionar Proyectos Remunerados, se encuentra incluido en la visión del ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) del Sistema Integrado de Gestión de Transelca, de acuerdo con lo indicado en el siguiente cuadro.

Cuadro 13. Ciclo PHVA para los macroprocesos. (Fuente: Activos de la Organización)

CICLO PHVA	Macroproceso
P-A	Planeamiento Corporativo
H	Realizar la Gestión Comercial
	Gestionar proyectos remunerados
	Operar Sistemas
	Mantener Sistemas
Apoyo	Gestionar la Adquisición de Bienes y la Prestación de Servicios
	Gestionar y Desarrollar el Talento Humano
	Gestionar Resultados Financieros
	Gestionar la Información
	Administrar las Relaciones Externas
V	Asegurar la Gestión Empresarial

Para una adecuada gestión del plan de calidad de los proyectos remunerados, se requiere interactuar con procesos de diferentes áreas de la empresa, lo cual en forma gráfica se puede observar en el siguiente cuadro:

Cuadro 14. Procesos de las diferentes áreas de la empresa relacionada con el proyecto (Fuente: Activos de la Organización.)

Macroproceso	Relaciones Generales	Proceso	Subproceso	Relaciones Específicas	Secuencia	
(O2) Gestionar Proyectos Remunerados	A1, O1, O3, O4, A2, A3, A4, A5, D1, D2	(O21) Planificar Proyectos Remunerados	(O211) Aprobar Alcance del Proyecto	O1	(O211-1a) Aprobar Ficha Técnica	
				A1, O1, O3, O4, A2, A3, A4, D1	(O211-1b) 'Realizar Reunión Kickoff Meeting	
			(O212) Elaborar el Plan del Proyecto		(O212-1a) 'Elaborar el Organigrama del Proyecto	
					(O212-1b) 'Elaborar Cronograma del Proyecto	
				A1	(O212-1c) Elaborar y/o complementar las matrices de la planeación: Comunicación, Riesgos e Interesados	
				A1, O4, A3, D1	(O212-1d) Elaborar CAPEX, OPEX, CAPEX OPERATIVO (TOTEX)	
	A1, O1, O3, O4, A2, A3, A4, A5,	(O22) Ejecutar y Controlar Proyectos Remunerados	(O221) Gestionar la ejecución y control de Proyectos.	A1, O1, O3, O4, D1	(O221-1a) Ejecutar y controlar el plan del proyecto.	
				A1, A2, A5, A4, O3, O1, O4, D1, D2		
				D1	(O221-1b) 'Ejecutar y controlar la Gestión Ambiental	
				A2	(O221-1c) Ejecutar y controlar la Seguridad y salud en el trabajo	
				D1, A3	(O221-1d) Ejecutar y controlar la Gestión Predial y Servidumbre	
			(O222) Ejecutar el seguimiento y control de las adquisiciones	A1, A3	(O222-1a) Tramitar la elaboración y perfeccionamiento de contratos y/o pedidos	
				A1, A3, D1	(O222-1b) Administrar Adquisiciones	
			(O23) Ejecutar el Cierre de Proyectos Remunerados	(O231) Cerrar Adquisiciones	A1, A3, D1	(O231-1a) Liquidar Adquisiciones
					A1, O1, O3, O4, A3, A4, A5, D1	(O232-1a) Entregar Proyecto
O1, O3, O4, A1, A4, D1, D2	(O233-1a) Elaborar Evaluación del Proyecto.					

El plan de Calidad contempla el conjunto de actividades, métodos y metodologías que serán aplicadas durante todas las fases del Proyecto de tal manera que aseguren su desarrollo adecuado y el cumplimiento de todos los requisitos establecidos por parte de TRANSELCA, en los términos de referencia y en general en los documentos del Contrato. A continuación, se relacionan algunos de los principales hitos de calidad para tener en cuenta en el desarrollo del proyecto:

1. Selección de Ofertantes:

1.1. Durante el proceso de selección se exigió a los proponentes que entregaran con la oferta la documentación acerca de su sistema de gestión de la calidad, que acreditase el cumplimiento de la norma ISO 9001 versión 2008, asimismo, se les solicitó presentar la certificación de cumplimiento de normas internacionales de su línea de fabricación y producción de bienes.

1.2. Para el proceso de evaluación, el PROPONENTE debe incluir obligatoriamente el organigrama para la ejecución de los trabajos, con sus soportes correspondientes como hojas de vida del personal profesional incluido en el mismo, indicando la experiencia específica para las áreas de su responsabilidad y el objeto de los trabajos en el CONTRATO. Los requerimientos y requisitos que debe cumplir el personal corresponden a los representantes directos del CONTRATISTA en el sitio de las obras y sólo bajo la autorización explícita de TRANSELCA, se aceptará su sustitución.

2. Experiencia proponente:

Una de las condiciones para adjudicación del contrato exige que el proponente certifique haber provisto equipos de similar diseño, fabricación y características técnicas que los ofrecidos, y que los haya suministrado e instalado en sistemas de transmisión de energía eléctrica con tensiones nominales iguales a los solicitados (220 kV) en por lo menos en tres (3) subestaciones diferentes durante los últimos cinco (5) años.

3. Garantías

El CONTRATISTA se obliga a constituir a su costo y a favor de TRANSELCA, las siguientes garantías y seguros los cuales deben ser otorgados por entidades legalmente establecidas en Colombia, expedidos para entidades particulares o entre particulares, en forma y contenido satisfactorio para TRANSELCA:

- 3.1. Garantía de Cumplimiento del Contrato
- 3.2. Garantía de Pago de Salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones.
- 3.3. Garantía de Calidad y correcto funcionamiento
- 3.4. Seguro todo riesgo Montaje
- 3.5. Garantía de Estabilidad.
- 3.6. Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual.

4. Plan de permisos de trabajo aprobado

El Contratista deberá entregar dentro de los veinte (20) días siguientes de la firma de El Contrato para aprobación de TRANSELCA, el Plan de Permisos de trabajo, el cual deberá ser elaborado teniendo en cuenta las condiciones técnicas y de tiempos de presentación ante el CND y el tiempo en que el Área de Operación de TRANSELCA requiere para obtener los permisos de trabajo requeridas para la realización de las conexiones a barrajes existentes, adecuaciones de equipos y sistemas en la Subestación y de acuerdo con las labores de instalación que estime necesarias para mantener al máximo la continuidad de servicio de las instalaciones

5. Ingeniería básica aprobada

Esta actividad se desarrollará con base en las especificaciones técnicas y con la recopilación en el centro de información de TRANSELCA y en el respectivo sitio, como parte de las responsabilidades de El Contratista, de todos los planos e información técnica que requiera ser modificada y análisis de la misma, se debe realizar por parte del Contratista el estudio de los planos y diagramas eléctricos existentes tales como unifilares, diagramas de circuitos de protecciones y control, distribución de polaridades, etc., con el fin de coordinar la filosofía existente con lo especificado y sea insumo para el posterior diseño de la ingeniería de detalle.

6. Ingeniería de detalle aprobada

Posterior a la aprobación de la Ingeniería básica por parte de TRANSELCA, se desarrollará por parte del Contratista la Ingeniería de detalle, para lo cual debe realizar las verificaciones y levantamientos de información en sitio que sean necesarias de tal forma que se garantice la utilización de la información que represente lo que realmente se encuentra instalado, y con base en la cual se debe realizar por parte de El Contratista la actualización de la información existente en la Subestación, de tal forma que se tenga en definitiva una información completa para toda la subestación, que incluya lo que quedara instalado en la subestación considerando tanto lo que se instalará, como lo que está actualmente instalado y no se modificara, y lo que es existente y será modificado de acuerdo con el alcance de los trabajos contratados .

En el desarrollo de la Ingeniería de detalle, el Contratista elaborará propuesta de modificaciones a los planos existentes, en donde se incluyan las tablas de conexionado interno y externo de todas las modificaciones que se tengan que realizar en gabinetes y equipos, órdenes de trabajo (instructivo) de cómo se deben realizar las labores de conexión y desconexión y serán enviadas para revisión dos copias a TRANSELCA, los cuales se someterán a la aprobación con la siguiente convención:

- Color rojo: adicionar
- Color verde: eliminar

7. Suministro en sitio de bienes.

Para el despacho a sitio de los suministros, previamente deben haber culminado satisfactoriamente las pruebas de aceptación en fábrica, lo cual se verificará con los resultados consignados en los protocolos de pruebas, los cuales deben esta firmados además del profesional ejecutor de las pruebas, por el director del Proyecto por parte del Contratista.

La llegada de los suministros a sitio se hará constar en el acta de arribo de suministros firmadas por el Contratista y Transelca.

8. Plan de Pruebas:

Dentro de los treinta (30) días siguientes a la firma de El Contrato, El Contratista debe entregar dos (2) copias a TRANSELCA del "Plan de Pruebas", donde se incluyan todos los equipos objeto de El Contrato.

El plan de pruebas debe incluir al menos, la siguiente información:

- Equipo que probar y laboratorio de prueba
- Fecha prevista para la ejecución de las pruebas
- Normas que rigen la prueba
- Pruebas por realizar
- Tipo de prueba: de diseño, tipo, aceptación en fábrica y prueba de acuerdo con la práctica del fabricante
- Procedimientos, incluyendo formato del fabricante para el registro de la prueba

8.1. Pruebas de Aceptación en Fábrica

Previo al envío de los suministros al sitio y antes de iniciarse las actividades de montaje y puesta en servicio se deben ejecutar las pruebas de aceptación en fábrica, cuyo objetivo es verificar y garantizar que el funcionamiento los equipos y sistemas provistos sea confiables y seguros, cumpliendo las exigencias funcionales y técnicas requeridas, se deben registrar los resultados de las pruebas en fábrica en donde claramente se debe indicar que los resultados de las pruebas fueron satisfactorios, como condición para autorizar el despacho a sitio de los equipos objeto de la prueba.

8.2. Pruebas de Campo y Puesta en Servicio.

Luego de finalizada la fase de montaje en sitio, se deben ejecutar las pruebas de campo y puesta en servicio, durante la cual el Contratista se obliga a aplicar a estos trabajos, la capacidad técnica y administrativa que sea indispensable para su correcta y eficiente ejecución, designando al personal idóneo y suministrando el equipo que sea necesario para la dirección técnica y ejecución de los trabajos. La actividad de pruebas de campo tiene como objetivo constatar que el equipo quede adecuadamente instalado, sin que se presenten riesgos para la integridad de personas y equipos de forma tal, que se pueda tener el máximo provecho de sus capacidades, se deben registrar los resultados de las pruebas de campo y puesta en servicio en donde claramente

se debe indicar que los resultados de las pruebas fueron satisfactorios, como una de las condiciones exigidas para la puesta en operación del proyecto.

TRANSELCA verificará las hojas de vida del personal propuesto por el Contratista para la ejecución de las pruebas para constatar que sean idóneos y sus experiencias se ajusten a las solicitadas.

9. Entrega de información en SGP de TRANSELCA

Como parte del alcance de los trabajos, es responsabilidad de El Contratista elaborar los planos resultantes de la ingeniería incluida en El Contrato cumpliendo los requerimientos del Sistema de Gestión de Planos de TRANSELCA para el efecto se entregaron al Contratista en los términos de referencia los Instructivos correspondientes, los cuales se consideran parte integral de los mismos.

10. Actualización Manual de Operación Subestación Chinu.

Es responsabilidad de El Contratista la actualización del Manual de Operación de la Subestación Chinu, con la inclusión correspondiente de los nuevos equipos integrados a la misma y siguiendo la filosofía del Manual existente para lo cual TRANSELCA facilitará copia de este.

11. Finalización y Entrega de Proyecto a Dirección Gestión Mantenimiento y Gestión Operativa.

Como parte de las actividades a realizar con la finalización del proyecto, se hace la entrega a las Direcciones de Gestión Mantenimiento y Gestión Operativa de las instalaciones, obras, equipos, sistemas e información, que integran y corresponden al Proyecto, desarrollado y puesto en servicio, bajo el objeto y alcance del contrato, y se les confirma los datos de la persona contacto del Contratista para coordinar la corrección de las fallas detectadas debidas o causadas durante la operación normal de la subestación durante el periodo de garantía del Proyecto y en general la atención postventa y de los requerimientos relacionados con la garantía de calidad de correcto funcionamiento.

12. Informes del Proyecto

Durante el desarrollo del Contrato es obligación del Contratista presentar a TRANSELCA los siguientes informes:

Informes específicos: son los informes que durante la ejecución del montaje TRANSELCA le solicite sobre aspectos o problemas técnicos específicos surgidos durante las labores de pruebas de campo y puesta en servicio.

Informe mensual: se debe elaborar un informe mensual de avance de los trabajos.

Informe final: una vez terminadas las pruebas de campo y efectuada la puesta en servicio de los equipos, El Contratista debe elaborar un informe final del proyecto indicando todas las pruebas, mediciones, dimensiones, calibraciones, tolerancias, ajustes y cambios que requiera el equipo en su instalación. Este informe debe hacer parte del informe de pruebas que se estipula en los términos de referencia”.

Los anteriores hitos del Plan de Calidad se resumen en el siguiente cuadro, con los puntos de trazabilidad para su seguimiento durante el desarrollo del proyecto.

Cuadro 15. Resumen de los hitos del plan de calidad. (Fuente: Activos de la Organización)

ÍTEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE VERIFICACIÓN	DONDE VERIFICAR	COMO VERIFICAR	REGISTRO	CUANDO VERIFICAR
1	Selección de Ofertantes	Gerencia Producción	Ofertas	Constatar cumplimiento en oferta	Documento de evaluación oferta	Durante evaluación oferta
2	Experiencia proponente	Gerencia Producción	Ofertas	Constatar cumplimiento en oferta	Documento de evaluación oferta	Durante evaluación oferta
3	Garantías	Secretaria General	Pólizas enviadas por el Contratista	Revisión de pólizas enviadas por Contratista	Formato de aprobación de pólizas	Antes de perfeccionamiento de Contrato
4	Plan de Permisos de trabajo aprobado	Gestor de Proyectos	Actas de revisión plan permisos de trabajo	Constatar cumplimiento en actas proyecto	Documento Plan de permisos de trabajo aprobado	Antes de inicio trabajos en sitio
5	Ingeniería básica aprobada	Gestor de Proyectos	Actas de revisión Ingeniería	Constatar cumplimiento en actas proyecto	Documento Ingeniería básica aprobada	Antes de finalizar Ingeniería de detalle

ÍTEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE VERIFICACIÓN	DONDE VERIFICAR	COMO VERIFICAR	REGISTRO	CUANDO VERIFICAR
6	Ingeniería de detalle aprobada	Gestor de Proyectos	Actas de revisión Ingeniería	Constatar cumplimiento en actas proyecto	Documento Ingeniería detalle aprobada	Antes de inicio de pruebas FAT
7	Suministro en sitio de bienes	Gestor de Proyectos	Actas de pruebas en fábrica suministros	Constatar cumplimiento en actas de pruebas	Acta de arribo de suministros a sitio	Antes de inicio Montaje y Puesta en Servicio
8	Plan de Pruebas	Gestor de Proyectos	Actas Finalización de Pruebas	Participación en pruebas o en los reportes de pruebas remitidos por el Contratista	Reportes satisfactorios de finalización de pruebas	A la finalización de cada prueba
9	Entrega de información en SGP de TRANSELCA	Gestor de Proyectos	SGP TRANSELCA	Constatar inclusión de información actualizada del proyecto en SGP	Comunicación de conformidad del administrador del SGP de TRANSELCA	Antes de emitir acta de aceptación final del Proyecto
10	Actualización Manual de Operación	Gestor de Proyectos	Dossier técnico entregado por Contratista	Constatar inclusión Manual de Operación en dossier técnico del Proyecto	Manual de Operación Aprobado	Antes de emitir acta de aceptación final del Proyecto
11	Finalización y entrega de Proyecto	Gestor de Proyectos	Dossier técnico del Proyecto. Memorando entrega Proyecto	Constatar inclusión de información actualizada en dossier técnico del proyecto.	Memorando entrega Proyecto	Antes de entrega en operación comercial del proyecto
12	Informes del Proyecto	Gestor de Proyectos	Actas de revisión mensual avance	Verificación de inclusión de informes requeridos.	Acta de revisión avance mensual Proyecto	Cinco (5) primeros días de cada mes

Los indicadores aplicables al proyecto se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 16. Indicadores aplicables al proyecto. (Fuente: Activos de la Organización)

ÍTEM	INDICADOR	DEFINICIÓN	PERIODO DE CALCULO	META
1	Cumplimiento con el CAPEX base anual	También conocido como cumplimiento costo reprogramado de proyectos, consiste en	Mensual	

		comparar el Capex Proyectado (CP) frente al costo Capex línea base anual (BA)		
2	Cumplimiento con el CAPEX Aprobado	También conocido como cumplimiento ponderado CAPEX de proyectos, consiste en la comparación anual del Capex Proyectado (CP) (costos reales ya incurridos más los costos proyectados) frente al costo Capex Aprobado (CA) (Capex inicial más cambios aprobados)	Mensual	100
3	Cumplimiento ponderado del avance físico de proyectos TE	Mide el cumplimiento del avance en la ejecución física de los proyectos que se están ejecutando en el año, frente al avance físico programado de acuerdo con la curva S establecida en el proyecto, en función de la fecha planeada de puesta en servicio.	Mensual	100

4.4.2 Gestión Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) del proyecto

Para garantizar el desarrollo del CONTRATO, prevenir y manejar adecuadamente accidentes de trabajo y enfermedades profesionales; el CONTRATISTA y sus SUBCONTRATISTAS están en la obligación de dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de Salud Ocupacional, políticas de TRANSELCA en ese sentido y el cumplimiento de las normas de seguridad implementadas para todo el personal.

TRANSELCA autorizará el inicio de los trabajos una vez se cumpla los siguientes requisitos:

Que el CONTRATISTA haya entregado su Matriz de identificación de peligro evaluación y control de riesgos; además, su identificación de aspectos e impactos ambientales. Información que deberá ser aprobada por TRANSELCA, y en caso de ser necesario, serán ajustados una vez se inicie la prestación de los servicios.

Que el CONTRATISTA haya entregado el listado del personal que va a realizar las actividades objeto del Contrato, copia de los formularios de afiliación o planillas de pago de cada trabajador del CONTRATISTA a la Seguridad Social Integral.

Que el CONTRATISTA haya asistido a la inducción en Seguridad y salud en el trabajo y Gestión Ambiental, en el lugar, fecha y hora que TRANSELCA establezca.

Que el CONTRATISTA haya capacitado a los trabajadores que realizarán las actividades contratadas por su cuenta y riesgo, en materia de Seguridad y salud en el trabajo, riesgos e impactos propios de la actividad a realizar y las medidas de seguridad a adoptar durante la ejecución de dichas actividades.

Que el CONTRATISTA Presente Copia del certificado de aptitud médica ocupacional, específico para operador de equipos de izaje. Los cuales deben ser realizados al personal que, por cuenta y riesgo del CONTRATISTA, deben ser realizadas por médicos especialistas en medicina del trabajo o salud ocupacional, con licencia vigente en salud ocupacional.

Que el CONTRATISTA proporcione a los trabajadores las herramientas de trabajo, dotación y elementos de protección personal que requieran y garantizar su correcto uso. Como mínimo deben contemplar: casco de protección dieléctrico con barbuquejo, calzado de protección dieléctrico con puntera reforzada, guantes de protección mecánica, gafas de seguridad con protección UV, dotación de pantalón y camisa manga larga en algodón. Deberá llevar registro de la entrega de estos elementos.

Para el uso de productos químicos, el Contratista, debe garantizar que:

Todos los productos, tienen las fichas de seguridad en el lugar de trabajo y verificar que no se encuentren vencidos.

El personal que va a manipular los productos químicos está capacitado para tal efecto y conoce la ficha de seguridad y su clasificación.

Se de una adecuada disposición final de sus residuos. Contar con el certificado de disposición final de residuos peligrosos entregado por una empresa de servicios avalada por la respectiva autoridad ambiental.

Para los trabajos de tipo eléctrico, trabajos en alturas, trabajos con productos químicos, trabajos de corte y soldadura, trabajos con explosivos, trabajos en espacios confinados, manipulación de energías peligrosas, manejo de maquinaria pesada, trabajos en excavaciones y movimiento de tierras; el contratista, debe asegurar las competencias de su personal, estableciendo niveles de experiencia y educación, y garantizar la capacitación para el control de los factores de riesgo y aspectos ambientales identificados y evaluados.

4.4.3 Gestión ambiental del proyecto

Antes del inicio de las actividades en campo todo el personal del CONTRATISTA debe contar con la inducción Ambiental, que incluya como mínimo: aspectos e impactos propios a las actividades a ejecutar y sus controles, política Ambiental de TRANSELCA, de todas las Inducciones debe quedar un registro de asistencia el cual será verificado por TRANSELCA.

El CONTRATISTA debe Informar a TRANSELCA sobre la ocurrencia de hechos, accidentes, no conformidades, situaciones ambientales que le puedan causar algún tipo de contaminación ambiental.

El CONTRATISTA debe mantener un listado actualizado de las sustancias químicas utilizadas durante la ejecución del contrato. Las fichas y los productos químicos deben contener aspectos de las normas NFPA – (rotulado y etiquetado).

El CONTRATISTA debe contar con las hojas de datos de seguridad de los productos químicos, además deben estar disponibles en los lugares donde se utilicen los productos.

El CONTRATISTA debe contar con los registros que permitan corroborar el cumplimiento de las medidas de control definidas en la matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales.

Revisar y actualizar la Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales cuando se presenten las siguientes situaciones:

Cuando así se determine en una inspección, auditoría, investigación de accidente ambiental, en los cuales se identifique un aspecto o impacto ambiental que no se haya identificado anteriormente o que los controles no sean los adecuados o suficientes.

Cuando se presenten cambios en la legislación que puedan impactar la definición de las medidas de administración.

Cuando se vayan a realizar actividades diferentes a las inicialmente definidas y que no hayan sido identificadas en el Formato de Identificación de Aspecto e Impactos Ambientales.

Aplicar lo definido en la legislación ambiental vigente todo lo relacionado con el manejo de los residuos o peligrosos y no peligrosos generados.

4.5 Plan de Gestión de los Recursos del Proyecto

Los recursos necesarios para la ejecución de este proyecto se componen de aquellas personas designadas por la empresa, con conocimientos en interventoría de procesos de montaje e instalación de equipos electromecánicos para subestaciones eléctricas, así como el recurso designado para actividades administrativas, tal como se observa en la siguiente figura.

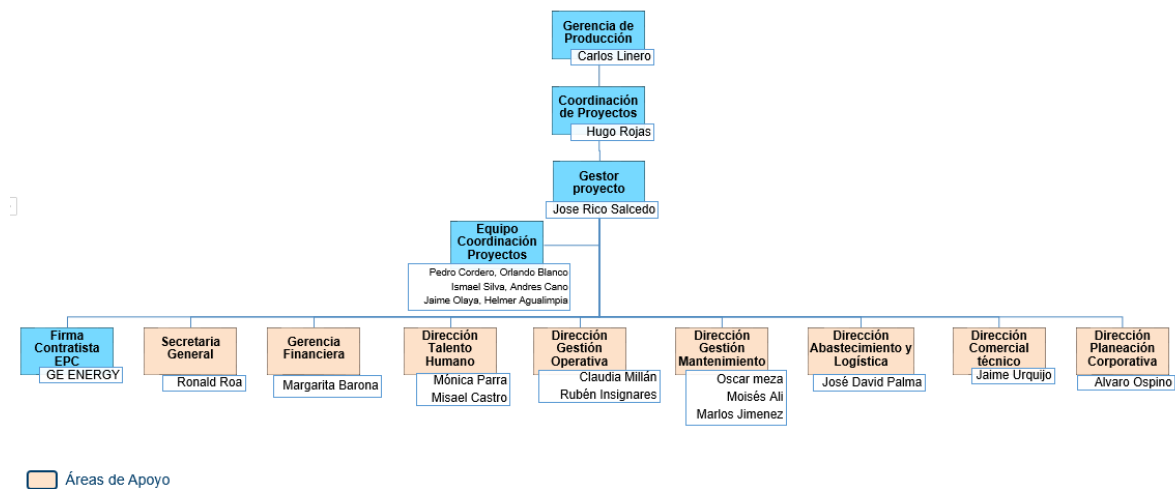


Figura 17 Organigrama de Transelca para el proyecto. (Fuente: elaboración propia)

Se debe hacer claridad en cuanto a que se incluye en el organigrama del proyecto la firma contratista EPC, sin embargo, la gestión de su recurso humano es responsabilidad exclusiva de ellos.

A su vez y considerando la Estructura de División del Trabajo realizada, el recurso humano necesario para la ejecución se detalla en el siguiente cuadro:

**Cuadro 17. Recurso humano necesario para la interventoría del proyecto.
(Fuente: elaboración propia)**

Tipo	Funciones básicas	Número
Director de interventoría	Revisión y seguimiento de los estudios y diseño, así como de las obras civiles y montaje e instalación de los equipos electromecánicos	1
Interventor de estudios y diseños	Revisión del cumplimiento de las especificaciones de los equipos a adquirir, normas aplicables y planeación de las pruebas de los sistemas instalados	2
Interventor Residente	Revisión del cumplimiento de los procedimientos constructivos, montaje e instalación de los equipos electromecánicos, así como la revisión de los resultados de las pruebas de los sistemas instalados	10

La supervisión del proyecto estará a cargo del Coordinador del Proyecto, profesional que será designado por la empresa.

Con base en la información resultante se definen los responsables de cada paquete de trabajo considerando el recurso humano con el que se cuenta para la ejecución en campo del proyecto.

Cuadro 18 Matriz de responsable de cada paquete de trabajo (Fuente: elaboración propia).

MATRIZ DE RESPONSABLES DE CADA PAQUETE DE TRABAJO			
CODIGOS	ACTIVIDADES	ENTREGABLES	RESPONSABLES
1	REPOSICIÓN SECCIONADORES 110 KV SUBESTACIONES CHINÚ		Coordinador del proyecto
1.1	DISEÑO, SUMINISTRO, DESMONTAJE, MONTAJE, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO		Gestor del proyecto
1.1.1	Perfeccionamiento del contrato, expedición de garantías, firma del contrato.	Contrato firmado por las partes	Gestor del proyecto
1.1.2	Firma de acta de orden de inicio.	Acta de inicio firmada	Gestor del proyecto
1.1.3	Entrega y aprobación del cronograma de ejecución.	Cronograma aprobado	Gestor del proyecto
1.1.4	Listado de documentos del proyecto.	Derrotero con los documentos del proyecto	Gestor del proyecto
1.1.5	Entrega y aprobación de planos equipos de potencia.	Planos de equipos de potencia aprobados	Gestor del proyecto
1.1.6	Revisión Características Técnicas Garantizadas de los equipos.	Documento con las especificaciones y características técnicas garantizadas	Interventor Estudios y Diseños
1.1.7	Aprobación de Transelca a Características Técnicas Garantizadas.	Documento aprobado por Transelca con las	Gestor del proyecto

MATRIZ DE RESPONSABLES DE CADA PAQUETE DE TRABAJO			
CODIGOS	ACTIVIDADES	ENTREGABLES	RESPONSABLES
		especificaciones y características técnicas garantizadas	
1.1.8	Entrega por parte de Transelca a GE de información preliminar requerida como estudio de suelos y topografía, plano de detalle de los conectores de alta tensión, las cimentaciones y estructuras existentes, entre otros	Levantamientos topográficos, estudios de suelos y planos de detalle de los conectores de alta tensión, planos de cimentaciones y planos estructurales	Interventor Estudios y Diseños
1.1.9	ADECUACIONES A DISEÑOS ELECTROMECAÑICOS		Interventor Estudios y Diseños
1.1.9.1	DISEÑOS ELÉCTRICOS		Interventor Estudios y Diseños
1.1.9.1.1	PLANOS		Interventor Estudios y Diseños
1.1.9.1.1.1	Disposición física de equipos - Plantas y cortes	Planos de disposición de equipos en plantas y elevaciones	Interventor Estudios y Diseños
1.1.9.1.1.2	Disposición física de equipos - Verificación de conectores	Planos de verificaciones de conectores	Interventor Estudios y Diseños
1.1.9.1.1.3	Validación de estructuras existentes y diseño de adaptación para nuevos seccionadores	Planos de estructuras existentes y planos de diseño de estructuras para nuevos seccionadores	Interventor Estudios y Diseños
1.1.9.1.1.4	Planos eléctricos para	Planos	Interventor Estudios y

MATRIZ DE RESPONSABLES DE CADA PAQUETE DE TRABAJO			
CODIGOS	ACTIVIDADES	ENTREGABLES	RESPONSABLES
	interfaz e integración	eléctricos para interfaz e integración	Diseños
1.1.9.1.1.5	Diagramas de principio y unifilares	Planos de diagramas para interfaz e integración	Interventor Estudios y Diseños
1.1.9.1.1.6	Diagramas de circuito	Planos de diagramas de circuito	Interventor Estudios y Diseños
1.1.9.1.1.7	Modificaciones de diagramas de circuito existentes	Planos de modificaciones de diagramas de circuitos existentes	Interventor Estudios y Diseños
1.1.9.1.1.8	Tablas de cableado interno y externo	Plano de cableado interno y externo	Interventor Estudios y Diseños
1.1.9.1.1.9	Detalles de montaje, fijación de tuberías y rutas de cárcamos	Planos de detalle de montaje, fijación de tuberías y rutas de cárcamos	Interventor Estudios y Diseños
1.1.9.1.2	MANUALES	Manuales de operación y mantenimiento con la información de los nuevos seccionadores aprobados	Interventor Estudios y Diseños
1.1.9.1.2.1	Revisión y actualización de los Manuales de operación y mantenimiento, con la información de los nuevos seccionadores	Manuales de operación y mantenimiento con la información de los nuevos seccionadores	Interventor Estudios y Diseños

MATRIZ DE RESPONSABLES DE CADA PAQUETE DE TRABAJO			
CODIGOS	ACTIVIDADES	ENTREGABLES	RESPONSABLES
		redactado	
1.1.10	SUMINISTROS	Inventario de equipos importados en bodega	Interventor Estudios y Diseños
1.1.10.1	SECCIONADORES	Acta de recibo de equipos importados	Interventor Estudios y Diseños
1.1.10.1.1	Orden de fábrica	Soportes de orden de fábrica	Interventor Estudios y Diseños
1.1.10.1.2	Planos para aprobación	Planos de suministro	Interventor Estudios y Diseños
1.1.10.1.3	Aprobación de planos por parte de Transelca	Planos de suministro aprobados por Transelca	Interventor Estudios y Diseños
1.1.10.1.4	Fabricación	Soportes de productos terminados	Interventor Estudios y Diseños
1.1.10.1.5	Pruebas FAT	Reportes de prueba FAT	Interventor Estudios y Diseños
1.1.10.1.6	Transporte y nacionalización	Soportes documentales de transportes, fletes, impuestos y demás documentos para nacionalización de equipos importados	Director de Interventoría
1.1.10.1.7	Recepción en sitio	Acta de recepción del sitio	Director de Interventoría/Interventor Residente
1.1.11	DESMONTAJE DE EQUIPOS EXISTENTES Y	Reporte del desmontaje de equipos	Ingeniero Residente del Contratista

MATRIZ DE RESPONSABLES DE CADA PAQUETE DE TRABAJO			
CODIGOS	ACTIVIDADES	ENTREGABLES	RESPONSABLES
	MONTAJE DE EQUIPOS NUEVOS	existente y montaje de equipos nuevos	
1.1.11.1	SUBESTACIÓN CHINÚ		Ingeniero Residente del Contratista
1.2	FINALIZACIÓN DE PENDIENTES	Documentos As-Built y de finalización de pendientes	Ingeniero Residente del Contratista
1.2.1	Entrega de documentación As-Built y Finalización de pendientes	Documentos As-Built y de finalización de pendientes	Ingeniero Residente del Contratista

Teniendo en cuenta que las obras van a ser contratadas por licitación, el recurso humano proporcionado por el contratista será aprobado por Transelca, considerando los siguientes lineamientos:

**Cuadro 19 Perfiles del personal planificado del Contratista
(Fuente: elaboración propia/Transelca.)**

Personal	Requisitos mínimos de experiencia
Director del Proyecto (Contratista)	Ingeniero Electricista con matrícula profesional, calificado para realizar funciones de director o especialista de Proyectos, con experiencia como Ingeniero, no menor de doce (12) años de ejercicio profesional, de los cuales al menos seis (6) años como mínimo de experiencia específica, comprobable, donde haya cumplido en forma continua o discontinua, funciones de coordinación y/o dirección de proyectos similares, coordinación y/o dirección de actividades de diseño, construcción, montaje, y pruebas para la construcción y puesta en servicio de al menos tres (3) subestaciones o ampliación de subestaciones a la intemperie con niveles de tensión de operación iguales o superiores a 110kV.

Personal	Requisitos mínimos de experiencia
Ingenieros de diseño	Deben ser al menos uno (1): Un (1) Ingeniero Electricista, con matrícula profesional, con no menos de ocho (8) años de ejercicio profesional de los cuales debe demostrar mínimo cuatro (4) años de experiencia específica comprobable donde haya cumplido, en el ámbito de su profesión, en forma continua o discontinua, funciones de coordinación y/o dirección de ingeniería y diseño de proyectos similares, y dirección de actividades de diseño para la construcción y puesta en servicio de subestaciones o ampliación de subestaciones con niveles de tensión iguales o superiores a 110kV.
Ingenieros Residentes de obras	<p>Un (1) Ingeniero Residente Electricista, con matrícula profesional, con experiencia técnica y administrativa para desempeñar funciones de Residente de Proyectos, con experiencia como Ingeniero no menor de ocho (8) años de ejercicio profesional, de los cuales debe demostrar mínimo, cuatro (4) años de experiencia específica en proyectos de construcción y/o ampliación de Subestaciones Eléctricas de Transmisión de Energía, con niveles de tensión iguales o superiores a 110kV.</p> <p>Se requerirá la participación del Ingeniero Residente Electricista desde el inicio del Proyecto según la fecha de perfeccionamiento del Contrato y/u la Orden de Inicio expedida por TRANSELCA y durante toda la vigencia del CONTRATO. Será el Representante Autorizado del CONTRATISTA en el sitio de obra actuando como Director Técnico y Administrativo del CONTRATO y del Proyecto, en el Sitio de Obra.</p> <p>En ningún caso el Residente Electricista podrá ser el Especialista de instalación, pruebas y puesta en servicio de sistemas de control. Deberá estar localizado en el sitio de obra a partir de la primera movilización e instalación del CONTRATISTA en los sitios de Obra, fechas que deben ser aprobadas por TRANSELCA.</p>
Ingeniero Especialista de montaje electromecánico de equipos de alta tensión	Ingeniero Electricista con matrícula profesional, no menor de ocho (8) años de ejercicio profesional de los cuales debe demostrar como mínimo cuatro (4) años de experiencia específica en montaje electromecánico de Subestaciones Eléctricas de Transmisión de Energía y habiendo ejercido la función de dirección y ejecución del montaje de equipos de corte y seccionamiento para subestaciones eléctricas o ampliaciones de subestaciones eléctricas a la intemperie, en por lo menos tres (3) subestaciones con nivel de tensión igual o superior a

Personal	Requisitos mínimos de experiencia
	110kV. Para este proyecto si así lo solicitaré el contratista, el Ingeniero Residente de las obras aprobado por TRANSELCA, podrá llegar a ejercer esta función específica de Ingeniero Especialista de montaje electromecánico de equipos de alta tensión, con la aceptación y aprobación previa de TRANSELCA. En todo caso TRANSELCA se reserva el derecho de aceptación de tal condición.
Ingeniero Especialista de instalación, montaje y Puesta en Servicio de sistemas de control	<p>Ingeniero Electricista con matrícula profesional, no menor de siete (7) años de ejercicio profesional de los cuales debe demostrar como mínimo cuatro (4) años de experiencia específica en ingeniería, desarrollo, instalación y puesta en marcha de Sistemas de Supervisión y Control Automatizado de Subestaciones Eléctricas de Transmisión de Energía y haber ejercido la función de Especialista en tales actividades para Subestaciones Eléctricas o ampliaciones de subestaciones eléctricas de nivel igual o superior a 110kV, en por lo menos tres (3) subestaciones en los últimos cinco (5) años.</p> <p>En ningún caso el Especialistas de instalación, montaje y puesta en servicio de sistemas de control podrá ser el Especialista de montaje electromecánico de equipos de alta tensión. Deberá estar participando en el proyecto desde la revisión e ingeniería de este y se exigirá su participación en las pruebas internas y pruebas FAT de los equipos y sistemas correspondientes. En el sitio de obra debe estar presente de acuerdo con el cronograma y plan de trabajo aprobado por TRANSELCA y hasta la entrega en correcta operación y funcionamiento del sistema de control.</p>
Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	Un (1) profesional especialista en Salud Ocupacional, experiencia de al menos dos (2) años, que tenga conocimiento en: manejo del programa de medicina preventiva y del trabajo, regulación y legislación vigente para Salud Ocupacional y Seguridad Industrial en instalaciones eléctricas según lo establecido en el RETIE; y con experiencia en programas de capacitación, valoraciones físicas, actividades deportivas.
Responsable de aspectos y manejo de plan ambiental de las obras	El CONTRATISTA está obligado a mantener en el sitio de obra, durante la vigencia del CONTRATO, un (1) profesional especialista en materia ambiental, experiencia de al menos dos (2) años, Responsable de Control, Seguimiento y Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y Aspectos Regulatorios en esta materia, el cual deberá acreditar experiencia específica en el desarrollo de actividades y trabajos similares para la construcción de

Personal	Requisitos mínimos de experiencia
	subestaciones eléctricas o acreditar título de especialización o estudios expedidos por una entidad certificada. En caso de poder certificar estas competencias por parte del profesional requerido en el ordinal 6 anterior, podrá ser aceptado por parte de TRANSELCA. En todo caso TRANSELCA se reserva el derecho de aceptación de tal condición.

Si durante la ejecución del proyecto, se evidencia la necesidad de adquirir un recurso humano externo a la organización, se solicitará a la Dirección de Talento Humano gestionar este recurso. En este orden, esta Dirección será quien establecerá los planes de capacitación a nivel de empresa y no por proyecto.

El seguimiento y control del desempeño del equipo del proyecto se realizará mediante reuniones bimensuales con todos los integrantes del equipo proyecto con el fin de establecer validación interna del desempeño e identificar y valorar oportunidades de mejora.

4.6 Plan de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

En este plan de gestión se establecerá el marco para la planificación, gestión y control de las comunicaciones del proyecto, con el fin de identificar y definir los canales de relacionamiento a utilizar de acuerdo a las necesidades del mismo.

Teniendo en cuenta lo descrito en la matriz de los interesados del proyecto, las actividades a desarrollar y los entregables en cada una de ellas, las comunicaciones del proyecto se realizan de acuerdo con el cuadro:

Cuadro 20. Matriz de comunicaciones del proyecto. (Fuente: elaboración propia)

Tipo de información	Generador	Método de recopilación y almacenamiento	Momento de comunicación	Método de comunicación	Destinatario
Reporte de avance de las actividades	Interventor Residente	Bitácora de obra	Diario	Correo electrónico	Director de Interventoría
Reporte de accidentes laborales	Profesional de seguridad industrial	Informe de accidentes laborales	Diario	Correo electrónico	Director de Interventoría
Reporte del control de tiempo de las actividades	Técnico Control de Programación de Obra	Informe de avance de la obra	Semanal	Correo electrónico	Director de Interventoría
Reporte del control de costos de las actividades	Profesional de Control de Costos	Informe de costos del proyecto	Semanal	Correo electrónico	Director de Interventoría
Reporte del inventario de materiales y equipo adquiridos	Profesional de Control de Costos	Reporte del control de adquisiciones	Un día después de almacenar e inventariar los materiales y equipos	Correo electrónico	Director de Interventoría
Reporte del control de horario del personal de obra	Auxiliar Interventor Residente	Reporte de entrada y salida del personal de obra	Diaria	Correo electrónico	Interventor Residente
Reporte del control de calidad de	Profesional Control de Calidad	Informe de Control de Calidad	Semanal	Correo electrónico	Interventor Residente

Tipo de información	Generador	Método de recopilación y almacenamiento	Momento de comunicación	Método de comunicación	Destinatario
obra					
Comités de obra	Interventor Residente/Director de Interventoría	Acta	Semanal	Correo electrónico	Gestor del proyecto
Acta mensual de obra	Interventor Residente/Director de Interventoría	Acta	Mensual	Correo electrónico	Gestor del proyecto
Acta de Inicio/Entrega de obra	Director de Interventoría	Acta	Al Inicio y finalización del proyecto	Reunión	Gestor del proyecto

Los métodos de comunicación a utilizar en el proyecto son comunicación interactiva, que consiste en el envío y recibo de información de tipo multidireccional, comunicación de tipo *push*, que consiste en el envío de información a receptores específicos y comunicación tipo pull que consiste en grandes volúmenes de información que son accedidos por los receptores.

Para el envío y recepción digital de información técnica entre el contratista EPC y TRANSELCA teniendo en cuenta los límites (Megabit) de tráfico de medios de comunicación como el correo electrónico y la gran cantidad de información que se genera en el proyecto, se dispondrá de sitio *SharePoint*, (sitio web asociado a la intranet corporativa de TRANSELCA, donde se puede almacenar y compartir información del proyecto) con acceso exclusivo al personal designado por parte del contratista para este fin.

Para el envío y recepción de comunicaciones físicas se utiliza el Centro de Administración Documental de Transelca en el cual se establece un número único a cada comunicación que entra y sale de la empresa y una copia de cada comunicación se almacena digitalmente en la carpeta del proyecto relacionado en la referencia de la comunicación. Para lo cual se establece el siguiente modelo:

Toda la correspondencia que se origine como parte normal del desarrollo y administración del proyecto debe iniciar con las siguientes referencias:

- a. Referencia: "Contrato C-0XX-YY Proyecto Reposición en Servicio Seccionadores Subestaciones Chinu 110kV"
- b. Asunto: (Aquí debe incluirse una frase corta que prevea de manera resumida el tema que se trata en el texto de la comunicación).

Donde XX es el número del contrato y YY es el año del contrato una vez sea firmado.

4.7 Plan de Gestión de Riesgos del Proyecto

El plan de gestión de riesgos del proyecto se desarrolla utilizando formatos predeterminados por la empresa, teniendo en cuenta los siguiente:

- Se debe entender y dar claridad a todos los participantes sobre el alcance y objetivo del proceso, así como de los recursos de la compañía.
- Los riesgos analizados se asocian con el objetivo estratégico que más le aplica, en caso de que existan varias opciones (Lista en la hoja Tablas, condicionado a la línea de negocio).
- Se debe tener entendido los criterios de priorización de riesgos y de escalamiento de estos (Lista en la hoja Tablas).
- Máximo en forma trimestral, en reuniones del equipo del proceso (grupo primario), se debe realizar el registro de la valoración y tratamiento de riesgos (hoja Ficha) y seguimiento de las medidas de administración actuales y potenciales. Este registro debe ser enviado a las áreas de riesgo de cada empresa para su almacenamiento como registro de calidad.
- El encabezado de la Ficha debe ser llenado, tenga cuidado de que el campo de Negocio es de selección.
- Se debe actualizar en la hoja Tablas (celdas sin color gris) los criterios de priorización de acuerdo con los usados en las empresas o proyectos, las macros actualizaran las matrices de riesgos y ubicaran los riesgos identificados en la hoja Ficha, (en la columna "1. Referencia" una celda en blanco en esta columna, será tomado como el final de la lista de riesgos).
- En este archivo de registro de riesgos, tenga cuidado en modificar las celdas coloreadas con gris (Hoja Ficha, Tablas y las Matrices), pues puede desconfigurar las macros y funciones desarrolladas en Excel.

Los resultados de la identificación y cualificación de los riesgos se muestran en las siguientes figuras:

Referencia (Número del riesgo asignado por el proceso)	Evento de Riesgo (¿Cuáles son los principales riesgos que pueden impedir el logro de los objetivos o afectar los recursos de ISA y sus empresas?)	Causas Escriba las principales causas que pueden generar que el evento se presente	Medidas de Prevención Actuales Liste las acciones concretas que ha implementado para prevenir la ocurrencia del riesgo	Consecuencias Escriba los principales efectos o impactos que se pueden generar si el evento se presenta	Medidas de Protección Actuales Liste las acciones concretas que ha implementado para mitigar el impacto del riesgo	Valorción			
						Probabilidad (entre 0-100)	Financiero	Reputación	Sólo aplica a proyectos
							Severidad (MUSD)	Severidad	Severidad (Días)
R1	Incumplimientos en la ejecución del Plan de Consignaciones del Proyecto acorde con lo previsto	Fallas o restricciones operativas en agentes, subestaciones y/o líneas dentro de la zona de influencia del proyecto de ampliación CHI 110	1. Organizar sesiones en el inicio del Proyecto para sensibilizar al Contratista sobre riesgos del proyecto teniendo en cuenta las características operativas en el área Atlántico. 2. Revisión conjunta (Contratista - Transelca) del plan de consignaciones y planes de trabajo para desarrollar las actividades.	Incumplimiento en el plazo y costo definido para el proyecto y: 1. Reclamaciones del Contratista. 2. Penalizaciones por parte del cliente	1. Establecer cláusula en el Contrato que implique fecha de entrega en operación comercial anterior a la Fecha de Puesta en Operación requerida por el Cliente. 2. Establecer cláusula en el Contrato en donde se establezca que reprogramaciones de actividades a causa de restricciones operativas no adecten el costo del proyecto	10%	0,5	8	30
R2	Incumplimientos en la ejecución del Plan de Consignaciones del Proyecto acorde con lo previsto	Fallas o restricciones operativas al interior de la subestación CHI no relacionadas con el proyecto que afecten la ejecución de los trabajos de ampliación CHI 110	1. Organizar sesiones en el inicio del Proyecto para sensibilizar al Contratista sobre riesgos del proyecto teniendo en cuenta las características operativas en el área Atlántico. 2. Revisión conjunta (Contratista - Transelca) del plan de consignaciones y planes de trabajo para desarrollar las actividades. 3. Organizar sesiones para explicar a los agentes externos el alcance y manera planeada de desarrollo del proyecto. 4. Gestionar con CND alternativas que mitiguen la afectación al proyecto	Incumplimiento en el plazo y costo definido para el proyecto y: 1. Reclamaciones del Contratista. 2. Penalizaciones por parte del cliente	1. Realizar por parte de TRANSELCA pruebas de funcionamiento de sistemas de control y protección existentes antes del inicio de los trabajos en sitio del contratista EPC relacionados con Ingeniería secundaria. 2. Atender avisos y corrigir por parte de TRANSELCA anomalías presentes antes del inicio de trabajos en sitio del contratista EPC relacionados con Ingeniería secundaria	10%	0,5	8	30
R3	ENS-DNA por encima de lo esperado	Presentación de planes de trabajos inadecuados por parte del Contratista	Revisión conjunta (Contratista - Transelca) del plan de consignaciones y planes de trabajo para desarrollar las actividades.	1. Incumplimiento de índices y/o metas corporativas. 2. Penalizaciones para TRANSELCA	1. Establecer cláusula en el Contrato que implique sanciones económicas al Contratista por eventos o salidas forzadas de equipos que se presenten en el proyecto como consecuencia de los trabajos ejecutados por el Contratista e imputables a éste.	15%	0,5	8	30

Figura 18 Matriz de identificación de los riesgos del proyecto. (Fuente: elaboración propia)

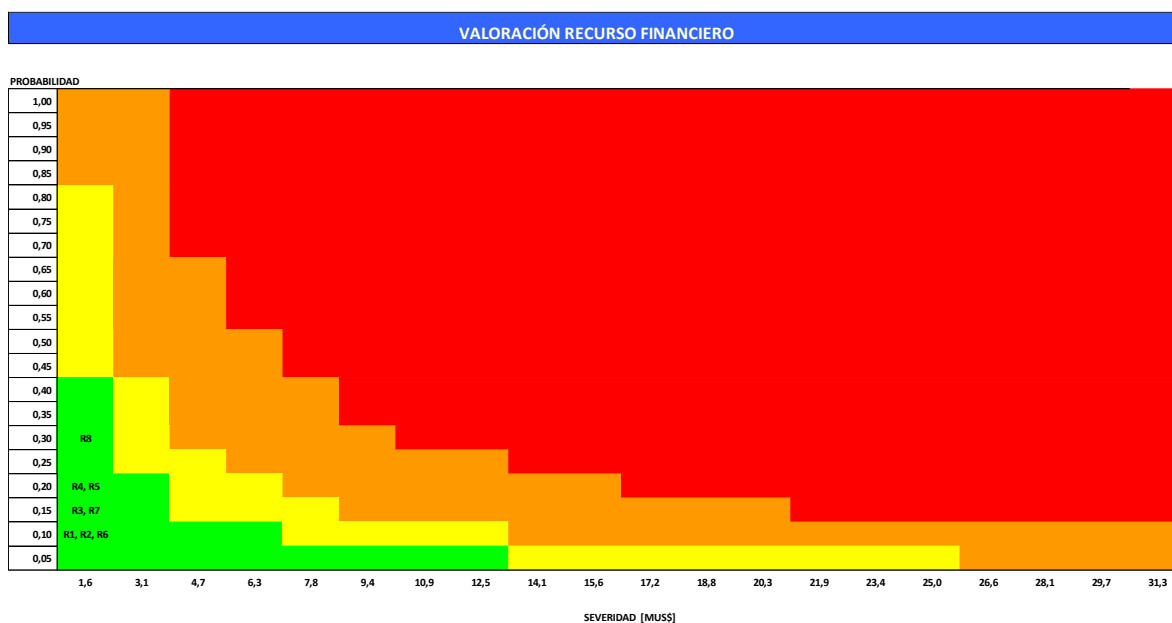


Figura 19 Valoración del riesgo del recurso financiero. (Fuente: elaboración propia)

	MATRIZ VALORACIÓN REPUTACIÓN			
PROB				
76-100	Yellow	Orange	Red	Red
51-75	Yellow	Orange	Orange	Red
26-50	Green	Yellow	Orange (R8)	Red
0-25	Green (R1, R2, R3, R4, R5)	Green	Yellow (R7)	Orange
	8	13	21	34
	SEVERIDAD			

Figura 20 Valor de la reputación de los riesgos. (Fuente: elaboración propia)

MATRIZ VALORACION TIEMPO				
PROB				
76-100				
51-75				
26-50		R8		
0-25	R1, R2, R3, R4, R5			
	8	13	21	34
	<30	(31-60)	(61-90)	>90
	SEVERIDAD			

Figura 21 Valoración de los riesgos en función del tiempo. (Fuente: elaboración propia)

El criterio de priorización semicuantitativo para el recurso “reputación” es:

Prob.		Recurso Reputación			
Mayor al 75%	4	32	52	84	136
Entre 50% y 75%	3	24	39	63	102
Entre 25% y 50%	2	16	26	42	68
Menor o igual al 25%	1	8	13	21	34
		8	13	21	34
					Sev.

Figura 22 Criterio de priorización semicuantitativo para la reputación. (Fuente: Elaboración Propia)

IMPACTO EN LA REPUTACIÓN Se genera un concepto público desfavorable	CREDIBILIDAD	CONFIANZA	PÚBLICOS CLAVE	MEDIOS LOCALES/ REGIONALES	MEDIOS NACIONAL/ INTERNACIONAL/ REDES SOCIALES
8	NO	NO	NO CONOCEN	NO	NO
13	SI	NO	CONOCEN	SI AISLADA	NO
21	SI	SI	CUESTIONAN	SI/ CONTINUA	SI/ AISLADA
34	SI	SI	ACUSAN	SI/ CONTINUA	SI/ CONTINUA

13

Figura 23 Impacto de la reputación de los riesgos. (Fuente: elaboración propia)

Durante la realización de las reuniones de seguimiento que para este proyecto tiene periodicidad mensual se actualizará el formato de registro de riesgos y se realizará seguimiento del formato de registro de riesgos, junto con el seguimiento y monitoreo de los riesgos identificados inicialmente y los que surjan en el desarrollo del proyecto.

4.8 Plan de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

En este numeral se definirá los lineamientos para realizar la adquisición de los productos que se requieren obtener por fuera del equipo del proyecto según lo establece la *Guía del PMBOK®* 6taEd. (PMI, 2017). Para el PFG se incluyen los procesos de planificar la gestión de adquisiciones y cerrar las adquisiciones para finalizar cada adquisición del proyecto

4.8.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

En este proceso de documentar las decisiones de las adquisición del proyecto, especificando e identificando los proveedores potenciales según los procesos históricos de TRANSELCA S.A E.S.P y utilizando la herramienta de juicio de expertos se definen las actividades y recursos necesarios para el proyecto que se necesitan adquirir, por lo cual se establece para cada adquisición la necesidad de la realización de Especificaciones Técnicas que fijen los requerimientos mínimos para las adquisiciones, los cuales serán elaborados por el equipo de la Coordinación de Proyectos.

En la definición de responsabilidades relativas a las adquisiciones para el proyecto se seguirán los lineamientos del manual de administración de contratos de TRANSELCA, el cual a nivel general contempla el seguimiento del diagrama que a continuación se muestra:

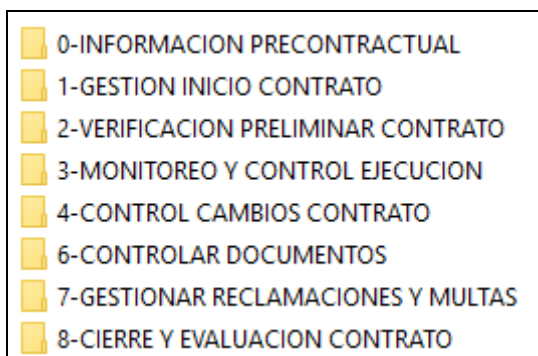


Figura 24. Diagrama del manual de adquisición de contratos de Transelca (Fuente: Activos de la Organización).

El procedimiento para la adquisición de servicios, establecido por TRANSELCA se detalla como sigue:

4.8.2 Objeto

Establecer los pasos a seguir en TRANSELCA para adelantar los procesos de adquisición de bienes y/o servicios, de acuerdo con los Estatutos de Contratación de la compañía, en los acuerdos que lo modifican y en las demás normas vigentes en la Compañía, la estrategia de abastecimiento corporativo, la Política y la estrategia de Gestión de Activos de la empresa.

4.8.3 Alcance

Este procedimiento aplica para todos los procesos de contratación de provisión de bienes y/o servicios que se realicen en TRANSELCA, considerando la optimización del costo, riesgo y desempeño, asegurando una visión integral del ciclo de vida del activo y es de obligatorio cumplimiento. Se Inicia en el momento en que un cliente interno, debidamente autorizado, genera la necesidad de adquirir un bien y/o servicio y culmina cuando éste se recibe a satisfacción por parte de quién lo solicitó.

4.8.4 Clasificación

El procedimiento aplica para todos los Contratos y Pedidos que se tramiten en TRANSELCA, siguiendo la clasificación aquí descrita, comportándose en un todo de acuerdo con el Estatuto de Contratación (acuerdo 2 y sus modificaciones), con el acuerdo No. 6 vigente y con el siguiente cuadro:

Cuadro 21 Procedimiento para los contratos y pedidos que se tramitan para los proyectos. (Fuente: Activos de la Organización).

Montos Millones de Pesos COP Incluido I.V.A.	Solicitud Oferta	N° de Cotizaciones Requeridas	Documento Contractual	Aprobación	Aprobación en el Sistema Integrado de Información. SIIT.
0 < monto ≤ 200	Solicitud Privada de Ofertas	1 o más cotizaciones verbales o escritas	Orden de Pedido Directo	Gerente General o Gerente Administrativo	Gerente Administrativo
200 < monto < 400	Solicitud Privada de Ofertas	3 o más cotizaciones escritas	Orden de Pedido Directo	Gerente General o Gerente Administrativo	Gerente Administrativo
400 ≤ monto ≤ 2500	Solicitud Privada de Ofertas	3 o más cotizaciones escritas	Contrato	Gerente General o Comité de Contratación	Secretario General
2500 < monto ≤ 5000	Solicitud Pública de Ofertas	-	Contrato	Gerente General e informa a Junta Directiva	Secretario General
5000 < monto	Solicitud Pública de Ofertas	-	Contrato	Junta Directiva de Transelca	Secretario General

4.8.5 Control de Registros

Como parte del control de las adquisiciones los principales registros de los contratos se llevarán de acuerdo con lo establecido en el siguiente cuadro:

Cuadro 22 Control de registro de pedidos y adquisiciones. (Fuente: Activos de la Organización).

Código del Registro o Identificación	Nombre del Registro	Responsable del Registro	Archivo o Almacenamiento	Tiempo de Retención
N.A.	Documento de Evaluación de Propuestas	CAD	CAD	10 años.
N.A.	Acta del Comité de Contratación.	CAD	CAD	10 años
N.A.	Acta de la Junta Directiva.	CAD	CAD	10 años
N.A.	Documento Contractual (Orden de Pedido o Contrato)	CAD	CAD -SIIT para el caso de las órdenes de pedido.	10 años
N.A.	Acta de Iniciación.	CAD	CAD	10 años
N.A.	Para la recepción de bienes: correo electrónico	Supervisor Base Almacén	Almacén	10 años
N.A.	Acta de liquidación Final.	CAD	CAD	10 años
N.A.	Evaluación de Desempeño	CAD	CAD	10 años

Los anteriores documentos son almacenados para la revisión y validación de los entes que vigilan a Transelca como empresa de carácter Público/Privado.

4.8.6 Cerrar el proyecto o Fase

Durante este proceso se contempla el cierre de cada una de las adquisiciones y documentada según las mejores prácticas recomendadas por la *Guía del PMBOK®* 6taEd. (PMI, 2017).

Durante la aplicación de este proceso, las personas designadas como Administradores de contrato o interventores suscriben en conjunto con los proveedores y contratista de montaje las respectivas actas de finalización en las que se declara la terminación de cada contrato y el recibido a satisfacción de cada uno de los entregables definidos en los mismos. Para la realización de esta gestión se realiza un documento escrito firmada entre las partes, mediante la cual las partes declaran la finalización del contrato y en la que se incluye información del contrato como:

- Numero de contrato.
- Valor inicial del contrato.
- Plazo inicial del contrato.
- Fecha de suscripción del acta de inicio.
- Relación de actas de suspensión del contrato.
- Relación de modificaciones contractuales como contratos adicionales y de
 - Otros íes presentados durante la ejecución del contrato.
 - Fecha de finalización.
 - Plazo final del contrato.
 - Valor final del contrato.

Posterior a la suscripción de las actas de finalización y liquidación de cada contrato, entre proveedores de montaje, interventores y administradores, se elabora por parte del Administrador la evaluación del proveedor utilizando el formato interno establecido en TRANSELCA.

4.9 Plan de Gestión de Interesados

Para el desarrollo del plan de gestión de Interesado es requisito realizar la identificación de los interesados del proyecto, lo que se constituye en los cimientos para saber quiénes participan en él, cual es el impacto que pueden producir en el desarrollo del proyecto y como se ven afectados por este, determinados los interesados es posible desarrollar estrategias que permitan controlar y gestionar su participación en el proyecto.

Cuadro 23 Identificación de Interesados. (Fuente Elaboración Propia)

Id.	Interesado	Organización	Rol	Clasificación
1	Electricaribe S.A.	Electricaribe S.A.	Cliente/Sponsor	Externo
2	Intercolombia S.A.	Intercolombia S.A.	Cliente/Sponsor	Externo
3	Gestor de Proyecto	TRANSELCA S.A.	Gerente de Proyecto	Interno
4	Equipo de Proyecto	TRANSELCA S.A.	Equipo de Proyecto	Interno
5	Gerente General	TRANSELCA S.A.	Gerente General	Interno
6	Gerentes de Área	TRANSELCA S.A.	Gerentes Funcionales	Interno
7	Proveedores		Proveedores de bienes/servicios	Externo
8	Comunidad cercana a la Subestación			Externo

4.9.1 Análisis de Interesados

En relación con el cuadro anterior y para el análisis de interesados se utilizará como modelo de clasificación la matriz de poder/interés, el cual agrupa a los interesados de acuerdo con el nivel de autoridad y el interés con respecto a los resultados del proyecto. Para generar esta matriz a cada interesado se le asigna una puntuación de 1 a 5 de acuerdo con su poder e interés en el proyecto, siendo 1 el de menor valor y 5 el de mayor valor.

Cuadro 24 Poder/Interés de Interesados. (Fuente elaboración propia)

Id.	Interesado	Poder (1-5)	Interés (1-5)
1	Electricaribe S.A.	5	4
2	Intercolombia S.A.	5	3
3	Gestor de Proyecto	3	5
4	Equipo de Proyecto	3	4
5	Gerente General	5	4
6	Gerentes de Área	4	4
7	Proveedores	2	4
8	Comunidad Cercana a la Subestación	1	2

4.9.2 Gestión y Control de Interesados

A continuación, se indican las estrategias establecidas para cada uno de los interesados identificados.

Cuadro 25 Estrategias para interesados. (Fuente: elaboración propia)

Id.	Interesado	Estrategia
1	Electricaribe S.A.	Gestionar atentamente las solicitudes de información de avance del proyecto. Mantener informado sobre estado del proyecto mediante el envío de informes mensuales de avances.
2	Intercolombia S.A.	Gestionar atentamente las solicitudes de información de avance del proyecto. Mantener informado sobre estado del proyecto mediante el envío de informes mensuales de avances.
3	Gestor de Proyecto	Mantener contacto con todos los involucrados, especialmente con el Cliente.
4	Equipo de Proyecto	Motivar al equipo a alcanzar los objetivos del proyecto, mediante la bonificación por productividad trimestral del 1,5% del salario del personal por cumplimiento de indicadores de proyectos CAP y CPP.
5	Gerente General	Mantener informado sobre el estado del proyecto, cumplimiento de

Id.	Interesado	Estrategia
		indicadores de línea base de tiempo y costo. Presentación de informes en Comités de Gerencia
6	Gerentes de Área	Mantener informado sobre el estado del proyecto, cumplimiento de indicadores de línea bases de tiempo y costo. Presentación de informes en Comités de Gerencia
7	Proveedores	Comunicación constante con los proveedores de servicios/bienes. Establecer planes de desarrollo con los proveedores en el proyecto para establecer alianzas estratégicas a futuro.
8	Comunidad Circundante a la Subestación	Mantener informado de posibles apagones por la construcción del proyecto

5 CONCLUSIONES

- La formulación del plan para la dirección se constituyó en una herramienta idónea para la toma de decisión de realizar las inversiones necesarias de mantener la confiabilidad y disponibilidad de los activos y demás estructuras electromecánicas, con la finalidad continuar con las operaciones de transmisión de energía eléctrica en alta tensión.
- La elaboración sistemática de cada componente del plan generó información, a manera de entregables tangibles, que permitieron reducir la incertidumbre en todos los aspectos del proyecto como planificación y ejecución de actividades, estimación de costos y tiempo, etc. Así mismo, los entregables son sujetos a procesos de control y supervisión, para contrastar lo ejecutado versus lo planeado.
- Por último, aunque la *Guía del PMBOK®* sugiere una serie de pasos sistemáticos y precisos para la creación de insumos y entregables, dependiendo del tamaño del proyecto y/o plan, así como de la información disponible, no es necesario la rigurosidad en su aplicación siempre y cuando se obtengan los respectivos productos de todas las fases, tal como ocurrió con el presente plan.
- Es fundamental para la planificación de una obra, como la renovación de seccionadores, contar con las lecciones aprendidas de proyectos similares, considerando que, si no se posee se está a expensas de cometer los mismos errores una y otra vez.

- Se requiere para el desarrollo de proyectos al menos dos personas con conocimientos en la Administración de Proyectos con experiencia en ejecución de obras, a fin de involucrar a los otros integrantes del equipo.
- Se requiere para estructurar un Plan de Gestión de Proyecto contar con la información por parte de los involucrados del proyecto.

6 RECOMENDACIONES

Este documento se presenta como primer Plan de Gestión desarrollado para un proyecto de reposición de equipos, por lo que surgen recomendación que se mencionan a continuación:

- Se recomienda a Transelca recurrir al plan desarrollado como la herramienta básica que avalará a la empresa que el equipo sabe lo que tiene que hacer y lo que tiene que entregar.
- Se recomienda a los gestores de proyectos de Transelca poner en práctica lo propuesto en los planes subsidiarios de las respectivas áreas de conocimiento conocidas en este trabajo.
- Se recomienda a Transelca que el plan elaborado debe ser presentado a la Coordinación de Proyectos para que considere su uso para construir, en segunda instancia, los términos de referencia para la posterior licitación de las obras, y de obligatorio cumplimiento para la firma que va a realizar las actividades contempladas en él. Por esto, se recomienda inicialmente su socialización para conocimiento de todos los involucrados y demás interesados en el desarrollo del plan. Para lograr lo anterior, el plan debe ser elaborado por un equipo especializado en proyectos que haga parte de la empresa, con suficiente autonomía para acceder a toda la información existente y conformar el equipo de apoyo de exclusividad para esta labor.
- Se recomienda a los gestores de proyectos revisar, actualizar y cuantificar los efectos e impactos de todos los factores de amenazas a los proyectos,

así como de las debilidades de este, para determinar con el mayor grado de certidumbre la generación de riesgos y lograr controlarlos.

- Se recomienda a Transelca a partir del desarrollo de nuevos planes de gestión se documenten las lecciones aprendidas de los procesos de inicio y planificación y permita en el mediano plazo, la implementación de una metodología para la dirección y administración de proyectos.
- Se recomienda a TRANSELCA, desarrollar una cultura de evidenciar debidamente las actividades y derivaciones de los procesos realizados a nivel general en la organización, enfocado principalmente en los procesos relacionados con proyectos, considerando que la información que allí se genere haría parte de los activos de la organización sirviendo de insumo para futuros proyectos.

7 BIBLIOGRAFÍA

Aldunate, E. y. (2011). Formulación de programas con la metodología del marco teórico. Santiago de Chile: Publicación de las naciones Unidas.

Baca, G. (2001). Evaluación de proyectos (4a ed.). México: McGraw Hill/Interamericana Editores S.A.

Chamoun, Y. (2002). Administración profesional de proyectos La Guía. México: McGraw Hill.

Chatfield, C. (2004). Microsoft Office Project 2003 Paso a Paso. España: McGraw Hill/Interamericana.

Eyssautier, M. (2002). Metodología de la Investigación. México: Editorial Limusa.

Gido, J. (2007). Administración exitosa de proyectos. Tercera Edición. México: Thomson.

J, R. (1991). SUBESTACIONES DE ALTA Y EXTRA ALTA TENSION. Colombia: Editorial Mejías Villegas S.A.

Muñoz Raz, C. (1998). ¿Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis? Primera Edición. México: Pearson Educación/Prentice Hall.

PMI. (2017). Guía de los fundamentos de la Dirección de Proyectos. *Guía del PMBOK®* Sexta Edición. Newtown Square, Pennsylvania E.U.A: PMI (Project Management Institute).

Porta eléctricos. (2 de Julio de 2017). Disposiciones Generales: Referencia Electrónica. Obtenido de www.portalelectricos.com

Ramos Changota, E. (28 de 07 de 2017). Métodos y Técnicas de Investigación. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/economía/métodos-y-técnicas-de-investigación.htm>

Sabino, C. (2006). El Proyecto de Investigación. Caracas: Ediciones Panapo.

Siemens Power Academy. (21 de marzo de 2014). Configuración de Subestaciones. Barranquilla, Colombia.

TRANSELCA S.A E.S.P. (16 de Junio de 2017). *Página Corporativa*. Obtenido de <http://www.transelca.com.co/>

Zorrilla, S., & Torres, M. (2002). Guía para Elaborar la Tesis. Segunda Edición. México: McGraw-Hill.

8 ANEXOS

Anexo 1: ACTA DEL PROYECTO DE REPOSICIÓN DE SECCIONADORES EN LA SUBESTACIÓN CHINU 110KV


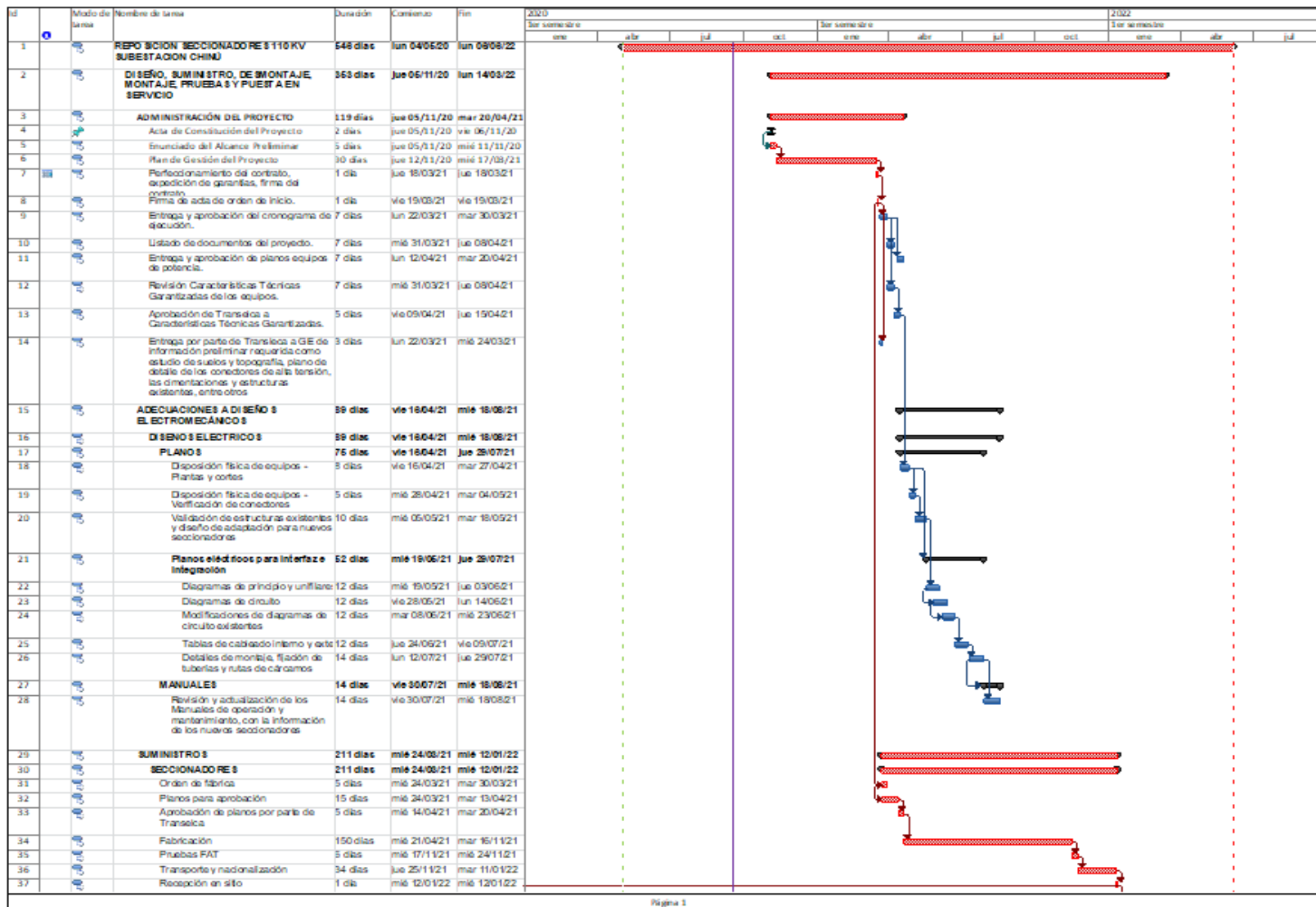
Acta de Constitución de Proyecto		 TRANSELCA	
Nombre del Proyecto	REPOSICION DE SECCIONADORES EN LA SUBESTACION CHINU EN EL DEPARTAMENTO DE CORDOBA		
Gestor del Proyecto	Jose Rico Salcedo	Sponsor/Patrocinador	Gerencia de Produccion
Fecha de aprobación	3 de septiembre de 2020		
Objetivo Principal del Proyecto			
Instalar y poner en servicio seccionadores de maniobra para sistema 110 kV en la subestacion de Chinú, en el Departamento de Córdoba.			
Descripción/Ambito del Proyecto			
Instalar y poner en servicio seccionadores realizando las siguientes actividades: el desarrollo de la ingeniería, fabricación, provisión de bienes, transportes, cargues, descargues, diseño e ingeniería de detalle, provisión de materiales, instalaciones y montajes electromecánicos, pruebas y puesta en servicio del conjunto de seccionadores de maniobra, de manera tal que se garantice su operación segura y confiable en el Sistema Interconectado Nacional – SIN			
Principales Hitos			
Hitos	Fecha	Hitos	Fecha
Perfeccionamiento del contrato, expedición de garantías, firma del contrato.	2 de septiembre de 2020	Entrega de documentación Asbuilt y Finalización de pendientes	6 de junio de 2022
Presupuesto (CAPEX)			
Descripción	EUR	USD	COP
SUMINISTROS SE CHINU	\$ 257.009,51		\$ 898.192.145,32
COSTO ADMINISTRATIVOS Y GESTION PROYECTO			\$ 275.000.000,00
VALOR TOTAL SUMINISTROS	\$ 257.009,51		\$ 1.171.192.145,32
DISEÑO, MONTAJE, PRUEBAS Y SUMINISTROS MENORES SE CHINU			\$ 828.694.162,90
VALOR TOTAL DISEÑOS, MONTAJES Y SUMINISTROS MENORES			\$ 828.694.162,90
VALOR TOTAL DISEÑO, MONTAJE, PRUEBAS Y SUMINISTROS			\$ 1.999.886.308,22
Identificación de riesgos principales		Interesados	
Atraso en el cumplimiento de la fecha de Puesta en Operación del Proyecto. Demoras en la llegada de los suministros a la obra. Demoras en la ejecución de las obras por problemas logísticos. Atrasos en la entrega de la información por parte de los contratistas.		Gerente General Coordinador COM CTG Secretaria General Gerente de Produccion Direccion Gestion Gerencia Comercial Mantenimiento Coordinacion de Proyecto Ingenieros de Turno Contratista EPC Especialista de Proyectos Gerencia Financiera Direccion Gestion Operativa Direccion Talento Humano; Coordinacion Contabilidad Direccion Abastecimiento	
Restricciones		Supuestos	
El proyecto debe poder ejecutarse en ambas subestaciones en forma paralela. Los recursos económicos y el tiempo no son ilimitados		Los clientes que posean conexiones sobre los activos a intervenir permitirán las aperturas requeridas para la reposición.	
Se deben evitar tener reprogramaciones de consignaciones.		Existen procedimientos de Transelca para el desarrollo de las etapas del	
Elaboro:	JOSE RICO SALCEDO Gestor del Proyecto	Revisado por:	HUGO ROJAS Coordinación de Proyecto
		Aprobados por:	CARLOS LINERO Gerente de Producción

Figura 25 Acta de Constitución Fase de Construcción. Reposición de Seccionadores en la subestación Chinú 110kV. Fuente: Activo de la Organización.

Anexo 2: CRONOGRAMA DEL PROYECTO



Id	Modo de suma	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	2020				2022				
						1er semestre				1er semestre				
						ene	abr	jul	oct	ene	abr	jul	oct	
38	0	DESMONTAJE DE EQUIPOS EXISTENTES Y MONTAJE DE EQUIPOS MIHIDUN	47 días	vie 07/01/22	jun 14/03/22									
39	0	SUBESTACIÓN CHINU	47 días	vie 07/01/22	jun 14/03/22									
40	0	BAHIA RESERVA	18 días	vie 07/01/22	mié 02/02/22									
41	0	Actividades previas (Sin desconectar la bahía)	7 días	vie 07/01/22	jun 17/01/22									
42	0	Realizar adecuaciones y perforaciones a cajas de control y estructuras, para el posterior montaje y acople.	7 días	vie 07/01/22	jun 17/01/22									
43	0	Desconexión y rematado de los cables de control y protección, señales de posición, órdenes de mando de apertura y cierre.	1 día	mar 18/01/22	mar 18/01/22									
44	0	Desconectar el lado de potencia de cada una de las líneas en los seccionadores existentes.	0,7 días	mar 18/01/22	mar 18/01/22									
45	0	Desmontaje de los seccionadores antiguos, retirando todos sus accesorios.	4 días	mar 18/01/22	vie 21/01/22									
46	0	Desmontaje de la caja de control de los seccionadores existentes.	4 días	mar 18/01/22	vie 21/01/22									
47	0	Montaje de la estructura de las cajas de control con sus barras de mando para realizar la calibración del seccionador.	5 días	mié 19/01/22	mar 25/01/22									
48	0	Montaje de la estructura de los polos del seccionador nuevo ya armado con sus accesorios.	5 días	mié 19/01/22	mar 25/01/22									
49	0	Conexión de cables de control.	5 días	mié 19/01/22	mar 25/01/22									
50	0	Calibración de los seccionadores, desde mando eléctrico.	3 días	mié 25/01/22	vie 28/01/22									
51	0	Realización de pruebas de funcionamiento, desde mandos locales, mandos remotos, pruebas dinámicas de tiempos y resistencia de contactos para garantizar el funcionamiento.	2 días	lun 31/01/22	mar 01/02/22									
52	0	Conexión de cables de potencia.	1 día	mié 02/02/22	mié 02/02/22									
53	0	Preparación de la bahía AT-CHI 01 para el traslado de carga a bahía de Reserva: Responsabilidad de TRANSECA	2 días	jue 03/02/22	vie 04/02/22									
54	0	BAHIA AT-CHI 01	18 días	jue 27/01/22	mar 22/02/22									
55	0	Actividades previas (Sin desconectar la bahía)	7 días	jue 27/01/22	vie 04/02/22									
56	0	Realizar adecuaciones y perforaciones a cajas de control y estructuras, para el posterior montaje y acople.	7 días	jue 27/01/22	vie 04/02/22									
57	0	Desconexión y rematado de los cables de control y protección, señales de posición, órdenes de mando de apertura y cierre.	1 día	lun 07/02/22	lun 07/02/22									
58	0	Desconectar el lado de potencia de cada una de las líneas en los seccionadores existentes.	0,7 días	lun 07/02/22	lun 07/02/22									
59	0	Desmontaje de los seccionadores antiguos, retirando todos sus accesorios.	4 días	lun 07/02/22	jue 10/02/22									
60	0	Desmontaje de la caja de control de los seccionadores existentes.	4 días	lun 07/02/22	jue 10/02/22									

Id	Modo de tema	Nombre de tema	Duración	Comienzo	Fin	2020				2022				
						1er semestre				2er semestre				
						ene	abr	jul	oct	ene	abr	jul	oct	
61		Montaje de la estructura de las cajas de control con sus barras de mando para realizar la calibración del seccionador.	5 días	mar 08/02/22	lun 14/02/22									
62		Montaje de la estructura de los polos del seccionador nuevo ya armados con sus accesorios.	5 días	mar 08/02/22	lun 14/02/22									
63		Conexión de cables de control.	5 días	mar 08/02/22	lun 14/02/22									
64		Calibración de los seccionadores, desde mando eléctrico.	3 días	mar 15/02/22	lun 17/02/22									
65		Realización de pruebas de funcionamiento, desde mandos locales, mandos remotos, pruebas dinámicas de tiempos y resistencia de contactos para garantizar el funcionamiento.	2 días	vie 18/02/22	lun 21/02/22									
66		Conexión de cables de potencia.	1 día	mar 22/02/22	mar 22/02/22									
67		Preparación de la bahía LN 730 - SAN MARCO 8 para el traslado de carga a bahía de Reserva: Respuesta de TRANSELCA	2 días	mié 23/02/22	jue 24/02/22									
68		BAHIA LN 730 - SAN MARCO 8	19 días	mié 16/02/22	lun 14/03/22									
69		Actividades previas (sin desconectar la bahía)	7 días	mié 16/02/22	jue 24/02/22									
70		Realizar adecuaciones y perforaciones a cajas de control y estructuras, para el posterior montaje y acople.	7 días	mié 16/02/22	lun 24/02/22									
71		Desconexión y remarquillado de los cables de control y protección, señalizaciones de posición, órdenes de mando de apertura y cierre.	1 día	vie 25/02/22	vie 25/02/22									
72		Desconectar el lado de potencia de cada una de las líneas en los seccionadores existentes.	3,7 días	vie 25/02/22	vie 25/02/22									
73		Desmontaje de los seccionadores antiguos, retirando todos sus accesorios.	4 días	vie 25/02/22	mié 02/03/22									
74		Desmontaje de la caja de control de los seccionadores existentes.	4 días	vie 25/02/22	mié 02/03/22									
75		Montaje de la estructura de las cajas de control con sus barras de mando para realizar la calibración del seccionador.	5 días	lun 28/02/22	vie 04/03/22									
76		Montaje de la estructura de los polos del seccionador nuevo ya armados con sus accesorios.	5 días	lun 28/02/22	vie 04/03/22									
77		Conexión de cables de control.	5 días	lun 28/02/22	vie 04/03/22									
78		Calibración de los seccionadores, desde mando eléctrico.	3 días	lun 07/03/22	mié 09/03/22									
79		Realización de pruebas de funcionamiento, desde mandos locales, mandos remotos, pruebas dinámicas de tiempos y resistencia de contactos para garantizar el funcionamiento.	2 días	jue 10/03/22	vie 11/03/22									
80		Conexión de cables de potencia.	1 día	lun 14/03/22	lun 14/03/22									
81		FINALIZACION DE PENDIENTES	548 días	lun 04/05/20	lun 08/05/22									
82		Entrega de documentación Asbuilt y Finalización de pendientes	30 días	mar 15/03/22	lun 06/04/22									
83		Liquidación de contrato GE	5 días	lun 04/05/20	vie 08/05/20									

Anexo 3: PROCEDIMIENTO DE ADMINISTRACION DE CONTRATOS DE TRANSELCA

Condiciones Generales

Para la aplicación de este procedimiento, se solicita tener en cuenta lo siguiente:

1. La empresa realizará las actividades misionales con trabajadores propios de la empresa. La empresa podrá contratar trabajadores en misión o celebrar contratos civiles o comerciales, en los términos de ley, cuando se trate de la realización de una obra o labor determinada o la ejecución de un trabajo ocasional, accidental o transitorio, casos en los cuales podrán celebrarse por el tiempo que dure la obra o trabajo.
2. Que el bien y/o servicio a contratar esté contemplado en los programas y actividades del Plan Estratégico y en el presupuesto de la Compañía. En caso de no contar con presupuesto para la adquisición del bien y/o servicio, la Gerencia dueña del proceso debe solicitar y obtener su aprobación. Todas las necesidades de bienes y servicios deberán ser consolidados en el plan de compras. Las categorías centralizadas serán enviadas a la Dirección de Aprovisionamiento Corporativo para su gestión. Las descentralizadas y asistidas serán gestionadas por la Dirección Abastecimiento y Logística la cual definirá estrategias según la matriz de segmentación, considerando los riesgos, costos (Costo Total de Propiedad) y desempeño para los allegados estratégicos donde se definan.
3. Para las contrataciones, las condiciones jurídicas, financieras y de salud ocupacional, deben estar documentadas con anticipación, para que el Director Abastecimiento y Logística las incluya en los términos de referencia que sirven de base para la solicitud de cotizaciones.
4. Para la legalización de los Contratos y/o Pedidos, es requisito previo que el proveedor y/o contratista tramite los correspondientes certificados, pólizas, pago de impuestos a que haya lugar y se haya realizado la respectiva verificación en el sistema SIPLA.

5. De acuerdo con el objeto del pedido o cuando se trate de Convenios o Contratos con empresas del Grupo ISA, no se requerirán pólizas ya que los incumplimientos y reclamaciones serán tratados entre las partes.
6. A partir de los 50 S.M.M.L.V, se solicitará el diligenciamiento del Formulario Único de Vinculación - FUV a aquellos proveedores que aún no haya sido inscritos en el sistema SIPLA. A partir de este monto también será obligatorio la publicación de los procesos de solicitud privada de ofertas en la página web.
7. Todos los procesos de solicitud pública de oferta deberán ser publicados en la página web.
8. Cuando se vayan a seleccionar los posibles proveedores, se debe revisar su estado en el sistema SIPLA, en el Registro de Proveedores del SIIT y en el informe de "Evaluación de proveedores de Desempeño", con el propósito de garantizar el cumplimiento de las recomendaciones de este, en el sentido de evitar hacer invitaciones a proveedores que hayan tenido desempeño deficiente en TRANSELCA.
9. Cuando se vayan a seleccionar los posibles proveedores, se debe revisar su estado en el sistema SIPLA, en el Registro de Proveedores del SIIT y en el informe de "Evaluación de proveedores de Desempeño", con el propósito de garantizar el cumplimiento de las recomendaciones de este, en el sentido de evitar hacer invitaciones a proveedores que hayan tenido desempeño deficiente en TRANSELCA.
10. El Gerente Administrativo, si lo considera necesario, podrá llevar al Comité de Contratación, para revisión y recomendación, cualquier proceso inferior a 400 S.M.L.M.V.
11. Para cuantías inferiores a 400 S.M.L.M.V., la Gerencia Administrativa tendrá la facultad para negociar condiciones técnicas y comerciales de las ofertas recibidas. Para cuantías superiores a 400 S.M.L.M.V., el Comité de Contrataciones podrá delegar en una persona o un grupo negociador, la facultad de negociar mejores condiciones comerciales o técnicas de la(s) oferta(s) recibida(s) cuando sea el caso.

12. A partir de 400 S.M.L.M.V. todas las contrataciones deberán cumplir con el procedimiento TPA1007 "Procedimiento para la Evaluación de Proveedores".
13. Cuando se trate de adquisición de bienes y/o servicios de "Emergencia", este proceso se sujetará a lo dispuesto en el Estatuto de Contratación de TRANSELCA, pero su legalización y/o formalización se ceñirá al Procedimiento para la Adquisición de bienes y/o servicios por Emergencia (TPA1005).
14. Se deben suscribir Actas de Orden de Inicio y de Liquidación en los siguientes casos:
 - Construcción y/o adecuación de obras civiles, cuando superen los 50 S.M.L.M.V.
 - Contratos de Reforestación, cuando superen los 50 S.M.L.M.V.
 - Proyectos de Ingeniería que impliquen modernización y automatización de subestaciones, montajes y puestas en servicio, servicios para la conexión de clientes al STN y STR. cuando superen los 50 S.M.L.M.V.
 - Contratos que superen los 400 S.M.L.M.V.

Lo anterior, sin perjuicio de elaborar actas por montos inferiores a consideración del dueño del proceso.

15. Se deberá considerar en los términos de referencia de servicios que tengan una duración mayor a un año, coberturas anuales prorrogables y proporcionales de las pólizas de seguros, con el fin de disminuir los costos del proceso contractual.
16. La Gestión de Abastecimiento deberá contemplar la Gestión Integral de Riesgos asociados a la contratación de actividades críticas del ciclo de vida de los activos, de acuerdo con la metodología del grupo ISA establecida en el procedimiento TPA1018 y reflejarlas en las Condiciones Generales y/o Especificaciones Técnicas.

Anexo 4: MODELO DE ACTAS DE REUNION DE SEGUIMIENTO DE PROYECTO

PROYECTO REPOSICION EN SERVICIOS SECCIONADOR SUBESTACIONES CHINU 110kV	
REUNIÓN SEGUIMIENTO PROYECTO GE-TRANSELCA	C0XX-AA SAP 44000xxxx y (COP) 44000xxxx

REPOSICION EN SERVICIO SUBESTACION CHINU 110kV		CONTRATO C0xx-AA	
LUGAR DE REUNIÓN		SEDE ADMINISTRATIVA TRANSELCA	
FECHA	DD-MM-XXXX	REFERENCIA ACTA	PRY230-ACT00X
OBJETIVO	REUNIÓN SEGUIMIENTO DEL PROYECTO CON CONTRATISTA		
PARTICIPANTES			
GE		TRANSELCA	
		JOSE RICO	

AGENDA REUNIÓN

1. CONSIDERACIONES GENERALES DEL PROYECTO
2. INTERVENTORÍA DEL PROYECTO
3. REUNIONES MENSUALES PROYECTO
4. REVISIÓN PLAN DE CONSIGNACIONES Y COMENTARIOS.
5. REVISIÓN CRONOGRAMA PROYECTO ACTUALIZADO.
6. REVISIÓN Y COMENTARIOS LISTADO DE DOCUMENTOS INGENIERÍA DEL PROYECTO.
7. REVISIÓN MODELO DE INFORME DE AVANCE MENSUAL
8. REVISIÓN Y COMENTARIOS INFORME MENSUAL.
9. REVISION DOCUMENTOS ORDEN DE INICIO
10. REVISIÓN DE COMPROMISOS ACTA ANTERIOR
11. COMPROMISOS REUNIÓN #x

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

1. CONSIDERACIONES GENERALES DEL PROYECTO