

Proyecto de graduación previa a la obtención del título de:

Magíster en Gestión de Proyectos

“Implementación de un sistema digital de registro de datos operativos para la Central

Hidroeléctrica Minas San Francisco”



Magaly Verónica Celi Contreras y Roberto Carlos Guerrero Ochoa.

Escuela de Posgrado en Administración de Empresas,

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Maestría en Gestión de Proyectos

Ing. Rafael Karim Jiménez Ferrerosa

Abril – 2021

Guayaquil-Ecuador

Dedicatoria

Dedico este trabajo de titulación a Dios y a mi familia por ser mi fortaleza en cada uno de los acontecimientos que se han dado durante esta etapa final de la Maestría.

Magaly Verónica Celi Contreras

Agradecimientos

Agradezco a Dios por la oportunidad de emprender un gran camino de conocimiento a nivel profesional y personal, a mis padres, familia y amigos que de una u otra forma me han apoyado durante mis estudios de la maestría en la ciudad de Guayaquil.

Agradezco a Roberto, mi compañero de tesis y amigo, a su vez al Ing. Rafael Jimenez, Tutor del Trabajo de Titulación, gracias por la comprensión y paciencia durante este trabajo de titulación que de manera conjunta lo hemos realizado.

Agradezco a la Institución en la que laboro CELEC EP Unidad de Negocio CELECSUR, que nos ha dado la oportunidad de aplicar nuestros conocimientos adquiridos en la maestría para un proyecto que será de gran aporte a la operación de la Central Minas San Francisco.

Magaly Verónica Celi Contreras

Dedicatoria

Dedico este proyecto a mi familia, especialmente a mi hija Abigail, quien llegó a este mundo en un momento difícil para la Humanidad, sin embargo, creció sana y fuerte de manera que con su sonrisa lograba transmitirme paz y serenidad, para que a pesar de las adversidades no desmayar en ningún momento y culminar con éxito este y otros proyectos que me había trazado.

Roberto Carlos Guerrero Ochoa

Agradecimientos

Agradezco a mis padres, por haberme apoyado durante toda mi vida permitiéndome realizarme como profesional y sobre todo como una persona íntegra para la sociedad.

Agradezco a mi compañera de tesis Magaly, quien gracias a su dedicación y esmero en un esfuerzo conjunto permitió que este trabajo se finalice.

Agradezco a mi tutor del trabajo de titulación Ing. Rafael Jiménez, quien con su conocimiento y predisposición nos impulsó a la culminación de este trabajo a cabalidad

Roberto Carlos Guerrero Ochoa



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-926

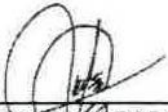
APELLIDOS Y NOMBRES	GUERRERO OCHOA ROBERTO CARLOS
IDENTIFICACIÓN	0104566674
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Gestión de Proyectos
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	750413C03
TÍTULO A OTORGAR	Magister en Gestión de Proyectos
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	"IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DIGITAL DE REGISTRO DE DATOS OPERATIVOS PARA LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MINAS SAN FRANCISCO".
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2021-04-29
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMIPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL

En la ciudad de Guayaquil a los veintinueve días del mes de Abril del año dos mil veintiuno a las 14:41 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: JIMÉNEZ FERREROSA RAFAEL KARIM, Director del trabajo de Titulación, AGUILERA CHAVARRIA PABLO GERARDO, Vocal y LEÓN PORRA JORGE VICENTE, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DIGITAL DE REGISTRO DE DATOS OPERATIVOS PARA LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MINAS SAN FRANCISCO"., presentado por el estudiante GUERRERO OCHOA ROBERTO CARLOS.

Para dejar constancia de lo actuado, suscriben la presente acta los señores miembros del Tribunal de Sustentación y el estudiante.


 JIMÉNEZ FERREROSA RAFAEL KARIM
 DIRECTOR


 AGUILERA CHAVARRIA PABLO GERARDO
 EVALUADOR / PRIMER VOCAL


 LEÓN PORRA JORGE VICENTE
 EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL


 GUERRERO OCHOA ROBERTO CARLOS
 ESTUDIANTE



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-925

APELLIDOS Y NOMBRES	CELI CONTRERAS MAGALY VERÓNICA
IDENTIFICACIÓN	0104550728
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Gestión de Proyectos
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	750413C03
TÍTULO A OTORGAR	Magister en Gestión de Proyectos
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	"IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DIGITAL DE REGISTRO DE DATOS OPERATIVOS PARA LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MINAS SAN FRANCISCO"
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2021-04-29
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMIPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL

En la ciudad de Guayaquil a los veintinueve días del mes de Abril del año dos mil veintiuno a las 14:39 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: JIMÉNEZ FERREROSA RAFAEL KARIM, Director del trabajo de Titulación, AGUILERA CHAVARRIA PABLO GERARDO, Vocal y LEÓN PORRA JORGE VICENTE, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DIGITAL DE REGISTRO DE DATOS OPERATIVOS PARA LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MINAS SAN FRANCISCO", presentado por la estudiante CELI CONTRERAS MAGALY VERÓNICA.

Para dejar constancia de lo actuado, suscriben la presente acta los señores miembros del Tribunal de Sustentación y la estudiante.


 JIMÉNEZ FERREROSA RAFAEL KARIM
 DIRECTOR


 AGUILERA CHAVARRIA PABLO GERARDO
 EVALUADOR / PRIMER VOCAL


 LEÓN PORRA JORGE VICENTE
 EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL


 CELI CONTRERAS MAGALY VERÓNICA
 ESTUDIANTE

1	CAPITULO A.....	1
	ENTORNO INSTITUCIONAL.....	1
1.1	Introducción General	1
1.1.1	Hitos Institucionales.....	1
1.1.2	Contexto Nacional	2
1.1.3	Contexto Internacional.....	3
1.1.4	Gobierno Corporativo	3
1.1.5	Desafíos Institucionales	3
1.2	Filosofía Institucional	4
1.2.1	Misión	4
1.2.2	Visión.....	4
1.2.3	Valores	4
1.3	Modelo de Negocio (BMC)	5
1.3.1	Segmento de Mercado.....	5
1.3.2	Propuesta de Valor.....	6
1.3.3	Relación con Clientes	6
1.3.4	Canales de Servicio.....	6
1.3.5	Actividades claves	7
1.3.6	Recursos claves.....	7
1.3.7	Alianzas claves.....	8
1.3.8	Estructuras de Costos.....	8
1.3.9	Estructura de ingresos.....	9
1.4	Estrategia Institucional.....	9
1.4.1	Estrategia General.....	9
1.4.2	Mapa Estratégico	13
1.4.3	Cuadro de Mando Integral	14
1.4.4	Despliegue de Perspectiva	17
1.5	Arquitectura Empresarial.....	29
1.5.1	Cadena de Valor.....	32
1.5.2	Riesgos y Controles	32
1.5.3	Organigrama Institucional	35
1.5.4	Sistema de Información	38
1.5.5	Infraestructura Tecnológica	39
2	CAPÍTULO B.....	40
	CASO DE NEGOCIO.....	40
2.1	Resumen Ejecutivo	40
2.1.1	Análisis de Brechas.....	41
2.1.2	Matriz de Priorización de Proyectos	49
2.2	Estudio de Alternativas.....	50
2.2.1	Análisis de la alternativa 1	50
2.2.2	Análisis de la alternativa 2.....	61
2.3	Evaluación Multicriterio	76

2.3.1	Criterios de selección.....	77ix
2.3.2	Matriz de priorización.....	78
2.3.3	Justificación de la selección.....	78
2.4	Enfoque de implementación	80
2.4.1	Inicialización del Proyecto.....	80
2.4.2	Planeación del proyecto	80
2.4.3	Ejecución del proyecto.....	81
2.4.4	Supervisión del proyecto.....	81
2.4.5	Cierre del proyecto.....	81
2.4.6	Post-Gestión del Proyecto.....	82
2.4.7	Aprobaciones	82
3	CAPITULO C	83
	ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	83
3.1	Nombre del Proyecto	83
3.2	Propósito y Justificación.....	83
3.3	Descripción del Proyecto y Entregables	84
3.3.1	Descripción General.....	84
3.3.2	Principales Entregables.....	84
3.4	Requerimientos de Alto Nivel del Proyecto	85
3.5	Objetivos del proyecto	85
3.6	Supuestos y Restricciones.....	86
3.6.1	Supuestos	86
3.6.2	Restricciones.....	86
3.7	Riesgos de Alto Nivel	87
3.8	Cronograma de Hitos Principales	87
3.9	Presupuesto Estimado	87
3.10	Lista de Interesados.....	87
3.11	Requisitos de Aprobación del Proyecto.....	88
3.12	Designación del Director de Proyecto:	88
3.13	Autoridad del Director del Proyecto	88
3.14	Asignación del Patrocinador del Proyecto.....	88
3.15	Autoridad del Patrocinador del Proyecto.....	89
3.16	Aprobaciones	89
4	CAPÍTULO D.....	90
	PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO	90
4.1	Plan de Gestión de la Integración del Proyecto	90
4.1.1	Plan de Gestión de Desempeño del Proyecto	92
4.1.2	Plan de Gestión de Cambios	94
4.1.3	Plan de Gestión de conocimiento del Proyecto.....	96
4.1.4	Plan de Gestión de Cierre del Proyecto	96
4.2	Gestión del Alcance	98
4.2.1	Plan de Gestión del Alcance	98
4.2.2	Enunciado del Alcance	100
4.2.3	Estructura de Desglose de Trabajo EDT.....	103
4.2.4	Diccionario de la EDT	104
4.2.5	Matriz de Trazabilidad de Requisitos	113

4.2.6	Documentación de Requisitos.....	114x
4.3	Gestión del Cronograma.	126
4.3.1	Plan de Gestión del cronograma	126
4.3.2	Cronograma del Proyecto	128
4.4	Gestión de Costos del Proyecto	151
4.5	Gestión de la Calidad.....	159
4.5.1	Plan de Gestión de Calidad.....	160
4.6	Plan de Gestión de Recursos.....	165
4.6.1	Matriz RACI	169
4.7	Plan de Gestión de la Comunicación	174
4.8	Gestión de los Riesgos del Proyecto	179
4.8.1	Plan de Gestión de Riesgos.....	179
4.8.2	Registro de Riesgos del Proyecto	183
4.9	Plan de Gestión de las Adquisiciones	187
4.9.1	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	187
4.9.2	Plan de Gestión de las Adquisiciones	187
4.9.3	Matriz de Requisitos de Adquisiciones.....	189
4.9.4	Enunciado de Trabajo de Adquisiciones.....	190
4.9.5	Evaluación y Selección de Proveedores	190
4.10	Gestión de Interesados	192
4.10.1	Registro de Interesados	193
4.10.2	Análisis de Clasificación de Interesados.....	202
4.10.3	Plan de Gestión de Interesados	205
5	CONCLUSIONES	2
6	RECOMENDACIONES.....	3
7	Bibliografía	4

Lista de tablas

Tabla 1	Estrategia General.....	10
Tabla 2	Indicadores KPIs.....	18
Tabla 3	Metas Institucionales	19
Tabla 4	Iniciativas.....	21
Tabla 5	Matriz de Arquitectura Empresarial.....	29
Tabla 6	Riesgos y Controles	33
Tabla 7	Análisis de Brechas.....	41
Tabla 8	Priorización Preliminar de Brechas	44
Tabla 9	Capacidades Organizacionales y lista de Proyectos	46
Tabla 10	Matriz de priorización de proyectos	49
Tabla 11	Instrumentos para Calibración Central Minas San Francisco.....	53
Tabla 12	Instrumentos para Calibración Termogás Machala	53
Tabla 13	Personal Necesario Alternativa No.1	56
Tabla 14	Estudio Económico - Alternativa 1.....	58
Tabla 15	Estudio Financiero - Alternativa 1	60
Tabla 16	Riesgos Identificados Alternativa 1.....	60

Tabla 17 Personal Referencial - Alternativa 2	65xi
Tabla 18 Población Demandante Potencial - Alternativa 2	65
Tabla 19 Personal Necesario - Alternativa 2	69
Tabla 20 Estudio Económico Alternativa 2	73
Tabla 21 Estudio Financiero - Alternativa 2	75
Tabla 22 Estudio de Riesgos - Alternativa 2.....	75
Tabla 23 Criterio de Selección	77
Tabla 24 Matriz de Priorización.	78
Tabla 25 Acta de Constitución del Proyecto.....	83
Tabla 26 Gestión de Integración del Proyecto	91
Tabla 27 Informe de desempeño del Proyecto	92
Tabla 28 Metodología de Revisión de Desempeño del Proyecto	93
Tabla 29 Plan de Gestión de Cambio del Proyecto.....	95
Tabla 30 Registro de Lecciones Aprendidas.....	96
Tabla 31 Plan de Gestión de Cierre	97
Tabla 32 Formato Acta de Cierre del Proyecto.....	97
Tabla 33 Plan de gestión de Alcance.	99
Tabla 34 Enunciado del Alcance	100
Tabla 35 Detalle - Diccionario EDT	104
Tabla 36 Gestión de Requisitos	113
Tabla 37 Documentación de Requisitos.....	115
Tabla 38 Matriz de Trazabilidad de Requisitos	119
Tabla 39 Gestión del Cronograma	126
Tabla 40 Cronograma del Proyecto	129
Tabla 41 Listado de Actividades de Hitos	138
Tabla 42 Secuencia de Actividades	139
Tabla 43 Estimación de Recursos de Actividades	142
Tabla 44 Estimación de Duración de las Actividades.....	145
Tabla 45 Plan de Gestión de Costos	152
Tabla 46 Estimación de los costos.....	154
Tabla 47 Presupuesto del Proyecto	158
Tabla 48 Plan de Gestión de la Calidad	160
Tabla 49 Métricas de Calidad Métricas de Calidad.....	163
Tabla 50 Formato para la Verificación de la Calidad.....	164
Tabla 51 Plan de Gestión de Recursos.....	165
Tabla 52 Matriz de Roles y Responsabilidades	167
Tabla 53 Códigos para los principales roles	169
Tabla 54 Matriz RACIRACI.....	169
Tabla 55 Gestión de Comunicación del Proyecto	174
Tabla 56 Matriz de Comunicaciones del Proyecto	177
Tabla 57 Plan de Gestión de Riesgos.....	180
Tabla 58 Escalas de Riesgo de Probabilidad	181
Tabla 59 Definición de Umbrales de Riesgo	181
Tabla 60 Mapa de Calor	182
Tabla 61 Registro de Riesgos	183
Tabla 62 Procesos de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	187

Tabla 63 Calificación de proveedores.....	191xii
Tabla 64 Registro de Interesados.....	194
Tabla 65 Modelo de Prominencia de Interesados	205
Tabla 66 Participación de los Interesados.....	205
Tabla 67 Estrategia para cada Interesado.....	207
Tabla 68 Información de Interesados.....	210

Lista de figuras

Figura 1 Mapa estratégico.....	13
Figura 2 Cadena de Valor CELEC EP.....	32
Figura 3 Estructura Corporativa de CELEC EP – 2017	35
Figura 4 Regulaciones Alternativa 1	54
Figura 5 El organigrama de subgerencia de producción.....	55
Figura 6 Estructura operativa para la ejecución del proyecto.....	56
Figura 7 Diseño preliminar para equipamiento.	57
Figura 8 Mapa de Calor – Alternativa 1	61
Figura 9 Entes Reguladores.	67
Figura 10 Organigrama de la Subgerencia de Producción	68
Figura 11 Estructura Operativa - Alternativa 2	69
Figura 12 Estructura Física - Alternativa 2.....	70
Figura 13 Representación de Tarjetas NFC.....	71
Figura 14 Samsung Galaxy Tab 10.1 Pro con Case	72
Figura 15 Fotografía Servidores Central Minas San Francisco	72
Figura 16 Mapa de Calor - Alternativa 2.....	76
Ilustración 17 Estructura de desglose de trabajo	103
Figura 18 Estructura Desglosada de Trabajo (EDT)	128
Figura 19 Diagrama de Gantt del Plan de Gestión del proyecto	133
Figura 20 Diagrama de Gantt del Hardware.....	133
Figura 21 Diagrama de la Taxonomía	134
Figura 22 Diagrama de Gantt de las Plataformas.	134
Figura 23 Diagrama de Gantt de las Capacitaciones	136
Figura 24 Diagrama de Gantt de la Socialización y Difusión de Proyecto	136
Figura 25 Línea de Tiempo del Proyecto	137
Figura 26 Línea base del Proyecto	137
Figura 27 Ruta Crítica.....	150
Ilustración 28 Timeline del proyecto (Curva S).....	159
Figura 29 Jerarquías de comunicación.....	176
Figura 30 Matriz de Requisito de Adquisiciones	189
Figura 31 Formato de Enunciado del trabajo (SOW) de adquisiciones	190
Figura 32 Matriz de clasificación de interesados.....	203
Figura 33 Figura Modelo Prominencia	204
Figura 34 Flujo de Interrelación de Interesados	209

1 CAPITULO A

ENTORNO INSTITUCIONAL

1.1 Introducción General

1.1.1 Hitos Institucionales

La Empresa pública Corporación Eléctrica del Ecuador se encarga en la provisión de servicio eléctrico a nivel nacional, respondiendo a los principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad de acuerdo al artículo 314 de la Constitución de la República del Ecuador, considerada por su ámbito de acción un servicio público estratégico

En aplicación de la Disposición Transitoria Tercera del Mandato Constituyente N°15, el 13 de enero de 2009, se fusionan las empresas: HIDROPAUTE S.A., ELECTRO – GUAYAS S.A., HIDROAGOYAN S.A., TERMOESMERALDAS S.A., TERMOPICHINCHA S.A. y TRANSELECTRIC S.A., y se crea la CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR CELEC S.A.

Mediante Decreto Ejecutivo N°220, del 14 de enero de 2010, se creó la Empresa Pública Estratégica CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR CELEC EP¹, como entidad de derecho público, con personalidad jurídica y patrimonio propio, dotada de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión.

El 25 de enero de 2012, la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, mediante Resolución N° CELEC EP–GG–017–2012 creó la Unidad de Negocio ENERJUBONES EP,

¹ Empresa Pública Corporación Eléctrica del Ecuador

como área administrativa operativa para la construcción de los Proyectos Hidroeléctricos Minas – San Francisco y La Unión.

El Operador Nacional, CENACE², a través del oficio No.CENACE-CENACE-2019-0050-O de fecha 01 de febrero de 2019 emitido a la Corporación Eléctrica del Ecuador Unidad de Negocio Enerjubones, declara en Operación Comercial a las unidades 1, 2 y 3 de la Central Hidroeléctrica Minas San Francisco, con una potencia efectiva total de 270 MW, desde las 00:00 del 01 de enero de 2019.

La Empresa Pública Estratégica CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR CELEC EP, ha encargado la administración de todos los contratos relacionados con la ejecución de este Proyecto a la “Unidad de Negocio ENERJUBONES” hasta el 31 de marzo de 2020, y desde el 01 de abril de 2020 a la Unidad de Negocio “CELEC SUR”, quedando a su vez a cargo de la Administración de la Central Hidroeléctrica Minas San Francisco

La Central Hidroeléctricos Minas – San Francisco se encuentra ubicada en el sur del Ecuador, se encuentran aproximadamente a 500.km de la capital del país. Se localizan entre las Provincias de Azuay, El Oro y Loja. La Central Minas - San Francisco está en el límite sur-occidental de la Provincia del Azuay, aproximadamente a 92.km de la ciudad de Cuenca. Esta Central aporta con 270MW de potencia instalada al Sistema Nacional Interconectado, con una producción aproximada anual de 1290 GW-Hora

1.1.2 Contexto Nacional

La Empresa Pública Corporación Eléctrica del Ecuador – CELEC EP contempla el incremento de la capacidad de generación mediante fuentes renovables, como son las

² CENACE: Centro Nacional de Control de Energía

hidroeléctricas, tanto para su transmisión, distribución, comercialización, importación y exportación de energía eléctrica.

1.1.3 Contexto Internacional

CELEC EP mantiene relación con otros países por concepto de exportación de Energía y a su vez cuenta con financiamiento internacional de programas y proyectos de adaptación y mitigación al cambio climático.

1.1.4 Gobierno Corporativo

CELEC EP considera su modelo de gobierno corporativo de acuerdo a una arquitectura empresarial centrada en la gestión por procesos, debidamente articulada a la estructura y el estatuto organizacional por procesos, la estrategia corporativa, la gestión de la información y el conocimiento, la tecnología y la gestión del ciclo de vida de todos sus activos.

La Corporación Eléctrica como líneas principales tiene la generación de energía, su transmisión y venta.

1.1.5 Desafíos Institucionales

La Corporación eléctrica del Ecuador Unidad de Negocio CELEC SUR cuenta con varios desafíos:

- Incrementar la calidad del servicio de suministro de energía eléctrica manteniendo la disponibilidad y confiabilidad del sistema de generación y transmisión dentro de los parámetros técnicos exigidos por la normativa vigente.
- Incrementar de 68,8% al 90% la generación eléctrica a través de fuentes de energías renovables a 2021.
- Incrementar la sostenibilidad financiera de la corporación.

- Incrementar las capacidades tecnológicas y de infraestructura encaminadas a una transformación digital de la corporación- Unidad de Negocio.
- Incrementar el desarrollo de talento humano.
- Implementar buenas prácticas ambientales para la prevención, precaución, mitigación y remediación ambiental, así como aplicar medidas de eficiencia energética en el sector para reducir las emisiones de CO2.

1.2 Filosofía Institucional

1.2.1 Misión

CELEC EP es una corporación dedicada a la generación y la transmisión de electricidad que contribuye al desarrollo del Ecuador, a través de un modelo de gestión transparente y sostenible basada en la optimización de los recursos, el compromiso de su talento humano y la efectividad de sus operaciones con responsabilidad social y ambiental.

1.2.2 Visión

Para el año 2021, ser una empresa líder y referente en América Latina en la prestación del servicio de electricidad con calidad, que promueva la transformación social y el desarrollo económico del país a través de la incursión en nuevos modelos de negocio.

1.2.3 Valores

Compromiso

Honrar todas las responsabilidades como un deber cívico con la Patria, impulsados por la lealtad de sus trabajadores con la misión de CELEC EP. La mejor medida del trabajo de sus funcionarios, es la consecución de los objetivos buscados, en el marco de las políticas institucionales y de sus valores y principios.

Integridad

Las acciones, decisiones y resultados están siempre enmarcados en la legalidad, oportunidad y ética, enfrentando con decisión la corrupción en todas sus formas.

Trabajo en Equipo

Actuar en la unidad, sabiendo que la integración sin barreras y coordinada del esfuerzo es superior a la suma de los aportes individuales. El poder de la inteligencia colectiva es superior a la magnitud de los retos.

Responsabilidad Socio Ambiental

Proveer bienestar y desarrollo a los clientes, a todos los colaboradores de la empresa y sus familias, a los proveedores y socios de negocios, a las comunidades en que actuamos y a la sociedad en general, equilibrando el progreso con la preservación de la naturaleza y el ambiente.

Pasión por la excelencia

Generar ideas para la eficacia, eficiencia e innovación de los servicios y gestión. Exigir el mayor esfuerzo a nivel técnico, administrativo y directivo. Estar permanentemente aprendiendo y actualizando las competencias. Actuar proactivamente en las decisiones.

1.3 Modelo de Negocio (BMC)

1.3.1 Segmento de Mercado

Actualmente el segmento de mercado de CELEC EP Unidad de Negocio CELEC SUR es único y corresponde a la venta de la totalidad de la producción de generación a las empresas de distribución. (CENACE).

El Servicio de Producción de Energía Eléctrica, es dependiente del nivel de crecimiento de la demanda de energía eléctrica de los consumidores finales, el incremento de la capacidad

instalada propia y de terceros; y, la disponibilidad de fuentes primarias como son: recursos naturales renovables (agua y viento.)

1.3.2 Propuesta de Valor

La Propuesta de Valor de CELEC EP Unidad de Negocio CELEC SUR contempla en la estrategia de producto, la cual se basa en brindar a sus clientes en cada punto de interconexión el servicio de energía eléctrica dentro de los niveles de calidad establecidos en la Regulación CONELEC 004/01 “Calidad del Servicio”; en lo que corresponde a nivel de voltaje, perturbaciones de voltaje, factor de potencia, así también en lo que corresponde a la frecuencia y duración de las interrupciones. Adicionalmente, se ofrecerá el servicio de telecomunicaciones de alta disponibilidad, para que los clientes dispongan de una solución completa para sus requerimientos específicos.

1.3.3 Relación con Clientes

La Corporación Eléctrica del Ecuador mediante sus diferentes unidades quienes tienen a su cargo centrales de generación eléctrica tienen una constante comunicación con el Operador Nacional de Electricidad (CENACE), quien opera técnicamente el Sistema Nacional interconectado, SIN y es administrador comercial de las transacciones de los bloques energéticos, al igual que con la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL) quien estima el consumo de energía eléctrica del país y tiene como responsabilidad de controlar los servicios públicos de generación, transmisión, distribución, comercialización de energía eléctrica, y alumbrado público general, en los ámbitos de la expansión y operación.

1.3.4 Canales de Servicio

La Unidad de Negocio en cada una de sus centrales de generación se conecta con su cliente principal (CENACE) a través del sistema SCADA³, para lo cual se utiliza la infraestructura de transmisión a nivel nacional.

1.3.5 Actividades claves

- Provisión de Servicio Eléctrico, el mismo que debe responder a los principios de calidad obligatoriedad, generalidad, uniformidad, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad.
- venta de la totalidad de la producción de generación eléctrica de las Centrales a cargo de la Unidad de Negocio
- Administración de Procesos tanto de estudios como construcción de nuevos Proyectos Hidroeléctricos.

1.3.6 Recursos claves

Dentro de los recursos clave con los que cuenta la Unidad de Negocio son:

- Centrales hidroeléctricas a cargo como Minas San Francisco, Mazar, Molino y Sopladora.
- Proyectos en estudios para la Construcción de los Proyectos Hidroeléctricos Paute Cardenillo y Zamora Santiago.
- Recurso Hídrico
- Equipo Técnico y Administrativo
- Campamentos en cada una de las centrales
- Instalaciones Administrativas

³ SCADA: Supervisión, Control y Adquisición de Datos

- Flota vehicular

1.3.7 Alianzas claves

La alianza principal se forma con las siguientes Instituciones:

- Entes de Control y Fiscalización (Contraloría General del Estado)
- Directorio - CELEC EP MATRIZ
- Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL)
- Operador Nacional de Electricidad (CENACE)
- Empresa Coordinadora de Empresas Públicas (EMCO EP)
- Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables (MERNNR)
- Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL)
- Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT)
- Ministerio de economía y finanza
- Ministerio del trabajo
- Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA)
- Servicio Nacional de Contratación Pública (SERCOP)
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)
- Zonas de Influencia Directas e Indirectas de Centrales de Generación
- Proveedores de bienes y servicios.

1.3.8 Estructuras de Costos

Costos Fijos

- Servicios Básicos
- Alquiler de Oficinas Administrativas
- Transporte de Personal

- Pago de la nómina del personal técnico y administrativo.
- Mantenimiento y limpieza de instalaciones administrativas.
- Mantenimiento y limpieza de campamentos.

Costos Variables

- Costos asociados a la compra de predios e imposición de servidumbre
- Costos referentes al Cumplimiento de plan de Manejo Ambiental
- Costos de Ingeniería - Administración por parte de la Unidad de Negocio CELEC SUR
- Costos directos de Operación, mantenimiento y administración, estos tienen que ver con necesidades de operadores, auxiliares, jefes, transporte, seguros e imprevistos.

Cabe señalar que con la tendencia hacia la automatización del manejo y control de los proyectos hidroeléctricos se reducen los gastos de operación.
- Procesos de contratación para estudios y construcción de Obras Complementarias.
- Mantenimiento de flota vehicular
- Adquisición de insumos
- Contratación para mantenimiento y limpieza de instalaciones.

1.3.9 Estructura de ingresos

CELEC EP Unidad de Negociación CELEC SUR cuenta con el único ingreso que corresponde a la venta de energía generada por la operación de las centrales eléctricas que tiene a su cargo.

1.4 Estrategia Institucional

1.4.1 Estrategia General

La Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP) para el cumplimiento de su misión y visión por la que fue creada se ha definido una estrategia general la cual guarda relación directa con los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo teniendo una vigencia cuatrianual. Su estrategia se sustenta en dos pilares fundamentales:

- **Construir un entorno innovador, creativo y productivo. (Punto 3 del Plan Nacional de Desarrollo)**
 - Incentivar la eficiencia energética sobre un marco normativo sólido.
 - Matriz energética sostenible, diversificada y renovable.
 - Promover una cultura de eficiencia energética en la población y fortalecer las capacidades técnicas de los diferentes sectores en esta materia.
- **Crecer de manera sostenible e inclusiva**
 - Optimizar la gestión y eficiencia de las empresas públicas para que sean autosustentables.

Pilares enmarcados en el Objetivo No. 5 del Plan Nacional de Desarrollo: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sustentable de manera redistributiva y solidaria.

Teniendo como finalidad relacionar los pilares de la estrategia general con los objetivos estratégicos y sus estrategias se presenta el siguiente cuadro:

Tabla 1

Estrategia General

Pilares Estratégicos	Objetivos Estratégicos	Estrategias	Perspectiva
Construir un entorno innovador, creativo y productivo.	1. Incrementar la calidad del servicio de suministro de energía eléctrica.	1.1 Implementar una plataforma de inteligencia operacional de la infraestructura eléctrica.	Clientes (Ciudadanía) y Mercado
Política 5.7 (Plan de Desarrollo Nacional)		1.2 Formular e implementar un plan táctico corporativo de gestión de mantenimiento.	Clientes (Ciudadanía) y Mercado

Pilares Estratégicos	Objetivos Estratégicos	Estrategias	Perspectiva
Garantizar el suministro energético con calidad, oportunidad, continuidad y seguridad, con una matriz energética diversificada, eficiente, sostenible y soberana como eje de transformación productiva y social	2. Incrementar el nivel de planeación y ejecución de la expansión del sistema asignado a CELEC EP en concordancia con el Plan Maestro de Electricidad.	1.3 Formular e implementar un modelo de gestión de activos en la Corporación.	Clientes (Ciudadanía) y Mercado
		1.4 Institucionalizar la organización y el desempeño de Comités Técnicos.	Clientes (Ciudadanía) y Mercado
		1.5 Implementar un Plan Integral de Gestión de Riesgos y Continuidad de las Operaciones, en coordinación con el Ministerio rector.	Clientes (Ciudadanía) y Mercado
		1.6 Establecer en la corporación la investigación el desarrollo e Innovación con una visión global del sector eléctrico.	Clientes (Ciudadanía) y Mercado
		2.1 Promover portafolio de programas y proyectos de infraestructura eléctrica considerando la diversidad de recursos naturales disponibles para generación eléctrica, así como el alto potencial hidroeléctrico.	Sostenibilidad Financiera
		2.2 Ejecutar nuevos proyectos de expansión en generación y transmisión.	Sostenibilidad Financiera
		2.3 Ejecutar los estudios de prospección, factibilidad y diseño definitivo de nuevos proyectos.	Sostenibilidad Financiera
		2.4 Propiciar el desarrollo e implementación de nuevos proyectos de energías renovables no convencionales con participación privada.	Sostenibilidad Financiera
		2.5 Promover la expansión de servicios y nuevos negocios	Sostenibilidad Financiera
Construir un entorno innovador, creativo y productivo Política 5.8 (Plan Nacional de Desarrollo) Fomentar la producción nacional con responsabilidad social y ambiental, potenciando el manejo eficiente de los recursos naturales y el uso de tecnologías duraderas y ambientalmente limpias, para garantizar el abastecimiento de bienes y servicios de calidad.	5. Incrementar el nivel de responsabilidad social y gestión ambiental	5.1 Desarrollar un conjunto de políticas en materia ambiental y de responsabilidad social corporativa.	Clientes (Ciudadanía) y Mercado
		5.2 Promover la implementación y certificación de sistemas de gestión ambiental y social.	Clientes (Ciudadanía) y Mercado
		5.3 Implementar, fortalecer y/o apoyar programas de eficiencia energética y buenas prácticas ambientales y sociales.	Clientes (Ciudadanía) y Mercado
		5.4 Gestionar el intercambio de experiencias y conocimiento entre las Unidades de Negocio.	Clientes (Ciudadanía) y Mercado

Pilares Estratégicos	Objetivos Estratégicos	Estrategias	Perspectiva
Crecer de manera sostenible e inclusiva Política 5.10 (Plan Nacional de Desarrollo) Fortalecer e incrementar la eficiencia de las empresas públicas para la provisión de bienes y servicios de calidad, el aprovechamiento responsable de los recursos naturales, la dinamización de la economía, y la intervención estratégica en mercados, maximizando su rentabilidad económica y social.	3. Incrementar la sostenibilidad financiera de la corporación.	3.1 Minimizar las penalizaciones por indisponibilidad.	Sostenibilidad Financiera
		3.2 Fortalecer la Recaudación	Sostenibilidad Financiera
		3.3 Fortalecer la Recuperación de Cartera	Sostenibilidad Financiera
		3.4 Identificar nuevas fuentes de financiamiento para la construcción de nuevos proyectos de inversión	Sostenibilidad Financiera
		3.5 Fortalecer la Gestión Financiera de los costos de administración, operación y mantenimiento.	Sostenibilidad Financiera
		3.6 Fortalecer la Gestión Financiera de los costos de inversión.	Sostenibilidad Financiera
		3.7 Fortalecer la Gestión de Seguros	Sostenibilidad Financiera
	4. Incrementar la eficiencia, eficacia y optimización organizacional.	4.1 Formular y desplegar la optimización de la estructura organizacional de toda la Corporación encaminada a la optimización de los recursos. Revisar plan de prosperidad	Productividad y Eficiencia
		4.2 Establecer la capacidad de gestión por procesos.	Productividad y Eficiencia
		4.3 Fortalecer el seguimiento y evaluación periódico de la Planificación Estratégica, Táctica y Operativa en la corporación.	Productividad y Eficiencia
		4.4 Implementar modelos de gestión de datos e indicadores de éxito y control para la toma de decisiones.	Productividad y Eficiencia
		4.5 Formular e implementar la gestión de portafolios, programas y proyectos basada en buenas prácticas internacionales.	Productividad y Eficiencia
		4.6 Mejorar la calidad de los servicios y fomentar la eficiencia en la Corporación	Productividad y Eficiencia
		4.7 Fortalecer la capacidad estratégica de gestión comunicacional (interno y externo) y de relacionamiento con los grupos de interés corporativo.	Productividad y Eficiencia
		4.8 Fortalecer la gestión jurídica en la Corporación.	Productividad y Eficiencia
		4.9 Fortalecer la gestión administrativa en la Corporación.	Productividad y Eficiencia
		4.10 Implementar la cultura de gestión del conocimiento en la Corporación.	Productividad y Eficiencia
	6. Incrementar las capacidades tecnológicas y de infraestructura encaminadas a una	6.1 Establecer un plan táctico corporativo de tecnologías IT/OT.	Productividad y Eficiencia
		6.2 Modernizar la plataforma informática de soporte a procesos administrativos y técnicos, con una visión integrada.	Productividad y Eficiencia

Pilares Estratégicos	Objetivos Estratégicos	Estrategias	Perspectiva
	transformación digital de la corporación.	6.3 Establecer la función de ciberseguridad	Productividad y Eficiencia
		6.4 Promover la investigación de usos relevantes de las Smart Grids dentro de la corporación	Productividad y Eficiencia
		6.5 Colaborar con las direcciones técnicas para promover la implementación de las Smart Grids.	Productividad y Eficiencia
	7. Incrementar el desarrollo de talento humano.	7.1 Establecer un plan táctico corporativo de capacitación, basado en un análisis de competencias.	Aprendizaje y Desarrollo
		7.2 Implementar un Modelo de Gestión de Talento Humano Basado en Competencias	Aprendizaje y Desarrollo
		7.3 Establece un Plan táctico corporativo de Seguridad y Salud Laboral en toda la Corporación.	Aprendizaje y Desarrollo

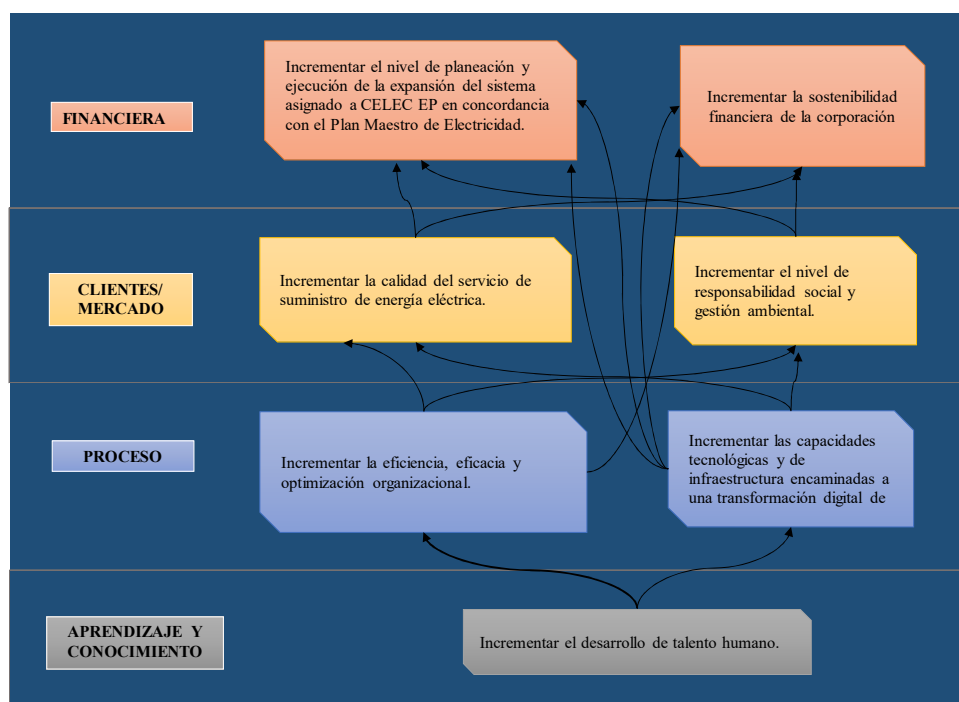
Elaborado por: Autores

1.4.2 Mapa Estratégico

El Mapa estratégico de la siguiente figura describe el proceso de valor mediante una relación de causa y efecto entre los objetivos estratégicos de CELEC EP

Figura 1

Mapa estratégico



Elaborado por: Autores

1.4.3 Cuadro de Mando Integral

1.4.3.1 *Perspectiva Financiera*

- Promover portafolio de programas y proyectos de infraestructura eléctrica considerando la diversidad de recursos naturales disponibles para generación eléctrica, así como el alto potencial hidroeléctrico.
- Ejecutar nuevos proyectos de expansión en generación y transmisión.
- Ejecutar los estudios de prospección, factibilidad y diseño definitivo de nuevos proyectos.
- Propiciar el desarrollo e implementación de nuevos proyectos de energías renovables no convencionales con participación privada.
- Promover la expansión de servicios y nuevos negocios.
- Minimizar las penalizaciones por indisponibilidad.
- Fortalecer la Recaudación.
- Fortalecer la Recuperación de Cartera.
- Identificar nuevas fuentes de financiamiento para la construcción de nuevos proyectos de inversión.
- Fortalecer la Gestión Financiera de los costos de administración, operación y mantenimiento.
- Fortalecer la Gestión Financiera de los costos de inversión.
- Fortalecer la Gestión de Seguros.

1.4.3.2 *Perspectiva de Mercado*

- Implementar una plataforma de inteligencia operacional de la infraestructura eléctrica.
- Formular e implementar un plan táctico corporativo de gestión de mantenimiento.
- Formular e implementar un modelo de gestión de activos en la Corporación.
- Institucionalizar la organización y el desempeño de Comités Técnicos.
- Implementar un Plan Integral de Gestión de Riesgos y Continuidad de las Operaciones, en coordinación con el Ministerio rector.
- Desarrollar un conjunto de políticas en materia ambiental y de responsabilidad social corporativa.
- Promover la implementación y certificación de sistemas de gestión ambiental y social.
- Implementar, fortalecer y/o apoyar programas de eficiencia energética y buenas prácticas ambientales y sociales.
- Gestionar el intercambio de experiencias y conocimiento entre las Unidades de Negocio.

1.4.3.3 *Perspectiva de procesos Internos*

- Formular y desplegar la optimización de la estructura organizacional de toda la Corporación encaminada a la optimización de los recursos. Revisar plan de prosperidad
- Establecer la capacidad de gestión por procesos.
- Fortalecer el seguimiento y evaluación periódico de la Planificación Estratégica, Táctica y Operativa en la corporación.

- Implementar modelos de gestión de datos e indicadores de éxito y control para la toma de decisiones.
- Formular e implementar la gestión de portafolios, programas y proyectos basada en buenas prácticas internacionales.
- Mejorar la calidad de los servicios y fomentar la eficiencia en la Corporación
- Fortalecer la capacidad estratégica de gestión comunicacional (interno y externo) y de relacionamiento con los grupos de interés corporativo.
- Fortalecer la gestión jurídica en la Corporación.
- Fortalecer la gestión administrativa en la Corporación.
- Implementar la cultura de gestión del conocimiento en la Corporación.
- Establecer un plan táctico corporativo de tecnologías IT/OT.
- Modernizar la plataforma informática de soporte a procesos administrativos y técnicos, con una visión integrada.
- Establecer la función de ciberseguridad
- Promover la investigación de usos relevantes de las Smart Grids dentro de la corporación
- Colaborar con las direcciones técnicas para promover la implementación de las Smart Grids.

1.4.3.4 *Perspectiva de Aprendizaje y conocimiento*

- Establecer un plan táctico corporativo de capacitación, basado en un análisis de competencias.
- Implementar un Modelo de Gestión de Talento Humano Basado en Competencias.

- Establece un Plan táctico corporativo de Seguridad y Salud Laboral en toda la Corporación.

1.4.4 Despliegue de Perspectiva

1.4.4.1 *Objetivos (SMART)*

- Incrementar la calidad del servicio de suministro de energía eléctrica, a diciembre 2021, con un índice de disponibilidad total en generación del 85,44% y un índice de confiabilidad total en generación del 93.81%.
- Incrementar el nivel de planeación y ejecución de la expansión del sistema asignado a CELEC EP en concordancia con el Plan Maestro de Electricidad, alcanzando al año 2021 un 90% de generación eléctrica a través de fuentes de energía renovables.
- Incrementar la sostenibilidad financiera de la corporación, acrecentando el 1.8% de los ingresos por autogestión al año 2021.
- Incrementar la eficiencia, eficacia y optimización organizacional un 9.74%, al año 2021.
- Incrementar el nivel de responsabilidad social y ambiental al 93%, en el año 2021.
- Incrementar las capacidades tecnológicas y de infraestructura encaminadas a una transformación digital de la corporación al 98.8 %, en el año 2021.
- Incrementar el desarrollo de Talento humano un 2.9%, al año 2021.

1.4.4.2 *Indicadores (KPIs)*

DE acuerdo al Plan estratégico 2017-2020 de CELEC EP se cuentan con los siguientes indicadores para cada una de los objetivos estratégicos.

Tabla 2

Indicadores KPIs

Objetivos	Indicadores	Unidad de Medida	Frecuencia de Medición
1. Incrementar la calidad del servicio de suministro de energía eléctrica.	Indisponibilidad no programada en Generación.	%	Mensual
	Índice de disponibilidad total en Generación.	%	Mensual
	Índice de Confiabilidad total en Generación.	%	Mensual
	Índice de disponibilidad total en circuitos de líneas de transmisión.	%	Mensual
2. Incrementar el nivel de planeación y ejecución de la expansión del sistema asignado a CELEC EP en concordancia con el Plan Maestro de Electricidad.	Capacidad instalada para generación eléctrica	MW	Semestral
	Avance físico en la construcción de proyectos	%	Mensual
	Capacidad instalada de transformación	MVA	
	Avance físico en la construcción del proyectos de Transmisión	%	Mensual
	Energía generada de fuentes renovables	%	Semestral
3. Incrementar la sostenibilidad financiera de la corporación.	Ingresos facturados de los valores asignados por costos fijos.	%	Mensual
	Recaudación de cartera del año vigente.	%	Mensual
	Ejecución Presupuestaria Total.	%	Mensual
	Ejecución presupuestaria de administración, operación y mantenimiento.	%	Mensual
	Ejecución de presupuestaria de inversión.	%	Mensual
	Ejecución Presupuestaria calidad de servicio.	%	Mensual
	Ingresos por autogestión	%	Mensual
4. Incrementar la eficiencia, eficacia y optimización organizacional.	Índice de Gestión Estratégica (IGE).	Promedio de los Avances de los indicadores.	Mensual
	Índice de Gestión de Proyectos (IGOP).	Promedio de los Avances de los proyectos del Gasto	Mensual
	Número de procesos sustantivos mejorados	#	Semestral
	Ejecución del Plan Anual de Contratación (PAC).	%	Cuatrimestral
5. Incrementar el nivel de responsabilidad social y ambiental.	Cumplimiento del Plan Anual de Desempeño Ambiental.	%	Trimestral
	Cumplimiento de Planes de Manejo Ambiental.	%	Trimestral
	Mediciones de parámetros ambientales dentro de norma.	%	Semestral

Objetivos	Indicadores	Unidad de Medida	Frecuencia de Medición
	Cumplimiento del Plan de responsabilidad social y relaciones comunitarias.	%	Trimestral
	Nivel de satisfacción de comunidades.	%	Anual
6. Incrementar las capacidades tecnológicas y de infraestructura encaminadas a una transformación digital de la corporación.	Requerimientos atendidos a tiempo.	%	Mensual
	Disponibilidad de los servicios.	%	Mensual
	Grado de Madurez de Seguridad de la Información y Ciberseguridad	%	Mensual
	Porcentaje de inclusión de personas con discapacidades.	%	Anual
	Clima laboral.	%	Anual
7. Incrementar el desarrollo de Talento humano.	Tasa de Riesgo.	Índice de Gravedad /Índice de Frecuencia IMO = (NTE / TTU) * 100	Mensual
	Índice de Morbilidad.		Mensual

Nota: Elaborado por: Dirección de gestión Estratégica - CELEC EP, Fuente: Plan Estratégico 2017-2021

1.4.4.3 Metas

CELEC EP de acuerdo a la línea base generada en el año 2017 se ha trazado metas al 2021 las cuales se indican en la siguiente tabla:

Tabla 3

Metas Institucionales

Objetivos	Indicadores	Valor 2017	Valor 2021
1. Incrementar la calidad del servicio de suministro de energía eléctrica.	Indisponibilidad no programada en Generación.	2,40%	3,61%
	Índice de disponibilidad total en Generación.	87,02%	85,44%
	Índice de Confiabilidad total en Generación.	94,97%	93,81%
	Índice de disponibilidad total en circuitos de líneas de transmisión.	99,63%	99,80%
2. Incrementar el nivel de planeación y ejecución de la expansión del sistema asignado a CELEC EP en concordancia con el Plan Maestro de Electricidad.	Capacidad instalada para generación eléctrica	5754,46 MW	6710 W
	Avance físico en la construcción de proyectos	95,67%	100%
	Capacidad instalada de transformación	14.698 MVA	17.708 MVA
	Avance físico en la construcción del proyectos de Transmisión	95,67%	100%
	Energía generada de fuentes renovables	97,92%	100%

Objetivos	Indicadores	Valor 2017	Valor 2021
3. Incrementar la sostenibilidad financiera de la corporación.	Ingresos facturados de los valores asignados por costos fijos.	93,66%	95,67%
	Recaudación de cartera del año vigente.	98,34%	98,70%
	Ejecución Presupuestaria Total.	71%	100%
	Ejecución presupuestaria de administración, operación y mantenimiento. (AOM)	77%	100%
	Ejecución de presupuestaria de inversión.	70%	100%
	Ejecución Presupuestaria calidad de servicio.	42%	100%
	Ingresos por autogestión	n/a	1,60%
4. Incrementar la eficiencia, eficacia y optimización organizacional.	Índice de Gestión Estratégica (IGE).	83,13%	87%
	Índice de Gestión de Proyectos (IGOP).	88,41%	90,00%
	Número de procesos sustantivos mejorados	N/A	100
	Ejecución del Plan Anual de Contratación (PAC).	78,76%	100,00%
5. Incrementar el nivel de responsabilidad social y ambiental.	Cumplimiento del Plan Anual de Desempeño Ambiental.	91,59%	98,00%
	Cumplimiento de Planes de Manejo Ambiental.	N/A	96,00%
	Mediciones de parámetros ambientales dentro de norma.	N/A	98,00%
	Cumplimiento del Plan de responsabilidad social y relaciones comunitarias.	N/A	96,00%
	Nivel de satisfacción de comunidades.	N/A	80,00%
6. Incrementar las capacidades tecnológicas y de infraestructura encaminadas a una transformación digital de la corporación.	Requerimientos atendidos a tiempo.	N/A	96,50%
	Disponibilidad de los servicios.	99,80%	99,90%
	Grado de Madurez de Seguridad de la Información y Ciberseguridad	50%	100%
7. Incrementar el desarrollo de Talento humano.	Porcentaje de inclusión de personas con discapacidades.	3,70%	4,00%
	Clima laboral.	79,50%	85%
	Tasa de Riesgo.	12,03%	5,30%
	Índice de Morbilidad.	3,72%	3,50%

Elaborado por: Dirección de gestión Estratégica - CELEC EP

Fuente: Plan Estratégico 2017-2021

1.4.4.4 *Iniciativas*

De acuerdo a las iniciativas contempladas en el Plan Estratégico de CELEC EP 2017-2021 se consideran las siguientes iniciativas para cada una de las estrategias de los objetivos estratégicos de la empresa.

Tabla 4

Iniciativas

Objetivos Estratégicos	Estrategias	Iniciativas
1. Incrementar la calidad del servicio de suministro de energía eléctrica.	1.1 Implementar una plataforma de inteligencia operacional de la infraestructura eléctrica.	Diagnóstico de los sistemas de adquisición de datos actuales, definición de metas y brechas de ajuste.
		Implementación de las acciones de mejora para superar las brechas detectadas.
		Implementación de sistemas informáticos que soporten los procesos sustantivos de operación de la generación y transmisión.
		Extracción, consolidación de información operativa de los centros/sistemas de control.
		Generación de información estadística y KPIs.
		Sistema de información de apoyo a toma de decisiones.
		Servicios de información a las diferentes instancias de gestión.
	1.2 Formular e implementar un plan táctico corporativo de gestión de mantenimiento.	Alineamiento de los objetivos de mantenimiento a los objetivos institucionales.
		Determinación y desarrollo de actividades específicas, en cada instalación, que permitan alcanzar los objetivos de mantenimiento.
		Estandarización de procesos con base en normas y estándares ISO 55000.
		Gestión integral de compras de repuestos.
		Despliegue de sistemas tipo EAM.
		Formación de personal.
	1.3 Formular e implementar un modelo de gestión de activos en la Corporación.	Alineamiento del modelo de gestión de activos al contexto de la organización y partes interesadas.
		Determinación del plan estratégico de gestión de activos.
		Sistema de gestión de activos y elementos de apoyo pertinentes.
		Implementación del plan estratégico de gestión de activos.
	1.4 Institucionalizar la organización y el desempeño de Comités Técnicos.	Evaluación de desempeño y mejoras.
		Comités:
		Operación y Mantenimiento
		Protecciones
		Turbinas hidráulicas, calderas, etc.

Objetivos Estratégicos	Estrategias	Iniciativas
2. Incrementar el nivel de planeación y ejecución de la expansión del sistema asignado a CELEC EP en concordancia con el Plan Maestro de Electricidad.		Gestión de Energías Renovables
		Control químico
		Otros
	1.5 Implementar un Plan Integral de Gestión de Riesgos y Continuidad de las Operaciones, en coordinación con el Ministerio rector.	Plan de gestión integral de riesgos
	1.6 Establecer en la corporación la investigación el desarrollo e Innovación con una visión global del sector eléctrico.	Sistema de gestión de la continuidad de las operaciones
		Establecer convenios marco y específicos de cooperación entre CELEC EP y CENACE para la implementación del proyecto C3IE (Centro de Investigación e Innovación en Ingeniería Eléctrica)
	2.1 Promover portafolio de programas y proyectos de infraestructura eléctrica considerando la diversidad de recursos naturales disponibles para generación eléctrica, así como el alto potencial hidroeléctrico.	Culminar con la ejecución de los proyectos de generación y transmisión.
		Delsitanisagua
		Minas San Francisco.
		Toachi Pilatón
		Mazar Dudas
		Quijos
		Proyecto de transmisión 500kV.
		Termogas Machala
	2.2 Ejecutar nuevos proyectos de expansión en generación y transmisión.	Cardenillo
		Santiago – Zamora
		Sistema de Transmisión Nororiental
		Energías Renovables no Convencionales
	2.3 Ejecutar los estudios de prospección, factibilidad y diseño definitivo de nuevos proyectos.	Otros
		Hidroeléctricos
		Eólicos
		Geotérmicos
		Fotovoltaicos
		Térmicos
	2.4 Propiciar el desarrollo e implementación de nuevos proyectos de energías renovables no convencionales con participación privada.	Otros
		Villonaco II
		Fotovoltaicos

Objetivos Estratégicos	Estrategias	Iniciativas
	2.5 Promover la expansión de servicios y nuevos negocios	Servicios de conexión/generación a industrias. Formulación de portafolio de proyectos con servicios especiales y complementarios
3. Incrementar la sostenibilidad financiera de la corporación.	3.1 Minimizar las penalizaciones por indisponibilidad.	Generar un plan táctico de intervenciones por mantenimiento de manera integral en coordinación con la Dirección de Generación, Planificación de la Expansión y Financiera.
		Generar un plan táctico de recuperación ante indisponibilidad de potencia por fallas.
	3.2 Fortalecer la Recaudación	Gestionar para que los excedentes de recaudación de las Distribuidoras se asignen a la generación y transmisión.
	3.3 Fortalecer la Recuperación de Cartera	Suscripción de convenios de extinción de obligaciones por cruce de cuentas, compensación, dación en pago, otros. Gestionar acciones hacia las empresas distribuidoras para establecer la recuperación de la cartera
	3.4 Identificar nuevas fuentes de financiamiento para la construcción de nuevos proyectos de inversión	Fomentar las Alianzas Público – Privadas. Titularización de derechos de cobro sobre ventas futuras esperadas.
	3.5 Fortalecer la Gestión Financiera de los costos de administración, operación y mantenimiento.	Realizar evaluaciones presupuestarias periódicas que permita tomar acciones correctivas en forma oportuna con el propósito de fomentar el cumplimiento de la ejecución.
	3.6 Fortalecer la Gestión Financiera de los costos de inversión.	Realizar evaluaciones presupuestarias periódicas que permita tomar acciones correctivas en forma oportuna con el propósito de fomentar el cumplimiento de la ejecución.
	3.7 Fortalecer la Gestión de Seguros	Gestionar acciones hacia las empresas aseguradoras para establecer un plan de pagos para la recuperación los valores por indemnización de los siniestros.
4. Incrementar la eficiencia, eficacia y optimización organizacional.	4.1 Formular y desplegar la optimización de la estructura organizacional de toda la Corporación encaminada a la optimización de los recursos. Revisar plan de prosperidad	Fortalecimiento de las capacidades de gestión de la de la matriz, para mejorar la gobernabilidad de la corporación.
		Actualizar el estatuto orgánico por procesos de la CELEC EP, alineado con lo establecido en la norma técnica de prestación de servicios y administración por procesos, la cadena de valor y el mapa de procesos corporativo.
		Actualizar la estructura orgánica/organigrama por procesos de la

Objetivos Estratégicos	Estrategias	Iniciativas
4.2 Establecer la capacidad de gestión por procesos.		Corporación, incluye Matriz y Unidades de Negocio.
		Actualizar el distributivo/estructura posicional de la Corporación.
		Homogenizar las escalas salariales, grados y clases de puestos.
		Definir e implementar la arquitectura de procesos corporativa.
		Actualizar y difundir la cadena de valor, mapa, catálogo e inventario de procesos corporativos.
		Definir e implementar metodologías para el diseño, documentación, automatización, implementación, evaluación y mejoramiento de los procesos de negocio.
		Implementar en el corto plazo procesos automatizados priorizados que cumplan la característica de Rápido y Ganador (Quick Wins), bajo la premisa de: primero el proceso, luego la tecnología.
		Automatizar la generación y mantenimiento de la documentación asociada a la gestión por procesos, y publicar en repositorios documentales digitales de fácil acceso.
4.3 Fortalecer el seguimiento y evaluación periódico de la Planificación Estratégica, Táctica y Operativa en la corporación.		Implementar a mediano plazo una suite BPM, para el modelamiento, automatización, simulación y monitoreo de los procesos de negocio.
		Elaborar e implementar un plan de gestión de cambio para establecer la capacidad de gestión por procesos a nivel corporativo.
		Implementar el Centro de Gestión CELEC EP (Indicadores del CENACE)
4.4 Implementar modelos de gestión de datos e indicadores de éxito y control para la toma de decisiones.		Implementar el Centro de Control Corporativo de CELEC EP (Ref. COT-TRA)
		Fortalecer el seguimiento y evaluación periódico de la Planificación Estratégica, Táctica y Operativa en la corporación.
		Definición de estándares y políticas oficiales en la extracción, procesamiento y entrega de la información.
		Definición de procedimientos para garantizar la calidad de los datos.
		Incorporar herramientas de Inteligencia de Negocios que apoye la toma de decisiones

Objetivos Estratégicos	Estrategias	Iniciativas
		alineadas a una visión técnica y Estrategia Corporativa.
		Fortalecer los equipos de planificación de CELEC EP.
		Fortalecer los recursos tecnológicos para la planificación de la Corporación.
		Definir y desarrollar portafolios de proyectos de generación eléctricos para diversas tecnologías renovables y no renovables.
4.5 Formular e implementar la gestión de portafolios, programas y proyectos basada en buenas prácticas internacionales.		Impulsar un modelo de planificación técnico económico financiero y tarifario para mediano y largo plazo, con el objetivo de analizar el financiamiento de las inversiones requeridas para la expansión.
		Completar el proyecto de georeferenciamiento del Sistema Nacional de Transmisión.
		Fortalecer el proceso de planificación con la participación de las Unidades de Negocio y los Comités Técnicos.
		Establecer una nueva Carta de Servicios considerando el máximo aprovechamiento de los recursos corporativos en beneficio de la sociedad.
4.6 Mejorar la calidad de los servicios y fomentar la eficiencia en la Corporación		Implementar el modelo ecuatoriano de excelencia aplicado a los servicios ofertados por CELEC EP.
		Adoptar la Norma Técnica para la Evaluación y Certificación de la Calidad del Servicio Público a nivel corporativo.
		Adoptar la norma de Gestión de la Calidad ISO en su última versión.
		Desarrollar un plan de sustitución de los sistemas de gestión implementados de manera autónoma en las Unidades de Negocio, por el sistema de gestión de calidad corporativo.
4.7 Fortalecer la capacidad estratégica de gestión comunicacional (interno y externo) y de relacionamiento con los grupos de interés corporativo.		Definir la estrategia de comunicación hacia las audiencias de interés prioritario de la organización.
		Establecer las pautas y políticas de comunicación de la organización a nivel interno y externo.
		Asesorar a la Dirección General y al staff de gerentes de Unidad en los objetivos de comunicación de la organización.

Objetivos Estratégicos	Estrategias	Iniciativas
	4.8 Fortalecer la gestión jurídica en la Corporación.	Posicionar la imagen corporativa a nivel nacional e internacional.
		Comunicación de responsabilidad social.
		Implementar mecanismos para asignación de responsables de acuerdo a la naturaleza de los informes aprobados, remitidos por Contraloría.
		Fortalecer los procesos judiciales mediante la contratación de una consultoría especializada.
		Implementar el proceso corporativo de contratación pública en todas las Unidades de Negocio y Matriz.
		Fortalecer la implementación de nuevas políticas para mejorar la gestión de contrataciones.
		Mejoramiento del proceso de compras públicas enfocado en la calidad de gasto.
		Implementar un programa de formación de Administradores de contrato (Establecer una escuela de administradores de contrato)
		Mejorar el alineamiento y vinculación del PAC con el POA y Presupuesto.
		Fortalecimiento de la estructura a nivel corporativo y gestión del área de bienes como Unidad Administrativa de Bienes de propiedad, planta & equipo y existencias.
	4.9 Fortalecer la gestión administrativa en la Corporación.	Implementar la homologación y catalogación de los bienes la propiedad, planta & equipo y existencias.
		Fortalecer la definición e implementación de políticas para la gestión del uso y mantenimiento de vehículos, infraestructura y contratación de servicios de apoyo.
		Implementar la contratación de servicios de apoyo de forma corporativa por zonas en las Unidades de Negocio.
		Fortalecer la definición de políticas para la contratación de seguros a nivel corporativo.
		Identificar personal con altísimos potenciales de conocimiento.
		Implementar mecanismos para captar el conocimiento y capitalizarlo.
5. Incrementar el nivel de responsabilidad social y gestión ambiental	5.1 Desarrollar un conjunto de políticas en materia ambiental y de responsabilidad social corporativa.	Diseño e implantación de políticas, estrategias, procesos y procedimientos para articular la gestión ambiental y social de la Corporación.

Objetivos Estratégicos	Estrategias	Iniciativas
6. Incrementar las capacidades tecnológicas y de infraestructura encaminadas a una transformación digital de la corporación.	5.2 Promover la implementación y certificación de sistemas de gestión ambiental y social.	Formulación y despliegue de la estrategia de responsabilidad social y ambiental.
		Ejecutar acciones que promuevan el cuidado ambiental y el desarrollo territorial de las comunidades.
	5.3 Implementar, fortalecer y/o apoyar programas de eficiencia energética y buenas prácticas ambientales y sociales.	Definir y dar cumplimiento a los requisitos legales y técnicos en el ámbito ambiental y social, vinculados a todos los servicios y productos de la Corporación.
		Establecer directrices para implementar el monitoreo, la medición y la evaluación del desempeño ambiental y social de la Corporación.
	5.4 Gestionar el intercambio de experiencias y conocimiento entre las Unidades de Negocio.	Implantación de Sistemas de Gestión Ambiental y Responsabilidad Social Corporativa.
		Definir estrategias para el relacionamiento con la comunidad y la gestión de conflictos socio ambientales.
		Establecimiento de acuerdos interinstitucionales para la ejecución/mejora de iniciativas de gestión ambiental y social.
	6.1 Establecer un plan táctico corporativo de tecnologías IT/OT.	Incrementar el grado de apalancamiento tecnológico del negocio en el área operativa, táctica y estratégica.
		Definición de una nueva estructura de TIC apalancado en los procesos del área, su visión y políticas.
		Definición de arquitecturas de información, infraestructura y aplicaciones, así como soporte especializado que apoyen a las áreas operativas, tácticas y estratégica.
		Road map de inversiones en el corto plazo (1 año) enfocados en el apoyo en la parte operativa, táctica y estratégica,
		Crear la estructura de asesoría tecnológica para la innovación de IT/OT delimitando el ámbito de acción de las TIC.
		Establecer políticas corporativas que permitan la estandarización de la tecnología.
	6.2 Modernizar la plataforma informática de soporte a procesos administrativos y técnicos, con una visión integrada.	Fortalecer la plataforma tecnológica actual.
		Explorar nuevas tecnologías.
	6.3 Establecer la función de ciberseguridad	Creación de norma técnica observando norma NERC CIP.
		Evaluación línea base y definición de plan de ciberseguridad.
		Formación del personal.

Objetivos Estratégicos	Estrategias	Iniciativas
	6.4 Promover la investigación de usos relevantes de las Smart Grids dentro de la corporación	Participar en actividades de investigación bajo lineamientos de los organismos responsables de las Smart Grids en el sector eléctrico.
	6.5 Colaborar con las direcciones técnicas para promover la implementación de las Smart Grids.	Colaboración con expertos y organizaciones. Despliegue de iniciativas basadas en “casos de negocio” justificados.
	7.1 Establecer un plan táctico corporativo de capacitación, basado en un análisis de competencias.	Identificación de competencias y sus respectivas líneas estratégicas de capacitación. Establecer un plan de formación de personal para altos potenciales con una visión global de la industria eléctrica. Realizar suscripciones a compañías de investigación técnica relacionados con el giro del negocio (CIGRE, GARTNER, entre otros). Desplegar planes de capacitación. Evaluar efectividad de la capacitación.
7. Incrementar el desarrollo de talento humano.	7.2 Implementar un Modelo de Gestión de Talento Humano Basado en Competencias	Concebir y empoderar en CELEC EP, una visión corporativa de la Gestión de Talento Humano Basada en Competencias, propiciando acercamientos de Matriz, con todas las Unidades de Negocio de la Corporación, para trabajar en equipo en el asesoramiento, direccionamiento, desarrollo, e implementación de los diferentes Subsistemas de Gestión de Talento Humano, en forma integral y homologada. Desarrollar y Aprobar una nueva versión del Manual de Descripción de Cargos y Perfiles Basado en Competencias.
	7.3 Establece un Plan táctico corporativo de Seguridad y Salud Laboral en toda la Corporación.	Homologación de Indicadores, metas de gestión, procedimientos en materia de SSL. Desarrollar Diagnóstico Inicial en materia de SSL a todas la Unidades de Negocio Formular el plan estratégico. Formular un Plan táctico corporativo de SSO, basado en Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Implementar del Plan Estratégico para la Gestión de SSO. Evaluación del desempeño y mejora.

Elaborado por: Dirección de gestión Estratégica - CELEC EP

Fuente: Plan Estratégico 2017-2021

1.5 Arquitectura Empresarial

Tabla 5

Matriz de Arquitectura Empresarial

Macro procesos	Responsabilidad Corporativa y Gestión Social y ambiental	Expansión de la Infraestructura eléctrica	Explotación de la Infraestructura Eléctrica	Comercialización, Negocios y Costos
Personas	- Gerente de la Unidad	- Subgerencia de Proyecto	- Subgerencia de Proyecto	- Subgerente de Producción
	- Subgerente de Proyecto	- Jefe de Obra Civil	- Analista de Gestión Técnica	- Subgerente Administrativo Financiero
	- Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional	- Especialistas de Obra Civil	- Jefe de Central	- Jefe Administrativo
	- Especialista de Seguridad y salud laboral	- Especialista de programación y control	- Analista de Hidrología	- Jefe financiero
	- Jefe de Gestión Social y Ambiental	- Jefe de Equipamiento Electromecánico	- Jefe de Operación	- Subgerente Gestión Organizacional
	- Especialista de Gestión Social y Ambiental	- Especialistas Mecánicos	- Supervisores de Operación	- Jefe de programación Seguimiento y Calidad
	- Promotor de gestión Ambiental y Social	- Especialistas Eléctricos	- Operadores	- Jefe de Tecnología de la Información y Comunicación
	- Asistente de Gestión Social y Ambiental		- Jefe de Mantenimiento Mecánico - Supervisor de Mantenimiento Mecánico - Mecánicos - Jefe de Mantenimiento Eléctrico - Supervisor de Mantenimiento Eléctrico - Eléctricos - Jefe de Mantenimiento Eléctrico y Control - Supervisor de Mantenimiento Electrónico - Electrónicos/Electricistas	- Subgerente Jurídico

Macro procesos	Responsabilidad Corporativa y Gestión Social y ambiental	Expansión de la Infraestructura eléctrica	Explotación de la Infraestructura Eléctrica	Comercialización, Negocios y Costos
			- Metrólogo - Jefe de Mantenimiento Civil - Supervisor de mantenimiento Civil - Jefe de Ingeniería y de Mantenimiento Civil - Analista de programación, control y archivo técnico - Especialista de Mantenimiento Mecánico - Especialista de Mantenimiento Eléctrico y Electrónico - Especialista de Mantenimiento Civil - Instrumentista de Mantenimiento Civil/ Geológico	
Tecnología	- Quipux - Correo electrónico - Alfresco - IFS	- Quipux - Correo electrónico - Alfresco	- Quipux - Correo electrónico - Alfresco - IFS - SCADA	- Quipux - Correo electrónico - Alfresco - Jurimat - Intranet
Equipamiento	- Computadoras - Salas de conferencias - Teléfonos - Muebles de oficinas	- Computadoras - Salas de conferencias - Muebles de oficinas	- Computadoras - Salas de conferencias - Radios - Muebles de oficinas	- Computadoras - Salas de conferencias - Muebles de oficinas
Infraestructura	- Oficinas Cuenca - Oficinas Zona de Proyectos	- Oficinas Cuenca - Oficinas Zona de Proyectos - Frentes de obra	- Oficinas Cuenca - Oficinas Zona de Proyectos - Embalses/Presa - Edificio de Control Presa - Caseta de Operación de Compuertas Presa - Obra de Toma - Caseta de operación de Obra de toma	- Oficinas Cuenca - Oficinas Zona de Proyectos

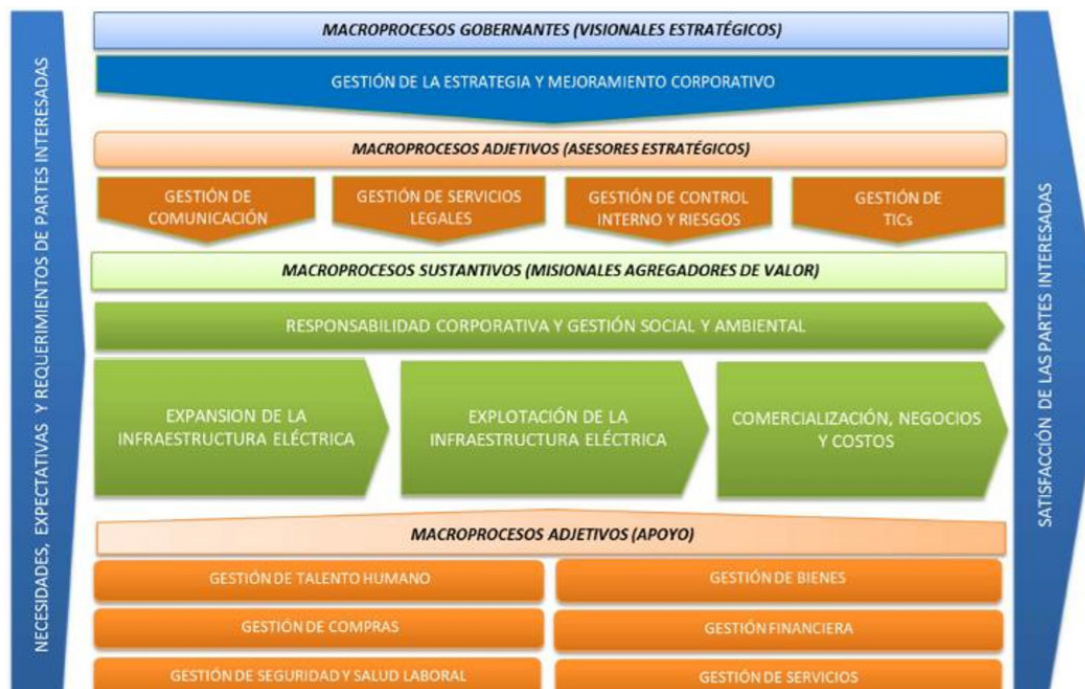
Macro procesos	Responsabilidad Corporativa y Gestión Social y ambiental	Expansión de la Infraestructura eléctrica	Explotación de la Infraestructura Eléctrica	Comercialización, Negocios y Costos
			- Túnel de conducción - Casa de Máquinas - Edificio de Control Casa de Máquinas - Caverna de transformadores - Galería de cables	
Información	- Plan de manejo ambiental - Estudios Ambientales - Licencias Ambientales	.- Estudios - Diseños de Pre factibilidad de nuevos Proyectos Hidroeléctricos - Diseños de factibilidad de proyectos Hidroeléctricos - Diseños de Definitivos Proyecto Hidroeléctricos - Diseño de Obras complementarias - Informes de Fiscalización	- Manuales de Operación - Información de producción - Plan anual de mantenimiento - Planos As Build -	
Regulaciones	- Normativa ambiental - Regulaciones técnico-económicas y operativas del sector eléctrico - Políticas del sector eléctrico - Plan Estratégico, Tácticos, Planes Operativos y de Inversión de CELEC EP	- Normas Internacionales de Diseño - Norma Ecuatoriana de la Construcción - Ley Orgánica de Contratación Pública - Reglamento de la Ley orgánica de Contratación Pública - Políticas Empresariales - Plan Nacional de Desarrollo	- Manuales de Operación - Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 -Toda una Vida - Regulaciones técnico-económicas y operativas del sector eléctrico - Reglamento de despacho y operación del SNI (Sistema Nacional Interconectado) - Plan Estratégico, Tácticos, Planes Operativos y de Inversión de CELEC EP	- Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 - Toda una Vida - Ley Orgánica de Contratación Publica - Reglamento de la Ley orgánica de Contratación Pública - Plan Estratégico, Tácticos, Planes Operativos y de Inversión de CELEC EP

Nota: Elaborado por Autores

1.5.1 Cadena de Valor

Figura 2

Cadena de Valor CELEC EP



Nota: Elaborado por: Dirección de Gestión Estratégica, Fuente: Subdirección de Procesos y Calidad

1.5.2 Riesgos y Controles

De acuerdo a las políticas empresariales de la corporación, CELEC EP está comprometida y reconoce a la gestión integral de riesgos como un mecanismo estratégico para fortalecer la gestión de sus procesos, personas, infraestructura y tecnología; y para afianzar la competitividad, la confianza de los grupos de interés relacionados con el negocio y el logro de sus objetivos estratégicos, tácticos y operativos.

Tabla 6

Riesgos y Controles

Riesgo	Actividad de Control	Operación de Control		
		Evidencia	Tipo	Responsable de Ejecución
Debido a eventos naturales y fallas estructurales de los túneles de conducción y estructurales en la presa causaría la pérdida de estabilidad de los mismos, lo que conllevar al colapso, causando que no se genere energía.	Cumplir con el Plan de Mantenimiento. (100%)	Planes de mantenimiento	Producción	Jefatura de Mantenimiento Civil
Condiciones hidrológicas fuertes y errores operativos humanos CAUSARÍA Inundaciones, daños ambientales, pérdidas materiales, pérdidas humanas, ocasionando demandas a la corporación	-Implementar el plan de Modernización del monitoreo. -Actualización del plan de mantenimiento civil. Actualización del plan de monitoreo. -Ejecución de trabajos de mantenimiento civil. -Ejecución del plan de monitoreo.	Registro de mantenimientos	Producción	Subgerencia de Producción
Debido a la falta de sistemas redundantes que permitan derivar servicios críticos ante fallos en los sistemas primarios causaría la pérdida de servicios tecnológicos, impidiendo el desarrollo normal de las actividades de la empresa.	Mantener redundancia y alta disponibilidad de equipos.	Registro de mantenimiento y estado de los diferentes equipos	Producción -Operación	Jefe de Operación
La irrupción de presiones políticas a nivel directivo causaría retraso en el avance de estudios y/o construcciones.	Mantener controles existentes	Reportes semanales	Administrativo	Subgerencia de Proyectos
La aplicación de medidas de austeridad causaría recorte presupuestario, ocasionando Incumplimiento de programas, planes y proyectos.	Optimización de Recursos en Función del Presupuesto Asignado.	Cumplimiento del PAC (Plan Anual de Contratación)	Administrativo	Jefes de Areas
El desconocimiento de la filosofía corporativa causaría que el personal disperse sus líneas de acción, esfuerzos y labores y no cumplan los objetivos estratégicos.	Campaña de difusión de la estrategia a todos los niveles de la Unidad de Negocio.	Registro de asistencia a sociabilización	Administrativo	Jefe de Talento Humano

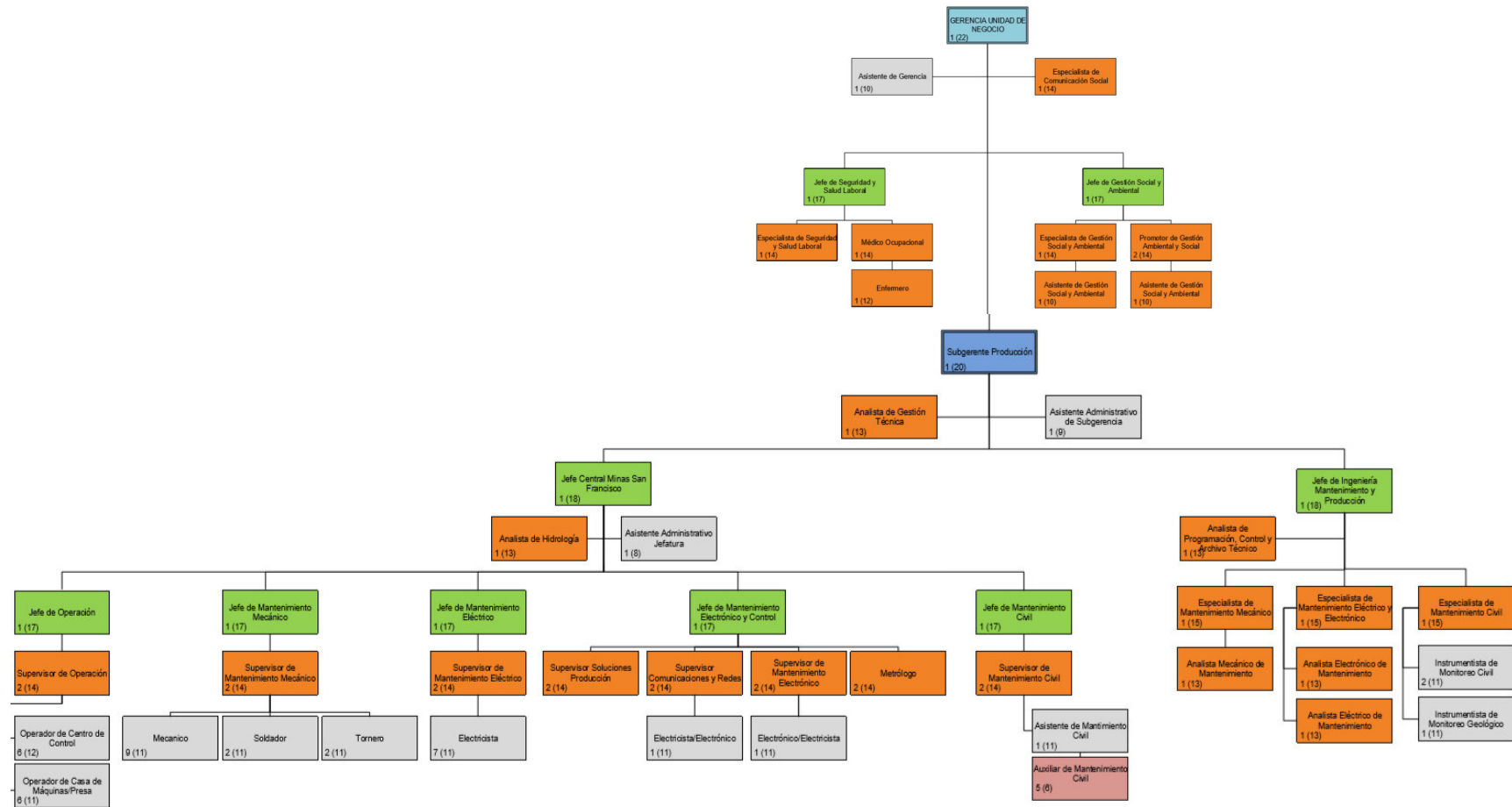
Al no contar con comunicación interna adecuada entre las áreas causaría un mal clima laboral	.- Contar con un responsable de Comunicación Interna. - Campañas para el uso de los canales oficiales de comunicación.	Registro de actividades	Administrativo	Especialista de comunicación social
Al existir una inadecuada o inexistente gestión del cambio causaría que métodos, herramientas o planes de mejora no se implementen de manera eficiente.	.-Definir los responsables para la realización de la Gestión del Cambio. Gestionar el cambio, en base al plan definido	Cumplimiento de actividades establecidas para la gestión	Administrativo	Subgerente de Gestión Organizacional
Ineficacia en planes establecidos para mejorar la satisfacción de los grupos de interés causaría pérdida de credibilidad e interrupciones en las operaciones de la Unidad de Negocio	Cumplimiento de planes establecidos	Reuniones de Staf	Administrativo	Subgerentes de Proyecto y Producción

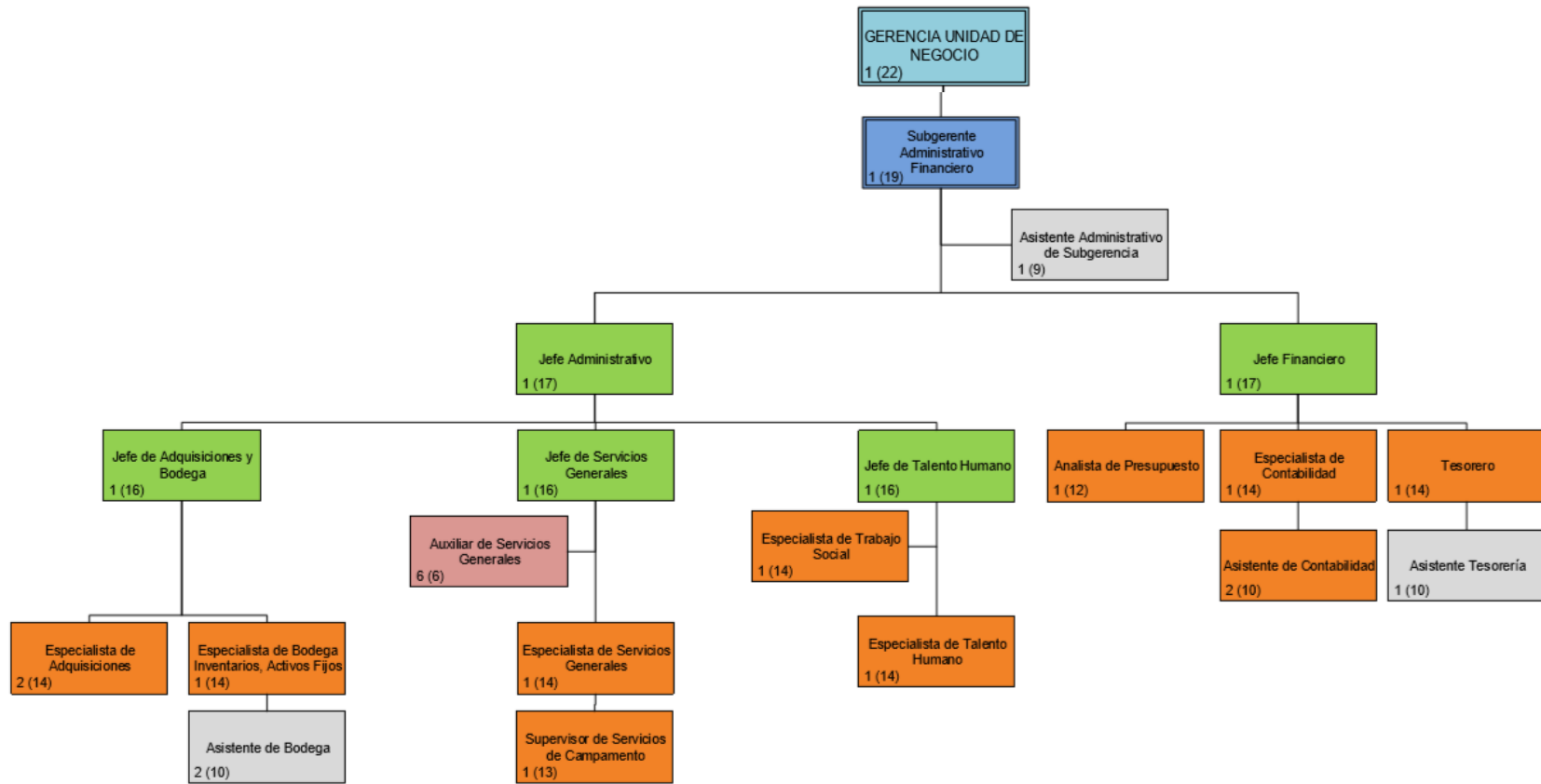
Nota: Elaborado por Autores

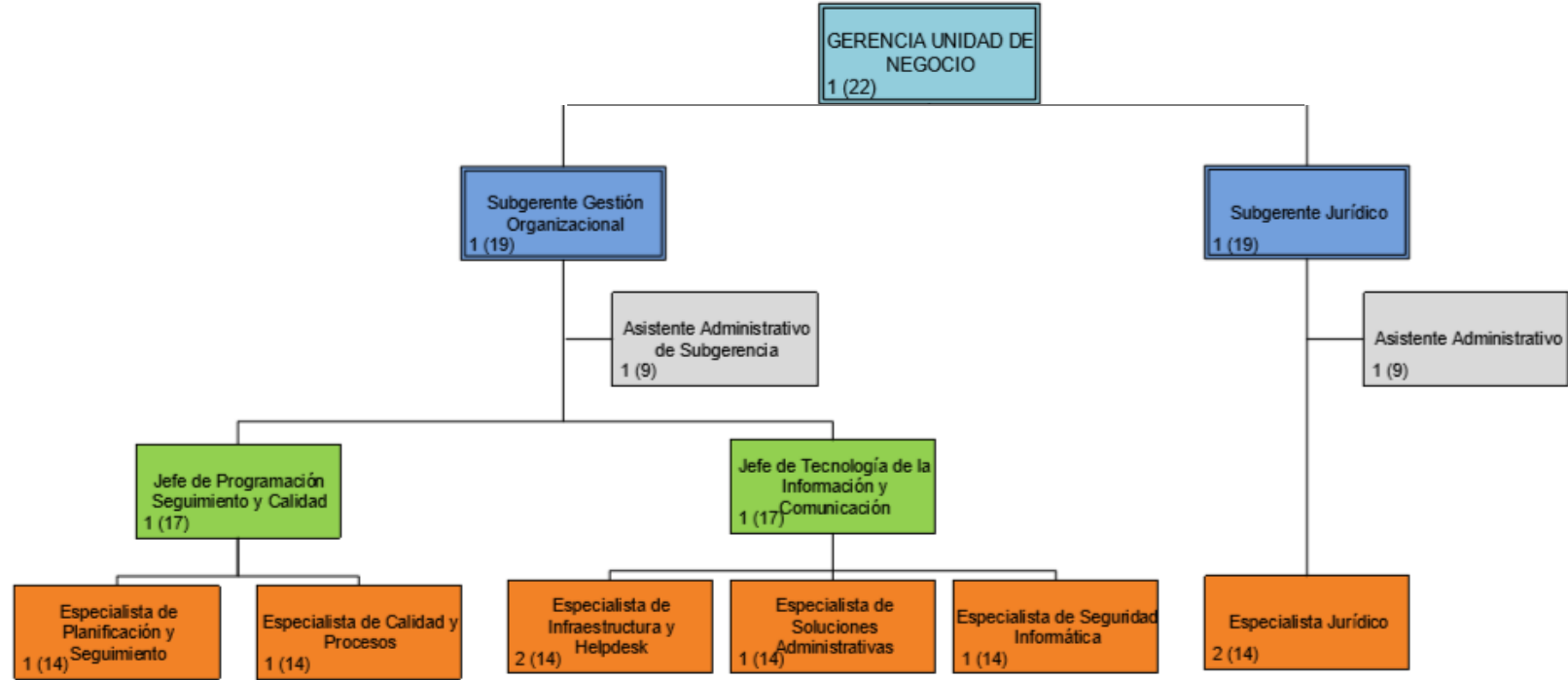
1.5.3 Organigrama Institucional

Figura 3

Estructura Corporativa de CELEC EP – 2017







Nota: Elaborado por: Dirección de Gestión Estratégica; Fuente: Estructura Orgánica CELEC EP

1.5.4 Sistema de Información

La Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP cuenta con un conjunto de recursos que sirven como soporte para el proceso básico de captación, transformación y comunicación de la Información entre los cuales tenemos:

- Sistema IFS
- Alfresco
- Sistema Documental Quipux
- Sistema SCADA
- SARDOM
- Servicio de Correo Electrónico
- Servicio de telefonía
- Página Web de CELEC EP así como de cada una de sus unidades de Negocio
- CELECLOUD

Cada Unidad de Negocio de CELEC EP cuentan con almacenamiento de su información para su análisis y toma de decisiones de acuerdo a los objetivos estratégicos de la Corporación, entre este tipo de Información tenemos:

- Información de Contrataciones externas (Obras, bienes y servicios)
- Información de Proyectos (Estudios y construcción)
- Información subgerencia de Producción (Información técnica de cada uno de las centrales de generación eléctrica)
- Información Gestión Ambiental
- Información Subgerencia Jurídica
- Información Subgerencia Administrativa – Financiera

- Información Departamento Financiero
- Información Departamento de Talento Humano (RRHH)
- Información Departamento de Adquisiciones y Bodega
- Información Área de Servicios Generales
- Información Subgerencia de Gestión Organizacional

1.5.5 Infraestructura Tecnológica

Tanto Matriz como cada una de las Unidades de Negocio de CELEC EP cuenta con una estructura tecnológica que ayudan a la optimización de la productividad de sus funcionarios y a su vez facilita la gestión interna e incrementa la seguridad de la Información. Entre algunos de los elementos que conforman la infraestructura tecnológica tenemos:

- Una computadora personal con sistema actualizado para cada funcionario del área administrativa y técnica de acuerdo el área de trabajo.
- Radios inalámbricas para comunicación en la zona de los frentes de trabajo de las diferentes Centrales Eléctricas
- Telefonía fija
- Sistema SCADA⁴
- Cámaras de Seguridad
- Reloj biométrico
- Unidades externas de almacenamiento de Información, Impresoras, Equipo para facilitar la ergonomía de los funcionarios (teclado, ventilador, mouse, etc)
- Software de Ofimática, Software de desarrollo y pruebas.

⁴ SCADA: Supervisión Control y Adquisición de Datos.

2 CAPÍTULO B

CASO DE NEGOCIO

2.1 Resumen Ejecutivo

La Central Hidroeléctrica Minas San Francisco se encuentra ubicada a 120 Km de la ciudad de Cuenca entre las provincias del Azuay, El Oro y Loja, dispone de una Presa de Hormigón de 52 metros de altitud y una Casa de Máquinas con 3 unidades de Generación de 90 MW cada una, dando un total de 270 MW de energía limpia. La Central Hidroeléctrica inició su operación comercial el 01 de enero de 2019 y a la actualidad ha entregado al país más de 2TWh de energía eléctrica.

Durante el primer año de funcionamiento, personal de producción ha realizado los mantenimientos preventivos programados según lo planificado, durante la ejecución de estos mantenimientos se han identificado algunas oportunidades de mejora en las distintas areas como lo son: Mantenimiento Electrónico y Control, Mantenimiento Mecánico, Mantenimiento Eléctrico, Mantenimiento Civil y Operación, todos encaminados en ser más eficientes y brindar un servicio de energía eléctrica de calidad. Los principales problemas que se han encontrado son: falta de equipos para la realización de pruebas que permitan conocer el estado actual y predecir el estado futuro de los diferentes sistemas, falta de herramientas y maquinaria para la ejecución de actividades de mantenimiento, bajo stock de repuestos para reposición en el caso de que se llegaran a dar fallas en los sistemas, falta de infraestructura para realizar labores de calibración de instrumentación, y por último pero no menos importante falta de una estructura de recolección de datos acorde a los tiempos actuales en donde se apunta a la digitalización de la información como base para la toma de decisiones todo esto sumado al excesivo uso de papel que a más de

utilizar espacio físico limitado en Casa de Máquinas de la central es más susceptible a errores humanos para su utilización.

Frente a estas oportunidades de mejora, la empresa requiere encontrar una alternativa que permita solventar la mayor cantidad de brechas alineada a los objetivos estratégicos, rentable y viable para conseguir la misión a la cual se debe “Generar bienestar y desarrollo nacional, asegurando la provisión de energía eléctrica a todo el país, con altos estándares de calidad y eficiencia, con el aporte de su talento humano comprometido y competente, actuando responsablemente con la comunidad y el ambiente” .

2.1.1 Análisis de Brechas

El enfoque principal para el análisis de estrategias es la de encontrar la alternativa que brinde el mejor beneficio para la institución basándonos para esto en el cuadro de mando integral de la CELEC EP.

Tabla 7

Análisis de Brechas

ID	Descripción de la Brecha	Necesidad	Beneficios
BR-01	Equipos de Mantenimiento Eléctrico y Electrónico de la Central Minas San Francisco sin un Adecuado Mantenimiento Preventivo	Disponer de los equipos necesarios para realizar pruebas de funcionamiento de los sistemas Eléctricos y Electrónicos de la Central	-Cumplir con el 100% del POA de la Unidad de Negocio. - Garantizar los índices de confiabilidad y disponibilidad de la Central - Asegurar la vida útil de los Activos de la Central - Permitir a personal técnico de Ingeniería de la Central realizar un análisis de tendencias
BR-02	Falta de seguridad para realizar trabajos en altura para el personal de mantenimiento eléctrico de la Central Minas San Francisco No se realiza un mantenimiento preventivo	Adquisición de Equipo especializado para realizar trabajos de Mantenimiento Eléctrico en Alturas	-Cumplir con el 100 % del POA de la Unidad de Negocio. -Salvaguardar el bienestar físico del personal de mantenimiento electrónico de la Central
BR-03	adecuado a las redes de distribución y alumbrado de la Central Minas San Francisco.		Reducir los tiempos de ejecución de las tareas

ID	Descripción de la Brecha	Necesidad	Beneficios
BR-04	Tiempos de ejecución de mantenimiento eléctrico en altura elevados en comparación a otras Unidades de Negocio		
BR-05	Bajo Stock de repuestos especiales para los sistemas de la Central Minas San Francisco	Adquisición de repuestos para stock mínimo para la central Minas San Francisco	-Cumplir con el 100% del POA de la Unidad de Negocio -Garantizar los índices de confiabilidad y disponibilidad de la Central
BR-06	No se dispone de un sistema de control de explosión para los transformadores de la Central Minas San Francisco	Adquisición de un sistema anti-explosión para los Transformadores Elevadores de la Central Minas San Francisco	-Salvaguardar la Integridad de los funcionarios de la Central Minas San Francisco -Salvaguardar la Integridad física de los Transformadores Elevadores de la Central
BR-07	Altos tiempos de espera para la adquisición de partes mecánicas específicas en caso de algún mantenimiento correctivo	Adquisición de equipo complementario para el taller mecánico que permita construir y reparar piezas mecánicas de los equipos de la Central Minas San Francisco	-Garantizar los índices de confiabilidad y disponibilidad de la central minas San Francisco -Disminución de costes en el mantenimiento correctivo
BR-08	No se dispone de un espacio para realizar la confirmación metrológica de la Instrumentación de la Central Minas San Francisco		-Garantizar los índices de confiabilidad y disponibilidad de la central Minas San Francisco
BR-9	Falta complementar los equipos de calibración para cubrir de manera total con la confirmación metrológica de la instrumentación de la Central	Diseño e Implementación de un laboratorio de Metrología para la central Minas San Francisco, incluye equipos de calibración complementarios y software para la gestión metrológica	
BR-10	No existe un sistema informático que permita realizar un seguimiento al plan de confirmación metrológica actual de la central minas San Francisco		
BR-11	No existe un sistema redundante para el respaldo de los datos operativos de la Central Minas San Francisco Limitado Acceso a los datos operativos almacenados electrónicamente	Implementación de un sistema de almacenamiento para respaldo de datos de los sistemas de supervisión y control.	Permitir a personal de operación un acceso más rápido a la información respaldada. Aumentar la seguridad de la información de la central Minas San Francisco
BR-12			
BR-13	Los cuartos en donde se encuentran instalados los equipos informáticos y de alimentación ininterrumpida de la central no prestan las	Diseño e implementación de un sistema de aire acondicionado de precisión para los Data Center y Sistemas de Alimentación	-Garantizar los índices de confiabilidad y disponibilidad de la central Minas San Francisco - Aumentar la seguridad informática de los sistemas

ID	Descripción de la Brecha	Necesidad	Beneficios
	condiciones ambientales adecuadas para el funcionamiento de los equipos a largo plazo	ininterrumpida de la central Minas San Francisco	Aumentar la vida útil de los activos de la Central
BR-14	Tiempo excesivo para la toma de datos operativos de la Central	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco	Mantener la disponibilidad, confiabilidad y resiliencia de los sistemas de generación/transporte de energía eléctrica y de telecomunicaciones de acuerdo con la normativa y estándares internacionales, medido con los indicadores de disponibilidad y confiabilidad de las Unidades de Generación.
BR-15	No existe un análisis de Datos operativos efectivo de parte de personal de Ingeniería		Incrementar la sostenibilidad financiera de la Corporación, mejorando el indicador de Personal por Energía producida.
BR-16	Excesivo uso de papel en la toma de datos operativos de la central		Incrementar la eficiencia y eficacia institucional. Mediante el incremento del Porcentaje de avance de implementación de capacidades empresariales.
BR-17	Integridad de datos operativos de la central comprometida		Mantener vigente y ejecutar un plan de transformación digital de la Corporación. Incrementando el Porcentaje de inversión en proyectos de investigación, innovación y desarrollo.

Nota: Elaborado por Autores

2.1.1.1 *Priorización Preliminar de Brechas*

Se procede a realizar la priorización de las brechas identificadas en la tabla No. 9 en un rango del 1 al 5 puesto que al incrementar este rango no se verá afectada la valoración:

Tabla 8*Priorización Preliminar de Brechas*

ID	BRECHAS	PRIORIZACIÓN		
		IMPACTO	URGENCIA	TOTAL
BR-1	Equipos de Mantenimiento Eléctrico y Electrónico de la Central Minas San Francisco sin un Adecuado Mantenimiento Preventivo	4	4	16
BR-2	Falta de seguridad para realizar trabajos en altura para el personal de mantenimiento eléctrico de la Central Minas San Francisco	3	4	12
BR-3	No se realiza un mantenimiento preventivo adecuado a las redes de distribución y alumbrado de la Central Minas San Francisco.	2	3	6
BR-4	Tiempos de ejecución de mantenimiento eléctrico en altura elevados en comparación a otras Unidades de Negocio	3	3	9
BR-5	Bajo Stock de repuestos especiales para los sistemas de la Central Minas San Francisco	4	4	16
BR-6	No se dispone de un sistema de control de explosión para los transformadores de la Central Minas San Francisco	4	3	12
BR-7	Altos tiempos de espera para la adquisición de partes mecánicas específicas en caso de algún mantenimiento correctivo	4	4	16
BR-8	No se dispone de un espacio para realizar la confirmación metrológica de la Instrumentación de la Central Minas San Francisco	3	4	12
BR-9	Falta complementar los equipos de calibración para cubrir de manera total con la confirmación metrológica de la instrumentación de la Central	3	3	9
BR-10	No existe un sistema informático que permita realizar un seguimiento al plan de confirmación metrológica actual de la central minas San Francisco	3	3	9
BR-11	No existe un sistema redundante para el respaldo de los datos operativos de la Central Minas San Francisco	3	4	12
BR-12	Limitado Acceso a los datos operativos almacenados electrónicamente	3	3	9
BR-13	Los cuartos en donde se encuentran instalados los equipos informáticos y de alimentación ininterrumpida de la central no prestan las condiciones ambientales adecuadas para el funcionamiento de los equipos a largo plazo	4	4	16
BR-14	Tiempo excesivo para la toma de datos operativos de la Central	2	3	6
BR-15	No existe un análisis de Datos operativos efectivo de parte de personal de Ingeniería	4	3	12
BR-16	Excesivo uso de papel en la toma de datos operativos de la central	2	2	4
BR-17	Integridad de datos operativos de la central comprometida	4	3	12

Nota: Elaborado por: Autores

En base a la priorización de cierre de brechas se puede determinar que existen muchas oportunidades de mejora por ser resueltas en todas las áreas de la subgerencia de producción (ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA MECÁNICA Y CIVIL), esto claramente se debe en una primera instancia a que es una central nueva, en la que el personal de operación y mantenimiento se encuentra en proceso de adaptación a los requerimientos actuales de eficiencia y eficacia en la producción de la Central de Generación Minas San Francisco.

2.1.1.2 *Capacidades Organizacionales y lista de Proyectos*

En base a los objetivos estratégicos y la cadena de valor de la Central Minas San Francisco una vez identificada las brechas, en la tabla No.9 se presenta la relación de las capacidades organizacionales con la lista de proyectos.

De acuerdo con el mapa estratégico establecido en el capítulo 1 los objetivos estratégicos son:

- **Objetivo estratégico 1.-** Mantener la disponibilidad, confiabilidad y resiliencia de los sistemas de generación/transporte de energía eléctrica y de telecomunicaciones de acuerdo con la normativa y estándares internacionales.
- **Objetivo estratégico 2.-** Incrementar la oferta de generación y transporte de energía eléctrica en concordancia con el Plan Maestro de Electricidad y las políticas sectoriales.
- **Objetivo estratégico 3.-** Incrementar la sostenibilidad financiera de la Corporación
- **Objetivo estratégico 4.- Incrementar la eficiencia y eficacia institucional.**
- **Objetivo estratégico 5.-** Incrementar el posicionamiento y el aporte directo en la generación de valor a la sociedad
- **Objetivo estratégico 6.-** Mantener vigente y ejecutar un plan de transformación digital de la Corporación.

Tabla 9*Capacidades Organizacionales y lista de Proyectos*

Objetivos Estratégicos	Objetivos Operacionales	ID Brecha	Proceso en Cadena de Valor	Proyectos	Beneficio que aporta
OE-1 OE-3	Clientes (Ciudadanía y Mercado)	BR-1	Explotación de la Infraestructura Eléctrica	Adquisición de equipos para realizar pruebas a equipo de mantenimiento eléctrico y electrónico de la Central MSF	Asegurar la vida útil de los Activos de la Central conforme lo establecido en los datos técnicos de mantenimiento -Incrementar la sostenibilidad financiera de la Corporación, minimizando las penalizaciones por indisponibilidad
OE-1	Clientes (Ciudadanía y Mercado) Clientes (Ciudadanía y Mercado) Clientes (Ciudadanía y Mercado)	BR-2 BR-3 BR-4	Explotación de la Infraestructura Eléctrica	Adquisición de Equipo especializado para realizar trabajos de Mantenimiento Eléctrico en Alturas	Realizar un mantenimiento optimizado de los sistemas eléctricos en alturas aplicando los más altos estándares para trabajos en altura del personal. El proyecto terminará también garantizar los índices de confiabilidad y disponibilidad de la central
OE-1 OE-3	Clientes (Ciudadanía y Mercado)	BR-5	Explotación de la Infraestructura Eléctrica	Adquisición de repuestos para stock mínimo para la central Minas San Francisco	Garantizar los índices de confiabilidad y disponibilidad de la Central -Incrementar la sostenibilidad financiera de la Corporación, minimizando las penalizaciones por indisponibilidad
OE-1	Clientes (Ciudadanía y Mercado)	BR-6	Explotación de la Infraestructura Eléctrica	Diseño e implementación de un sistema anti-exposición para los transformadores elevadores de la Central Minas San Francisco	Salvaguardar la integridad de la central MSF y sus funcionarios

OE-1 OE-3	Clientes (Ciudadanía y Mercado)	BR-7	Explotación de la Infraestructura Eléctrica	Adquisición de equipos complementarios para el taller mecánico que permita construir y reparar piezas mecánicas de los equipos de la Central Minas San Francisco	Disminución de costes de mantenimiento correctivo Garantizar los índices de confiabilidad y disponibilidad de la Central -Incrementar la sostenibilidad financiera de la Corporación, minimizando las penalizaciones por indisponibilidad
OE-1 OE-3 OE-6	Clientes (Ciudadanía y Mercado)	BR-8 BR-9 BR-10	Explotación de la Infraestructura Eléctrica	Diseño e Implementación de un laboratorio de Metrología para la central Minas San Francisco, incluye equipos de calibración complementarios y software para la gestión metrológica	Garantizar los índices de confiabilidad y disponibilidad de la Central Preparar a la empresa para el futuro mediante una posible implementación de un sistema integrado de Gestión -Incrementar la sostenibilidad financiera de la Corporación, minimizando las penalizaciones por indisponibilidad
OE-6	Clientes (Ciudadanía y Mercado)	BR-11 BR-12	Explotación de la Infraestructura Eléctrica	Implementación de un sistema de almacenamiento para respaldo de datos de los sistemas de supervisión y control.	Aumentar la seguridad de la Información de la central MSF
OE-1	Clientes (Ciudadanía y Mercado)	BR-13	Explotación de la Infraestructura Eléctrica	Diseño e implementación de un sistema de aire acondicionado de precisión para los Data Center y Sistemas de Alimentación ininterrumpida de la central Minas San Francisco	Aumentar la seguridad de la Información de la central MSF Aumentar la vida útil de los activos de la central
OE-1 OE-3 OE-4 OE-6	Clientes (Ciudadanía y Mercado) Sostenibilidad Financiera Productividad y eficiencia Aprendizaje y Desarrollo	BR-14 BR-15 BR-16 BR-17	Explotación de la Infraestructura Eléctrica	Diseño e Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco	-Mantener la disponibilidad, confiabilidad y resiliencia de los sistemas de generación/transporte de energía eléctrica y de telecomunicaciones de acuerdo con la normativa y estándares internacionales, medido con los indicadores de

disponibilidad y confiabilidad de las Unidades de Generación.

- Incrementar la sostenibilidad financiera de la Corporación, minimizando las penalizaciones por indisponibilidad
- Incrementar la eficiencia y eficacia institucional mediante la automatización de la documentación de operación y mantenimiento asociada a la gestión por procesos, y publicar en repositorios documentales digitales de fácil acceso.
- Incrementar las capacidades tecnológicas y de infraestructura encaminadas a una transformación digital de la corporación.

Nota: Elaborado por Autores

2.1.2 Matriz de Priorización de Proyectos

Para la priorización de proyectos se toma como referencia el impacto de cada uno de ellos en los objetivos estratégico que a su vez están encasillados en el mapa estratégico de la Figura 1 la designación de puntaje se realizará mediante el puntaje de 1 si el proyecto está alineado a un objetivo operacional y 4 si el proyecto está alineado a los 4 objetivos operacionales de la Institución. Al constar todos los proyectos dentro del POA⁵ 2021 de la Corporación, la urgencia de la ejecución de los mismos es máxima razón por la cual se les dará un puntaje de urgencia de 4 directamente.

Tabla 10

Matriz de priorización de proyectos

ID	PROYECTO	IMPACTO (0-4)	URGENCIA (0-4)	TOTAL
1	Adquisición de equipos para realizar pruebas a equipo de mantenimiento eléctrico y electrónico de la Central MSF	2	4	8
2	Adquisición de Equipo especializado para realizar trabajos de Mantenimiento Eléctrico en Alturas	1	4	4
3	Adquisición de repuestos para stock mínimo para la central Minas San Francisco	2	4	8
4	Diseño e implementación de un sistema anti-explosión para los transformadores elevadores de la Central Minas San Francisco	1	4	4
5	Adquisición de equipos complementarios para el taller mecánico que permita construir y reparar piezas mecánicas de los equipos de la Central Minas San Francisco	1	4	4
6	Diseño e Implementación de un laboratorio de Metrología para la central Minas San Francisco, incluye equipos de calibración complementarios y software para la gestión metrológica	3	4	12
7	Implementación de un sistema de almacenamiento para respaldo de datos de los sistemas de supervisión y control.	1	4	4
8	Diseño e implementación de un sistema de aire acondicionado de precisión para los Data Center y Sistemas de Alimentación ininterrumpida de la central Minas San Francisco	1	4	4
9	Diseño e Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco	4	4	16

Nota: Elaborado por Autores

⁵ POA: Plan Operativo Anual

De acuerdo a la matriz de priorización de proyectos (Tabla No.10) se concluye que existen dos proyectos que se alinean a más de dos objetivos operacionales de la Institución, estos proyectos serán evaluados como alternativas para su posible ejecución.

2.2 Estudio de Alternativas.

Para la Unidad de Negocio CELECSUR es de vital importancia que todas sus centrales de generación cumplan con requisitos de calidad en sus procesos de generación de manera eficiente y comprometidos con el medio ambiente para ellos se han identificado 2 alternativas que se encuentran alineadas con los objetivos estratégicos de la empresa, prioritarios para su estudio de factibilidad:

1. Diseño e Implementación de un laboratorio de Metrología para la central Minas San Francisco, incluye equipos de calibración complementarios y software para la gestión metrológica
2. Diseño e Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco

2.2.1 Análisis de la alternativa 1

Esta alternativa consiste en el diseño e implementación de un laboratorio de metrología para la central Minas San Francisco. Actualmente no se dispone de un espacio dedicado para realizar las confirmaciones metrológicas de la instrumentación de la central, razón por la cual no se puede brindar un servicio de calidad conforme los estándares técnicos establecidos; adicionalmente faltan equipos patrones para la calibración de los instrumentos de todas las variables a medir en los diferentes procesos.

La Unidad de Negocio CELECSUR dispone en sus otras centrales de generación de un laboratorio específico para las actividades de metrología siendo esta la única que no dispone de estas instalaciones. Parte fundamental de disponer de este laboratorio consiste en la renovación de la acreditación de calidad que dispone la Unidad de Negocios en donde se exige que se disponga de la instrumentación calibrada para la medición de sus diferentes procesos.

2.2.1.1 *Alcance de la alternativa*

Actualmente la Unidad de Negocio CELECSUR se encuentra en proceso de construcción de los talleres y bodegas para las diferentes áreas que componen la parte de producción de la central, en donde se incluyó la construcción de un espacio dedicado para realizar las actividades de confirmación metrológica. El alcance consiste en el diseño del laboratorio como tal, así como la implementación de todo el equipamiento técnico necesario para la confirmación metrológica de toda la instrumentación de la Central Minas San Francisco con miras a una posible expansión para brindar estos servicios a las centrales del sur del país.

Cabe recalcar que la Central Minas San Francisco ya dispone de equipos patrones para calibración de la instrumentación, este proyecto se enfocará en la adquisición de equipos para la calibración de las variables a las cual actualmente no se puede realizar con el equipamiento disponible.

Los principales beneficios que aporta esta Alternativa son:

- Brindar un servicio de generación de energía eléctrica de calidad
- Mantener los índices de confiabilidad y disponibilidad de la planta
- Disponer de información verificada para la toma de decisiones del personal de operación

- Renovar la acreditación institucional en Sistemas Integrados de Gestión
- Alargar la vida útil de los activos de la institución
- Reducción de costos por servicios de calibración

Esta alternativa se basa en los siguientes supuestos:

- Exista el presupuesto destinado para su ejecución
- Se mantenga la visión y el entorno de gobernabilidad dentro de la institución
- No exista impedimentos para la importación de equipos por motivo de la pandemia mundial por Covid19.
- Existan proveedores locales de equipamiento electrónico especializado

Tiempo:

- El tiempo para la ejecución del proyecto una vez disponible el espacio físico es de 5 meses, esto es cuando se realice la primera confirmación metrológica en el laboratorio,

Costo

- El presupuesto asignado para la adquisición de nuevo equipamiento no debe superar los USD \$70.000,00.

2.2.1.2 *Estudio de mercado*

El estudio de mercado al ser un proyecto netamente enfocado en brindar un servicio interno de calibración de instrumentación se lo realizará tomando en consideración todos los instrumentos a los cuales se podrá realizar la calibración.

En la Central de generación las variables a las cuales no se puede brindar el servicio de calibración actualmente son 3: Variables de Oscilación y Vibración, Llaves de

torsión y sensores infrarrojos para la medición de temperatura. El listado de instrumentos se visualiza en la tabla 11:

Tabla 11

Instrumentos para Calibración Central Minas San Francisco

Central Hidroeléctrica Minas San Francisco	
Variable	Número de Instrumentos
Sensores de Oscilación y Vibración	60
Llaves de torsión	10
Sensores Infrarrojos para medición de temperatura	7
Total	77

Nota: Elaborado por Autores

El alcance del proyecto también incluye brindar el servicio de calibración a las centrales de generación colindantes, en el caso particular de Minas San Francisco, geográficamente se tiene a la Unidad de Negocios Termogás Machala Ubicada a 45 minutos a las cual se le podría brindar este servicio de calibración

Tabla 12

Instrumentos para Calibración Termogás Machala

TERMOGÁS MACHALA	
Variable	Número de Instrumentos
Sensores de Oscilación y Vibración	0
Llaves de torsión	15
Sensores Infrarrojos para medición de temperatura	5
Total	20

Nota: Elaborado por Autores

2.2.1.3 *Estudio Regulatorio*

La Corporación Eléctrica del Ecuador es una empresa pública perteneciente al sector estratégico del país; por lo tanto, se encuentra regida a todos los entes reguladores del estado ecuatoriano dentro de su ámbito de funcionamiento, en la FiguraNo.4 se detallan los mismos:

Figura 4*Regulaciones Alternativa 1*

REGULACIONES	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS - Plan maestro de Electricidad
	MINISTERIO DE FINANZAS - Normativa del Sistema de Administración Financiera
	MINISTERIO DE TRABAJO - Ley orgánica del servicio público LOSEP - Código del Trabajo
	SECRETARÍA DEL GOBIERNO ELECTRÓNICO - Plan Nacional de Gobierno Electrónico - Procedimientos de Aprobación de proyectos TIC
	SECRETARÍA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO SENPLADES - Plan Nacional de Desarrollo Toda Una vida 2017-2021
	SERVICIO NACIONAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA Ley Orgánica de Contratación Pública -Reglamento de la Ley orgánica de contratación pública
	ARCONEL - Ley Orgánica del Servicio Público De Energía Eléctrica
	CONTRALORÍA GENERAL DEL ESTADO - Normas de control Interno de la Contraloría General del Estado

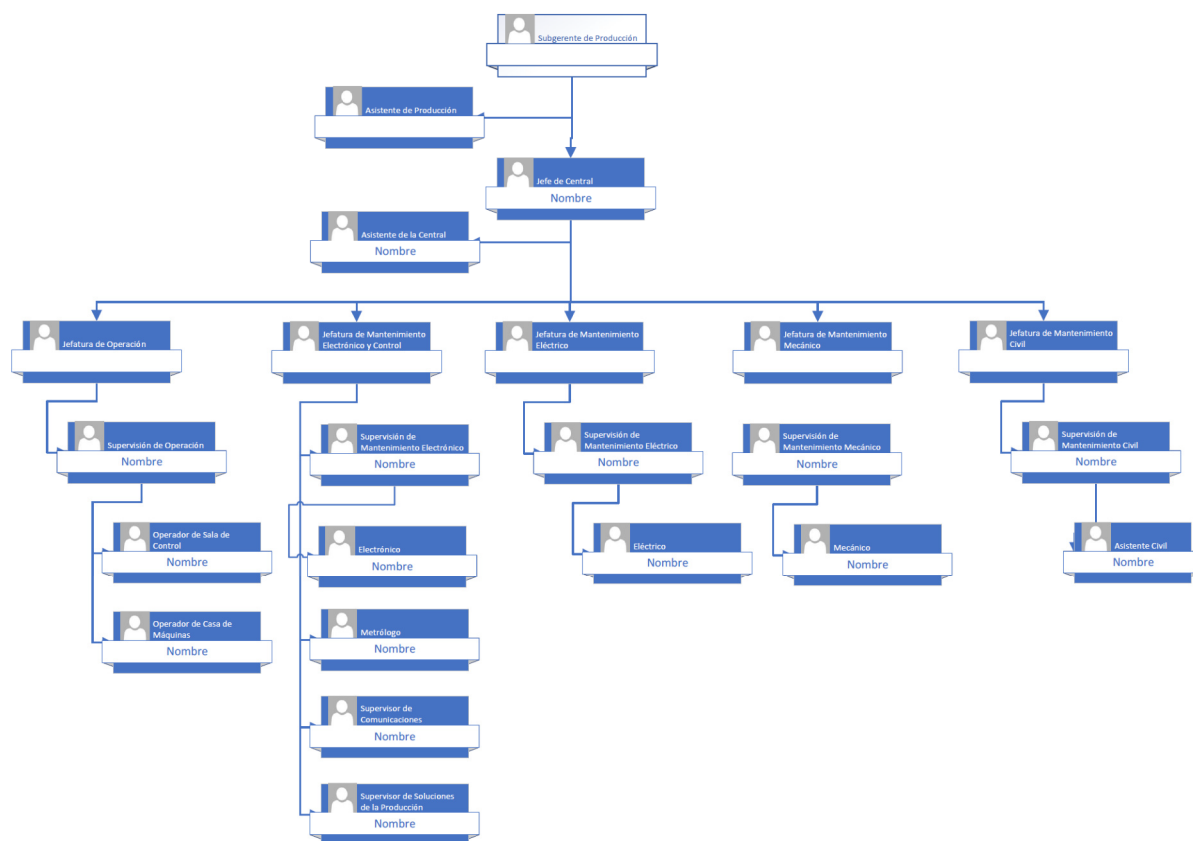
Nota: Elaborado por autores.

2.2.1.4 *Estudio Administrativo*

La estructura de la organización de la Unidad de Negocios CELECSUR es funcional por lo que cada uno de los jefes departamentales gestiona de forma independiente el proyecto. El organigrama de subgerencia de producción para la central Minas San Francisco se muestra en la Figura 5.

Figura 5

El organigrama de subgerencia de producción

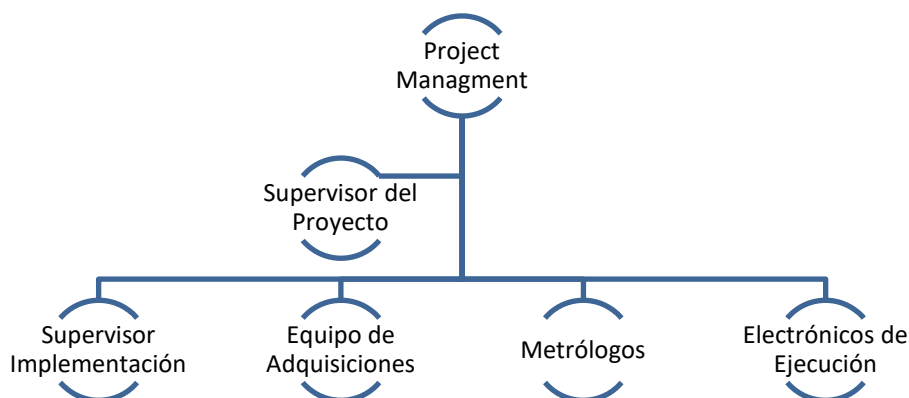


Nota: Elaborado por Autores

El proyecto se lo implementará y desarrollará de manera local dentro del área de mantenimiento electrónico y control dado que los que van a encargarse de la gestión y los beneficiarios directos son los de la misma área dentro de producción. La estructura operativa para la ejecución del proyecto se muestra en la Figura6.

Figura 6

Estructura operativa para la ejecución del proyecto



Nota: Elaborado por autores

2.2.1.5 *Planificación de recursos Humanos*

El proyecto consta de dos etapas definidas claramente, la primera será la de adquisición de los equipos (Hardware) y la segunda es la realización del software para la adquisición y visualización de datos operativos, la cual será desarrollada por el personal propio de la empresa. El personal necesario se describe en la tabla #####

Tabla 13

Personal Necesario Alternativa No.1

Especialista	Cantidad
Ingenieros Electrónicos	2
Metrólogos	1
Especialista en Adquisiciones	1
Bodeguero	1
Asistente administrativa	1
Total	6

Nota: Elaborado por autores

2.2.1.6 Estudio Técnico

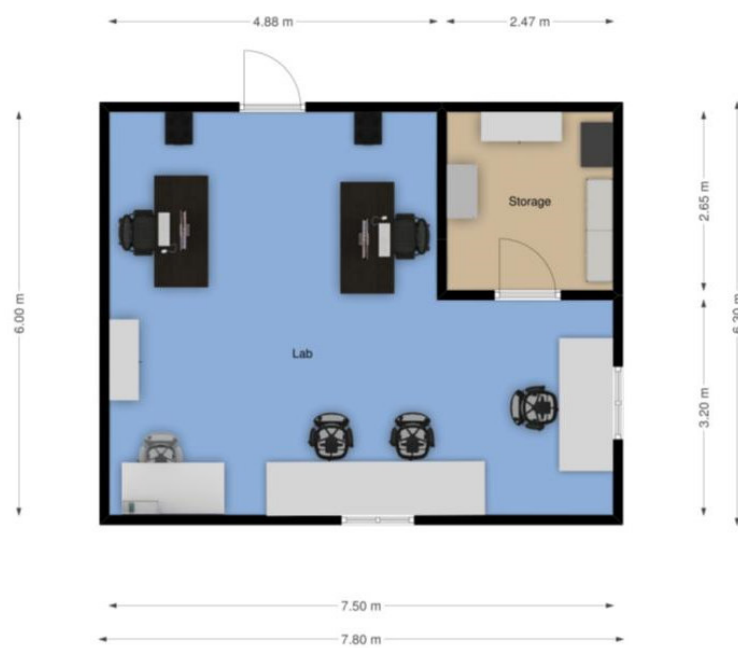
Al ser un proyecto que debido a que la construcción de las instalaciones ya se encuentra ejecutada, la dificultad técnica disminuye considerablemente y se resume básicamente a la adquisición de los equipos de mejor calidad existentes en el mercado, su vida útil, la facilidad de adquisición de repuestos, y sobre todo el soporte técnico para su posterior calibración e instalación en sitio. No obstante, es necesario también diseñar el espacio adecuado con la infraestructura mobiliaria acorde a las instalaciones existentes.

El proyecto también incluye la capacitación en la utilización de los nuevos equipos adquiridos por lo que será necesario elaborar un cronograma de capacitaciones. El costo de las capacitaciones deberá incluirse en la cotización del equipo a adquirirse.

El diseño preliminar para la instalación del equipamiento existente y el que será adquirido con el proyecto es el siguiente:

Figura 7

Diseño preliminar para equipamiento.



Nota: Elaborado por autores

2.2.1.7 Estudio Económico

Para el análisis financiero, al ser la corporación una entidad pública se ha optado por realizar un estudio mediante el modelo financiero de costos diferenciales. Las alternativas para el estudio son la de contratar el servicio de calibración a un ente externo, o comprar los patrones para la calibración en la central disponiendo del personal de planta

Tabla 14

Estudio Económico - Alternativa 1

Costos de Calibración						
Descripción	Número de Instrumentos MSF	Número de Instrumentos TGM	Valor de Calibración (\$)	Total	Periodicidad (Años)	Total Valor Anual (\$)
Sensores de Oscilación y Vibración	60	0	80,00	4800	1	4.800,00
Torquímetros	10	15	95,00	2375	1	2.375,00
Pirómetros y Cámaras Termo gráficas	7	5	105,00	1260	1	1.260,00
Total:						8.435,00

Costos de Equipos Patrón	
Descripción	Precio
Calibrador de Vibración	30.000,00
Torquímetro Patrón	13.940,34
Cuerpo Negro	17.000,00
Total:	50.940,34

Depreciación de los Bienes (Anual)	\$ 3.396,02
---	--------------------

Costo de Mantenimiento				
Funcionario	Costo/Hora	Nº de Instrumentos	Horas/instrumento	Total
Metrólogo	\$ 8,60	97	2	\$ 1.668,40

Sin proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Costo de calibración		-8.435,00	-8.435,00	-8.435,00	-8.435,00	-8.435,00	-8.435,00	-8.435,00	-8.435,00	-8.435,00	-8.435,00
I.V.A		-432	-432	-432	-432	-432	-432	-432	-432	-432	-432
Flujo VAC	-88.670,00	-8.867,00	-8.867,00	-8.867,00	-8.867,00	-8.867,00	-8.867,00	-8.867,00	-8.867,00	-8.867,00	-8.867,00

Con proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Inversión	-41.000,00										
Costo de operación y mantenimiento		-1.668,40	-1.668,40	-1.668,40	-1.668,40	-1.668,40	-1.668,40	-1.668,40	-1.668,40	-1.668,40	-1.668,40
Depreciación		-3.396,02	-3.396,02	-3.396,02	-3.396,02	-3.396,02	-3.396,02	-3.396,02	-3.396,02	-3.396,02	-3.396,02
Valor en libros											26.980,11
Flujo VAC	-41.000,00	-5.064,42	-5.064,42	-5.064,42	-5.064,42	-5.064,42	-5.064,42	-5.064,42	-5.064,42	-5.064,42	21.915,69
CAE	-64.664,11	6.466,41									

Nota: *En el valor en libros se considera el valor de los equipos patrones ya calibrados.
Elaborado por: Autores

2.2.1.8 *Estudio Financiero*

Para este análisis no se ha tomado en consideración el TIR debido a que no se estableció una rentabilidad del proyecto al ser financiado con fondos públicos encaminados a mejorar la infraestructura con la finalidad de reducir costos de operación y mantenimiento como primer beneficio.

El proyecto presenta índices financieros positivos, si enfrentamos el VAC con o sin proyecto podemos visualizar que se genera un VAN de ahorro con la implementación del proyecto de USD \$24.025,89; adicionalmente el beneficio de invertir en este proyecto será de USD \$0,37 por cada dólar invertido.

Tabla 15

Estudio Financiero - Alternativa 1

ALTERNATIVA 1	
DETALLE	VALOR
VAC sin proyecto	88670,00
VAC con proyecto	64644,11
VAN de ahorro con la implementación del proyecto	24025,89
Beneficio	1,37
CAE	6466,41

Nota: Elaborado por autores

2.2.1.9 *Estudio de Riesgos*

Para el estudio de riesgos se ha realizado un análisis de mapa de calor en donde se evalúa la probabilidad en un rango de 1 al 5 y el impacto de la misma manera en un rango del 1 al 5, los riesgos identificados para esta alternativa se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 16

Riesgos Identificados Alternativa 1.

ÍTEM	RIESGO	Probabilidad	Impacto	Total
1	Reducción del presupuesto debido a priorización de proyectos por la pandemia	2	4	8
2	Atrasos en la importación de equipos debido a las restricciones de movilidad	2	5	10

3	Caída del proceso de adquisición de equipos debido a declaración de proyecto desierto por la falta de oferentes	2	5	10
4	Atraso en la culminación del proyecto debido a que no se entregue a tiempo la infraestructura física	3	2	6
5	Atrasos en el plan de capacitaciones debido a las restricciones de movilidad	2	2	4
6	Atrasos en pago de anticipos debido a una posible terminación del período contable	2	3	6
7	Atrasos en el estudio de equipos patrones debido a restricciones en las especificaciones técnicas de los equipos	2	2	4
8	Atrasos en la instalación de equipos debido a unas malas acometidas eléctricas acorde a las especificaciones de los equipos	2	2	4
9	Atrasos en el desarrollo de la base de datos por problemas de compatibilidad de sistemas	2	4	8

Nota: Elaborado por autores

Figura 8

Mapa de Calor – Alternativa 1

PROBABILIDAD	Constante					
	Moderado					
	Ocasional		4			
	Posible		8 7 5	6	1	3 2 9
	Improbable					
		Insignificante	Menor	Crítico	Mayor	Catastrófico
IMPACTO						

Nota: Elaborado por autores

2.2.2 Análisis de la alternativa 2

El proyecto “Diseño e Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco” consiste en la implementación de un sistema que permitirá inicialmente recopilar los datos operativos de la central de manera digital de una manera más eficiente y precisa evitando la utilización de papel y optimizando el tiempo de toma de datos por el personal de operación. A priori el proyecto también permitirá a personal administrativo y de ingeniería disponer de todos los datos operativos de la central para la toma de decisiones y así mejorar los planes de mantenimiento de los diferentes sistemas.

Actualmente la toma de datos operativos de la central se lo realiza por medio del personal de operación quienes realizan el registro de manera manual a un papel impreso para luego ser subidos nuevamente a una plataforma electrónica para su almacenamiento. Los problemas que ocasiona esta toma de datos manual a papel principalmente son: el excesivo tiempo invertido para la recopilación de datos por el personal de operación esto debido a que la toma de datos en formato físico deben ser registrados en una hoja manual, para luego ser nuevamente registrado en un computador personal y que luego sea procesado por el personal de supervisión, la información se ve comprometida dado que el personal de operación debe subir nuevamente los datos a la plataforma con posibles errores de digitalización, al ser un registro de datos de manera manual la cual se debe realizar durante cada hora las 24 horas del día es posible que la información no sea la verídica y que únicamente se repliquen los datos de la última hora; además al ser un formato físico para cada sistema con un intervalo relativamente corto de registro, la cantidad de papel a ser utilizado se podría considerar excesivo repercutiendo en impactos no solamente económicos sino también ambientales, los cuales, al ser una era digitalizada no deberían darse, otro problema a tener en consideración es que el espacio en casa de máquinas es limitado, y las oficinas de la Corporación son arrendadas por lo que llevar un espacio para archivo físico es alto y susceptible a pérdidas de la información por robo o siniestros que podrían darse.

2.2.2.1 *Alcance de la alternativa.*

El proyecto consiste en una primera instancia de la adquisición del hardware para la adquisición de datos, es decir, todos los equipos necesarios para la implementación del sistema; posteriormente se realizará la programación del software base que será ejecutado por el personal de soluciones de producción del área de mantenimiento

electrónico y control, esta es la fase más crítica del proyecto ya que se deberá realizar en concordancia con las actividades previamente establecidas para cada uno de los funcionarios. La tercera fase consistirá en la implementación del software juntamente con las pruebas de funcionamiento y la puesta en marcha. La fase final consistirá en un plan de capacitación para el uso del sistema a todo el personal involucrado tanto en la adquisición de datos operativos como en la interpretación de estos.

Los beneficios principales que presenta esta alternativa son:

- Optimización de tiempo en la ejecución de tareas por parte de personal de operación de la central
- Reducción de costos por la no utilización de papel para el registro de datos
- Asegurar la integridad de la información al disponer de un sistema para registros de datos en el sitio del evento
- Asegurar la integridad de la información en el tiempo al disponer de un espacio virtual con respaldo para el acceso a la información a cualquier hora en cualquier momento o sitio
- Brindar la oportunidad de revisión de la información de los datos operativos de la central en tiempo real para la toma de decisiones
- Brindar una nueva capacidad a la empresa en cuanto a la digitalización de sus operaciones.

Las restricciones para esta alternativa son:

Tiempo:

- Se considera un tiempo para la ejecución no mayor a 5 meses a partir de la resolución de parte del MINTEL para la viabilidad del proyecto.

- El tiempo establecido incluirá también las pruebas de operación y puesta en marcha del sistema.
- La capacitación del personal deberá también ser incluida dentro de los 5 meses.

Costo:

- El presupuesto para el hardware no debe superar para esta primera fase de los USD \$8.000,00 dólares,
- El presupuesto tomando como referencia el valor de hora hombre para los programadores no deberá superar los USD \$10.000,00, esto debido a que el resto de tiempo que no estén realizando la programación del sistema se encontrarán realizando las actividades propias del cargo

2.2.2.2 Estudio del Mercado

2.2.2.2.1 Análisis de la Demanda.

El proyecto va encaminado directamente a satisfacer la demanda de optimización de tiempos, mejorar la calidad de información y la eficiencia en la utilización de los recursos del personal de operación de la Central Minas San Francisco siempre alineados a los objetivos estratégicos de la organización. Si bien el personal objetivo principal es el de operación, existe también personal de producción como las jefaturas de área y personal de Ingeniería que se verían beneficiados al disponer de información oportuna de los datos operativos de la central para la elaboración de planes de mantenimiento, así como también para evaluar la causa raíz de problemas que podrían suscitarse en la operación de la central. Tomando en consideración lo mencionado, el personal referencial se detalla en la tabla 17.

Tabla 17*Personal Referencial - Alternativa 2*

Área	Número de funcionarios
Operación	
Mantenimiento Electrónico y Control	7
Mantenimiento Eléctrico	3
Mantenimiento Mecánico	3
Jefatura de la Central	1
Subgerencia de Producción	1

Nota: Elaborado por Autores**2.2.2.2.2 Población demandante potencial.**

El alcance del proyecto consta únicamente en la implementación del sistema de registro de datos digital para la Central Minas San Francisco; sin embargo, en la Unidad de Negocio CELECSUR existen 3 centrales adicionales de generación a las cuales el proyecto también podría beneficiar a futuro. Esta población demandante potencial se describe en la tabla 18.

Tabla 18*Población Demandante Potencial - Alternativa 2*

CENTRAL MAZAR	
Área	Número de funcionarios
Operación	0
Mantenimiento Eléctrico, Electrónico y Metrología	7
Mantenimiento Mecánico	3
Jefatura de la Central	1

CENTRAL MOLINO	
Área	Número de funcionarios
Operación	0
Mantenimiento Eléctrico Electrónico y Metrología	7
Mantenimiento Mecánico	3
Jefatura de la Central	1

CENTRAL SOPLADORA	
Área	Número de funcionarios
Operación	

CENTRAL SOPLADORA	
Área	Número de funcionarios
Mantenimiento Eléctrico	7
Electrónico y Metrología	
Mantenimiento Mecánico	3
Jefatura de la Central	1

Nota: Elaborado por Autores

En este proyecto se realizará el software base por personal de mantenimiento electrónico de la central Minas San Francisco razón por la cual si se desea implementar en alguna otra central de generación no habría impedimento de licencias que aumenten el costo, únicamente se debería considerar el costo de la adquisición del hardware.

2.2.2.3 *Estudio Regulatorio*

La Corporación Eléctrica del Ecuador es una empresa pública perteneciente al sector estratégico del país; por lo tanto, se encuentra regida a todos los entes reguladores del estado ecuatoriano dentro de su ámbito de funcionamiento, en la Figura 9 se detallan los mismos:

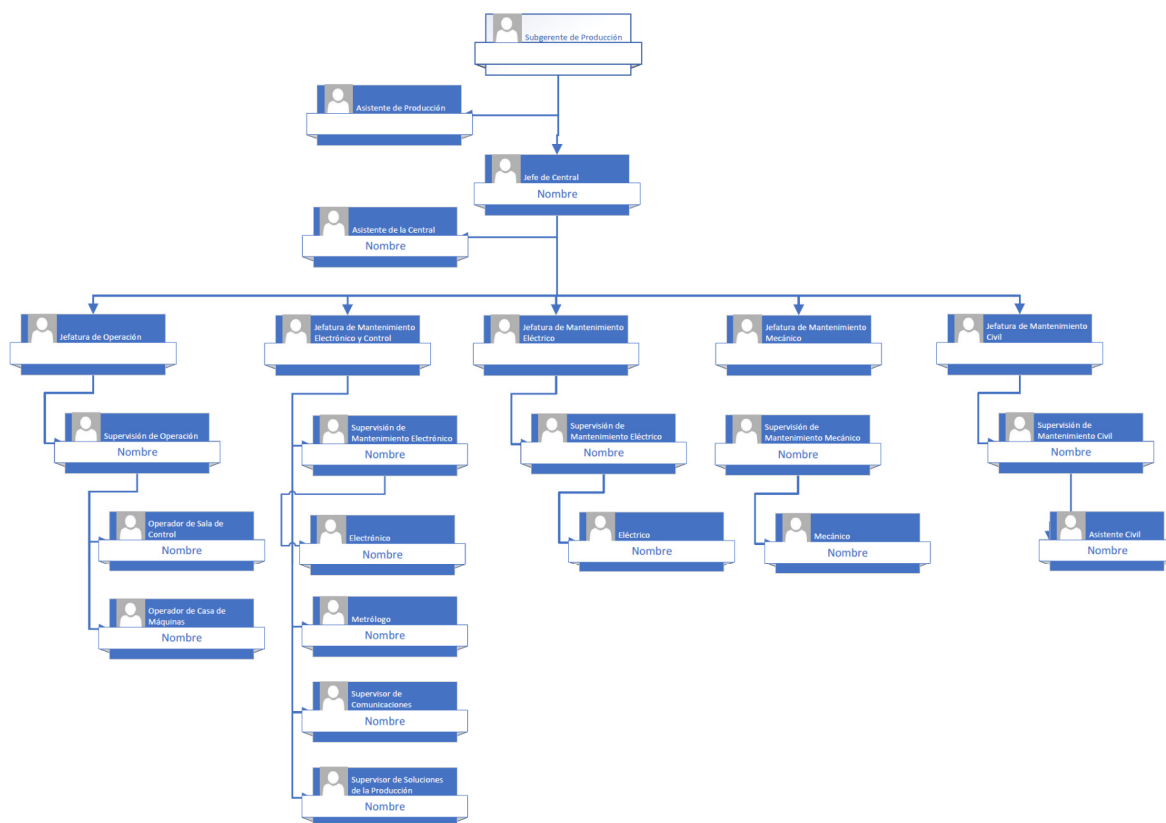
Figura 9*Entes Reguladores.*

REGULACIONES	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS
	- Plan maestro de Electricidad
	MINISTERIO DE FINANZAS
	- Normativa del Sistema de Administración Financiera
	MINISTERIO DE TRABAJO
	- Ley orgánica del servicio público LOSEP
	- Código del Trabajo
	MINISTERIO DE LAS COMUNICACIONES Y DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN MINTEL
	- Ley orgánica de Telecomunicaciones
	SECRETARÍA DEL GOBIERNO ELECTRÓNICO
	- Plan Nacional de Gobierno Electrónico
	- Procedimientos de Aprobación de proyectos TIC
	SECRETARÍA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO SENPLADES
	- Plan Nacional de Desarrollo Toda Una vida 2017-2021
	SERVICIO NACIONAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA
	Ley Orgánica de Contratación Pública
	-Reglamento de la Ley orgánica de contratación pública
	ARCONEL
	- Ley Orgánica del Servicio Público De Energía Eléctrica
	CONTRALORÍA GENERAL DEL ESTADO
	- Normas de control Interno de la Contraloría General del Estado

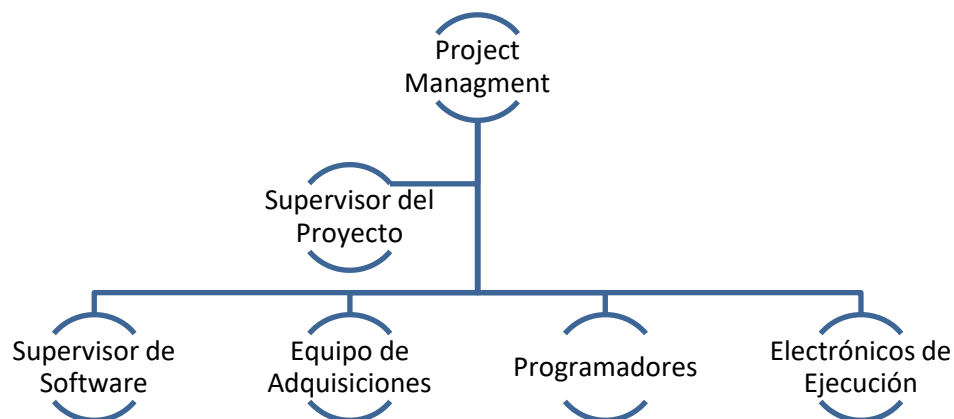
Nota: Elaborado por Autores

2.2.2.4 *Estudio Administrativo*

La estructura de la organización de la Unidad de Negocios CELECSUR es funcional por lo que cada uno de los jefes departamentales gestiona de forma independiente el proyecto. El organigrama de subgerencia de producción para la central Minas San Francisco se muestra en la Figura10.

Figura 10*Organigrama de la Subgerencia de Producción***Nota:** Elaborado por Autores

Para la implementación del proyecto es necesaria la participación de dos áreas específicas de la estructura organizacional, la primera, el área de mantenimiento electrónico y control a cargo de la implementación y el diseño como tal, y el área de operación quienes serán los beneficiarios directos. La estructura operativa para la ejecución del proyecto se muestra en la Figura 11.

Figura 11*Estructura Operativa - Alternativa 2***Nota:** Elaborado por Autores

2.2.2.5 *Planificación de recursos Humanos*

El proyecto consta de dos etapas definidas claramente, la primera será la de adquisición de los equipos (Hardware) y la segunda es la realización del software para la adquisición y visualización de datos operativos, la cual será desarrollada por el personal propio de la empresa. El personal necesario se describe en la Tabla 18.

Tabla 19

Personal Necesario - Alternativa 2

Especialista	Cantidad
Ingenieros Electrónicos	2
Ingenieros en Sistemas	2
Ingeniero Eléctricos	1
Especialista en Adquisiciones	1
Asistente administrativa	1
Personal de Operación	2
Total	9

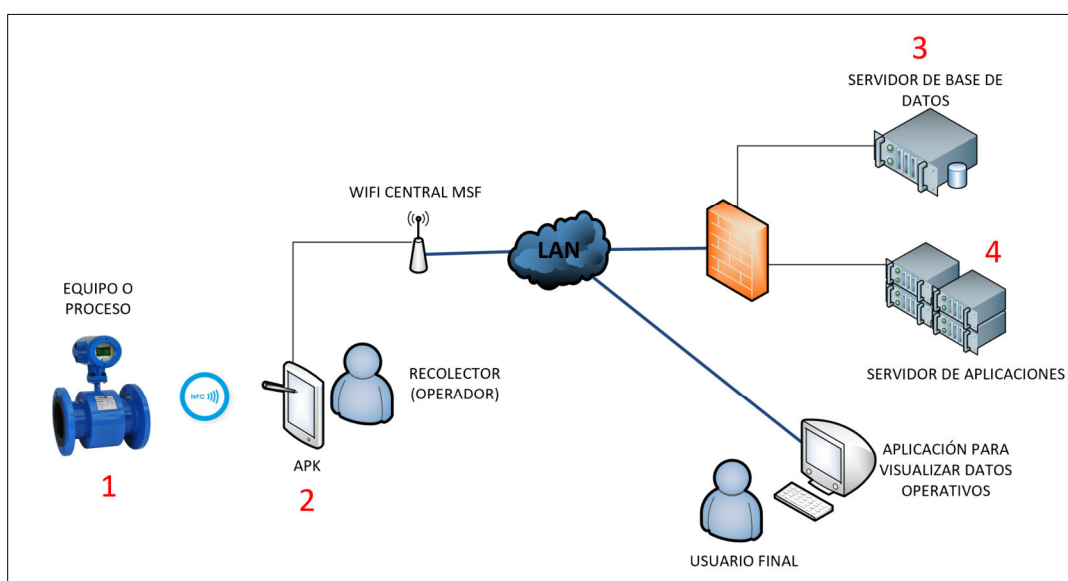
Nota: Elaborado por Autores

2.2.2.6 Estudio Técnico

El estudio de prefactibilidad técnica se realizó juntamente con personal de mantenimiento electrónico y control y personal de operación. En la Figura12 se puede visualizar la estructura física necesaria para la implementación de sistema de registro de datos digital para la central Minas San Francisco.

Figura12

Estructura Física - Alternativa 2



Nota: Elaborado por Autores

1. La primera etapa consiste en la implementación de dispositivos para la identificación de los diferentes instrumentos, equipos o procesos de la central, en el mercado existen diferentes posibilidades para realizar esta actividad como lo son los códigos de barra o los códigos QR, si bien estos dispositivos son útiles para la identificación del sistema, los mismos tienden a no ser tan efectivos como elementos para el control de jornadas de trabajo debido a que pueden ser fácilmente alterados o clonados. Para la implementación de nuestro sistema se ha hecho uso de los dispositivos de identificación con tecnología NFC (NIER FIELD COMUNICATION), que, a más de permitirnos identificar el equipo,

permite corroborar que el recolector de datos esté efectivamente en el sitio dado que su rango de operación no es mayor a dos metros; esto obligaría necesariamente a que el personal durante sus rondas de inspección esté en el lugar indicado aumentando la confiabilidad de los datos.

Figura 13

Representación de Tarjetas NFC.



Nota: Tomado de: <https://www.aratecnia.es/tarjeta-nfc-tramites-administrativos/>

2. La segunda etapa consiste en la creación de una aplicación para el sistema operativo Android APK⁶ la cual permitirá al operador ingresar los datos de los diferentes instrumentos equipos o procesos. Para esta etapa es necesaria la adquisición de hardware (Tablet) específico debido a las condiciones ambientales del lugar.

⁶ APK: acrónimo de Android Application Package

Figura 14

Samsung Galaxy Tab 10.1 Pro con Case



Nota: Tomado de: <https://www.amazon.com/Samsung-Galaxy-Active-Water-Resistant-Rugged/dp/B07YNJD8J3>

3. La tercera etapa consiste en la configuración de un servidor de base de datos para almacenar toda la información registrada en la APK, en este caso se utilizará los servidores con los que se dispone en la central.

Figura 15

Fotografía Servidores Central Minas San Francisco



Nota: Elaborado por Autores

4. La cuarta etapa consistirá en la elaboración de un software que permita al usuario final revisar todos los datos operativos de la central que han sido recolectados. Adicionalmente

en esta etapa también se elaborará una página web interna en la que se presentará la información operativa más importante durante la jornada diaria.

2.2.2.7 *Estudio Económico*

Para el análisis financiero se utilizará de igual manera que el proyecto 6 el modelo financiero de costos diferenciales, con la diferencia que las alternativas en este caso serían el realizar la toma de datos manualmente, es decir sin proyecto; y con la toma de datos digitalizada, es decir con proyecto.

Tabla 20

Estudio Económico Alternativa 2

Costo horas hombre de ingreso manual de datos						
Descripción	Minutos promedio	Frecuencia	Horas/día	H/año	Sueldo operador (\$)	Costo total anual (\$)
Ingreso manual de datos	32,5	Cada 2 horas	6,5	2.372,5	6	14.235,00

Costo de insumos			
Descripción	Cantidad anual	Costos unitarios (\$)	Costo total anual (\$)
Hojas de papel impresa	1.440	0,3	432,00

Costo de alquiler				
Descripción	Área (m ²)	Área de construcción oficinas Chilcaplaya	Costo alquiler de oficinas anual (\$)	Valor total de alquiler al año (\$)
Repositorio Físico	9	400	38.400,00	864,00

Costo de inversión (Activos)			
Descripción	Cantidad	Precio unitario (\$)	Precio total (\$)
Tablets	4	1.399,00	5.596,00
Protector industrial de tablets	4	30,00	120,00
Baterías para tablet larga duración	4	98,00	392,00
Sensores NFC	200	1,00	200,00
Estuche de transporte	4	55,00	220,00
Total			6.528,00

Costo de inversión (Desarrollo)			
Descripción	Horas Hombre	Costo horas/hombre (\$)	Total (\$)
Desarrollo de la APK	400	8,60	3.440,00
Desarrollo de la aplicación WEB	400	8,60	3.440,00
Configuración de servidor	60	8,60	516,00
Comunicación del Data Center	60	8,60	516,00
Comunicación entre el Data Center y la plataforma digital de la empresa	60	8,60	516,00
Total			8.428,00

Depreciación 5 años	\$ 1.305,60
----------------------------	--------------------

Sin proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo ingreso manual		-14.667,00	-14.667,00	-14.667,00	-14.667,00	-14.667,00
Costo fijo de arriendo		- 864,00	- 864,00	- 864,00	- 864,00	- 864,00
Flujo		-15.531,00	-15.531,00	-15.531,00	-15.531,00	-15.531,00
VAC	-77.655,00					

Con proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión	-14.956,00					
Costos de mantenimiento		-756,80	-756,80	-756,80	-756,80	-756,80
Depreciación		-1.305,60	-1.305,60	-1.305,60	-1.305,60	-1.305,60
Flujo	-14.956,00	-2.062,40	-2.062,40	-2.062,40	-2.062,40	-2.062,40
VAC	-25.268,00					
CAE	5.053,60					

Nota: Elaborado por Autores

2.2.2.8 Estudio Financiero

Para este análisis no se ha tomado en consideración el TIR debido a que no se estableció una rentabilidad del proyecto al ser financiado con fondos públicos encaminados a mejorar la infraestructura con la finalidad de reducir costos de operación y mantenimiento como primer beneficio.

El proyecto presenta índices financieros positivos, si enfrentamos el VAC con o sin proyecto podemos visualizar que se genera un VAN de ahorro con la implementación del proyecto de USD \$ 52.387,00; adicionalmente el beneficio de invertir en este proyecto será de USD \$ 2,07 por cada dólar invertido.

Tabla 21

Estudio Financiero - Alternativa 2

ALTERNATIVA 2	
DETALLE	VALOR
VAC SIN PROYECTO	77.655,00
VAC CON PROYECTO	25.268,00
VAN DE AHORRO CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	52.387,00
BENEFICIO	3,07
CAE	5.053,60

Nota: Elaborado por Autores

2.2.2.9 Estudio de Riesgos

Para el estudio de riesgos se ha realizado un análisis de mapa de calor en donde se evalúa la probabilidad en un rango de 1 al 5 y el impacto de la misma manera en un rango del 1 al 5, los riesgos identificados para esta alternativa se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 22

Estudio de Riesgos - Alternativa 2

Ítem	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Total
1	Atrasos en la implementación de los dispositivos NFC por falta de personal de apoyo	1	2	2

Ítem	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Total
2	Atrasos en el desarrollo de la aplicación debido a falta de tiempo de los desarrolladores por realizar las labores de trabajos asignadas a su cargo	2	3	6
3	Atrasos en el desarrollo de la aplicación debido a incompatibilidades del sistema	2	2	4
4	Atrasos en el desarrollo de la aplicación debido a una mala gestión del alcance de la plataforma	2	3	6
5	Atrasos en el desarrollo de la plataforma para visualización de datos debido a cambios solicitados por el usuario final	2	4	8
6	Atrasos en la integración del sistema debido a indisponibilidad de personal para la realización de pruebas	2	2	4
7	Atrasos en el cronograma debido a cambios de jornada laboral dada la pandemia del COVID 19	3	2	6
8	Atrasos en el plan de capacitación debido a indisponibilidad de sistemas y usuarios por labores de mantenimiento preventivo	2	3	6
9	Atrasos en el desarrollo de la base de datos por problemas de compatibilidad de sistemas	1	3	3

Nota: Elaborado por Autores

Figura 16

Mapa de Calor - Alternativa 2.

PROBABILIDAD	Constante					
	Moderado					
	Ocasional		7			
	Posible		3 6	2 8 4	5	
	Improbable		1	9		
		Insignificante	Menor	Crítico	Mayor	Catastrófico
IMPACTO						

Nota: Elaborado por Autores

2.3 Evaluación Multicriterio

Una vez realizada la evaluación de las dos alternativas previamente seleccionadas se procede a la evaluación multicriterio para definir la alternativa ganadora, las alternativas son:

1. Diseño e Implementación de un laboratorio de Metrología para la central Minas San Francisco, incluye equipos de calibración complementarios y software para la gestión metrológica
2. Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco

2.3.1 Criterios de selección

Los criterios de selección están netamente vinculados con el cuadro de mando integral conforme la priorización de brechas realizadas en una primera instancia las cuales se describen en la Tabla 23.

Tabla 23

Criterio de Selección

Criterio	Ponderación (%)	Justificación
Financiero	40 %	Uno de los objetivos estratégicos de la empresa es precisamente la optimización de los recursos, y más aún en los tiempos en los que se encuentra el país con falta de liquidez.
Técnico	25 %	Uno de los objetivos estratégicos principales, por no decir el más importante es propiamente mantener los índices de confiabilidad y disponibilidad de las centrales de generación.
Mercado	10 %	La empresa busca mantener su certificación de calidad, para lo cual se necesita asegurar la calidad de los procesos internos.
Administrativo	25 %	La empresa busca mantener un monitoreo constante de todas las Unidades de Negocio y Centrales de Generación para los cual es imprescindible disponer de la mayor cantidad de información para la toma de decisiones.

Nota: Elaborado por Autores

2.3.2 Matriz de priorización

Esta matriz busca seleccionar la mejor alterna mediante la priorización de sus beneficios en base a los criterios de selección previamente definidos.

Tabla 24

Matriz de Priorización.

Criterio	Ponderación	Evaluación	Puntuación			
			Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 2
Financiero	40%	Reducir Costos de Mantenimiento	25%	30%		
		Reducir Costos Operativos	40%	10%	50%	81%
Mercado	15%	Garantizar un servicio de calidad	10%	15%		
		Proyectar una imagen de uso cero de papel hacia el cliente	10%	5%	67%	67%
Técnico	20%	Mantener la confiabilidad y disponibilidad de los sistemas de generación				
		Digitalización de la Información	15%	15%	75%	86%
Administrativo	25%	Fácil acceso a la información para la toma de decisiones	25%	20%		
		Personal Técnico capacitado en el uso de nuevas tecnologías	25%	10%	60%	100%
			TOTAL		63%	84%

Nota: Elaborado por Autores

Basándonos en los resultados finales de este análisis se selecciona a la Alternativa 2 “Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco” con una puntuación de 84 %.

2.3.3 Justificación de la selección

Después de todo el análisis previo se llegó a la conclusión de que la alternativa 2 “Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco” es la elegida, las principales razones que se argumentan son:

- Financieramente la alternativa 2 permite a la empresa un mayor ahorro en costes si tomamos como referencia que el VAN de costos de la alternativa 1 es de **24.025,89** y de la alternativa 2 es de **52.387,00**. Los flujos de caja de los dos proyectos son evaluados a distintos años, esto por la característica del hardware a adquirir. Si consideramos que tienen diferentes períodos de evaluación deberíamos basarnos en los CAE (Costos Anuales Equivalentes), en los cuales también la alternativa 2 es la mejor elección dado que la alternativa 1 presenta un CAE de 64.66,41 que es mayor al de la alternativa 2 con un CAE de 5.053,60.
- La alternativa 2 presenta además un mayor impacto dentro del cuadro de mando integral de la empresa dado que su implementación permitirá ahorro de costes de producción, Incrementar las capacidades tecnológicas y de infraestructura encaminadas a una transformación digital de la corporación, aportará a la reducción del impacto ambiental mediante la no utilización de papel impreso, y además permitirá a la empresa prepararse para el futuro en materia de implementación de nuevas tecnologías acorde a los tiempos actuales.
- Otro de los beneficios que aportará el proyecto es que la plataforma digital que se desarrollará será escalable y adaptable, con lo cual se podría fácilmente integrar a nuevas centrales de generación dentro de la propia Unidad de Negocios, o a nivel corporativo.
- La alternativa además será desarrollada netamente por personal propio de la empresa, lo cual permitirá aprovechar al máximo las capacidades individuales y colectivas de los funcionarios.
- Para finalizar, la alternativa seleccionada permitirá disponer de información puntual y oportuna de los datos operativos de la central lo que permitirá una mejor visualización del

estado de la central y facilitará a personal de planificación y jefaturas mayores la toma de decisiones.

2.4 Enfoque de implementación

2.4.1 Inicialización del Proyecto

Una vez realizada la evaluación multicriterio, y con la aprobación de los entes de control como el MINTEL Y ARCONEL se debe de dar inicio al proyecto, primero con la publicación en el POA, y el posterior cronograma tentativo para la ejecución. Dentro de esta primera etapa se deberá:

1. Realizar el documento de Justificación técnica y de presupuesto
2. Realizar la Solicitud de Contratación
3. Firmar la Orden de compra
4. Realizar el acta de constitución del proyecto
5. Formalizar el nombre del director del proyecto
6. Selección del equipo del proyecto

2.4.2 Planeación del proyecto

En esta etapa lo principal es definir la línea base del proyecto enfocándose en los objetivos trazados, los canales de comunicación, así como la metodología del trabajo, es por esto que en esta etapa se debe desarrollar los siguientes documentos:

1. Acta de Constitución del Proyecto
2. Gestión de la Integración
3. Gestión de los Interesados
4. Gestión del Alcance
5. Gestión de Cronograma

6. Gestión de Presupuesto
7. Gestión de Calidad
8. Gestión de Recursos
9. Gestión de Comunicaciones
10. Gestión de Adquisiciones
11. Gestión de Riesgos

2.4.3 Ejecución del proyecto

En esta etapa se materializará lo planificado en la etapa anterior, es decir se establecerá el entorno del trabajo, se asignará y ejecutará las tareas, así como también se gestionarán los cambios solicitados.

2.4.4 Supervisión del proyecto

Esta fase es una de las etapas junto con la planificación del proyecto de las más críticas, ya que permitirá realizar el seguimiento y la evaluación de los trabajos e hitos planificados, para el efecto el personal a cargo de estas actividades deberá hacer uso de los indicadores de gestión previamente desarrollados.

2.4.5 Cierre del proyecto

Una vez que se finalice el proyecto se procederá a formalizar la entrega de este, realizando una evaluación de las lecciones aprendidas, los principales procesos en esta etapa son:

1. Acta de cierre del proyecto.
2. Actas de entrega recepción con los proveedores
3. Pruebas de funcionamiento
4. Check list de entregables correspondientes.
5. Recepción del documento de inconformidad y de cambios solicitados por el cliente.

6. Documentos de lecciones aprendidas.
7. Entrega del producto.

2.4.6 Post-Gestión del Proyecto

El área a cargo de la ejecución del proyecto una vez concluido el mismo realizará una revisión periódica del sistema; además se trabajará en nuevas versiones que permitan brindar nuevas capacidades al sistema

2.4.7 Aprobaciones

Personal de Operación, Ingeniería y Administrativos de alto nivel serán los encargados de aprobar el proyecto una vez finalizado

3 CAPITULO C

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

El acta de constitución desarrollada en el presente capítulo, es el documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y en donde queda asignado el director del proyecto, al igual que se documenta los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados.

Tabla 25

Acta de Constitución del Proyecto

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo
0.1	M.C.–R.G.	Patrocinador	Patrocinador		Versión original.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

3.1 Nombre del Proyecto	SIGLAS DEL PROYECTO
Implementación de un Sistema Digital de Registro de Datos Operativos en la Central Hidroeléctrica Minas San Francisco	VIRTUALMSF
3.2 Propósito y Justificación	
La Implementación de un Sistema Digital de Registro de Datos Operativos en la Central Hidroeléctrica Minas San Francisco aporta al cumplimiento de uno de los objetivos estratégicos de La Corporación Eléctrica del Ecuador ayudando a conseguir la misión a la cual se debe “Generar bienestar y desarrollo nacional, asegurando la provisión de energía eléctrica a todo el país, con altos estándares de calidad y eficiencia, con el aporte de su talento humano comprometido y competente, actuando responsablemente con la comunidad y el ambiente”, siendo este último, unos de los aspectos a los cuales la Implementación de este sistema aporta, puesto que actualmente la toma de datos operativos de la central se lo realiza por medio del personal de operación quienes registran estos datos de manera manual en papel impreso para luego ser digitalizados e ingresados a una plataforma electrónica para su almacenamiento. La implementación de este sistema ayudará a evitar los problemas que ocasiona este registro de datos de manera manual en hojas impresas de registros, como son: el excesivo tiempo invertido para la recopilación de datos por parte del personal de operación, para luego ser ingresado de manera manual en un computador	

personal y que posteriormente sea procesado por el personal de supervisión, la información se ve comprometida dado que el personal de operación puede cometer errores de ingreso en su digitalización para poder almacenarla en la plataforma designada, al ser un registro de datos de manera manual y al ser registrada cada hora, las 24 horas del día, es posible que la información no sea la verídica y que únicamente se repliquen los datos de la última hora; además al ser un formato físico para cada sistema con un intervalo relativamente corto de registro, la cantidad de papel a ser utilizado se podría considerar excesivo repercutiendo en impactos no solamente económico sino ambientales. Otro problema a tener en consideración es que el espacio físico en los edificios de control de casa de máquinas es limitado, y las oficinas de la Unidad de Negocio CELECSUR – Chilcaplaya son arrendadas, por lo que, llevar un espacio para archivo físico es alto y susceptible a pérdidas de la información por robo o siniestros que podrían darse.

3.3 Descripción del Proyecto y Entregables

3.3.1 Descripción General

El Proyecto contempla la implementación de un sistema que permita el registro de los datos operativos de la Central Hidroeléctrica Minas San Francisco de manera digital, en forma más eficiente y precisa, evitando la utilización de papel y optimizando el tiempo de toma de datos y posterior digitalización de estos por el personal del departamento de operación. De igual manera este sistema permitirá al personal administrativo y del departamento de ingeniería disponer de todos los datos operativos de la central para la toma de decisiones y mejorar planes de mantenimiento de los diferentes sistemas.

La Implementación de este sistema contempla un costo estimado de USD\$14.956,00 y considera un tiempo de ejecución de 5 meses.

3.3.2 Principales Entregables

La Implementación del sistema digital de registro de datos operativos en la Central Hidroeléctrica Minas San Francisco contempla los siguientes entregables:

- Plan para la Dirección del Proyecto
 - Inicialización
 - Planes de Dirección del Proyecto
 - Seguimiento y Control
 - Cierre
- Hardware
 - Especificaciones Técnicas
 - Acta de Entrega Recepción
- Etiquetas Digitales
 - Información del Equipamiento de la Central
 - Base de Datos
 - Tarjetas NIF codificadas

- Plataformas
 - Aplicación Móvil
 - Plataforma WEB
- Capacitaciones
 - Capacitación al Personal del Área de Operación
 - Capacitación al Personal del Área de Ingeniería y Técnico-Administrativo
- Socialización y Difusión del Proyecto
- Cierre
 - Acta de Entrega Recepción Definitiva

3.4 Requerimientos de Alto Nivel del Proyecto

- Programación de software base ejecutado por el personal de soluciones de producción del área de mantenimiento electrónico y control.
- Ejecutar actividades de programación de software base en coordinación con las actividades de cada uno de los funcionarios, previamente establecidas en el manual de funciones.
- Contar con partida presupuestaria vigente para la ejecución del Proyecto.
- Implementar dispositivos de identificación con tecnología NFC (NIER FIELD COMMUNICATION)

3.5 Objetivos del proyecto

Concepto	Objetivos	Indicadores de Éxito
Alcance	• Implementar dispositivos para la identificación de los diferentes instrumentos, equipos o procesos de la central.	• Suscripción de acta de liberación del montaje de los dispositivos.
	• Crear una aplicación para el sistema operativo Android APK	• Reporte de finalización de la elaboración de la aplicación
	• Adquirir hardware (Tablet) adecuado para la implementación del sistema digital de registros de datos operativos de la central.	• Suscripción de acta de entrega de Hardware.
	• Configurar el servidor de base de datos designado para almacenar la información registrada en la APK	• Reporte de registro de información validada por el área de operación.
	• Elaborar un software que permita al usuario final revisar todos los datos operativos que han sido recolectados.	• Reporte de la aplicación de Software y aprobación por parte del área de operación.
	• Elaborar un Plan de capacitación para el uso del sistema	• Aprobación del plan de capacitación

	Realizar pruebas de funcionamiento y puesta en marcha del sistema	Registro de pruebas y puesta en marcha del sistema aprobada por parte el área de operación
Tiempo	Ejecutar el proyecto dentro del plazo de 5 meses incluyendo la etapa de pruebas e implementación del sistema. Finalizando el proyecto en marzo 2021.	Cumplimiento del cronograma establecido.
Costo	- Finalizar la ejecución del proyecto dentro del presupuesto establecido. - Presupuesto estimado: USD \$14.956,00	Ejecución del proyecto dentro del valor presupuestado.
3.6 Supuestos y Restricciones		
3.6.1 Supuestos		
Supuestos Internos de la Organización - Presupuesto considerado en el Plan Anual de Contratación Pública. (PAC⁷) - No exista alteración en el presupuesto considerado para este proyecto por concepto de la pandemia mundial COVID-19. - Disponibilidad de personal del área de mantenimiento electrónico y control para la programación del Software base. - Accesibilidad de Hardware para el proyecto en el mercado. Supuestos Internos de la Organización - No exista un cambio político el cual afecte a la gobernanza de la Institución		
3.6.2 Restricciones		
Tiempo:	- El tiempo considerado para la ejecución del proyecto no será mayor a 5 meses a partir de la resolución de parte del MINTEL⁸ para la viabilidad del proyecto. - Las pruebas de operación y puesta en marcha del sistema se realizarán dentro del tiempo considerado, 5 meses. - La capacitación del personal se desarrollada dentro de los 5 meses.	

⁷ PAC: Plan Anual de Contratación Pública

⁸ MINTEL: Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información de la República del Ecuador.

Costo:	- El presupuesto para el hardware no debe superar para esta primera fase de los USD \$8.000,00. - El presupuesto considerado para el valor de hora hombre para los programadores no deberá superar los USD \$10.000,00, esto debido a que el resto de tiempo que no estén realizando la programación del sistema se encontrarán realizando las actividades propias del cargo.
---------------	--

3.7 Riesgos de Alto Nivel

- Poca disponibilidad por parte del Equipo técnico del área de mantenimiento electrónico a cargo de las actividades del proyecto, por actividades simultaneas de mantenimiento preventivo y correctivo de la central, y posibles actividades por fallas en la operación de la central.
- Problemas en partidas presupuestarias por cambios administrativos.
- Retraso en la entrega de Hardware por parte del proveedor adjudicado para el proyecto ya sea por problemas de aranceles o por la pandemia mundial por la que actualmente se atraviesa.

3.8 Cronograma de Hitos Principales

Hito	Fecha Programada
Inicio del Proyecto	03 de febrero de 2021
Gestión y aprobación de Solicitud de Compra	04 de marzo de 2021
Llegada de Hardware a Bodega	15 de abril de 2021
Aplicación en Android APK finalizada	18 de junio de 2021
Aplicación WEB finalizada	29 de junio de 2021
Primer reporte de datos realizado en la nueva plataforma	06 de julio de 2021
Pruebas de operación y puesta en marcha	07 de julio de 2021
Plan de capacitación culminada	19 de julio de 2021
Presentación del Proyecto a la Gerencia de la Unidad	22 de julio de 2021
Fin del Proyecto	29 de julio de 2021

3.9 Presupuesto Estimado

El valor que se estima para el proyecto es de \$14.956,00

ITEM	Nombre de la Fase/Entregable	Costo (\$)
1.1	Plan para la Gestión del Proyecto	2.168,02
1.2	Hardware	7.413,62
1.3	Taxonomía	560,69
1.4	Plataformas	4.074,38
1.5	Capacitaciones	515,01
1.6	Socialización y Difusión del Proyecto	224,28
Total de costos de los entregables		14.956,00

3.10 Lista de Interesados

Interesado	Poder	Interés	Impacto
Patrocinador/ Jefe de Operación Minas San Francisco	5	5	25
Jefe de Central	5	5	25

Subgerente de Producción	5	5	25
Gerente de la Unidad CELECSUR	5	4	20
Subgerente Administrativo	2	4	8
Jefe de Gestión Ambiental	2	5	10
Jefe de mantenimiento electrónico	3	3	9
Operadores	2	5	10

3.11 Requisitos de Aprobación del Proyecto

Entre los principales requisitos para la aprobación del proyecto es necesario:

- Acta de Constitución del Proyecto aprobada por el patrocinador del Proyecto.
- Revisar el cumplimiento del alcance del proyecto y verificar que no existan pendientes.
- Pronunciamiento favorable de la implementación y funcionamiento del sistema por parte del Jefe de operación.
- Elaboración del informe final del proyecto en donde se auditará el éxito o fracaso del mismo
- Planes de capacitaciones, registro de capacitaciones.
- Aplicación del Reglamento y la Ley Orgánica del Sistema Nacional de contratación pública en el proceso de contratación para adquirir el Hardware.
- Cumplimiento de especificaciones técnicas del Hardware.
- La creación del software (Aplicación Móvil y Plataforma Web), se deberá basar en el modelo de calidad para desarrollo de software de DROMEY

3.12 Designación del Director de Proyecto:

Nombre	Cargo	Departamento
Ing. Roberto Guerrero	Director del Proyecto	Mantenimiento eléctrico y electrónico Central Minas San Francisco

3.13 Autoridad del Director del Proyecto

Autoridad en determinar los Recursos	Alta Determinación de recurso humano, equipos y autorización de cambio en miembros del equipo.
Autoridad sobre el presupuesto	Media Gestión de presupuesto y control de su cumplimiento, el director de proyecto no tiene la autoridad para la aprobación del incremento del techo presupuestario, quien determina si es necesario este incremento es exclusivamente el Patrocinador.
Autoridad de aprobación	Alta Revisión y aprobación de cambios técnicos generados a lo largo de la ejecución e implementación del proyecto.
Autoridad en Gestión de Tiempos	Baja La ampliación de plazos es aprobada exclusivamente por el patrocinador.

3.14 Asignación del Patrocinador del Proyecto

Nombre	Cargo	Departamento
Ing. Juan Chávez	Patrocinador del Proyecto	Subgerencia de Producción (Subgerente de Producción)

3.15 Autoridad del Patrocinador del Proyecto	
Autoridad sobre el presupuesto	Alta Autorización de incremento del techo presupuestario, de ser necesario.
Autoridad de Aprobación	Alta Tendrá la decisión final en la revisión y aprobación de entregables y cambios generados a lo largo de la ejecución e implementación del proyecto. Autorización del cierre del proyecto.
Autoridad en Gestión de Tiempos	Alta Autorización de ampliación de plazo en la ejecución e implementación del proyecto.
3.16 Aprobaciones	
Aceptado por:	Aprobado por:
Ing. Roberto Guerrero Ochoa	Ing. Juan Chávez
Director del Proyecto	Patrocinador del Proyecto
05-01-2021	05-01-2021
Firma _____	Firma _____

Nota: Elaborado por autores.

4 CAPÍTULO D

PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

En el siguiente capítulo se detallará el plan para la dirección del Proyecto, documento que describe el modo en que el proyecto será ejecutado, monitoreado y controlado. Este plan de Dirección de proyecto integra y consolida todos los planes y las líneas base de los procesos de planificación.

4.1 Plan de Gestión de la Integración del Proyecto

En base al PMBOK la gestión de Integración del Proyecto incluirá los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección del proyecto, en la que se incluye características de unificación, consolidación, comunicación e interrelación en cada una de las etapas del mismo desde su inicio hasta su conclusión.

Los Procesos a considerarse para gestionar la integración del proyecto son:

- Desarrollar el acta de Constitución del Proyecto
- Desarrollo del Plan para la Dirección del Proyecto
- Dirigir y gestionar el trabajo del Proyecto
- Gestionar el conocimiento del Proyecto
- Monitorear y controlar el Trabajo del Proyecto
- Realizar el control Integrado de Cambios
- Cierre del proyecto

Tabla 26

Gestión de Integración del Proyecto

Gestión de integración del Proyecto			
Nombre del Proyecto:		Nombre Corto del Proyecto:	
Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF	
Descripción del Proyecto:			
Implementar un sistema de recolección de datos operativos digital para la Central Minas San Francisco con un presupuesto estimado de USD\$14.956,00 y en un tiempo menor a 5 meses.			
Ciclo de Vida del Proyecto		Consideraciones	
Fase del proyecto	Entregables de la Fase	Consideraciones a tener en cuenta para la iniciación de la fase	Consideraciones a tener en cuenta para el cierre de la fase
Inicio	Acta de constitución del Proyecto	El inicio de esta fase se realizará la publicación del Proyecto en el POA y la elaboración del acta de constitución del mismo.	Una vez que se cuente con la generación de pliegos posterior a la aprobación del acta de constitución del proyecto.
Planificación	-Actas de aprobación de plan de trabajo -Informes técnicos para la metodología a utilizar	La fase inicia con la aprobación y suscripción del Acta de constitución del Proyecto	Aprobación del plan de trabajo y del Informe de metodología por el responsable encargado.
Ejecución	- Plan para la Dirección del Proyecto.	Ejecución de reuniones entre las áreas interesadas para iniciar las actividades.	Planes aprobados tanto por el subgerente de producción (Sponsor), el jefe de producción (Cliente) y director de <u>proyecto</u>
	-Adquisición de Hardware	-Elaboración de la solicitud de inicio de contratación. - Adjudicación de proveedor para la adquisición de Hardware, contar con partida presupuestaria para el proceso de la adquisición de Hardware	-Acta de entrega Recepción del Hadware -Hardware ingresado a bodega
	-Reporte de Avance de la implementación de etiquetas digitales.	-Reuniones de coordinación de actividades con la dirección del Proyecto y jefes de área.	-Aprobación de Reportes
	-Reporte de elaboración de plataformas.	-Acta de aceptación de Software suscrita.	
	-Capacitaciones	-Ejecución de capacitaciones	-Ejecución de capacitaciones a personal de operación y al personal de ingeniería y administrativo.
	-Socialización y difusión		-Plan de difusión realizado.
Programación y control	Informes del avance Físico y económico del Proyecto	Se mantiene durante todo el ciclo de vida del Proyecto	Los informes deben de ser aprobados por la dirección del proyecto

Cierre	Acta de Entrega recepción definitiva del Proyecto	Entrega de Informe Final de la ejecución y liquidación económica del Proyecto. Reunión Gerencial	Acta de entrega recepción aprobada y suscrita por las partes
--------	---	--	--

Nota: Elaborado por Autores

4.1.1 Plan de Gestión de Desempeño del Proyecto

Durante el proceso de dirigir y gestionar la ejecución del proyecto, el director del proyecto y el equipo de trabajo ejecutarán las actividades planificadas del proyecto para completar los entregables del mismo y alcanzar los objetivos establecidos, al igual que se asignan los recursos disponibles, se gestiona su uso eficiente y se lleva a cabo los cambios en los planes del proyecto que provienen de analizar datos e información de desempeño del trabajo, estos cambios pueden ser acciones correctivas o preventivas o reparación de defectos cuyos impactos se revisarán de manera periódica sobre el proyecto.

El avance del proyecto será analizado desde el inicio de su ejecución hasta su cierre y que será presentado mensualmente mediante el Informe de Desempeño del Proyecto de manera física y mediante presentaciones ppt de manera semanal en las reuniones de coordinación del equipo del proyecto, los mismos que contendrán la información del trabajo efectuado a lo largo del proyecto y serán considerados para generar decisiones, acciones o conocimientos. De acuerdo con lo indicado la estructura y contenido del informe se detalla a continuación en la Tabla 26

Tabla 27

Informe de desempeño del Proyecto

Informe de desempeño del Proyecto	
1. Introducción	
1.1 Descripción resumida del Proyecto	Breve síntesis del Proyecto
1.2 Empresa Proveedora y Responsables del Proyecto	Empresa adjudicada y responsables de la ejecución del Proyecto
1.3 Estado Contractual del Proyecto	(Estado del Contrato con el proveedor adjudicado para la adquisición de Hardware.)
Plazos y Montos Contractuales	
Estados de Garantías	
2. Avance del Proyecto	
2.1 Avance Físico del Proyecto	En cada uno de los ítems se debe de indicar el % de avance actual y el % acumulado ejecutado en el periodo anterior.

Avance Físico Contractual	Avance de la Adquisición del Hardware (Avance real y avance Planificado (%))
Avance físico del Equipo Electromecánico	Avance de cada una de las actividades (Avance real y avance planificado (%))
Avance Físico Técnico del Proyecto	Avance acumulado del Proyecto
Avance Físico del Proyecto por la Ruta Crítica	Avance de acuerdo con las actividades definidas en la ruta critica
2.2 Cumplimiento del Cronograma	SV (Variación del cronograma) SPI (Índice del rendimiento del costo)
Eficiencia del cronograma en el periodo	SV el periodo & SPI del periodo
3. Avance económico financiero del Proyecto	
3.1 Valor ganado del periodo:	Valor Planificado & Valor Ganado Real
3.2 Costo del periodo	Costo Planificado & Costo Real
3.3 Eficiencia del costo del periodo	CV del Periodo & CPI del periodo
3.4 Valores y fechas estimadas para el cierre del Proyecto	
Costo final estimado (EAC)	Valores estimados de acuerdo con lo ejecutado al periodo de reporte.
Variación de conclusión (VAC)	
Fecha de término planificada	
Fecha de término pronosticada	
4. Actividades del periodo	
4.1 Actividades ejecutadas en el periodo	Detalle de las actividades del periodo y descripción de problemas que se ha presentado y han evitado las actividades planificadas para dicho periodo.
4.2 Descripción de problemas reportados en este periodo	
4.3 Registro fotográfico	Actividades relevantes.
5. Conclusiones y Recomendaciones	
5.1 Conclusiones	Se realizará de acuerdo con lo reportado previamente y a los riesgos que se han encontrado en la ejecución del proyecto durante el periodo.
5.2 Recomendaciones	

Nota: Elaborado por Autores

De acuerdo a las presentaciones que se realizaran de manera semanal se reportara lo principal de la semana en base del formato antes indicado.

A continuación en la tabla 28 se detallan las metodologías para revisar el desempeño del proyecto:

Tabla 28

Metodología de Revisión de Desempeño del Proyecto

Tipo de Reuniones	Metodología de revisión de desempeño del proyecto		
	Temas a tratarse	Participación	Convocatoria
Reuniones con los principales stakeholders del proyecto	-Presentación y revisión del informe de desempeño del proyecto -Revisión del cumplimiento de los principales hitos registrados en el acta de constitución del proyecto	Se solicitará la participación del lider del proyecto, Subgerente de Producción (sponsor), jefe de la central, Gerente de la unidad de ser el	Mediante correo electrónico, Microsoft teames o memorando por

	-Revisión del estado de la ruta crítica del proyecto y posibles riesgos que se puedan presentar de acuerdo con los avances del mismo. -Análisis y presentación de Solicitudes de Cambio -Estado del cumplimiento de los entregables del proyecto	caso, Jefe de Operación (cliente) y jefaturas de las áreas del personal a cargo del proyecto. Por cada reunión realizada se elaborará un acta de reunión en donde se registre cada una de las resoluciones de los temas tratados.	parte del director del proyecto
Reuniones con todos los miembros del Proyecto	-Revisión del avance de cumplimiento de los entregables del proyecto -Revisión de fechas de cumplimiento de los hitos registrados en el acta de constitución. -Revisión de la ruta crítica del proyecto y análisis de posibles situaciones de riesgo que afecte el avance del proyecto -Revisión y análisis de problemas presentados en la ejecución del proyecto. -Análisis de solicitudes de cambio	La reunión contará con la participación de todo el personal a cargo del proyecto la cual estará liderada por el director del Proyecto y de ser necesario se solicitará la presencia del contratista adjudicado para la adquisición de Hardware. En la reunión se contará con el registro de asistentes y se elaborará un acta de reunión en donde se registre las principales actividades a realizar y sus responsables, mejoras, riegos, cambios y metas para el siguiente periodo	Las reuniones serán convocadas mediante correo electrónico o Microsoft teams por parte del director del proyecto

Nota: Elaborado por Autores

4.1.2 Plan de Gestión de Cambios

De acuerdo a las recomendaciones del PMBOK (Guide Sixth Edition, 2017) las solicitudes de cambio son procesadas por el director del proyecto o un miembro designado del equipo, de acuerdo con el plan de gestión de cambio, dando como resultado estos pueden ser aprobados, aplazados o rechazados. Las solicitudes de cambio aprobadas se implementan mediante el proceso de Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto y las solicitudes de cambio aplazadas o rechazadas se comunican a la persona o grupo que solicita el cambio.

El estado de todas las solicitudes de cambio se registra en el registro de cambios como actualización a un documento del proyecto, estos cambios pueden impactar en el alcance del proyecto y del producto, así como en cualquier componente del plan para la dirección del

proyecto o documentación del proyecto. A continuación, en la tabla 28 se detalla la política de Gestión de Cambio del proyecto:

Tabla 29

Plan de Gestión de Cambio del Proyecto

Plan para la Gestión de Cambios del Proyecto			
Los cambios generados a lo largo de las diferentes etapas del proyecto podrán ser solicitados por cualquier miembro del equipo del proyecto y deberá ser aprobado por el patrocinador y director del Proyecto.			
Tipos de Cambios			
Correcciones	Estos cambios son aprobados por el director del proyecto		
Acción Preventiva	Estos cambios son aprobados por el director del proyecto siempre y cuando no afecten en el alcance del proyecto o la línea base del mismo o el impacto se encuentre en el margen de tolerancia, de no ser ese el caso, la solicitud de cambio debe pasar por la gestión de cambios y deben ser aprobadas de acuerdo al procedimiento correspondiente.		
Cambio al Plan del Proyecto	Estos cambios deben pasar por el procedimiento correspondiente de la gestión de cambio.		
Proceso de Gestión de Cambios			
1. Solicitud	La dirección del proyecto se reúne con el requirente de la solicitud de cambio y la registra en el formato de solicitud de cambio si es viable.		
2. Verificación	El director del proyecto debe contar con todo el respaldo documental y técnico para la evaluación del cambio solicitado.		
3. Evaluación	El director valora los posibles impactos que pueden generar en el alcance y en la línea base del proyecto.		
4. Aplicación y/o toma de decisiones.	El patrocinador luego de una reunión interna de análisis con el director del proyecto decide la aprobación o rechazo de la solicitud de cambio.		
5. Implementación	El director del proyecto actualiza la planificación del proyecto y socializa los cambios aprobados con el personal directamente afectado o personal en general y coordina la ejecución del mismo.		
6. Cierre	La dirección del proyecto actualiza todos los documentos del proyecto afectados por el cambio, registra lecciones aprendidas y las monitorea.		
Roles de la Gestión de Cambios			
Funcionario	Rol que desempeña	Responsabilidad	Nivel de Autoridad
Director del Proyecto	Miembro del Comité de control de Cambios	Receptar las solicitudes de cambio, evaluar los impactos y hacer recomendaciones	Hacer recomendaciones de cambios
Jefe de Operación	Miembro del Comité de control de Cambios	Solicitar Cambios de ser necesarios	Hacer recomendaciones de cambios
Subgerente de Producción	Miembro del Comité de control de Cambios	Decidir qué cambios se aprueba u objetan	Autorizar o rechazar las solicitudes de cambio en el proyecto
Gerente de la Unidad	Miembro del Comité de control de Cambios	Aprobar u objetar cambios que generen variación en su presupuesto o ampliaciones de	

		Plazos del contrato de adquisición del Hardware	
Miembros del Equipo del Proyecto	Miembros del Equipo del Proyecto	Solicitar cambios cuando lo crean pertinentes	Solicitar Cambios

Nota: Elaborado por Autores

4.1.3 Plan de Gestión de conocimiento del Proyecto

El conocimiento es uno de los principales activos de las organizaciones, por lo que la dirección del proyecto se asegurará que las habilidades y experiencias de todos los interesados se utilicen y compartan de manera apropiada para mejorar los resultados del proyecto a través del aprendizaje, a continuación se detalla el formato de registro de las lecciones aprendidas del Proyecto:

Tabla 30

Registro de Lecciones Aprendidas

Lecciones Aprendidas				
Fecha:				
Nombre del Proyecto:			Nombre Corto del Proyecto:	
Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco			VIRTUALMSF	
Grupo de Proceso	Descripción del Impacto de la Situación	Lección Aprendida	¿Qué Acción fue considerada?	Cuando y como se debe de socializar la lección aprendida.
Inicio				
Planificación				
Ejecución				
Monitoreo y Control				
Cierre				

Nota: Elaborado por Autores

4.1.4 Plan de Gestión de Cierre del Proyecto

Durante el proceso de cerrar el proyecto se completarán formalmente todas las actividades del proyecto, dentro de las actividades del cierre del proyecto se contemplan:

Tabla 31

Plan de Gestión de Cierre

Plan de Gestión de Cierre		
Fecha:		
Nombre del Proyecto:		Nombre Corto del Proyecto:
Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF
Políticas de Aceptación		
- Revisar el cumplimiento del alcance del proyecto y verificar que no existan pendientes. - Aceptación de todos los entregables del proyecto - Asegurar que no existan incidentes sin resolver - Conseguir la aceptación formal del Jefe de Operación (Cliente) - Elaboración del informe final del proyecto en donde se auditará el éxito o fracaso del mismo - Recopilación de lecciones aprendidas -		
Procesos para el cierre del Proyecto		
Solicitud	De acuerdo con el cumplimiento del cronograma el director del proyecto realizará la solicitud de cierre del proyecto a la Subgerencia de producción para lo que se presentará la documentación que respalde y justifique el cierre del proyecto.	
Evaluación de aceptación o rechazo de la solicitud.	Inspecciones de campo y revisión y análisis de la documentación del proyecto para evaluar si la solicitud de cierre del proyecto es aceptada. Ejecución de auditoría para verificar la calidad de los entregables, en donde se calificará el éxito o fracaso del proyecto.	
Implementación	Documentación de las lecciones aprendidas registradas a lo largo de la ejecución del proyecto.	
Cierre	Realizar la transferencia de los entregables del proyecto. Formalizar el cierre del proyecto por parte del Patrocinador y el director del Proyecto mediante la suscripción del acta de cierre definitivo del proyecto.	
Roles del personal para el cierre del Proyecto		
Rol	Responsabilidad	Nivel de Autoridad
Patrocinador	Aprobar o rechazar el cierre del Proyecto	Máxima autoridad sobre el Proyecto
Director del Proyecto	Presentar solicitud de cierre de proyecto, la misma que será justificada con su documentación de respaldo.	Solicitar cierre del Proyecto
Auditor de Calidad	Delegado por la Gerencia de la unidad, quien no ha participado en la ejecución del proyecto y que indicara el éxito o fracaso de los entregables.	

Nota: Elaborado por Autores

A continuación, tabla 32, se presenta el formato del Acta de Cierre del Proyecto.

Tabla 32

Formato Acta de Cierre del Proyecto

FORMATO: ACTA DE CIERRE DEL PROYECTO	
Nombre del Proyecto:	Nombre Corto del Proyecto:
Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco	VIRTUALMSF

Fecha de Inicio:	(Fecha de inicio d Actividades)
Fecha de Finalización:	(Fecha de Suscripción del Acta)
Antecedentes	Breve descripción de los aspectos relevantes del proyecto
Justificativo de cierre del Proyecto	(Justificación que avale el cierre del proyecto)
Verificación de Cumplimiento de Hitos registrados en el acta de constitución del Proyecto	(Resumen del cumplimiento de Hitos indicando la fecha de cumplimiento del hito)
Condiciones Generales de Ejecución y Cierre del Proyecto	(Resumen de las situaciones relevantes que se han presentado a lo largo del proyecto y durante su periodo de cierre.
Liquidación de Plazo	(Indicar si el proyecto se ejecutó en el periodo establecido o se realizaron ampliaciones de plazo.)
Liquidación económica	(Indicar si el proyecto se ejecutó dentro del presupuesto establecido o se realizó un incremento en el techo presupuestario / Ejecución de reforma al PAC)
Estado de Garantías	Estado de las garantías tecinas de los Hardware adquiridos
Registro de Beneficios del Proyecto	Registro de los Beneficios generados por la ejecución del Proyecto.
Cumplimiento de las disposiciones del proyecto previo al cierre del Proyecto.	
Aprobaciones	
<u>Ing. Juan Chávez</u> Subgerente de Producción (Patrocinador)	<u>Ing. Roberto Guerrero</u> Supervisor mantenimiento electrónico/ Jefe de mantenimiento eléctrico y electrónico (E) (Director del Proyecto)
Fecha:	Fecha:

Nota: Elaborado por Autores

4.2 Gestión del Alcance

La gestión del alcance constituye una parte fundamental del proyecto, el cual “incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y únicamente el trabajo requerido, para completar el proyecto con éxito.” PMI 2017.

4.2.1 Plan de Gestión del Alcance

A continuación, se define el plan de gestión del alcance el mismo que servirá para determinar el proceso que se llevará a cabo para desarrollar el Enunciado del Alcance del

Proyecto, La estructura de Desglose de Trabajo EDT, el diccionario de la EDT y la Matriz de Trazabilidad de requisitos.

Tabla 33

Plan de gestión de Alcance.

PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE		
Fecha	Nombre	Siglas del Proyecto
Febrero -2021	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco	VIRTUALMSF
Estructura de Alcance del Proyecto		
- Elaboración del EAP El desarrollo del EAP del Proyecto será única y exclusivamente responsabilidad del director del proyecto; el mismo que estará basado en lo que se establezca en el Acta de Constitución del Proyecto, así como en los requisitos de los interesados. - Evaluación Una vez desarrollado el EAP se lo enviará la Subgerencia de Producción (Patrocinador) para su aprobación. - Implantación Una vez que el EAP sea aprobado este se enviará a las partes interesadas para su aprobación y revisión en un plazo no mayor a 5 días - Solicitud de Cambios En caso de que se necesite realizar algún cambio en el EAP por parte de los interesados, los mismos deberán ser analizados en el proceso de gestión de cambios por parte del director del proyecto con la finalidad de evaluar el impacto sobre los costos y cronograma. - Aplicación Si los cambios son aceptados estos se enviarán para la aprobación de la Subgerencia de Producción. En el caso de que los cambios no sean aceptados por el patrocinador se convocará a una reunión con el líder del proyecto para tomar una decisión conjunta y realizar los ajustes y correcciones necesarias.		
Estructura de Desglose de Trabajo		
- Elaboración de la EDT La EDT del proyecto será elaborada por el equipo del proyecto con la finalidad de determinar los entregables del proyecto, cada entregable tendrá un código y se desglosará hasta definir los paquetes de trabajo. - Aplicación La EDT será aprobada por el director del proyecto y el patrocinador - Implementación Una vez aprobada la EDT se deberá anexar al Plan de la dirección del Proyecto y socializada con los interesados del proyecto		
Diccionario de la EDT		
El diccionario de desglose de trabajo muestra a mayor detalle los entregables del proyecto debido a que en el mismo se detallan las actividades a realizarse para su desarrollo.		
- Identificación de Actividades Para la identificación de las actividades el director del proyecto deberá apoyarse en el personal técnico administrativo y financiero (Involucrados) para definir de una mejor manera las características y las actividades a realizarse para la obtención de cada uno de los entregables - Aplicación El director del proyecto enviará el Diccionario de la EDT al patrocinador para la aprobación - Implementación En el caso de que el proyecto sea aprobado se socializará con las partes interesadas, caso contrario se deberá establecer una reunión con el director del proyecto para encontrar alternativas de solución a las observaciones realizadas por el patrocinador		

Matriz de Trazabilidad de Requisitos

- Para la recopilación de los requisitos se convocará a una o más reuniones con los involucrados más relevantes del proyecto
- Los requisitos serán registrados a detalle recopilando información relevante como quien los solicito, las posibles afectaciones al proyecto y de ser el caso supuestos y restricciones
- Una vez concluida la recopilación de requisitos se deberá realizar un matriz en la cual se establezca como afecta cada uno de los requisitos a los componentes de la EDT, así como esto afectará al alcance del proyecto.

Control de Cambios del Proyecto

- **Solicitud**
- Los involucrados claves definidos en el capítulo 4 podrán solicitar cambios describiendo a detalle la necesidad de implementarlos
- **Evaluación**
- El director del proyecto deberá revisar y evaluar el impacto en tiempo alcance y costo de los cambios solicitados y emitirá las resoluciones en base a los criterios establecidos
- **Implementación**
- Si el cambio ha sido aceptado se procede a implementarlo realizando a continuación un monitoreo del mismo para analizarlo.

Nota: Elaborado por Autores.

4.2.2 Enunciado del Alcance

Tabla 34

Enunciado del Alcance

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO	
Nombre del Proyecto	Implementación de un sistema de recolección de datos operativos digital para la central Minas San Francisco
Objetivo del proyecto	Implementar un sistema de recolección de datos operativos digital para la Central Minas San Francisco con un presupuesto estimado de USD\$14.956,00 y un tiempo menor a 5 meses.
Alcance del Proyecto	

El proyecto consiste en la implementación de un sistema digital para el registro de datos operativos de la Central Hidroeléctrica Minas San Francisco con la finalidad de reducir los tiempos de recolección de información, reducir el uso de papel y disponer de la información actualizada en formato digital para la toma de decisiones; en una primera instancia el proyecto consistirá en la adquisición del hardware para la recolección de datos, es decir, todos los equipos necesarios para la implementación del sistema; posteriormente se realizará la programación del software base que será ejecutado por el personal de soluciones de producción del área de mantenimiento electrónico y control, esta es la fase más crítica del proyecto ya que se deberá realizar en concordancia con las actividades previamente establecidas para cada uno de los funcionarios. La tercera fase consistirá en la implementación del software juntamente con las pruebas de funcionamiento y la puesta en marcha. La fase final consistirá en un plan de capacitación para el uso del sistema a todo el personal involucrado tanto en la adquisición de datos operativos como en la interpretación de estos.

Alcance del Producto/Servicio/Resultado

Adquisición de Equipos

- Para la implementación del proyecto es necesario en una primera instancia de la adquisición de hardware específico, los mismos que se detallan a continuación:
 - 4 Tablet de 10 pulgadas
 - 4 carcasas protectoras de Tablet para uso industrial

- 4 paquetes de baterías extra para cada Tablet adquirida
- 200 tarjetas NFC
- 4 pantallas protectoras de vidrio templado

Taxonomía

- Las etiquetas digitales consisten en unos dispositivos que permitirán a los operadores al momento que se acerquen a cada uno de los sistemas con su dispositivo de recolección de datos la identificación del equipo, y además permitirá desplegar una pantalla con las variables a ser registradas por el operador. Para lograr esto en primera instancia se deberá crear una base de datos con la información de todos los equipos a ser identificados, así como sus variables a ser registradas.
- Las etiquetas digitales en conjunto con la base de datos permitirán la codificación de las tarjetas NFC, para que sean instaladas en cada uno de los equipos

Desarrollo de las Plataformas

- El proyecto consta de dos plataformas las cuales se describen a continuación:
- **Aplicación Móvil.** - La aplicación móvil permitirá a los operadores registrar los datos operativos de una manera digital, para esto, se programará en una Tablet industrial un software que al acercarse a un equipo previamente etiquetado digitalmente con una tarjeta NFC, abrirá una ventana con la información del sistema y un espacio para llenar la información de las variables a ser registradas.
- **Plataforma Web.** - Los datos previamente registrados por el personal de operación mediante la aplicación móvil serán archivados en un servidor de almacenamiento de la empresa, para luego ser procesados y visualizados en una plataforma web amigable con el usuario con la información más relevante del día para que servirá como insumo para la toma de decisiones

Capacitaciones

- Capacitación a personal de operación en el uso de la herramienta de recolección de datos y la aplicación móvil
- Capacitación a personal de Ingeniería y Administrativo de Producción en el uso de la plataforma web

Socialización y Difusión del Proyecto

- Un plan para la difusión del proyecto que será implementado en la Central Minas San Francisco.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO

Conceptos	Criterios de Aceptación
Técnicos	-Se deberá gestionar el 100 % de los requerimientos técnicos de los interesados tanto para las especificaciones técnicas de los equipos a adquirir, y las plataformas a ser elaboradas
Calidad	-Los equipos adquiridos deben cumplir al 100 % con las especificaciones técnicas solicitadas -Las plataformas digitales para desarrollar deberán pasar por un estricto proceso de pruebas que garanticen su funcionamiento óptimo frente a cualquier imprevisto que pueda presentarse. -Las capacitaciones deben ser impartidas de manera teórica y práctica, para esto deberá presentarse un plan detallado de capacitaciones que serán aprobados por el director del proyecto
Administrativos	- Todos los entregables deben ser aprobados por el director del proyecto y el patrocinador cumpliendo con el alcance tiempo y costo determinado

ENTREGABLES DEL PROYECTO

Entregables	Paquetes de Trabajo
1. Plan para la Dirección del Proyecto	- Inicio - Planes de Dirección del Proyecto - Ejecución - Seguimiento y Control - Cierre
2. Hardware	- Solicitud de inicio de contratación - Orden de Compra

3. Taxonomía ⁹	- Información de sistemas y componentes de La Central - Tarjetas NFC Asociadas - Base de Datos Local - Equipos de la Central Etiquetados
4. Plataformas	- Aplicación Móvil - Plataforma WEB
5. Capacitaciones	- Capacitación Personal de Operación - Capacitación Personal de Ingeniería y Administrativo
6. Socialización y Difusión	- Presentación Digital del Proyecto - Reunión Gerencial
7. Cierre	- Acta de Entrega Recepción

EXCLUSIONES DEL PROYECTO

- No se incluye los costos de los servidores para el almacenamiento de datos operativos.
- No se incluye los costos de los equipos de trabajo para el personal de desarrollo: portátiles, monitores.

RESTRICCIONES DEL PROYECTO

Internos de la organización

- **Tiempo**
 - El tiempo considerado para la ejecución del proyecto no será mayor a 5 meses
 - Las pruebas de operación y puesta en marcha del sistema se realizarán dentro del tiempo considerado, 5 meses.
 - La capacitación del personal se desarrollará dentro de los 5 meses.
- **Costo**
 - El presupuesto considerado para el valor de hora hombre para los programadores no deberá superar los 10000 dólares, esto debido a que el resto de tiempo que no estén realizando la programación del sistema se encontrarán realizando las actividades propias del cargo

Externos a la organización

- El presupuesto para la adquisición de los equipos no debe de pasar el valor de una ínfima cuantía (7099.68 USD)
- Se conceda la Autorización del proyecto por TIC Matriz

SUPUESTOS DEL PROYECTO

Internos de la Organización

- Presupuesto considerado en el Plan Anual de Contratación Pública.
- Contar con personal capacitado para la elaboración del Software Base.
- Disponibilidad de personal del área de mantenimiento electrónico y control para la programación del Software base.

Externos de la Organización

- No exista un cambio político el cual afecte a la gobernanza de la institución

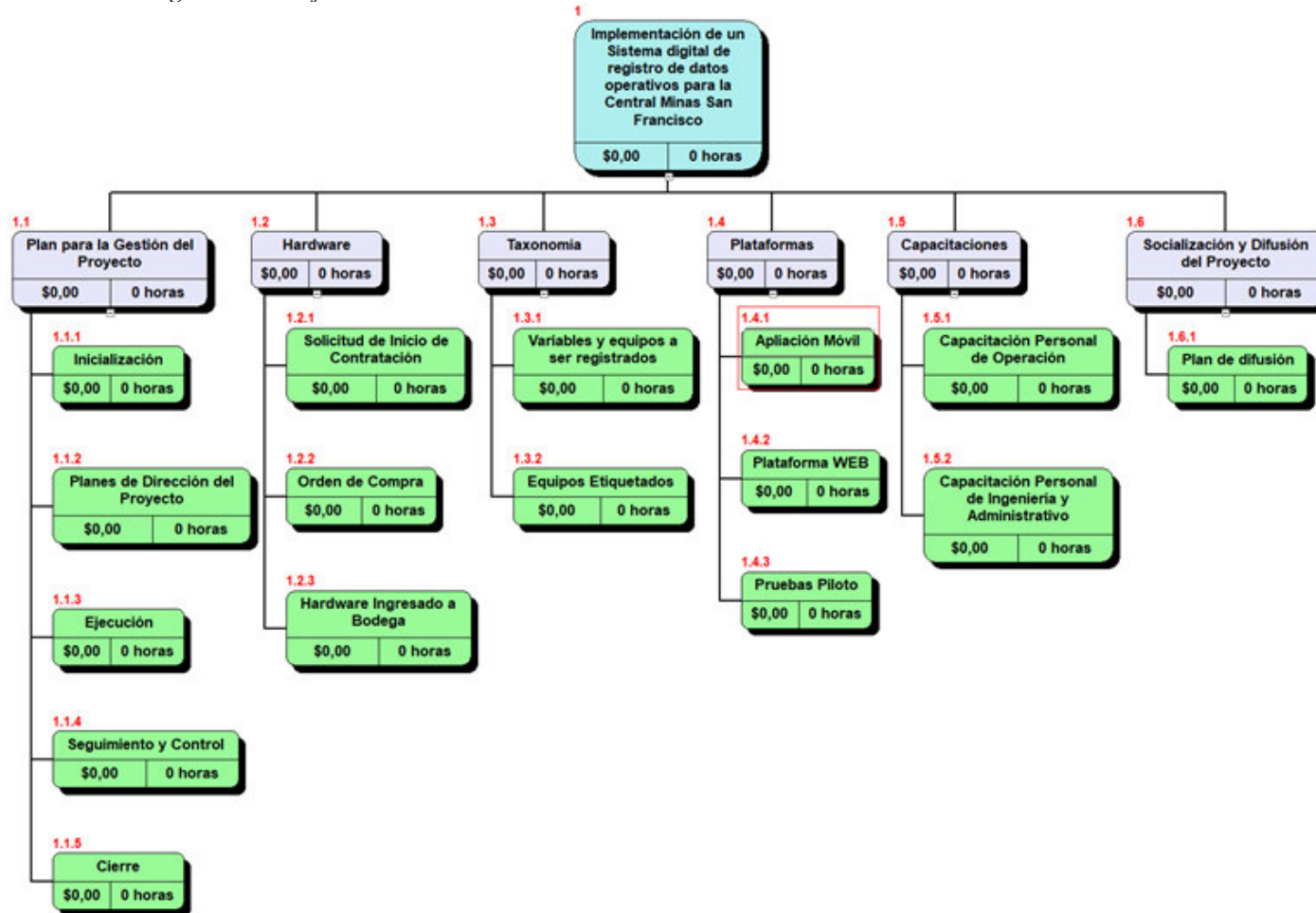
Nota: Elaborado por Autores.

⁹ Taxonomía: clasificación de acuerdo a diferentes metodologías, clasificación y uso de la información o elementos.

4.2.3 Estructura de Desglose de Trabajo EDT

Ilustración 17

Estructura de desglose de trabajo



Nota: Elaborado por Autores.

4.2.4 Diccionario de la EDT

Tabla 35

Detalle - Diccionario EDT

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO
Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): 1.1.1	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): INICIALIZACIÓN	
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE	Proceso realizado para definir el proyecto a ejecutarse y los interesados de este.	
REQUISITOS DEL ENTREGABLE	1.1.1 Elaboración del Acta de Constitución del proyecto 1.1.2 Elaboración de la Matriz de Registro de Interesados	
RESPONSABLE:	Director del Proyecto	
APROBADOR	Patrocinador	
RECURSOS NECESARIOS:	Equipos o Máquinas: Personal: Director del Proyecto Materiales o Consumibles:	
ESTIMACIONES DE COSTOS:	Equipos o Máquinas: Personal: \$ 400 Material o Consumibles:	
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	Se debe incluir las necesidades del proyecto, incluidos los requisitos de alto nivel, supuestos y restricciones del proyecto, adicionalmente deberá entregarse un informe detallado de todos los interesados	
DURACIÓN ESTIMADA:	8 días	
FECHA LÍMITE:	12-01-2021	

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO
Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): 1.1.2	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO	
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE	Proceso requerido para desarrollar los planes de dirección del proyecto	
REQUISITOS DEL ENTREGABLE	Elaborar los planes de dirección para la: - Gestión de la Integración - Gestión del Alcance - Gestión del Cronograma - Gestión del Presupuesto - Gestión de la Calidad - Gestión de los Recursos - Gestión de la Comunicación - Gestión de los Riesgos - Gestión de las Adquisiciones - Gestión de los Interesados	
RESPONSABLE:	Director del proyecto, jefes de área	
APROBADOR	Director del Proyecto	
RECURSOS NECESARIOS:	Equipos o Máquinas:	

	Personal: Director del Proyecto, Equipo del Proyecto
	Materiales o Consumibles:
ESTIMACIONES DE COSTOS:	Equipos o Máquinas:
	Personal: \$ 1000
	Material o Consumibles:
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	Se deberá describir de manera detallada cómo se ejecutará monitorear y se controlará el proyecto, además todos los planes de dirección deberían estar alineados con el estándar PMBOOK sexta edición
DURACIÓN ESTIMADA:	15 días
FECHA LÍMITE:	02-02-2021

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO
Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): 1.1.3	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): EJECUCIÓN	
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE	PMBOK “Proceso realizado para completar el trabajo definido en el plan de dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto”	
REQUISITOS DEL ENTREGABLE	- Dirigir y gestionar el Trabajo del Proyecto - Gestionar el conocimiento del proyecto - Gestionar la Calidad - Desarrollar el equipo - Dirigir el equipo - Gestionar las comunicaciones - Implementar la respuesta a los riesgos - Gestionar la participación de los interesados	
RESPONSABLE: APROBADOR	Director del proyecto	
RECURSOS NECESARIOS:	Equipos o Máquinas:	
	Personal:	
	Materiales o Consumibles:	
ESTIMACIONES DE COSTOS:	Equipos o Máquinas:	
	Personal:	
	Material o Consumibles:	
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	Cumplir con el alcance tiempo y costo establecido	
DURACIÓN ESTIMADA:	119 días	
FECHA LÍMITE:	19-07-2021	

Nombre del Proyecto		SIGLAS DEL PROYECTO
Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): 1.1.4	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): SEGUIMIENTO Y CONTROL	
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE	PMBOK “Proceso requerido para realizar seguimiento, analizar y regular el progreso y desempeño del proyecto, para identificar	

	áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes”
Requisitos del entregable	- Monitorear y controlar el trabajo del proyecto - Realizar el control integrado de cambios - Validar el Alcance - Controlar el Alcance - Controlar el cronograma - Controlar los costos - Controlar la calidad - Controlar los recursos - Monitorear las comunicaciones - Monitorear los riesgos - Controlar las Adquisiciones - Monitorear el involucramiento de los interesados
Responsable:	Director del proyecto
Aprobador	
Recursos Necesarios:	Equipos o Máquinas: Personal: Materiales o Consumibles:
Estimaciones de Costos:	Equipos o Máquinas: Personal: Material o Consumibles:
Criterios de Aceptación:	Seguir lineamiento del PMBOK sexta edición
Duración Estimada:	119 días
Fecha Límite:	19-07-2021

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO
Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): 1.1.5	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): CIERRE	
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE	PMBOK “Proceso llevado a cabo para completar o cerrar formalmente un proyecto”	
REQUISITOS DEL ENTREGABLE	- Realizar el informe Final - Elaborar el Acta de entrega Recepción	
RESPONSABLE:	Director del proyecto	
APROBADOR	Patrocinador	
RECURSOS NECESARIOS:	Equipos o Máquinas: Personal: Director del Proyecto Materiales o Consumibles:	
ESTIMACIONES DE COSTOS:	Equipos o Máquinas: Personal: \$ 600 Material o Consumibles:	
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	Acta de entrega recepción definitiva suscrita por las partes interesadas Cumplimiento del 100 % de las actividades del proyecto	
DURACIÓN ESTIMADA:	105 días	
FECHA LÍMITE:	29-07-2021	

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO
Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): 1.2.1	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): SOLICITUD DE INICIO DE CONTRATACIÓN	
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE	La elaboración de la solicitud de inicio de contratación permitirá una vez aprobada la adquisición del Hardware requerido para el desarrollo del proyecto	
REQUISITOS DEL ENTREGABLE	- Elaboración de Especificaciones Técnicas - Elaboración de Informe de Justificación Técnica - Elaboración de Informe de Estudio de Mercado - Elaboración de Informe de Solicitud de Contratación	
RESPONSABLE:	Director del proyecto	
APROBADOR	Patrocinador	
RECURSOS NECESARIOS:	Equipos o Máquinas: Personal: Director del Proyecto, Técnico afín Materiales o Consumibles:	
ESTIMACIONES DE COSTOS:	Equipos o Máquinas: Personal: \$ 800 Material o Consumibles:	
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	Las especificaciones técnicas deberán regirse a lo estrictamente necesario para la adquisición de hardware que sea fácil de mantener y operar, además que su vigencia tecnológica sea para al menos 5 años. El estudio de mercado y justificación técnica deberá ser realizado en los formatos internos de la organización tomando en consideración en todo momento lo dispuesto en la Ley orgánica de contratación pública	
DURACIÓN ESTIMADA:	13 días	
FECHA LÍMITE:	19-02-2021	

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO
Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): 1.2.2	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): ORDEN DE COMPRA	
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE	Este entregable permitirá a el área de adquisiciones contratar al proveedor para abastecer del Hardware requerido por el área técnica	
REQUISITOS DEL ENTREGABLE	- Revisión de la Solicitud de Inicio de Contratación - Solicitud de cotizaciones de proveedores - Elaboración de orden de compra	
RESPONSABLE:	Director del Proyecto	
APROBADOR	Patrocinador	
RECURSOS NECESARIOS:	Equipos o Máquinas: Tablets Industriales, Protectores de Pantalla, Estuche de Protección, Tarjetas NFC Personal: Director del Proyecto, Personal de Adquisiciones Materiales o Consumibles:	
ESTIMACIONES DE COSTOS:	Equipos o Máquinas: 7500 Personal: \$ 800 Material o Consumibles:	

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	Los equipos deben estar en las bodegas según lo especificado en la orden de compra, y deberán cumplir con todos y cada uno de los requisitos solicitados en las especificaciones técnicas
DURACIÓN ESTIMADA:	9 días
FECHA LÍMITE:	04-03-2021

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO
Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): 1.2.3	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): HARDWARE INGRESADO A BODEGA	
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE	Una vez adquirido el Hardware es necesario ingresar el mismo a Bodega para que pueda ser despachado a los usuarios finales	
REQUISITOS DEL ENTREGABLE	- Revisión de Equipos a ser entregados - Elaboración de Informe de Ingreso a bodega	
RESPONSABLE:	Supervisor del Proyecto	
APROBADOR	Director del Proyecto	
RECURSOS NECESARIOS:	Equipos o Máquinas: Laptop Personal: Personal de Mantenimiento Electrónico, Personal de Adquisiciones Materiales o Consumibles:	
ESTIMACIONES DE COSTOS:	Equipos o Máquinas: Personal: \$ 40 Material o Consumibles:	
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	Todos los equipos ingresados a bodega deben cumplir con las características técnicas definidas en las especificaciones	
DURACIÓN ESTIMADA:	31 días	
FECHA LÍMITE:	16-04-21	

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO
Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): 1.3.1	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): VARIABLES Y EQUIPOS A SER REGISTRADOS	
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE	Este entregable servirá para recopilar la información del equipamiento de la Central Minas San Francisco que será etiquetado digitalmente para su posterior recolección de datos	
REQUISITOS DEL ENTREGABLE	Lista de los equipos a ser etiquetados Lista de las variables a ser registradas según el equipos o sistema	
RESPONSABLE:	Supervisor del Proyecto	
APROBADOR	Director del Proyecto	
RECURSOS NECESARIOS:	Equipos o Máquinas: Personal: Personal de Operación, Personal de Mantenimiento Electrónico Materiales o Consumibles:	
ESTIMACIONES DE COSTOS:	Equipos o Máquinas: Personal: \$ 400 Material o Consumibles:	

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	La información ingresada a la base de datos tiene que estar previamente revisada y aprobada por el director del proyecto.
DURACIÓN ESTIMADA:	3 días
FECHA LÍMITE:	05-02-2021

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO
Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): 1.3.2	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): EQUIPOS ETIQUETADOS	
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE	Este entregable consiste en el etiquetado de todos y cada uno de los equipos levantado previamente una vez que se hayan codificado las tarjetas de identificación NFC	
REQUISITOS DEL ENTREGABLE	- Codificación de Tarjetas NFC - Etiquetado de Equipos de la Central	
RESPONSABLE:	Supervisor del Proyecto	
APROBADOR	Director del Proyecto	
RECURSOS NECESARIOS:	Equipos o Máquinas: Personal: Personal de Operación, Personal de Mantenimiento Electrónico	
ESTIMACIONES DE COSTOS:	Materiales o Consumibles: Equipos o Máquinas: Personal: \$ 200 Material o Consumibles:	
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	Las etiquetas digitales deberán ser únicas para cada equipo y serán colocadas de tal manera que sean de fácil acceso para personal de operación y mantenimiento.	
DURACIÓN ESTIMADA:	3 días	
FECHA LÍMITE:	05-02-2021	

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO
Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): 1.4.1	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): APLICACIÓN MÓVIL	
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE	Aplicación que se entregará juntamente con las Tablets Industriales a personal de operación para el registro de datos digitales de la central	
REQUISITOS DEL ENTREGABLE	• Diseño e implementación de interfaces • Implementación de lógica de negocio • Implementación de aplicación final • Pruebas y depuración de errores • Manuales de Operación y Mantenimiento	
RESPONSABLE:	Supervisor del Proyecto	
APROBADOR	Director del Proyecto	
RECURSOS NECESARIOS:	Equipos o Máquinas: Personal: Personal de Operación, Personal de Mantenimiento Electrónico Materiales o Consumibles:	

ESTIMACIONES DE COSTOS:	Equipos o Máquinas: Personal: \$ 2000 Material o Consumibles:
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	La aplicación deberá contener todo lo solicitado por los interesados en la parte de diseño; además deberá pasar todas y cada una de las pruebas para su aceptación
DURACIÓN ESTIMADA:	45 días
FECHA LÍMITE:	18-06-2021

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO
Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): 1.4.2	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): PLATAFORMA WEB	
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE	Plataforma que servirá para desarrollar la base de datos y la implementación de la interfaz de registro e ingreso de datos de los usuarios; además permitirá importar los datos desde el SARDOM para realizar gráficas de tendencias de la central que facilite la interpretación de los datos para la toma de decisiones	
REQUISITOS DEL ENTREGABLE	- Base de Datos - Diseño e implementación de interfaces - Implementación de navegabilidad - Implementación de capa de negocio - Pruebas y depuración de errores - Elaboración de Manuales de Operación y Mantenimiento	
RESPONSABLE:	Supervisor del Proyecto	
APROBADOR	Director del Proyecto	
RECURSOS NECESARIOS:	Equipos o Máquinas: Personal: Personal de Operación, Personal de Mantenimiento Electrónico Materiales o Consumibles:	
ESTIMACIONES DE COSTOS:	Equipos o Máquinas: Personal: \$ 2000 Material o Consumibles:	
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	La Plataforma deberá contener todo lo solicitado por los interesados en la parte de diseño; además deberá pasar todas y cada una de las pruebas para su aceptación	
DURACIÓN ESTIMADA:	52 días	
FECHA LÍMITE:	29-06-2021	

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO
Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): 1.4.3	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): PRUEBAS PILOTO	
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE	Las pruebas Piloto permitirán comprobar el funcionamiento del sistema de manera integral ya que en esta etapa se deberá fusionar tanto la Aplicación móvil como de la plataforma Web para verificar su funcionamiento en conjunto.	

REQUISITOS DEL ENTREGABLE	Elaboración de pruebas Piloto
RESPONSABLE:	Supervisor del Proyecto
APROBADOR	Director del Proyecto
RECURSOS NECESARIOS:	Equipos o Máquinas: Personal: Personal de Operación, Personal de Mantenimiento Electrónico Materiales o Consumibles:
ESTIMACIONES DE COSTOS:	Equipos o Máquinas: Personal: \$ 200 Material o Consumibles:
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	El sistema deberá funcionar íntegramente, en este entregable se deberá depurar todas las fallas del software que hayan existido
DURACIÓN ESTIMADA:	6 días
FECHA LÍMITE:	07-07-2021

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO
Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): 1.5.1	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): CAPACITACIONES PERSONAL DE OPERACIÓN	
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE	Las capacitaciones enfocadas en una primera instancia al personal de operación permitirán que el personal se familiarice con el sistema, que conozca de sus funciones, atributos y sobre todo deberá permitir mediante un curso práctico el registro de datos operativos	
REQUISITOS DEL ENTREGABLE	- Listado de Asistentes al Curso - Programa de Capacitación - Actas de Capacitación y firmas de Asistencia	
RESPONSABLE:	Supervisor del Proyecto	
APROBADOR	Director del Proyecto	
RECURSOS NECESARIOS:	Equipos o Máquinas: Proyector, sala de capacitaciones Personal: Personal de Operación, Personal de Mantenimiento Electrónico Materiales o Consumibles: Manual de instrucciones de operación	
ESTIMACIONES DE COSTOS:	Equipos o Máquinas: \$ 50 Personal: \$ 200 Material o Consumibles: \$ 50	
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	La capacitación deberá estar dividida en dos partes: la primera parte será teórica en la cual se deberá capacitar en las características y modo de funcionamiento del sistema de recolección de datos; la segunda parte será una capacitación práctica en sitio, en donde la prioridad será que el personal realice por si solos una o más recopilaciones de datos digitalmente.	
DURACIÓN ESTIMADA:	4 días	
FECHA LÍMITE:	13-07-21	

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO
Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): 1.5.2	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): CAPACITACIONES PERSONAL DE INGENIERÍA Y ADMINISTRATIVO	
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE	Estas capacitaciones son dirigidas al personal de ingeniería y administrativo los mismos que serán los usuarios finales de la plataforma web, la capacitación deberá permitir al personal familiarizarse con el sistema, su características y propiedades	
REQUISITOS DEL ENTREGABLE	- Listado de Asistentes al Curso - Programa de Capacitación - Actas de Capacitación y firmas de Asistencia	
RESPONSABLE:	Supervisor del Proyecto	
APROBADOR	Director del Proyecto	
RECURSOS NECESARIOS:	Equipos o Máquinas: Proyector, sala de capacitaciones Personal: Personal de Operación, Personal de Mantenimiento Electrónico Materiales o Consumibles: Manual de instrucciones de operación	
ESTIMACIONES DE COSTOS:	Equipos o Máquinas: \$ 50 Personal: \$ 200 Material o Consumibles: \$ 50	
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	La Capacitación deberá ser enfocada a personal administrativo y de ingeniería únicamente, para lo cual se deberá realizar una presentación digital en formato institucional. La capacitación luego de la charla teórica deberá ser repotenciada con la proyección de la plataforma y la navegación por sus múltiples ventanas.	
DURACIÓN ESTIMADA:	4 días	
FECHA LÍMITE:	19-07-2021	

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO
Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): 1.6.1	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): PLAN DE DIFUSIÓN DEL PROYECTO	
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE	Este Paquete de Trabajo tiene como finalidad dar a conocer el proyecto una vez finalizado. La Unidad de Negocio cuenta con 3 centrales de generación a parte de la central Minas San Francisco en donde podía implementarse este proyecto.	
REQUISITOS DEL ENTREGABLE	- Presentación Digital del Proyecto - Reunión con el gerente de la Unidad de Negocio	
RESPONSABLE:	Director del Proyecto	
APROBADOR	Patrocinador	
RECURSOS NECESARIOS:	Equipos o Máquinas: Proyector, sala de capacitaciones Personal: Director del Proyecto Materiales o Consumibles:	
ESTIMACIONES DE COSTOS:	Equipos o Máquinas: \$ 50 Personal: \$ 200 Material o Consumibles:	

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	La presentación digital deberá ser realizada en el formato institucional aprobado; además, deberá estar elaborada de tal manera que el señor Gerente pueda conocer los atributos principales de la implementación de un sistema de recolección de datos digital, y los beneficios que el mismo proporciona para la institución. También se deberá acompañar de registros fotográficos del sistema ya en funcionamiento.
DURACIÓN ESTIMADA:	3 días
FECHA LÍMITE:	22-07-2021

Nota: Elaborado por Autores.

4.2.5 Matriz de Trazabilidad de Requisitos

4.2.5.1 Recopilación de Requisitos

El PMBOK en su sexta edición define a esta actividad como “Es el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto”, para lograr esto en una primera instancia es necesario desarrollar un plan para la gestión de los requerimientos.

Tabla 36

Gestión de Requisitos

GESTIÓN DE REQUISITOS		
Fecha	Nombre del Proyecto	Siglas del Proyecto
Febrero 2021	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco	Virtual MSF
Proceso para el Levantamiento y Priorización de los requisitos		
1. Juicio de Expertos	Se solicitará retroalimentación a expertos en el aérea del desarrollo de software, para esto se utilizará la técnica de entrevistas.	
2. Reunión de Levantamiento	Se realizará reuniones tanto con personal de operación, e ingeniería (Usuario final), así como con el personal de mantenimiento electrónico (Desarrolladores), se utilizará la técnica de lluvia de ideas Adicionalmente se deberá realizar una reunión enfocada a recopilar los requisitos de la empresa, para esto se realizará una reunión con el patrocinador.	
3. Documentación de los Requisitos	Una vez que los requisitos hayan sido levantados, es necesario documentarlos registrando a detalle quien los solicitó, como afecta a la empresa y sus supuestos o restricciones	
4. Matriz de Trazabilidad Requisitos	Como paso final en la recopilación de los requisitos es necesario concatenarlos en una matriz para que puedan ser asociados a cada componente de la EDT y ser evaluados.	
Requerimientos de la Matriz de Trazabilidad		
La Matriz deberá contener los siguientes campos:		
- Código - Requerido por (Interesado) - Descripción del Requisito		

-
- Justificación del Requisito
 - Tipo
 - Prioridad
 - Criterio de Aceptación
 - Método de Validación
-

Nota: Elaborado por Autores.

4.2.6 Documentación de Requisitos

Una vez que se han recopilados los requisitos mediante las técnicas previamente descritas es necesario documentarlos, en la tabla se detallan los requisitos levantados.

Tabla 37

Documentación de Requisitos

Documentación de Requisitos					
Fecha	Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto	
Febrero-2021	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco			Virtual MSF	
Código	Descripción del Requisito	Tipo	Interesado	Supuesto	Restricción
REQ001	VAN de Ahorro de \$ 52.387 en un período de 5 años	Negocio	Patrocinador	El proyecto debe estar alineado estratégicamente	El proyecto de reducir los costos de la toma de datos con un VAN De Ahorro de \$52.387 en un período de 5 años
REQ002	El presupuesto del proyecto no debe superar el valor presupuestado	Proyecto	Patrocinador	Los precios de las cotizaciones no varíen por impuestos gubernamentales	El proyecto no debe superar el presupuesto establecido
REQ003	El tiempo para la ejecución del proyecto no debe ser mayor a 5 meses	Proyecto	Patrocinador	Las adquisiciones lleguen a tiempo	El tiempo límite para ejecutar el proyecto son 5 meses
REQ004	El Hardware adquirido debe cumplir con lo solicitado en las especificaciones técnicas	Proyecto	Jefe de Mantenimiento Electrónico Jefe de Operación	El proveedor cumpla con lo especificado	No se aceptarán equipos que no cumplan con lo solicitado. En el caso de que el proveedor solicite entregar otro equipo, este debe cumplir con lo mínimo requerido por las especificaciones técnicas
REQ005	El hardware se encuentre disponible en bodega en los tiempos previstos	Proyecto	Jefe de Mantenimiento Electrónico Jefe de Operación	El proveedor cumpla con el tiempo establecido en la orden de compra	El tiempo para la entrega de los equipos no deberá superar al estipulado en la orden de compra
REQ006	El levantamiento de información de los equipos de la central Minas a ser etiquetado digitalmente deberá cubrir todo lo solicitado por el área de operación	Proyecto	Jefe de Operación	Personal de operación entregue la lista completa de equipos a ser etiquetados	El tiempo para la entrega de información no deberá ser superior a lo establecido en el cronograma. Se dispone de un stock limitado de tarjetas NFC por lo que se deberá en la manera de lo posible abarcar todo lo necesario para cumplir con los registros que se realizaban a mano

Documentación de Requisitos					
Fecha	Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto	
Febrero-2021	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco			Virtual MSF	
Código	Descripción del Requisito	Tipo	Interesado	Supuesto	Restricción
REQ007	La base de datos con la información levantada deberá contemplar todas las variables a ser registradas	Proyecto	Jefe de Operación	Personal de Operación deberá entregar la información clara y precisa de las variables a ser registradas en cada equipo	El tiempo para la entrega de la información no deberá ser mayor a lo establecido en el cronograma.
REQ008	El etiquetado de los equipos deberá realizarse de tal manera que las tarjetas NFC sean de fácil acceso para el personal de operación	Proyecto	Jefe de operación	Se disponga de personal de operación y mantenimiento para realizar el etiquetado de los equipos	Las tarjetas NFC etiquetadas deberán soportar los ambientes industriales a los que se encontrarán sometidas
REQ009	Cada ingreso al aplicativo debe ser a través del usuario y clave corporativo.	Proyecto	Jefe de operación	Todo el personal de operación dispone de un usuario corporativo	El aplicativo web solo permitirá el acceso al aplicativo web si el usuario tiene las credenciales corporativas
REQ010	Posibilidad de registro de datos en cierto periodo como un día, que no necesite la conexión con la Base de Datos, para evitar pérdida de información por mantenimiento de servicios o comunicaciones.	Proyecto	Jefe de operación	Siempre y cuando el operador registre todos los datos, estos podrán ser cargados a la base de datos local.	No se podrán guardar de manera offline datos que se sobrescriban por condiciones de espacio de almacenamiento en la base de datos de la Tablet
REQ011	Configuración personalizada de tamaños de fuente según el usuario.	Proyecto	Jefe de operación	Los tamaños de fuente serán definidos previamente	No se permitirá cambiar el tipo de fuente
REQ012	Sincronización de la hora de Tablet con el servidor local, para mantener registros de las etiquetas NFC con el tiempo ajustado.	Proyecto	Jefe de operación	La Tablet esté sincronizada con el GPS de la planta	En modo offline pueda que ocurra un desfase de tiempo.
REQ013	Al iniciar la lectura de una etiqueta NFC de un sistema, esta debe presentarse en un orden preestablecido dato por dato, y solo se ingresa el siguiente dato si el anterior fue completado de forma correcta, si	Proyecto	Jefe de operación	Todas las variables para registrarse estén establecidas en la base de datos	Se podrá incluir más variables siempre y cuando se solicite previamente

Documentación de Requisitos					
Fecha	Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto	
Febrero-2021	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco			Virtual MSF	
Código	Descripción del Requisito	Tipo	Interesado	Supuesto	Restricción
	existe algún parámetro que por problemas en el instrumento no es posible su registro se lo puede obviar para emitir una observación que pueda ser revisada luego por el supervisor o jefe				
REQ014	Capacidad de visualizar en el formato XY los datos de las últimas 48 horas para identificar tendencias.	Proyecto	Jefe de operación	Exista una buena comunicación entre la base de datos Local y la base de datos del SARDOM	Solo se podrá tomar los valores del SARDOM para realizar gráficos de tendencia
REQ015	Valores predeterminados en listas desplegables, como por ejemplo número de intercambiador, bombas, etc.	Proyecto	Jefe de operación	Siempre y cuando se definan durante la fase de taxonomía	Se podrá cambiar los valores siempre y cuando sean solicitados con anterioridad
REQ016	Reportes oportunos de advertencia de datos vacíos, fuera de rangos, formatos incorrectos etc.	Proyecto	Jefe de operación	Siempre y cuando la comunicación de la Base de Datos Local como la del SARDOM sea consistente se podrá avisar oportunamente	El reporte será entregado automáticamente al terminar la jornada
REQ017	Mostrar donde corresponda valores acumulativos de horas de operación, por ejemplo, de horas de operación de unidades, de intercambiadores, bombas, compresores, etc. con el afán de toma de decisiones.	Proyecto	Jefe de operación, Jefe de Ingeniería	Es imprescindible que se defina la lista de equipos con todas las variables a ser registrados	La creación del entorno gráfico para la visualización de estos valores dependerá de las restricciones del SARDOM
REQ018	Para la ejecución de las actividades de Casa de Máquinas y Presa, las mismas deben partir de una Base plana que en función de la fecha de registro busque la que corresponda. El operador selecciona la actividad	Proyecto	Jefe de operación	La base plana debe ser definida previamente	Las actividades que no sean dictaminadas no podrán ser registradas

Documentación de Requisitos					
Fecha	Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto	
Febrero-2021	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco			Virtual MSF	
Código	Descripción del Requisito	Tipo	Interesado	Supuesto	Restricción
REQ019	según corresponda y accede al reporte de la actividad con la lectura de la etiqueta NFC El tiempo de toma de datos es de 1 hora como máximo contado desde la lectura de la primera etiqueta NFC, que debe iniciar al menos dentro del periodo correspondiente; por ejemplo, dato de las 08:00 dentro de las 08:00 a las 09:00. Cuando no se pueda tomar datos dentro del periodo establecido, esta información se ingresaría de forma manual en SARDOM, pero se coloca un reporte de la razón de esta falta de registro para que sea presentada en el reporte diario.	Proyecto	Jefe de operación	Se deberá definir los horarios de toma de datos previamente	No se podrá registrar datos operativos fuera de tiempo a no ser que exista la justificación respectiva, para lo cual existirá una ventana para redacción, y se subirán los datos de forma manual al SARDOM
REQ020	Presentar de forma diaria y vía correo a supervisor y jefe el reporte diario de registro y sincronización a SARDOM de los datos registrados en el día, esto con el afán de verificar cuales datos fueron subidos a SARDOM de forma automática o manual, y así constatar la razón por la que no se pudo tomar los datos con la Tablet.	Proyecto	Jefe de operación	Se deberá establecer una lista de eventos por lo cual no se puede tomar los datos	El reporte contendrá la información según la justificación seleccionada
REQ021	Los Datos Recolectados deben ser almacenados en un servidor local con la finalidad de poder utilizar estos datos para futuros proyectos	Proyecto	Jefe de operación	Se deberá establecer a qué hora se deberá emitir el reporte	No se podrá emitir más reportes de los exigidos en el proyecto
REQ022		Proyecto	Jefe de operación	La base de datos local de la Central Minas San Francisco permita almacenar los datos operativos	Los datos de la base de datos local deben ser los mismo que serán almacenado en la base de datos prevista para el SARDOM

Documentación de Requisitos					
Fecha	Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto	
Febrero-2021	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco			Virtual MSF	
Código	Descripción del Requisito	Tipo	Interesado	Supuesto	Restricción
REQ23	Se desarrolle un plan de pruebas piloto que permitan garantizar la calidad de las plataformas a ser desarrolladas	Proyecto	Patrocinador, Jefe de Mantenimiento Electrónico	Las pruebas piloto deben ser desarrolladas tomando como referencia los estándares internacionales	En el desarrollo de estas pruebas pueden participar personal de operación; sin embargo, no serán los responsables de emitir criterios de aceptación
REQ24	Las capacitaciones deben ser teóricas y prácticas, de manera que el sistema sea explicado en su totalidad tanto a personal de operación como administrativo	Proyecto	Patrocinador, Jefe de Mantenimiento Electrónico, Jefe de Operación	La unidad de negocio brindará los espacios y el tiempo solicitado para que el personal de la central se capacite	Las capacitaciones deberán ser impartidas de tal manera que se capacite a todo el personal que vaya a utilizar la plataforma
REQ25	Para la difusión del proyecto se deberá elaborar una presentación la misma que será impartida al Gerente de la Unidad de Negocio	Proyecto	Gerente de la Unidad de Negocio, Patrocinador, Jefe de Mantenimiento Electrónico	Se encuentre un espacio en la agenda del Gerente para dar a conocer el proyecto realizado	La presentación deberá ser realizada utilizando los formatos y lineamientos de la Unidad de Negocio

Nota: Elaborado por Autores.

Tabla 38

Matriz de Trazabilidad de Requisitos

Fecha		Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto	
Febrero-2021		Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco				Virtual MSF	
Código	Descripción	Interesado	Justificación del Requisito	Tipo	Prioridad	Criterio de Aceptación	Método de Validación
REQ001	VAN de Ahorro de 52387 en un período de 5 años	Patrocinador	Incrementar la sostenibilidad financiera de la Corporación	Negocio	Alta	Cumplir con el tiempo costo y alcance del proyecto	Informe Final del proyecto

Fecha		Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto	
Febrero-2021		Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco				Virtual MSF	
Código	Descripción	Interesado	Justificación del Requisito	Tipo	Prioridad	Criterio de Aceptación	Método de Validación
REQ002	El presupuesto del proyecto no debe superar el valor presupuestado.	Patrocinador	Incrementar la sostenibilidad financiera de la Corporación	Proyecto	Alta	Línea Base de Costos	Informes de Desempeño
REQ003	El tiempo para la ejecución del proyecto no debe ser mayor a 5 meses	Patrocinador	Incrementar la eficiencia y eficacia institucional.	Proyecto	Alta	Línea Base de Tiempo	Informes de Desempeño
REQ004	El Hardware adquirido debe cumplir con los solicitado en las especificaciones técnicas	Jefe de Mantenimiento Electrónico Jefe de Operación	Incrementar la eficiencia y eficacia institucional.	Proyecto	Alta	Lista de Verificación de Cumplimiento de Especificaciones Técnicas	Orden de Compra
REQ005	El hardware se encuentre disponible en bodega en los tiempos previstos	Jefe de Mantenimiento Electrónico Jefe de Operación	Incrementar la eficiencia y eficacia institucional.	Proyecto	Alta	Equipos ingresados al sistema de gestión documental	Acta de Ingreso a Bodega
REQ006	El levantamiento de información de los equipos de la central Minas a ser etiquetado digitalmente deberá cubrir todo lo solicitado por el área de operación	Jefe de Operación	Incrementar la eficiencia y eficacia institucional.	Proyecto	Media	Todos los equipos a ser registrados digitalmente estén considerados en el listado	Correo de verificación del Jefe de Operación
REQ007	La base de datos con la información levantada deberá contemplar todas las variables a ser registradas	Jefe de Operación	Incrementar la eficiencia y eficacia institucional.	Proyecto	Media	Todas las variables que sean levantadas actualmente físicamente se lo puedan registrar de manera digital	Correo de verificación del Jefe de Operación
REQ008	El etiquetado de los equipos deberá realizarse	Jefe de operación	Incrementar la eficiencia y	Proyecto	Media	Las etiquetas deben ser de fácil acceso	Lista de verificación de

Fecha		Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto	
Febrero-2021		Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco				Virtual MSF	
Código	Descripción	Interesado	Justificación del Requisito	Tipo	Prioridad	Criterio de Aceptación	Método de Validación
	de tal manera que las tarjetas NFC sean de fácil acceso para el personal de operación		eficacia institucional.				equipos etiquetados firmada por el jefe de operación
REQ009	Cada ingreso al aplicativo debe ser a través del usuario y clave corporativo.	Jefe de operación	Incrementar la eficiencia y eficacia institucional.	Proyecto	Media		Acta de recepción de las plataformas
REQ010	Posibilidad de registro de datos en cierto periodo como un día, que no necesite la conexión con la Base de Datos, para evitar pérdida de información por mantenimiento de servicios o comunicaciones.	Jefe de operación	Incrementar la eficiencia y eficacia institucional.	Proyecto	Media		Acta de recepción de las plataformas
REQ011	Configuración personalizada de tamaños de fuente según el usuario.	Jefe de operación	Incrementar la eficiencia y eficacia institucional.	Proyecto	Media	Las prestaciones del sistema de registro de datos deberán ser validadas durante las pruebas piloto	Acta de recepción de las plataformas
REQ012	Sincronización de la hora de Tablet con el servidor local, para mantener registros de las etiquetas NFC con el tiempo ajustado.	Jefe de operación	Incrementar la eficiencia y eficacia institucional.	Proyecto	Media		Acta de recepción de las plataformas
REQ013	Al iniciar la lectura de una etiqueta NFC de un sistema, esta debe presentarse en un orden	Jefe de operación	Incrementar la eficiencia y eficacia institucional.	Proyecto	Media		Acta de recepción de las plataformas

Fecha	Nombre del Proyecto					Siglas del Proyecto	
Febrero-2021	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco					Virtual MSF	
Código	Descripción	Interesado	Justificación del Requisito	Tipo	Prioridad	Criterio de Aceptación	Método de Validación
REQ014	prestablecido dato por dato, y solo se ingresa el siguiente dato si el anterior fue completado de forma correcta, si existe algún parámetro que por problemas en el instrumento no es posible su registro se lo puede obviar para emitir una observación que pueda ser revisada luego por el supervisor o jefe	Jefe de operación	Mantener la disponibilidad, confiabilidad y resiliencia de los sistemas de generación/transporte de energía eléctrica y de telecomunicaciones de acuerdo con la normativa y estándares internacionales.	Proyecto	Alta		Acta de recepción de las plataformas
REQ015	Valores predeterminados en listas desplegables, como por ejemplo número de intercambiador, bombas, etc.	Jefe de operación	Incrementar la eficiencia y eficacia institucional.	Proyecto	Media		
REQ016	Reportes oportunos de advertencia de datos	Jefe de operación	Mantener la disponibilidad, confiabilidad y	Proyecto	Alta		Acta de recepción de las plataformas

Fecha		Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto	
Febrero-2021		Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco				Virtual MSF	
Código	Descripción	Interesado	Justificación del Requisito	Tipo	Prioridad	Criterio de Aceptación	Método de Validación
REQ017	vacíos, fuera de rangos, formatos incorrectos etc.		resiliencia de los sistemas de generación/transporte de energía eléctrica y de telecomunicaciones de acuerdo con la normativa y estándares internacionales. Mantener la disponibilidad, confiabilidad y resiliencia de los sistemas de generación/transporte de energía eléctrica y de telecomunicaciones de acuerdo con la normativa y estándares internacionales.	Proyecto	Media		Acta de recepción de las plataformas
	Mostrar donde corresponda valores acumulativos de horas de operación, por ejemplo, de horas de operación de unidades, de intercambiadores, bombas, compresores, etc. con el afán de toma de decisiones.	Jefe de operación, Jefe de Ingeniería					
REQ018	Para la ejecución de las actividades de Casa de Máquinas y Presa, las mismas deben partir de una Base plana que en función de la fecha de registro busque la que corresponda. El operador selecciona la actividad según corresponda y accede al reporte de la	Jefe de operación	Incrementar la eficiencia y eficacia institucional	Proyecto	Media		Acta de recepción de las plataformas

Fecha		Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto	
Febrero-2021		Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco				Virtual MSF	
Código	Descripción	Interesado	Justificación del Requisito	Tipo	Prioridad	Criterio de Aceptación	Método de Validación
REQ019	actividad con la lectura de la etiqueta NFC.						
	El tiempo de toma de datos es de 1 hora como máximo contado desde la lectura de la primera etiqueta NFC, que debe iniciar al menos dentro del periodo correspondiente; por ejemplo, dato de las 08:00 dentro de las 08:00 a las 09:00.	Jefe de operación	Incrementar la eficiencia y eficacia institucional	Proyecto	Media		Acta de recepción de las plataformas
REQ020	Cuando no se pueda tomar datos dentro del periodo establecido, esta información se ingresaría de forma manual en SARDOM, pero se coloca un reporte de la razón de esta falta de registro para que sea presentada en el reporte diario.	Jefe de operación	Incrementar la eficiencia y eficacia institucional	Proyecto	Media		Acta de recepción de las plataformas
REQ021	Presentar de forma diaria y vía correo a supervisor y jefe el reporte diario de registro y sincronización a SARDOM de los datos registrados en el día, esto con el afán de verificar cuales datos fueron subidos a SARDOM de forma automática o	Jefe de operación	Incrementar la eficiencia y eficacia institucional	Proyecto	Media		Acta de recepción de las plataformas

Fecha	Nombre del Proyecto					Siglas del Proyecto	
Febrero-2021	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco					Virtual MSF	
Código	Descripción	Interesado	Justificación del Requisito	Tipo	Prioridad	Criterio de Aceptación	Método de Validación
REQ022	manual, y así constatar la razón por la que no se pudo tomar los datos con la Tablet. Los Datos Recolectados deben ser almacenados en un servidor local con la finalidad de poder utilizar estos datos para futuros proyectos	Jefe de operación	Incrementar la eficiencia y eficacia institucional	Proyecto	Alta		Acta de recepción de las plataformas
REQ023	Se desarrolle un plan de pruebas piloto que permitan garantizar la calidad de las plataformas a ser desarrolladas	Patrocinador, Jefe de Mantenimiento Electrónico	Incrementar la eficiencia y eficacia institucional Mantener vigente y ejecutar un plan de transformación digital de la Corporación.	Proyecto	Alta		Acta de recepción de las plataformas
REQ024	Las capacitaciones deben ser teóricas y prácticas, de manera que el sistema sea explicado en su totalidad tanto a personal de operación como administrativo	Patrocinador, Jefe de Mantenimiento Electrónico, Jefe de Operación	Incrementar la eficiencia y eficacia institucional	Proyecto	Media	El plan de capacitación debe ser aprobado por el Director del proyecto	Acta de capacitaciones firmadas
REQ025	Para la difusión del proyecto se deberá elaborar una presentación la misma que será impartida al Gerente de la Unidad de Negocio	Gerente de la Unidad de Negocio, Patrocinador, Jefe de Mantenimiento Electrónico	Incrementar la eficiencia y eficacia institucional	Proyecto	Media	La presentación deberá ser realizada en el formato institucional vigente	Acta de reunión de difusión del proyecto firmada

Nota: Elaborado por Autores

4.3 Gestión del Cronograma.

4.3.1 Plan de Gestión del cronograma

El plan de Gestión del cronograma constituye uno de los principales ejes dentro de la gestión de un proyecto indistintamente cual sea; en él se pretende asegurar que todas las actividades del proyecto se ejecuten dentro del tiempo establecido. Los principales procesos de este plan de gestión según el PMBOK sexta edición son: Planificar la Gestión del Cronograma, Definir las Actividades, Secuenciar las Actividades, Estimar la Duración de las Actividades, Desarrollar el cronograma y Controlar el Cronograma.

4.3.1.1 Gestión del Cronograma.

Tabla 39

Gestión del Cronograma

GESTIÓN DEL CRONOGRAMA		
Fecha	Nombre del Proyecto	Siglas del Proyecto
Febrero-2021	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco	VIRTUALMSF
4.3.1.1.1 Metodología del Cronograma		
Planificación	Método de ruta Crítica a través de Gantt de Seguimiento	
Control	- Mediante la Técnica de Gestión de Valor Ganado - Índice de rendimiento de la planificación	
Técnicas de Estimación y Duración	- Juicio de expertos - Estimación Análoga - Estimación Paramétrica	
4.3.1.1.2 Herramientas del cronograma		
- Reuniones Quincenales con el equipo del proyecto - Software Para gestión documental de la CELEC EP - Software de Gestión de Proyectos MS PROJECT - Software de Gestión de Proyectos WBS Shedule Pro		
4.3.1.1.3 Definición de Actividades		
Identificación	Mediante reuniones con el equipo del proyecto se identificarán y detallarán cada actividad necesaria para producir cada entregable del EDT	
Evaluación	Una vez definida la EDT se evaluará entre el director del proyecto y el patrocinador para su implementación	
Implementación	Las actividades aprobadas serán registradas en el software de gestión de proyectos para proceder a la creación del cronograma del proyecto	
4.3.1.1.4 Secuencia de Actividades		
Definición del Orden	Una vez que se tengan las actividades aprobadas, se define el orden de las actividades, esta actividad se realizará junto a los desarrolladores del software	

Determinación de dependencias	Se debe determinar dependencias tomando en consideración las actividades predecesoras y sucesoras, para lo cual es necesario contar con un diagrama de red del proyecto
Definición de Fechas	Para definir fechas se deberá tener en consideración el tiempo máximo permitido para la ejecución del cronograma. Esta definición de fechas deberá ser aprobado por el patrocinador y realizado con el equipo desarrollador del software
4.3.1.1.5 Estimación de Recursos de Actividades	
Definir Recursos	El director de proyecto deberá definir los recursos necesarios para realizar cada una de las actividades definidas. Se deberá prestar atención a una de las restricciones del proyecto en cuanto a los recursos de mano de obra, los cuales no pueden excederse de las horas asignadas diariamente por la jefatura del área debido a las otras actividades de mantenimiento que estarán realizando
Asignar Recursos	Los recursos serán asignados de manera eficiente, esto es, procurando en la manera de lo posible que existan actividades que puedan desarrollarse de manera paralela.
4.3.1.1.6 Estimación de duración de actividades	
Estimar la duración de las actividades	Se debe definir la duración de cada una de las actividades tomando en consideración los recursos disponibles
Métricas	
4.3.1.1.7 Nivel de exactitud	90 %
4.3.1.1.8 Unidades de Medida	Tiempo: Días (Tomando en consideración la disponibilidad de tiempo por día asignado a los desarrolladores)
4.3.1.1.9 Umbral de Control	± 10 %
4.3.1.1.10 Formatos y reportes del Cronograma	
Formatos para desarrollar el Cronograma	Frecuencia
Listado de Actividades	Al inicio de la planificación una única vez
Secuencia de Actividades	Al inicio de la planificación una única vez
Estimación de recursos	Al inicio de la planificación una única vez
Estimación de la Duración	Al inicio de la planificación una única vez
Reportes de Control del Cronograma	Frecuencia
Informe de Desempeño del Proyecto	Quincenal
Informe de avance del Proyecto	Semanal
4.3.1.1.11 Desarrollo del Cronograma	
Definición de Línea Base	Una vez que se disponga de toda la información tanto de las actividades a realizar, su duración, y los recurso asignados, se procede a realizar el cronograma en el software de gestión de proyectos, este documento con todo lo antes mencionado constituirá la Línea Base de nuestro Proyecto
Solicitud de Cambios	Los cambios a la Línea Base del Proyecto solo se podrán realizar a través de los medios ya definidos en la gestión del alcance. Los mismo serán evaluados por el director del proyecto para posteriormente ser enviados al patrocinador del proyecto; solo en el caso que esté último apruebe se podrá realizar la implementación de los cambios solicitados.
4.3.1.1.12 Control del Cronograma	
Monitoreo y Control	Se realizará el monitoreo y control del cronograma una vez que este haya sido aprobado por el director del proyecto. Para el efecto se realizará reportes del desempeño del proyecto de manera quincenal e informes de avance del proyecto de manera semanal

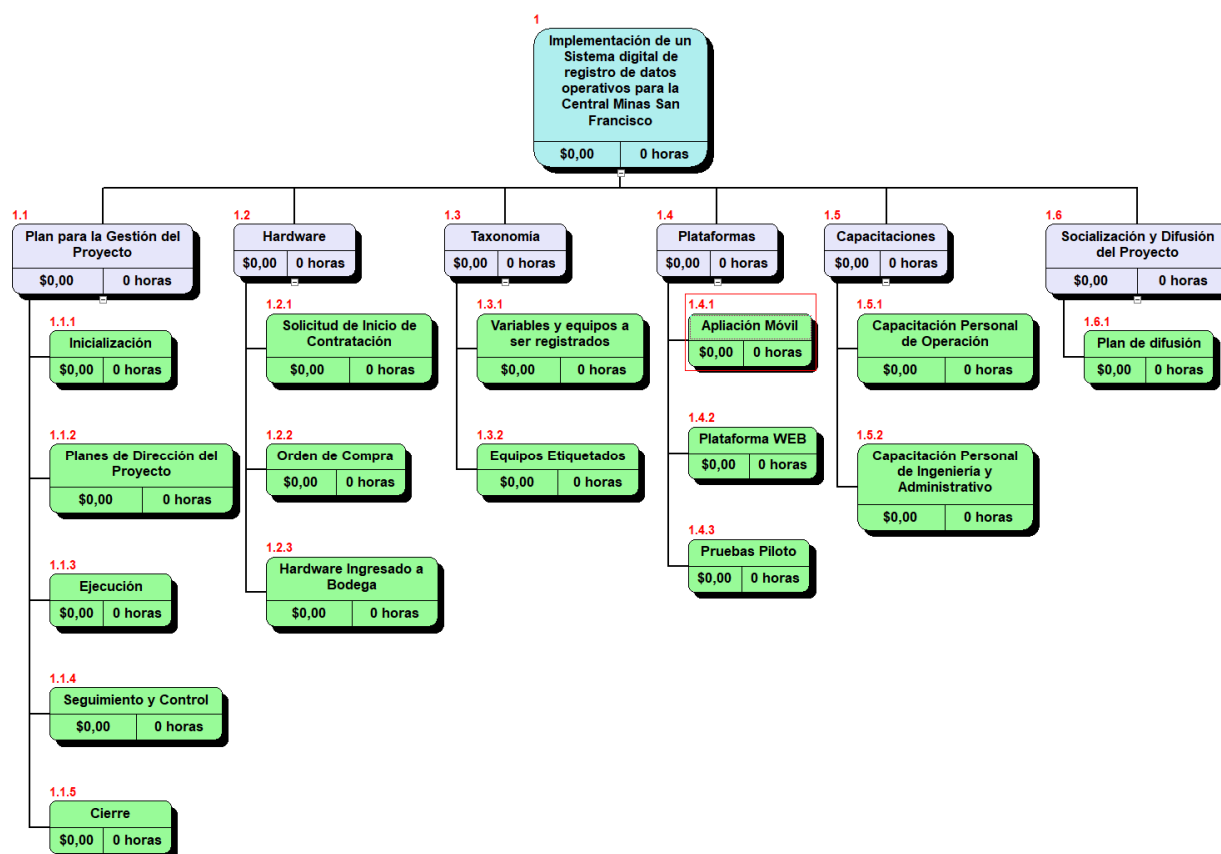
Nota: Elaborado por Autores

4.3.2 Cronograma del Proyecto

4.3.2.1 EDT

Figura 18

Estructura Desglosada de Trabajo



Nota: Elaborado por Autores

Tabla 40*Cronograma del Proyecto*

ID	EDT	Nombre	Inicio	Fin	Duración	Predecesoras
1	1	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco	1/1/2021	29/7/2021	150d	
2	1.1	Plan para la Gestión del Proyecto	1/1/2021	29/7/2021	150d	
3	1.1.1	Inicialización	1/1/2021	12/1/2021	8d	
4		Acta de Constitución del Proyecto	1/1/2021	5/1/2021	3d	
5		Identificación y Registro de Interesados	6/1/2021	12/1/2021	5d	4
6	1.1.2	Planes de Dirección del Proyecto	13/1/2021	2/2/2021	15d	
7		Elaboración de los Planes para la dirección del Proyecto	13/1/2021	2/2/2021	15d	5
8		Planes de Dirección del Proyecto Finalizados	2/2/2021	2/2/2021	0d	7
9	1.1.3	Ejecución	3/2/2021	19/7/2021	119d	8
10	1.1.4	Seguimiento y Control	3/2/2021	19/7/2021	119d	8
11	1.1.5	Cierre	5/3/2021	29/7/2021	105d	
12		Cierre de Adquisiciones	5/3/2021	5/3/2021	1d	25
13		Registro de Lecciones Aprendidas	23/7/2021	28/7/2021	4d	116
14		Cierre del Proyecto	29/7/2021	29/7/2021	1d	9;10;12;13
15		Proyecto entregado con llave en mano	29/7/2021	29/7/2021	0d	14
16	1.2	Hardware	3/2/2021	16/4/2021	53d	
17	1.2.1	Solicitud de Inicio de Contratación	3/2/2021	19/2/2021	13d	
18		Elaboración de Especificaciones Técnicas	3/2/2021	9/2/2021	5d	7
19		Elaboración de Informe de Justificación Técnica	10/2/2021	11/2/2021	2d	18
20		Elaboración de Informe de Estudio de Mercado	12/2/2021	18/2/2021	5d	19
21		Elaboración de Informe de Solicitud de Contratación	19/2/2021	19/2/2021	1d	20
22	1.2.2	Orden de Compra	22/2/2021	4/3/2021	9d	
23		Revisión de la Solicitud de Inicio de Contratación	22/2/2021	22/2/2021	1d	21
24		Solicitud de cotizaciones de proveedores	23/2/2021	3/3/2021	7d	23
25		Elaboración de orden de compra	4/3/2021	4/3/2021	1d	24
26		Orden de Compra Realizada	4/3/2021	4/3/2021	0d	25
27	1.2.3	Hardware Ingresado a Bodega	5/3/2021	16/4/2021	31d	

ID	EDT	Nombre	Inicio	Fin	Duración	Predecesoras
28		Importación de Equipos	5/3/2021	15/4/2021	30d	25
29		Elaboración de Informe de Ingreso a Bodega	16/4/2021	16/4/2021	1d	28
30		Equipos Ingresados a Bodega	16/4/2021	16/4/2021	0d	29
31	1.3	Taxonomía	3/2/2021	21/4/2021	56d	
32	1.3.1	Variables y equipos a ser registrados	3/2/2021	5/2/2021	3d	
33		Lista de los equipos a ser etiquetados	3/2/2021	4/2/2021	2d	7
34		Lista de las variables a ser registradas según el equipos o sistema	3/2/2021	5/2/2021	3d	7
35	1.3.2	Equipos Etiquetados	19/4/2021	21/4/2021	3d	
36		Codificación de Tarjetas NFC	19/4/2021	19/4/2021	1d	29
37		Etiquetado de Equipos de la Central	20/4/2021	21/4/2021	2d	36
38		Equipos de la Central Etiquetados	21/4/2021	21/4/2021	0d	37
39	1.4	Plataformas	19/4/2021	7/7/2021	58d	
40	1.4.1	Aplicación Móvil	19/4/2021	18/6/2021	45d	
41		Diseño e implementación de interfaces	19/4/2021	6/5/2021	13,5d	
42		Ingreso	19/4/2021	19/4/2021	1d	29
43		Lectura NFC	20/4/2021	20/4/2021	1d	42
44		Escritura NFC	21/4/2021	21/4/2021	1d	43
45		Listado de Puntos	22/4/2021	22/4/2021	1d	44
46		Ingreso de datos por punto	23/4/2021	26/4/2021	2d	45
47		Hallazgos	27/4/2021	28/4/2021	1,5d	46
48		Solicitudes de autorización	28/4/2021	29/4/2021	1,5d	47
49		Reportes	30/4/2021	4/5/2021	3d	48
50		Sincronización de datos	5/5/2021	6/5/2021	1,5d	49
51		Implementación de lógica de negocio	6/5/2021	28/5/2021	16d	
52		Módulo de lectura y escritura de NFC	6/5/2021	12/5/2021	4d	50
53		Módulo de registro de datos	12/5/2021	14/5/2021	2d	52
54		Módulo de reportes	14/5/2021	20/5/2021	4d	53
55		Módulo de Sincronización	20/5/2021	25/5/2021	3d	54
56		Módulo de autorización y hallazgos	25/5/2021	28/5/2021	3d	55
57		Implementación de aplicación final	28/5/2021	2/6/2021	3d	
58		Navegabilidad entre módulos	28/5/2021	31/5/2021	1d	56

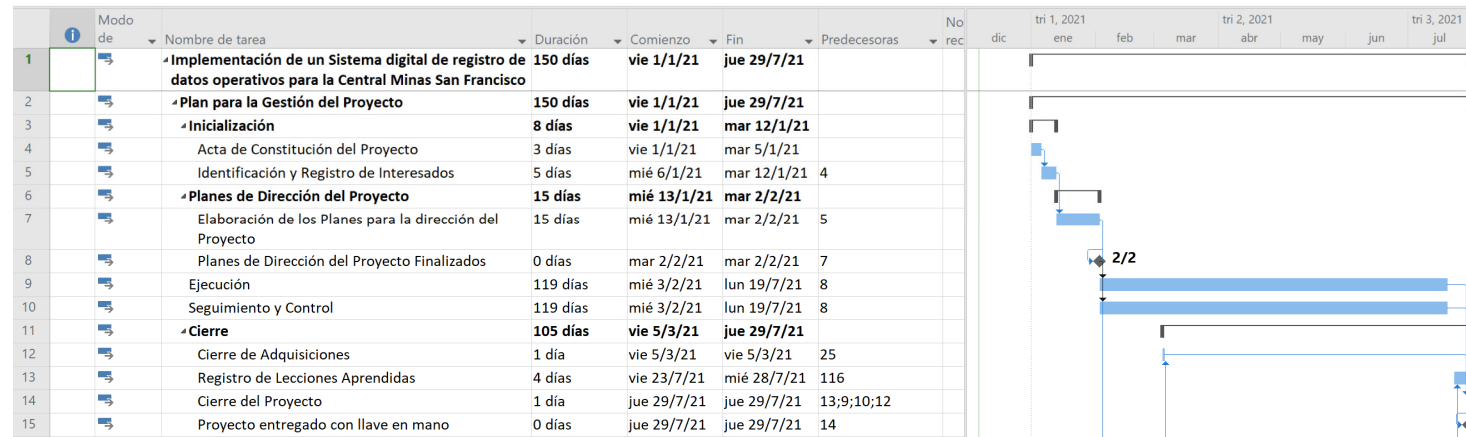
ID	EDT	Nombre	Inicio	Fin	Duración	Predecesoras
59		Conexión a capa de datos	31/5/2021	2/6/2021	2d	58
60		Pruebas y depuración de errores	2/6/2021	18/6/2021	12,5d	
61		Pruebas de navegabilidad	2/6/2021	3/6/2021	1d	59
62		Pruebas de accesos y perfiles	3/6/2021	4/6/2021	1,5d	61
63		Pruebas de lectura y escritura de NFC	7/6/2021	8/6/2021	1,5d	62
64		Pruebas de registro de datos	8/6/2021	9/6/2021	1,5d	63
65		Pruebas de reportería	10/6/2021	11/6/2021	2d	64
66		Elaboración de Manuales de Operación y Mantenimiento	14/6/2021	18/6/2021	5d	65
67		Aplicación Móvil Finalizada	18/6/2021	18/6/2021	0d	66
68	1.4.2	Plataforma WEB	19/4/2021	29/6/2021	52d	
69		Base de Datos	19/4/2021	26/4/2021	6d	
70		Diseño de la Base de Datos	19/4/2021	20/4/2021	2d	29;34
71		Implementación de la Base de Datos	21/4/2021	23/4/2021	3d	70
72		Importación de Datos	26/4/2021	26/4/2021	1d	71
73		Diseño e implementación de interfaces	27/4/2021	13/5/2021	13d	
74		Usuarios	27/4/2021	27/4/2021	1d	72
75		Datos Analógicos	28/4/2021	29/4/2021	2d	74
76		Datos String	30/4/2021	30/4/2021	1d	75
77		Estados, Tipos, Actividades...	3/5/2021	5/5/2021	3d	76
78		Ingreso y registro	6/5/2021	6/5/2021	1d	77
79		Reportería	7/5/2021	12/5/2021	4d	78
80		Gráficas y tendencias	13/5/2021	13/5/2021	1d	79
81		Implementación de navegabilidad	14/5/2021	17/5/2021	2d	
82		Secuencia de acceso	14/5/2021	14/5/2021	1d	80
83		Menús y desplazamiento	17/5/2021	17/5/2021	1d	82
84		Implementación de capa de negocio	18/5/2021	16/6/2021	22d	
85		Implementación de CRUD (Creation, Reading, Updating, Deleting)	18/5/2021	24/5/2021	5d	83
86		Implementación de registro de datos	25/5/2021	26/5/2021	2d	85
87		Implementación de Reportes	27/5/2021	31/5/2021	3d	86
88		Implementación de tendencias	1/6/2021	4/6/2021	4d	87
89		Implementación de Actividades	7/6/2021	8/6/2021	2d	88

ID	EDT	Nombre	Inicio	Fin	Duración	Predecesoras
90		Implementación de configuraciones	9/6/2021	10/6/2021	2d	89
91		Implementación de hallazgos y autorizaciones	11/6/2021	16/6/2021	4d	90
92		Pruebas y depuración de errores	17/6/2021	29/6/2021	9d	
93		Pruebas de navegabilidad	17/6/2021	17/6/2021	1d	91
94		Pruebas de administración	18/6/2021	18/6/2021	1d	93
95		Pruebas de registro de datos	21/6/2021	21/6/2021	1d	94
96		Pruebas de obtención de reportes y Gráficas	22/6/2021	22/6/2021	1d	95
97		Elaboración de Manuales de Operación y Mantenimiento	23/6/2021	29/6/2021	5d	96
98		Plataforma WEB Finalizada	29/6/2021	29/6/2021	0d	97
99	1.4.3	Pruebas Piloto	30/6/2021	7/7/2021	6d	
100		Elaboración de Pruebas Piloto	30/6/2021	6/7/2021	5d	37;66;97
101		Elaboración de Acta de Aceptación	7/7/2021	7/7/2021	1d	100
102		Acta de Aceptación de Software firmada	7/7/2021	7/7/2021	0d	101
103	1.5	Capacitaciones	8/7/2021	19/7/2021	8d	
104	1.5.1	Capacitación Personal de Operación	8/7/2021	13/7/2021	4d	
105		Listado de Asistentes al Curso	8/7/2021	8/7/2021	0,5d	101
106		Programa de Capacitación	8/7/2021	13/7/2021	3d	105
107		Actas de Capacitación y firmas de Asistencia	13/7/2021	13/7/2021	0,5d	106
108	1.5.2	Capacitación Personal de Ingeniería y Administrativo	14/7/2021	19/7/2021	4d	
109		Listado de Asistentes al Curso	14/7/2021	14/7/2021	0,5d	107
110		Programa de Capacitación	14/7/2021	19/7/2021	3d	109
111		Actas de Capacitación y firmas de Asistencia	19/7/2021	19/7/2021	0,5d	110
112		Capacitaciones Realizadas	19/7/2021	19/7/2021	0d	111
113	1.6	Socialización y Difusión del Proyecto	20/7/2021	22/7/2021	3d	
114	1.6.1	Plan de difusión	20/7/2021	22/7/2021	3d	
115		Elaboración de la Presentación del Proyecto	20/7/2021	21/7/2021	2d	111
116		Reunión con el Gerente de la Unidad de Negocio	22/7/2021	22/7/2021	1d	115

Nota: Elaborado por Autores

Figura 19

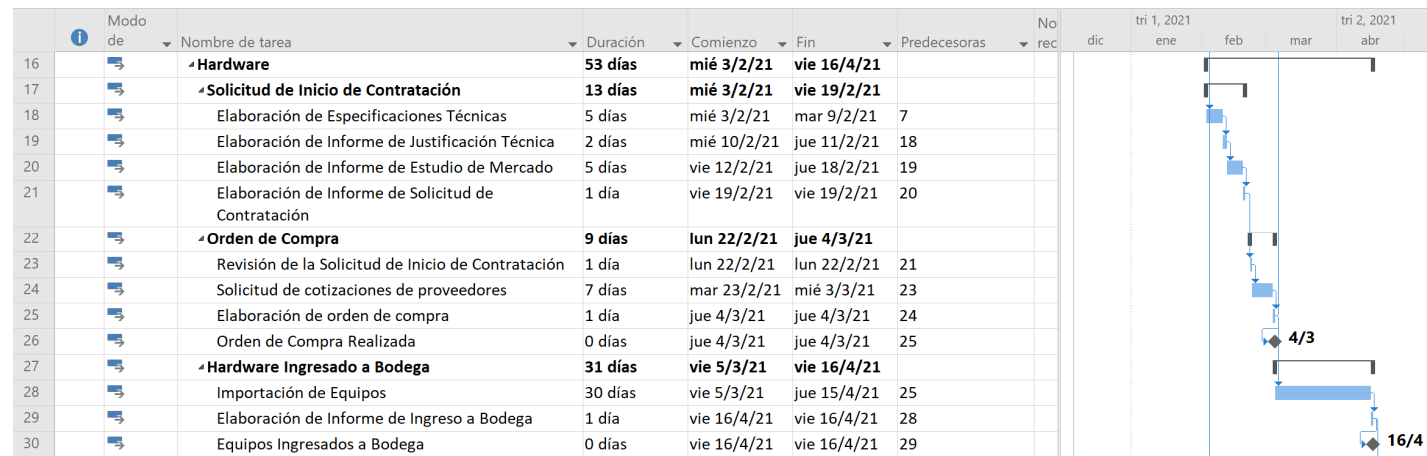
Diagrama de Gantt del Plan de Gestión del proyecto



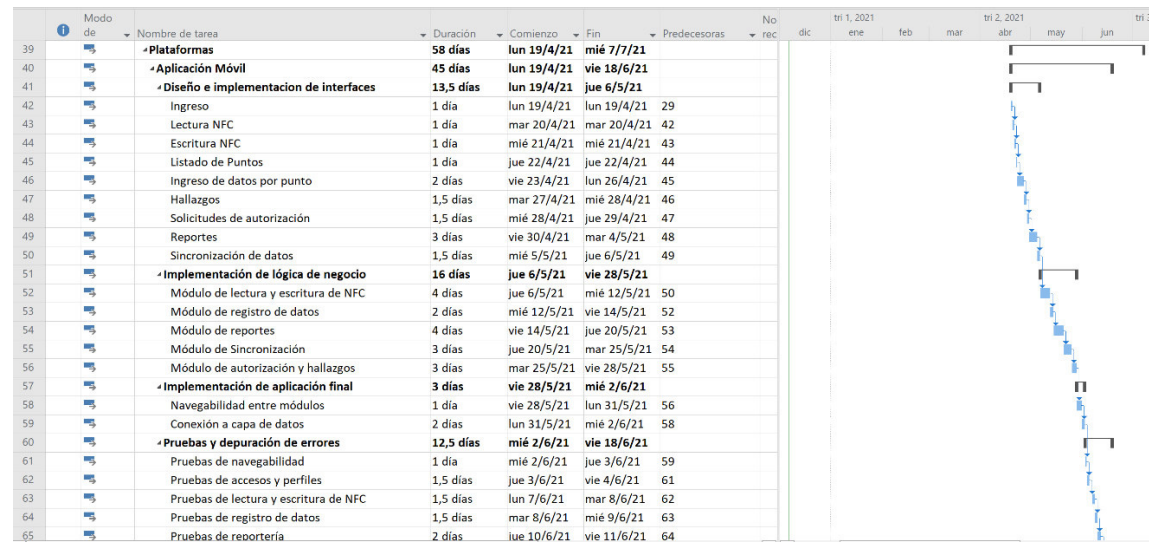
Nota: Elaborado por Autores

Figura 20

Diagrama de Gantt del Hardware

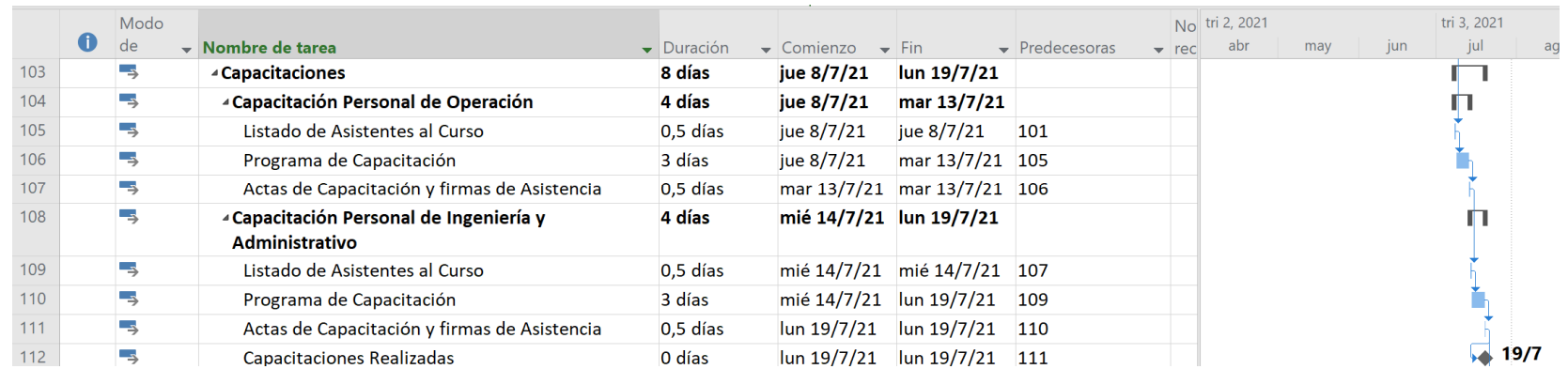


Nota: Elaborado por Autores

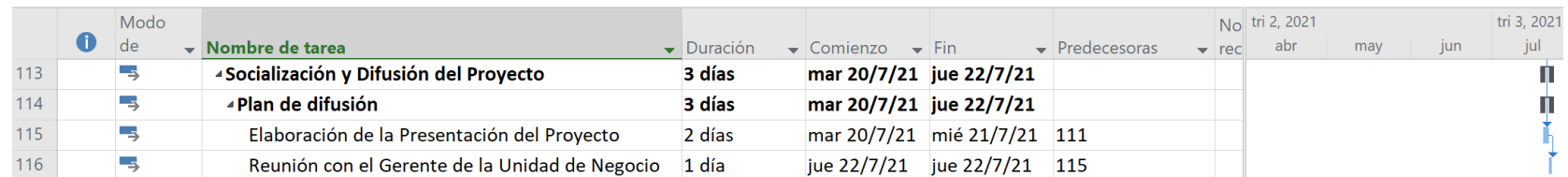
Figura 21*Diagrama de la Taxonomía***Nota:** Elaborado por Autores**Figura 22***Diagrama de Gantt de las Plataformas.*

66	→	Elaboración de Manuales de Operación y Mantenimiento	5 días	lun 14/6/21	vie 18/6/21	65	
67	→	Alicación Móvil Finalizada	0 días	vie 18/6/21	vie 18/6/21	66	
68	→	↳ Plataforma WEB	52 días	lun 19/4/21	mar 29/6/21		
69	→	↳ Base de Datos	6 días	lun 19/4/21	lun 26/4/21		
70	→	Diseño de la Base de Datos	2 días	lun 19/4/21	mar 20/4/21	29;34	
71	→	Implementación de la Base de Datos	3 días	mié 21/4/21	vie 23/4/21	70	
72	→	Importación de Datos	1 día	lun 26/4/21	lun 26/4/21	71	
73	→	↳ Diseño e implementación de interfaces	13 días	mar 27/4/21	jue 13/5/21		
74	→	Usuarios	1 día	mar 27/4/21	mar 27/4/21	72	
75	→	Datos Analógicos	2 días	mié 28/4/21	jue 29/4/21	74	
76	→	Datos String	1 día	vie 30/4/21	vie 30/4/21	75	
77	→	Estados, Tipos, Actividades...	3 días	lun 3/5/21	mié 5/5/21	76	
78	→	Ingreso y registro	1 día	jue 6/5/21	jue 6/5/21	77	
79	→	Reportería	4 días	vie 7/5/21	mié 12/5/21	78	
80	→	Gráficas y tendencias	1 día	jue 13/5/21	jue 13/5/21	79	
81	→	↳ Implementación de navegabilidad	2 días	vie 14/5/21	lun 17/5/21		
82	→	Secuencia de acceso	1 día	vie 14/5/21	vie 14/5/21	80	
83	→	Menús y desplazamiento	1 día	lun 17/5/21	lun 17/5/21	82	
84	→	↳ Implementación de capa de negocio	22 días	mar 18/5/21	mié 16/6/21		
85	→	Implementación de CRUD (Creation, Reading, Updating, Deleting)	5 días	mar 18/5/21	lun 24/5/21	83	
86	→	Implementación de registro de datos	2 días	mar 25/5/21	mié 26/5/21	85	
87	→	Implementación de Reportes	3 días	jue 27/5/21	lun 31/5/21	86	
88	→	Implementación de tendencias	4 días	mar 1/6/21	vie 4/6/21	87	
89	→	Implementación de Actividades	2 días	lun 7/6/21	mar 8/6/21	88	
90	→	Implementación de configuraciones	2 días	mié 9/6/21	jue 10/6/21	89	
91	→	Implementación de hallazgos y autorizaciones	4 días	vie 11/6/21	mié 16/6/21	90	
92	→	↳ Pruebas y depuración de errores	9 días	jue 17/6/21	mar 29/6/21		
93	→	Pruebas de navegabilidad	1 día	jue 17/6/21	jue 17/6/21	91	
94	→	Pruebas de administración	1 día	vie 18/6/21	vie 18/6/21	93	
95	→	Pruebas de registro de datos	1 día	lun 21/6/21	lun 21/6/21	94	
96	→	Pruebas de obtención de reportes y Gráficas	1 día	mar 22/6/21	mar 22/6/21	95	
97	→	Elaboración de Manuales de Operación y Mantenimiento	5 días	mié 23/6/21	mar 29/6/21	96	
98	→	Plataforma WEB Finalizada	0 días	mar 29/6/21	mar 29/6/21	97	
99	→	↳ Pruebas Piloto	6 días	mié 30/6/21	mié 7/7/21		
100	→	Elaboración de Pruebas Piloto	5 días	mié 30/6/21	mar 6/7/21	97;66;37	
101	→	Elaboración de Acta de Aceptación	1 día	mié 7/7/21	mié 7/7/21	100	
102	→	Acta de Aceptación de Software firmada	0 días	mié 7/7/21	mié 7/7/21	101	

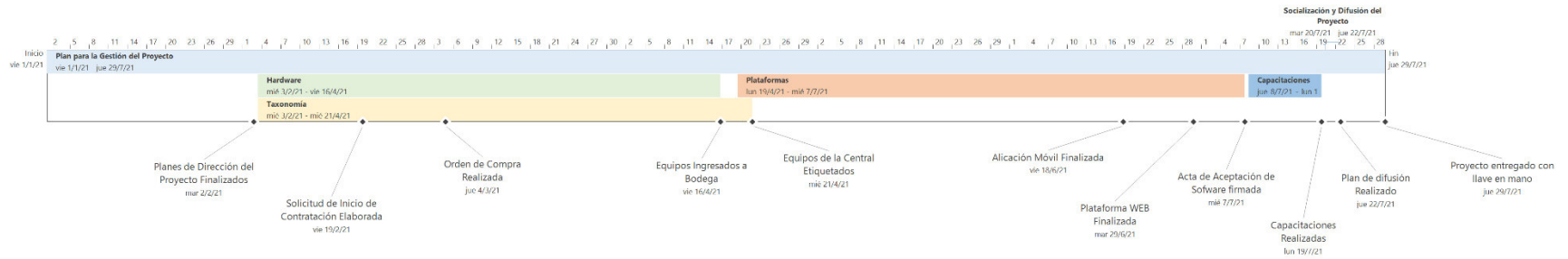
Nota: Elaborado por Autores

Figura 23*Diagrama de Gantt de las Capacitaciones*

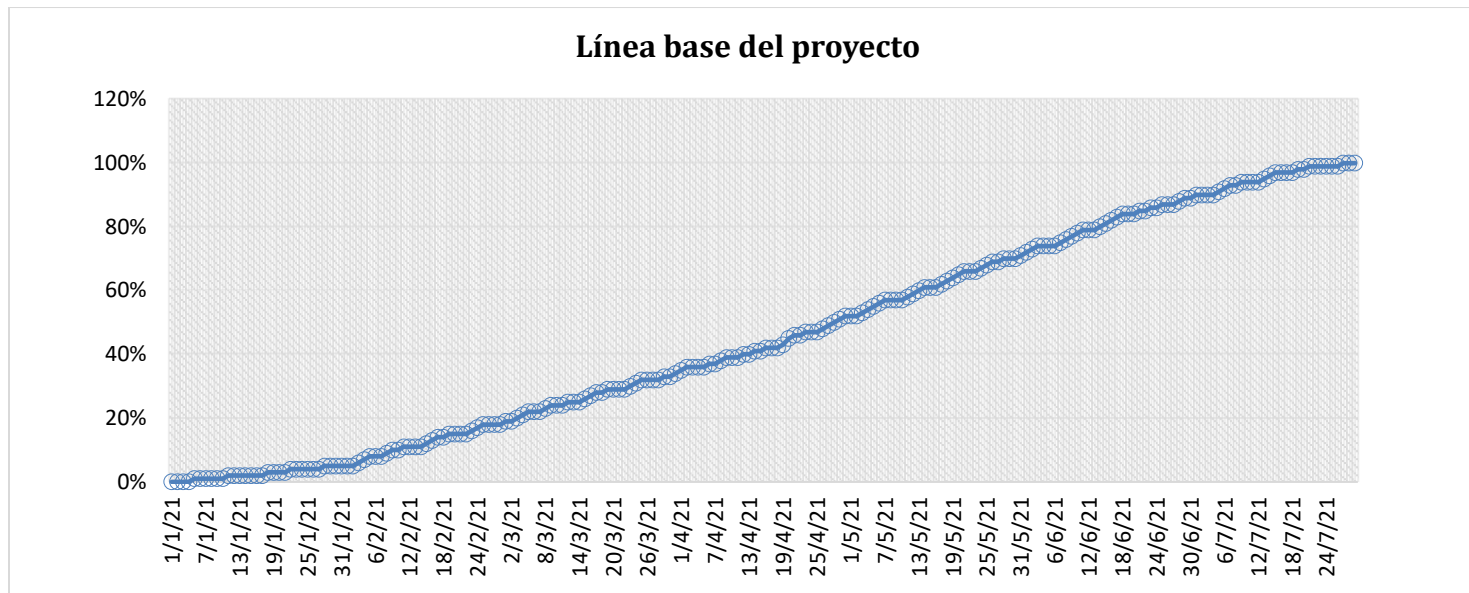
Nota: Elaborado por Autores

Figura 24*Diagrama de Gantt de la Socialización y Difusión de Proyecto*

Nota: Elaborado por Autores

Figura 25*Línea de Tiempo del Proyecto*

Nota: Elaborado por Autores

Figura 26*Línea base del Proyecto*

Nota: Elaborado por Autores

Tabla 41*Listado de Actividades de Hitos*

Tabla de hitos		
Nombre	Comienzo	Fin
1 Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco	mar 2/2/21	jue 29/7/21
1.1 Plan para la Gestión del Proyecto	mar 2/2/21	jue 29/7/21
1.1.2 Planes de Dirección del Proyecto	mar 2/2/21	mar 2/2/21
Planes de Dirección del Proyecto Finalizados (HITO 1)	mar 2/2/21	mar 2/2/21
1.1.5 Cierre	jue 29/7/21	jue 29/7/21
Proyecto entregado con llave en mano (HITO 11)	jue 29/7/21	jue 29/7/21
1.2 Hardware	vie 19/2/21	vie 16/4/21
1.2.1 Solicitud de Inicio de Contratación	vie 19/2/21	vie 19/2/21
Solicitud de Inicio de Contratación Elaborada (HITO 2)	vie 19/2/21	vie 19/2/21
1.2.2 Orden de Compra	jue 4/3/21	jue 4/3/21
Orden de Compra Realizada (HITO 3)	jue 4/3/21	jue 4/3/21
1.2.3 Hardware Ingresado a Bodega	vie 16/4/21	vie 16/4/21
Equipos Ingresados a Bodega (HITO 4)	vie 16/4/21	vie 16/4/21
1.3 Taxonomía	mié 21/4/21	mié 21/4/21
1.3.2 Equipos Etiquetados	mié 21/4/21	mié 21/4/21
Equipos de la Central Etiquetados (HITO 5)	mié 21/4/21	mié 21/4/21
1.4 Plataformas	vie 18/6/21	mié 7/7/21
1.4.1 Aplicación Móvil	vie 18/6/21	vie 18/6/21
1.4.1.4 Pruebas y depuración de errores	vie 18/6/21	vie 18/6/21
Aplicación Móvil Finalizada (HITO 6)	vie 18/6/21	vie 18/6/21
1.4.2 Plataforma WEB	mar 29/6/21	mar 29/6/21
1.4.2.5 Pruebas y depuración de errores	mar 29/6/21	mar 29/6/21
Plataforma WEB Finalizada (HITO 7)	mar 29/6/21	mar 29/6/21
1.4.3 Pruebas Piloto	mié 7/7/21	mié 7/7/21
Acta de Aceptación de Software firmada (HITO 8)	mié 7/7/21	mié 7/7/21
1.5 Capacitaciones	lun 19/7/21	lun 19/7/21
1.5.2 Capacitación Personal de Ingeniería y Administrativo	lun 19/7/21	lun 19/7/21
Capacitaciones Realizadas (HITO 9)	lun 19/7/21	lun 19/7/21
1.6 Socialización y Difusión del Proyecto	jue 22/7/21	jue 22/7/21
1.6.1 Plan de difusión	jue 22/7/21	jue 22/7/21
Plan de difusión Realizado (HITO 10)	jue 22/7/21	jue 22/7/21

Nota: Elaborado por Autores.

Tabla 42

Secuencia de Actividades

SECUENCIAMIENTO DE ACTIVIDADES			
ID	EDT	Nombre	Predecesoras
1	1	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco	
2	1.1	Plan para la Gestión del Proyecto	
3	1.1.1	Inicialización	
4		Acta de Constitución del Proyecto	
5		Identificación y Registro de Interesados	4
6	1.1.2	Planes de Dirección del Proyecto	
7		Elaboración de los Planes para la dirección del Proyecto	5
8		Planes de Dirección del Proyecto Finalizados	7
9	1.1.3	Ejecución	8
10	1.1.4	Seguimiento y Control	8
11	1.1.5	Cierre	
12		Cierre de Adquisiciones	25
13		Registro de Lecciones Aprendidas	116
14		Cierre del Proyecto	9;10;12;13
15		Proyecto entregado con llave en mano	14
16	1.2	Hardware	
17	1.2.1	Solicitud de Inicio de Contratación	
18		Elaboración de Especificaciones Técnicas	7
19		Elaboración de Informe de Justificación Técnica	18
20		Elaboración de Informe de Estudio de Mercado	19
21		Elaboración de Informe de Solicitud de Contratación	20
22	1.2.2	Orden de Compra	
23		Revisión de la Solicitud de Inicio de Contratación	21
24		Solicitud de cotizaciones de proveedores	23
25		Elaboración de orden de compra	24
26		Orden de Compra Realizada	25
27	1.2.3	Hardware Ingresado a Bodega	
28		Importación de Equipos	25
29		Elaboración de Informe de Ingreso a Bodega	28
30		Equipos Ingresados a Bodega	29
31	1.3	Taxonomía	
32	1.3.1	Variables y equipos a ser registrados	
33		Lista de los equipos a ser etiquetados	7
34		Lista de las variables a ser registradas según el equipos o sistema	7
35	1.3.2	Equipos Etiquetados	
36		Codificación de Tarjetas NFC	29
37		Etiquetado de Equipos de la Central	36
38		Equipos de la Central Etiquetados	37
39	1.4	Plataformas	

SECUENCIAMIENTO DE ACTIVIDADES			
ID	EDT	Nombre	Predecesoras
40	1.4.1	Aplicación Móvil	
41		Diseño e implementación de interfaces	
42		Ingreso	29
43		Lectura NFC	42
44		Escritura NFC	43
45		Listado de Puntos	44
46		Ingreso de datos por punto	45
47		Hallazgos	46
48		Solicitudes de autorización	47
49		Reportes	48
50		Sincronización de datos	49
51		Implementación de lógica de negocio	
52		Módulo de lectura y escritura de NFC	50
53		Módulo de registro de datos	52
54		Módulo de reportes	53
55		Módulo de Sincronización	54
56		Módulo de autorización y hallazgos	55
57		Implementación de aplicación final	
58		Navegabilidad entre módulos	56
59		Conexión a capa de datos	58
60		Pruebas y depuración de errores	
61		Pruebas de navegabilidad	59
62		Pruebas de accesos y perfiles	61
63		Pruebas de lectura y escritura de NFC	62
64		Pruebas de registro de datos	63
65		Pruebas de reportería	64
66		Elaboración de Manuales de Operación y Mantenimiento	65
67		Aplicación Móvil Finalizada	66
68	1.4.2	Plataforma WEB	
69		Base de Datos	
70		Diseño de la Base de Datos	29;34
71		Implementación de la Base de Datos	70
72		Importación de Datos	71
73		Diseño e implementación de interfaces	
74		Usuarios	72
75		Datos Analógicos	74
76		Datos String	75
77		Estados, Tipos, Actividades...	76
78		Ingreso y registro	77
79		Reportería	78
80		Gráficas y tendencias	79
81		Implementación de navegabilidad	
82		Secuencia de acceso	80

SECUENCIAMIENTO DE ACTIVIDADES			
ID	EDT	Nombre	Predecesoras
83		Menús y desplazamiento	82
84		Implementación de capa de negocio	
85		Implementación de CRUD (Creation, Reading, Updating, Deleting)	83
86		Implementación de registro de datos	85
87		Implementación de Reportes	86
88		Implementación de tendencias	87
89		Implementación de Actividades	88
90		Implementación de configuraciones	89
91		Implementación de hallazgos y autorizaciones	90
92		Pruebas y depuración de errores	
93		Pruebas de navegabilidad	91
94		Pruebas de administración	93
95		Pruebas de registro de datos	94
96		Pruebas de obtención de reportes y Gráficas	95
97		Elaboración de Manuales de Operación y Mantenimiento	96
98		Plataforma WEB Finalizada	97
99	1.4.3	Pruebas Piloto	
100		Elaboración de Pruebas Piloto	37;66;97
101		Elaboración de Acta de Aceptación	100
102		Acta de Aceptación de Software firmada	101
103	1.5	Capacitaciones	
104	1.5.1	Capacitación Personal de Operación	
105		Listado de Asistentes al Curso	101
106		Programa de Capacitación	105
107		Actas de Capacitación y firmas de Asistencia	106
108	1.5.2	Capacitación Personal de Ingeniería y Administrativo	
109		Listado de Asistentes al Curso	107
110		Programa de Capacitación	109
111		Actas de Capacitación y firmas de Asistencia	110
112		Capacitaciones Realizadas	111
113	1.6	Socialización y Difusión del Proyecto	
114	1.6.1	Plan de difusión	
115		Elaboración de la Presentación del Proyecto	111
116		Reunión con el Gerente de la Unidad de Negocio	115

Nota: Elaborado por Autores.

Tabla 43

Estimación de Recursos de Actividades

ESTIMACIÓN DE RECURSO DE ACTIVIDADES				
ID	EDT	Nombre de la Actividad	Nombre del Recurso	Tipo de Recurso
1	1	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		
2	1.1	Plan para la Gestión del Proyecto		
3	1.1.1	Inicialización		
4		Acta de Constitución del Proyecto	Director del Proyecto	Trabajo
5		Identificación y Registro de Interesados	Director del Proyecto	Trabajo
6	1.1.2	Planes de Dirección del Proyecto		
7		Elaboración de los Planes para la dirección del Proyecto	Director del Proyecto	Trabajo
8		Planes de Dirección del Proyecto Finalizados		
9		Ejecución		
10		Seguimiento y Control		
11	1.1.5	Cierre		
12		Cierre de Adquisiciones	Director del Proyecto	Trabajo
13		Registro de Lecciones Aprendidas	Director del Proyecto	Trabajo
14		Cierre del Proyecto	Director del Proyecto	Trabajo
15		Proyecto entregado con llave en mano		
16	1.2	Hardware		
17	1.2.1	Solicitud de Inicio de Contratación		
18		Elaboración de Especificaciones Técnicas	Asistente Electrónico	Trabajo
19		Elaboración de Informe de Justificación Técnica	Asistente Electrónico	Trabajo
20		Elaboración de Informe de Estudio de Mercado	Asistente Electrónico	Trabajo
21		Elaboración de Informe de Solicitud de Contratación	Asistente Electrónico	Trabajo
22		Solicitud de Inicio de Contratación Elaborada		
23	1.2.2	Orden de Compra		
24		Revisión de la Solicitud de Inicio de Contratación	Especialista en Adquisiciones	Trabajo
25		Solicitud de cotizaciones de proveedores	Especialista en Adquisiciones	Trabajo
26		Elaboración de orden de compra	Especialista en Adquisiciones; Baterías de Larga Duración; Estuches de Transporte; Protectores Tablet; Tablets; Tarjetas NFC	Trabajo; Materiales
27		Orden de Compra Realizada		
28	1.2.3	Hardware Ingresado a Bodega		
29		Importación de Equipos		
30		Elaboración de Informe de Ingreso a Bodega	Bodeguero	Trabajo
31		Equipos Ingresados a Bodega		

ESTIMACIÓN DE RECURSO DE ACTIVIDADES				
ID	EDT	Nombre de la Actividad	Nombre del Recurso	Tipo de Recurso
32	1.3	Taxonomía		
33	1.3.1	Variables y equipos a ser registrados		
34		Lista de los equipos a ser etiquetados	Operador	Trabajo
35		Lista de las variables a ser registradas según el equipos o sistema	Jefe de Operación	Trabajo
36	1.3.2	Equipos Etiquetados		
37		Codificación de Tarjetas NFC	Asistente Electrónico	Trabajo
38		Etiquetado de Equipos de la Central	Asistente Electrónico	Trabajo
39		Equipos de la Central Etiquetados		
40	1.4	Plataformas		
41	1.4.1	Aplicación Móvil		
42		Diseño e implementación de interfaces		
43		Ingreso	Programador 1	Trabajo
44		Lectura NFC	Programador 1	Trabajo
45		Escritura NFC	Programador 1	Trabajo
46		Listado de Puntos	Programador 1	Trabajo
47		Ingreso de datos por punto	Programador 1	Trabajo
48		Hallazgos	Programador 1	Trabajo
49		Solicitudes de autorización	Programador 1	Trabajo
50		Reportes	Programador 1	Trabajo
51		Sincronización de datos	Programador 1	Trabajo
52		Implementación de lógica de negocio		
53		Módulo de lectura y escritura de NFC	Programador 1	Trabajo
54		Módulo de registro de datos	Programador 1	Trabajo
55		Módulo de reportes	Programador 1	Trabajo
56		Módulo de Sincronización	Programador 1	Trabajo
57		Módulo de autorización y hallazgos	Programador 1	Trabajo
58		Implementación de aplicación final		
59		Navegabilidad entre módulos	Programador 1	Trabajo
60		Conexión a capa de datos	Programador 1	Trabajo
61		Pruebas y depuración de errores		
62		Pruebas de navegabilidad	Programador 1	Trabajo
63		Pruebas de accesos y perfiles	Programador 1	Trabajo
64		Pruebas de lectura y escritura de NFC	Programador 1	Trabajo
65		Pruebas de registro de datos	Programador 1	Trabajo
66		Pruebas de reportería	Programador 1	Trabajo
67		Elaboración de Manuales de Operación y Mantenimiento	Programador 1	Trabajo
68		Aplicación Móvil Finalizada		
69	1.4.2	Plataforma WEB		
70		Base de Datos		
71		Diseño de la Base de Datos	Programador 2	Trabajo
72		Implementación de la Base de Datos	Programador 2	Trabajo
73		Importación de Datos	Programador 2	Trabajo

ESTIMACIÓN DE RECURSO DE ACTIVIDADES				
ID	EDT	Nombre de la Actividad	Nombre del Recurso	Tipo de Recurso
74		Diseño e implementación de interfaces		
75		Usuarios	Programador 2	Trabajo
76		Datos Analógicos	Programador 2	Trabajo
77		Datos String	Programador 2	Trabajo
78		Estados, Tipos, Actividades...	Programador 2	Trabajo
79		Ingreso y registro	Programador 2	Trabajo
80		Reportería	Programador 2	Trabajo
81		Gráficas y tendencias	Programador 2	Trabajo
82		Implementación de navegabilidad		
83		Secuencia de acceso	Programador 2	Trabajo
84		Menús y desplazamiento	Programador 2	Trabajo
85		Implementación de capa de negocio		
86		Implementación de CRUD (Creation, Reading, Updating, Deleting)	Programador 2	Trabajo
87		Implementación de registro de datos	Programador 2	Trabajo
88		Implementación de Reportes	Programador 2	Trabajo
89		Implementación de tendencias	Programador 2	Trabajo
90		Implementación de Actividades	Programador 2	Trabajo
91		Implementación de configuraciones	Programador 2	Trabajo
92		Implementación de hallazgos y autorizaciones	Programador 2	Trabajo
93		Pruebas y depuración de errores		
94		Pruebas de navegabilidad	Programador 2	Trabajo
95		Pruebas de administración	Programador 2	Trabajo
96		Pruebas de registro de datos	Programador 2	Trabajo
97		Pruebas de obtención de reportes y Gráficas	Programador 2	Trabajo
98		Elaboración de Manuales de Operación y Mantenimiento	Programador 2	Trabajo
99		Plataforma WEB Finalizada		
100	1.4.3	Pruebas Piloto		
101		Elaboración de Pruebas Piloto	Programador 2;Programador 1	Trabajo
102		Elaboración de Acta de Aceptación	Director del Proyecto	Trabajo
103		Acta de Aceptación de Software firmada	Director del Proyecto	Trabajo
104	1.5	Capacitaciones		
105	1.5.1	Capacitación Personal de Operación		
106		Listado de Asistentes al Curso	Asistente Administrativa	Trabajo
107		Programa de Capacitación	Programador 1;Programador 2	Trabajo
108		Actas de Capacitación y firmas de Asistencia	Asistente Administrativa	Trabajo
109	1.5.2	Capacitación Personal de Ingeniería y Administrativo		
110		Listado de Asistentes al Curso	Asistente Administrativa	Trabajo
111		Programa de Capacitación	Programador 1;Programador 2	Trabajo

ESTIMACIÓN DE RECURSO DE ACTIVIDADES				
ID	EDT	Nombre de la Actividad	Nombre del Recurso	Tipo de Recurso
112		Actas de Capacitación y firmas de Asistencia	Asistente Administrativa	Trabajo
113		Capacitaciones Realizadas		
114	1.6	Socialización y Difusión del Proyecto		
115	1.6.1	Plan de difusión		
116		Elaboración de la Presentación del Proyecto	Director del Proyecto	Trabajo
117		Reunión con el Gerente de la Unidad de Negocio	Director del Proyecto	Trabajo
118		Plan de difusión Realizado		

Nota: Elaborado por Autores.

Tabla 44

Estimación de Duración de las Actividades

ESTIMACIÓN DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES					
ID	EDT	Nombre de la Actividad	Duración	Tipo de Estimación	Base de Estimación
1	1	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco	150d		
2	1.1	Plan para la Gestión del Proyecto	150d		
3	1.1.1	Inicialización	8d		
4		Acta de Constitución del Proyecto	3d	Análoga	Información Histórica
5		Identificación y Registro de Interesados	5d	Análoga	Información Histórica
6	1.1.2	Planes de Dirección del Proyecto	15d		
7		Elaboración de los Planes para la dirección del Proyecto	15d	Análoga	Información Histórica
8		Planes de Dirección del Proyecto Finalizados	0d		
9		Ejecución	119d		
10		Seguimiento y Control	119d		
11	1.1.5	Cierre	105d		
12		Cierre de Adquisiciones	1d	Análoga	Información Histórica
13		Registro de Lecciones Aprendidas	4d	Análoga	Información Histórica
14		Cierre del Proyecto	1d	Análoga	Información Histórica
15		Proyecto entregado con llave en mano	0d		
16	1.2	Hardware	53d		
17	1.2.1	Solicitud de Inicio de Contratación	13d		
18		Elaboración de Especificaciones Técnicas	5d	Análoga	Información Histórica

ESTIMACIÓN DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

ID	EDT	Nombre de la Actividad	Duración	Tipo de Estimación	Base de Estimación
19		Elaboración de Informe de Justificación Técnica	2d	Análoga	Información Histórica
20		Elaboración de Informe de Estudio de Mercado	5d	Análoga	Información Histórica
21		Elaboración de Informe de Solicitud de Contratación	1d	Análoga	Información Histórica
22		Solicitud de Inicio de Contratación Elaborada	0d		
23	1.2. 2	Orden de Compra	9d		
24		Revisión de la Solicitud de Inicio de Contratación	1d	Análoga	Información Histórica
25		Solicitud de cotizaciones de proveedores	7d	Análoga	Información Histórica
26		Elaboración de orden de compra	1d	Análoga	Información Histórica
27		Orden de Compra Realizada	0d		
28	1.2. 3	Hardware Ingresado a Bodega	31d		
29		Importación de Equipos	30d		
30		Elaboración de Informe de Ingreso a Bodega	1d	Análoga	Información Histórica
31		Equipos Ingresados a Bodega	0d		
32	1.3	Taxonomía	56d		
33	1.3. 1	Variables y equipos a ser registrados	3d		
34		Lista de los equipos a ser etiquetados	2d	Análoga	Juicio de Expertos
35		Lista de las variables a ser registradas según el equipos o sistema	3d		Juicio de Expertos
36	1.3. 2	Equipos Etiquetados	3d		
37		Codificación de Tarjetas NFC	1d	Análoga	Juicio de Expertos
38		Etiquetado de Equipos de la Central	2d	Análoga	Juicio de Expertos
39		Equipos de la Central Etiquetados	0d		
40	1.4	Plataformas	58d		
41	1.4. 1	Aplicación Móvil	45d		
42		Diseño e implementación de interfaces	13,5d		
43		Ingreso	1d	Análoga	Juicio de Expertos
44		Lectura NFC	1d	Análoga	Juicio de Expertos
45		Escritura NFC	1d	Análoga	Juicio de Expertos
46		Listado de Puntos	1d	Análoga	Juicio de Expertos
47		Ingreso de datos por punto	2d	Análoga	Juicio de Expertos

ESTIMACIÓN DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES					
ID	EDT	Nombre de la Actividad	Duración	Tipo de Estimación	Base de Estimación
48		Hallazgos	1,5d	Análoga	Juicio de Expertos
49		Solicitudes de autorización	1,5d	Análoga	Juicio de Expertos
50		Reportes	3d	Análoga	Juicio de Expertos
51		Sincronización de datos	1,5d	Análoga	Juicio de Expertos
52		Implementación de lógica de negocio	16d		
53		Módulo de lectura y escritura de NFC	4d	Análoga	Juicio de Expertos
54		Módulo de registro de datos	2d	Análoga	Juicio de Expertos
55		Módulo de reportes	4d	Análoga	Juicio de Expertos
56		Módulo de Sincronización	3d	Análoga	Juicio de Expertos
57		Módulo de autorización y hallazgos	3d	Análoga	Juicio de Expertos
58		Implementación de aplicación final	3d		
59		Navegabilidad entre módulos	1d	Análoga	Juicio de Expertos
60		Conexión a capa de datos	2d	Análoga	Juicio de Expertos
61		Pruebas y depuración de errores	12,5d		
62		Pruebas de navegabilidad	1d	Análoga	Juicio de Expertos
63		Pruebas de accesos y perfiles	1,5d	Análoga	Juicio de Expertos
64		Pruebas de lectura y escritura de NFC	1,5d	Análoga	Juicio de Expertos
65		Pruebas de registro de datos	1,5d	Análoga	Juicio de Expertos
66		Pruebas de reportería	2d	Análoga	Juicio de Expertos
67		Elaboración de Manuales de Operación y Mantenimiento	5d	Análoga	Juicio de Expertos
68		Aplicación Móvil Finalizada	0d		
69	1.4. 2	Plataforma WEB	52d		
70		Base de Datos	6d		
71		Diseño de la Base de Datos	2d	Análoga	Juicio de Expertos
72		Implementación de la Base de Datos	3d	Análoga	Juicio de Expertos
73		Importación de Datos	1d	Análoga	Juicio de Expertos
74		Diseño e implementación de interfaces	13d		
75		Usuarios	1d	Análoga	Juicio de Expertos

ESTIMACIÓN DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES					
ID	EDT	Nombre de la Actividad	Duración	Tipo de Estimación	Base de Estimación
76		Datos Analógicos	2d	Análoga	Juicio de Expertos
77		Datos String	1d	Análoga	Juicio de Expertos
78		Estados, Tipos, Actividades...	3d	Análoga	Juicio de Expertos
79		Ingreso y registro	1d	Análoga	Juicio de Expertos
80		Reportería	4d	Análoga	Juicio de Expertos
81		Gráficas y tendencias	1d	Análoga	Juicio de Expertos
82		Implementación de navegabilidad	2d		
83		Secuencia de acceso	1d	Análoga	Juicio de Expertos
84		Menús y desplazamiento	1d	Análoga	Juicio de Expertos
85		Implementación de capa de negocio	22d		
86		Implementación de CRUD (Creation, Reading, Updating, Deleting)	5d	Análoga	Juicio de Expertos
87		Implementación de registro de datos	2d	Análoga	Juicio de Expertos
88		Implementación de Reportes	3d	Análoga	Juicio de Expertos
89		Implementación de tendencias	4d	Análoga	Juicio de Expertos
90		Implementación de Actividades	2d	Análoga	Juicio de Expertos
91		Implementación de configuraciones	2d	Análoga	Juicio de Expertos
92		Implementación de hallazgos y autorizaciones	4d	Análoga	Juicio de Expertos
93		Pruebas y depuración de errores	9d		
94		Pruebas de navegabilidad	1d	Análoga	Juicio de Expertos
95		Pruebas de administración	1d	Análoga	Juicio de Expertos
96		Pruebas de registro de datos	1d	Análoga	Juicio de Expertos
97		Pruebas de obtención de reportes y Gráficas	1d	Análoga	Juicio de Expertos
98		Elaboración de Manuales de Operación y Mantenimiento	5d	Análoga	Juicio de Expertos
99		Plataforma WEB Finalizada	0d		
100	1.4.3	Pruebas Piloto	6d		
101		Elaboración de Pruebas Piloto	5d	Análoga	Juicio de Expertos
102		Elaboración de Acta de Aceptación	1d	Análoga	Juicio de Expertos
103		Acta de Aceptación de Software firmada	0d	Análoga	Juicio de Expertos

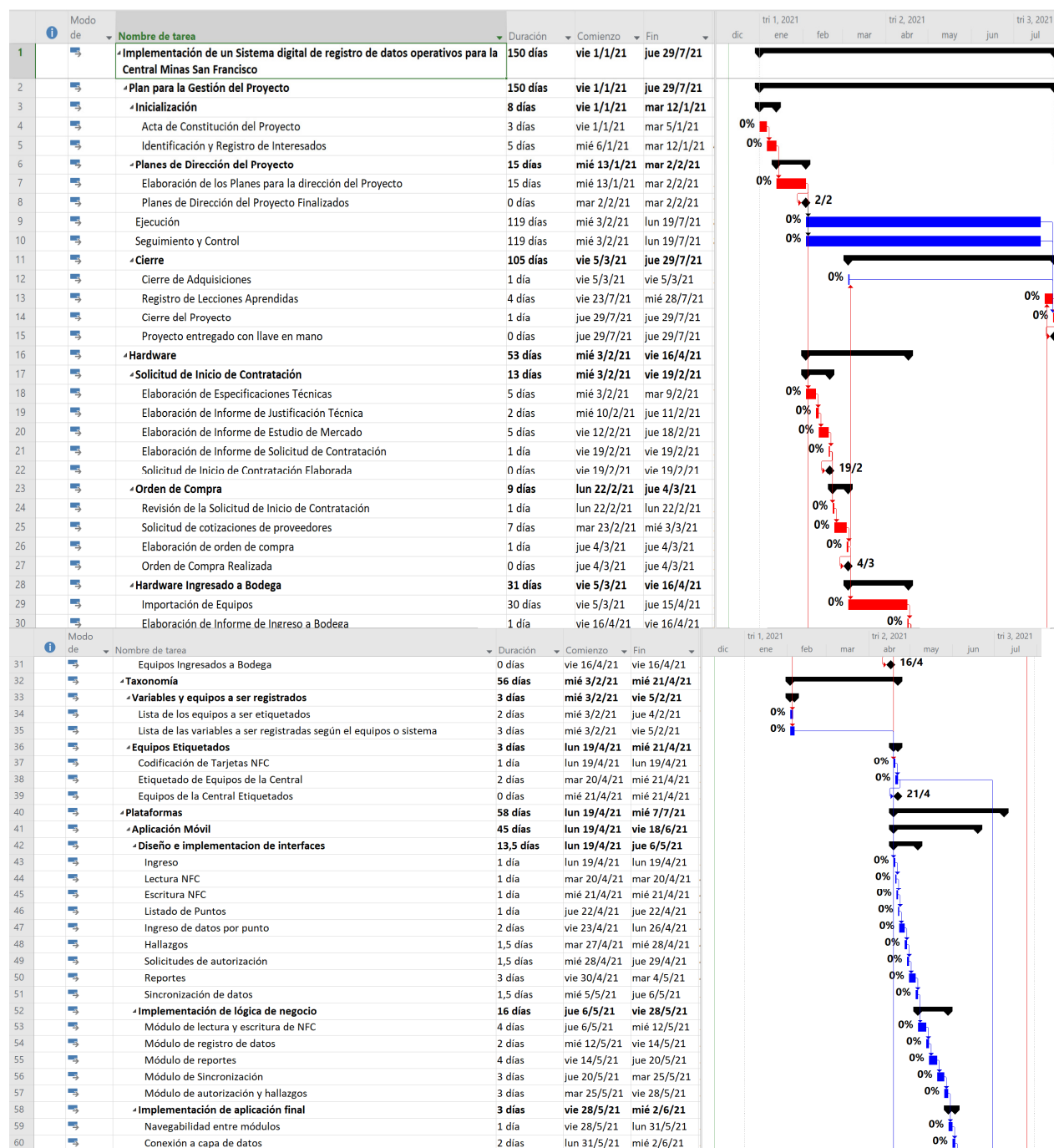
ESTIMACIÓN DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

ID	EDT	Nombre de la Actividad	Duración	Tipo de Estimación	Base de Estimación
104	1.5	Capacitaciones	8d		
105	1.5.1	Capacitación Personal de Operación	4d		
106		Listado de Asistentes al Curso	0,5d	Análoga	Información Histórica
107		Programa de Capacitación	3d	Análoga	Juicio de Expertos
108		Actas de Capacitación y firmas de Asistencia	0,5d	Análoga	Información Histórica
109	1.5.2	Capacitación Personal de Ingeniería y Administrativo	4d		
110		Listado de Asistentes al Curso	0,5d	Análoga	Información Histórica
111		Programa de Capacitación	3d	Análoga	Juicio de Expertos
112		Actas de Capacitación y firmas de Asistencia	0,5d	Análoga	Información Histórica
113		Capacitaciones Realizadas	0d		
114	1.6	Socialización y Difusión del Proyecto	3d		
115	1.6.1	Plan de difusión	3d		
116		Elaboración de la Presentación del Proyecto	2d	Análoga	Información Histórica
117		Reunión con el Gerente de la Unidad de Negocio	1d	Análoga	Información Histórica
118		Plan de difusión Realizado	0d		

Nota: Elaborado por Autores.

Figura 27

Ruta Crítica



61		• Pruebas y depuración de errores	12,5 días	mié 2/6/21	vie 18/6/21
62		Pruebas de navegabilidad	1 día	mié 2/6/21	jue 3/6/21
63		Pruebas de accesos y perfiles	1,5 días	jue 3/6/21	vie 4/6/21
64		Pruebas de lectura y escritura de NFC	1,5 días	lun 7/6/21	mar 8/6/21
65		Pruebas de registro de datos	1,5 días	mar 8/6/21	mié 9/6/21
66		Pruebas de reportería	2 días	jue 10/6/21	vie 11/6/21
67		Elaboración de Manuales de Operación y Mantenimiento	5 días	lun 14/6/21	vie 18/6/21
68		Aplicación Móvil Finalizada	0 días	vie 18/6/21	vie 18/6/21
69		• Plataforma WEB	52 días	lun 19/4/21	mar 29/6/21
70		• Base de Datos	6 días	lun 19/4/21	lun 26/4/21
71		Diseño de la Base de Datos	2 días	lun 19/4/21	mar 20/4/21
72		Implementación de la Base de Datos	3 días	mié 21/4/21	vie 23/4/21
73		Importación de Datos	1 día	lun 26/4/21	lun 26/4/21
74		• Diseño e implementación de interfaces	13 días	mar 27/4/21	jue 13/5/21
75		Usuarios	1 día	mar 27/4/21	mar 27/4/21
76		Datos Analógicos	2 días	mié 28/4/21	jue 29/4/21
77		Datos String	1 día	vie 30/4/21	vie 30/4/21
78		Estados, Tipos, Actividades...	3 días	lun 3/5/21	mié 5/5/21
79		Ingreso y registro	1 día	jue 6/5/21	jue 6/5/21
80		Reportería	4 días	vie 7/5/21	mié 12/5/21
81		Gráficas y tendencias	1 día	jue 13/5/21	jue 13/5/21
82		• Implementación de navegabilidad	2 días	vie 14/5/21	lun 17/5/21
83		Secuencia de acceso	1 día	vie 14/5/21	vie 14/5/21
84		Menús y desplazamiento	1 día	lun 17/5/21	lun 17/5/21
85		• Implementación de capa de negocio	22 días	mar 18/5/21	mié 16/6/21
86		Implementación de CRUD (Creation, Reading, Updating, Deleting)	5 días	mar 18/5/21	lun 24/5/21
87		Implementación de registro de datos	2 días	mar 25/5/21	mié 26/5/21
88		Implementación de Reportes	3 días	jue 27/5/21	lun 31/5/21
89		Implementación de tendencias	4 días	mar 1/6/21	vie 4/6/21
90		Implementación de Actividades	2 días	lun 7/6/21	mar 8/6/21
91		Implementación de configuraciones	2 días	mié 9/6/21	jue 10/6/21
92		Implementación de hallazgos y autorizaciones	4 días	vie 11/6/21	mié 16/6/21
93		• Pruebas y depuración de errores	9 días	jue 17/6/21	mar 29/6/21
94		Pruebas de navegabilidad	1 día	jue 17/6/21	jue 17/6/21
95		Pruebas de administración	1 día	vie 18/6/21	vie 18/6/21
96		Pruebas de registro de datos	1 día	lun 21/6/21	lun 21/6/21
97		Pruebas de obtención de reportes y Gráficas	1 día	mar 22/6/21	mar 22/6/21
98		Elaboración de Manuales de Operación y Mantenimiento	5 días	mié 23/6/21	mar 29/6/21
99		Plataforma WEB Finalizada	0 días	mar 29/6/21	mar 29/6/21
100		• Pruebas Piloto	6 días	mié 30/6/21	mié 7/7/21
101		Elaboración de Pruebas Piloto	5 días	mié 30/6/21	mar 6/7/21
102		Elaboración de Acta de Aceptación	1 día	mié 7/7/21	mié 7/7/21
103		Acta de Aceptación de Software firmada	0 días	mié 7/7/21	mié 7/7/21
104		• Capacitaciones	8 días	jue 8/7/21	lun 19/7/21
105		• Capacitación Personal de Operación	4 días	jue 8/7/21	mar 13/7/21
106		Listado de Asistentes al Curso	0,5 días	jue 8/7/21	jue 8/7/21
107		Programa de Capacitación	3 días	jue 8/7/21	mar 13/7/21
108		Actas de Capacitación y firmas de Asistencia	0,5 días	mar 13/7/21	mar 13/7/21
109		• Capacitación Personal de Ingeniería y Administrativo	4 días	mié 14/7/21	lun 19/7/21
110		Listado de Asistentes al Curso	0,5 días	mié 14/7/21	mié 14/7/21
111		Programa de Capacitación	3 días	mié 14/7/21	lun 19/7/21
112		Actas de Capacitación y firmas de Asistencia	0,5 días	lun 19/7/21	lun 19/7/21
113		Capacitaciones Realizadas	0 días	lun 19/7/21	lun 19/7/21
114		• Socialización y Difusión del Proyecto	3 días	mar 20/7/21	jue 22/7/21
115		• Plan de difusión	3 días	mar 20/7/21	jue 22/7/21
116		Elaboración de la Presentación del Proyecto	2 días	mar 20/7/21	mié 21/7/21
117		Reunión con el Gerente de la Unidad de Negocio	1 día	jue 22/7/21	jue 22/7/21
118		Plan de difusión Realizado	0 días	jue 22/7/21	jue 22/7/21

Nota: Elaborado por Autores

4.4 Gestión de Costos del Proyecto

La gestión de costos según el PMBOK sexta edición incluye “todos los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos. Los procesos de gestión de los costos del proyecto son:

- Planificar los costos
- Estimar los costos
- Determinar el presupuesto

- Controlar los costos

Tabla 45

Plan de Gestión de Costos

PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO		
Fecha	Nombre del Proyecto	Siglas del proyecto
12/12/2020	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco	VIRTUALMSF
Tipo de estimación		
Tipo de Estimación	Método de estimación	Nivel de exactitud
Estimados de orden y Magnitud	Análoga	-25 % a + 40 %
Presupuesto estimado	Análoga	-10 % a +25 %
Presupuesto definitivo	Paramétrica	-5 % a + 5 %
Unidades de Medida		
Tipo de Recurso	Unidades de Medida	
Personal	Costo/Hora	
Materiales Equipo	Costo por Unidades	
Umbrales de Control		
Alcance	Variación Permitida	Acción por exceso de Tolerancia
Entregable del Proyecto	5 %	Reunión con el responsable del entregable para analizar la variación en el costo
Métodos de Medición del Valor Ganado		
Alcance	Método de Medición	Modo de medición
Entregable del proyecto	Curva S	Mediante las reuniones de seguimiento del proyecto en donde se analizará la curva S
Pronóstico del Valor Ganado		
Tipo de pronóstico	Fórmula	Modo
Variación de Costo CV	$CV = EV - CA$ (Valor ganado - costo real)	Los informes de costos serán realizados por los responsables de los entregables y serán actualizados cada 15 días. Estos informes serán entregados al director del proyecto para el seguimiento del desempeño del proyecto
Índice de rendimiento de costos (CPI)	$CPI = \frac{EV}{CA} \left(\frac{Valor\ Ganado}{Costo\ real} \right)$	
Índice de desempeño del trabajo por completar	$TCPI = \left(\frac{BAC - EV}{BAC - CA} \right)$	
Variación del costo al finalizar	BAC= Presupuesto Planificado $EAC = \frac{BAC}{CPI}$	
Variación del costo para completar	$ETC = EAC - CA$	
Variación del costo entre lo planificado y lo estimado	$VAC = BAC - EAC$	
Niveles de estimación y control		
Tipo de estimación de costos	Nivel de estimación de costos	Nivel de control de costos
Orden de Magnitud	Fases	Entregable
Presupuesto estimado	Entregable	
Presupuesto del proyecto	Actividad	
Proceso de Gestión de Costos		
Proceso de Gestión de Costos	Descripción (5W-2H)	
Planificar la gestión de Costos	La planificación de gestión de los costos es un proceso que define como se ha de estimar, presupuestar, gestionar, monitorear y controlar los costos	

	del proyecto, para el efecto el director del proyecto será el encargado de realizar este documento el cual servirá como base para la gestión de costos
Estimar los costos	Estimar los costos permitirá de una manera más detallada definir los costos de las actividades con la finalidad de obtener una aproximación monetaria del costo de las actividades. El director del proyecto juntamente con el equipo del proyecto estimará los costos de las actividades mediante reuniones utilizando la metodología de juicio de expertos para una estimación análoga.
Determinar el presupuesto	Una vez que se tenga los costos por actividades el director del proyecto analizará el presupuesto asignado para la ejecución del proyecto para lo cual deberá realizar la línea base de costos analizando la reserva de contingencia del proyecto.
Controlar los costos	El controlar los costos permitirá conocer de primera mano como se están gestionando los costos de nuestro proyecto a lo largo del tiempo de ejecución, para el efecto el equipo del proyecto deberá elaborar informes quincenales de costos en los cuales se deberá evaluar el valor ganado.

Formatos de Gestión de Costos

Formatos de Gestión de Costos	Descripción (5W-2H)
Plan de Gestión de Costos	Documento elaborado por el director del proyecto, en el se define como se ha de estimar, presupuestar, gestionar, monitorear y controlar los costos del proyecto
Línea Base del Costo	Es la versión aprobada del presupuesto por etapas temporales en el no se incluyen las reservas de gestión
Costeo del Proyecto	Documento que detalla los costos por actividades de cada entregable
Presupuesto por Fase y Entregable	Este formato incluye los costos por entregables y fases del proyecto
Presupuesto en el Tiempo	El presupuesto en el tiempo hace referencia a la denominada <i>curva S</i> de un proyecto en el cual se ve reflejado el costo acumulado en un período de tiempo.

Sistemas de control de Tiempo

El responsable de cada entregable emitirá un informe de manera semanal sobre el avance de las actividades conforme el cronograma del proyecto. El director del proyecto será el encargado de analizar la información recibida y generar el informe de desempeño del proyecto.

Sistemas de control de Costos

El responsable de cada entregable será el responsable de manera quincenal un informe de valor ganado del proyecto. El director del proyecto analizará la información recibida informando a su vez al patrocinador del avance de los entregables.

Sistemas de control de Cambios

Cualquier solicitud de cambios en la planificación del proyecto deberá ser remitida al director del proyecto para su revisión y aprobación, el mismo que evaluará el impacto de los cambios solicitados tanto en el alcance tiempo y costo establecidos. Si el director del proyecto acepta un cambio solicitado deberá ser remitido al patrocinador del proyecto, y solo una vez que este acepte el cambio podrá ser realizado con todo lo que esto conlleva

Nota: Elaborado por Autores.

Tabla 46*Estimación de los costos*

WBS	Nombre de la Actividad	Nombres de Los recursos	Tipo de recursos	Costo (\$)
1	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco			
1.1	Plan para la Gestión del Proyecto			
1.1.1	Inicialización			
	Acta de Constitución del Proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	216,00
	Identificación y Registro de Interesados	Director del Proyecto	Trabajo	360,00
1.1.2	Planes de Dirección del Proyecto			
	Elaboración de los Planes para la dirección del Proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	1.080,00
	Planes de Dirección del Proyecto Finalizados			0,00
1.1.3	Ejecución			0,00
1.1.4	Seguimiento y Control			0,00
1.1.5	Cierre			
	Cierre de Adquisiciones	Director del Proyecto	Trabajo	72,00
	Registro de Lecciones Aprendidas	Director del Proyecto	Trabajo	288,00
	Cierre del Proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	72,00
	Proyecto entregado con llave en mano			0,00
1.2	Hardware			
1.2.1	Solicitud de Inicio de Contratación			
	Elaboración de Especificaciones Técnicas	Asistente Electrónico	Trabajo	240,00
	Elaboración de Informe de Justificación Técnica	Asistente Electrónico	Trabajo	96,00
	Elaboración de Informe de Estudio de Mercado	Asistente Electrónico	Trabajo	240,00
	Elaboración de Informe de Solicitud de Contratación	Asistente Electrónico	Trabajo	48,00
	Solicitud de Inicio de Contratación Elaborada			0,00
1.2.2	Orden de Compra			
	Revisión de la Solicitud de Inicio de Contratación	Especialista en Adquisiciones	Trabajo	60,00
	Solicitud de cotizaciones de proveedores	Especialista en Adquisiciones	Trabajo	420,00

WBS	Nombre de la Actividad	Nombres de Los recursos	Tipo de recursos	Costo (\$)
	Elaboración de orden de compra	Especialista en Adquisiciones; Baterías de Larga Duración; Estuches de Transporte; Protectores Tablet; Tablets; Tarjetas NFC	Trabajo; Materiales	5.992,00
	Orden de Compra Realizada			0,00
1.2.3	Hardware Ingresado a Bodega			
	Importación de Equipos			0,00
	Elaboración de Informe de Ingreso a Bodega	Bodeguero	Trabajo	44,00
	Equipos Ingresados a Bodega			0,00
1.3	Taxonomía			
1.3.1	Variables y equipos a ser registrados			
	Lista de los equipos a ser etiquetados	Operador	Trabajo	96,00
	Lista de las variables a ser registradas según el equipos o sistema	Jefe de Operación	Trabajo	300,00
1.3.2	Equipos Etiquetados			
	Codificación de Tarjetas NFC	Asistente Electrónico	Trabajo	48,00
	Etiquetado de Equipos de la Central	Asistente Electrónico	Trabajo	96,00
	Equipos de la Central Etiquetados			0,00
1.4	Plataformas			
1.4.1	Aplicación Móvil			
	Diseño e implementación de interfaces			
	Ingreso	Programador 1	Trabajo	36,00
	Lectura NFC	Programador 1	Trabajo	36,00
	Escritura NFC	Programador 1	Trabajo	36,00
	Listado de Puntos	Programador 1	Trabajo	36,00
	Ingreso de datos por punto	Programador 1	Trabajo	72,00
	Hallazgos	Programador 1	Trabajo	54,00
	Solicitudes de autorización	Programador 1	Trabajo	54,00
	Reportes	Programador 1	Trabajo	108,00
	Sincronización de datos	Programador 1	Trabajo	54,00
	Implementación de lógica de negocio			
	Módulo de lectura y escritura de NFC	Programador 1	Trabajo	144,00

WBS	Nombre de la Actividad	Nombres de Los recursos	Tipo de recursos	Costo (\$)
	Módulo de registro de datos	Programador 1	Trabajo	72,00
	Módulo de reportes	Programador 1	Trabajo	144,00
	Módulo de Sincronización	Programador 1	Trabajo	108,00
	Módulo de autorización y hallazgos	Programador 1	Trabajo	108,00
	Implementación de aplicación final			
	Navegabilidad entre módulos	Programador 1	Trabajo	36,00
	Conexión a capa de datos	Programador 1	Trabajo	72,00
	Pruebas y depuración de errores			
	Pruebas de navegabilidad	Programador 1	Trabajo	36,00
	Pruebas de accesos y perfiles	Programador 1	Trabajo	54,00
	Pruebas de lectura y escritura de NFC	Programador 1	Trabajo	54,00
	Pruebas de registro de datos	Programador 1	Trabajo	54,00
	Pruebas de reportería	Programador 1	Trabajo	72,00
	Elaboración de Manuales de Operación y Mantenimiento	Programador 1	Trabajo	180,00
	Aplicación Móvil Finalizada			0,00
1.4.2	Plataforma WEB			
	Base de Datos			
	Diseño de la Base de Datos	Programador 2	Trabajo	72,00
	Implementación de la Base de Datos	Programador 2	Trabajo	108,00
	Importación de Datos	Programador 2	Trabajo	36,00
	Diseño e implementación de interfaces			
	Usuarios	Programador 2	Trabajo	36,00
	Datos Analógicos	Programador 2	Trabajo	72,00
	Datos String	Programador 2	Trabajo	36,00
	Estados, Tipos, Actividades...	Programador 2	Trabajo	108,00
	Ingreso y registro	Programador 2	Trabajo	36,00
	Reportería	Programador 2	Trabajo	144,00
	Gráficas y tendencias	Programador 2	Trabajo	36,00
	Implementación de navegabilidad			
	Secuencia de acceso	Programador 2	Trabajo	36,00
	Menús y desplazamiento	Programador 2	Trabajo	36,00

WBS	Nombre de la Actividad	Nombres de Los recursos	Tipo de recursos	Costo (\$)
	Implementación de capa de negocio			
	Implementación de CRUD (Creation, Reading, Updating, Deleting)	Programador 2	Trabajo	180,00
	Implementación de registro de datos	Programador 2	Trabajo	72,00
	Implementación de Reportes	Programador 2	Trabajo	108,00
	Implementación de tendencias	Programador 2	Trabajo	144,00
	Implementación de Actividades	Programador 2	Trabajo	72,00
	Implementación de configuraciones	Programador 2	Trabajo	72,00
	Implementación de hallazgos y autorizaciones	Programador 2	Trabajo	144,00
	Pruebas y depuración de errores			
	Pruebas de navegabilidad	Programador 2	Trabajo	36,00
	Pruebas de administración	Programador 2	Trabajo	36,00
	Pruebas de registro de datos	Programador 2	Trabajo	36,00
	Pruebas de obtención de reportes y Gráficas	Programador 2	Trabajo	36,00
	Elaboración de Manuales de Operación y Mantenimiento	Programador 2	Trabajo	180,00
	Plataforma WEB Finalizada			0,00
1.4.3	Pruebas Piloto			
	Elaboración de Pruebas Piloto	Programador 2;Programador 1	Trabajo	360,00
	Elaboración de Acta de Aceptación	Director del Proyecto	Trabajo	72,00
	Acta de Aceptación de Software firmada	Director del Proyecto	Trabajo	0,00
1.5	Capacitaciones			
1.5.1	Capacitación Personal de Operación			
	Listado de Asistentes al Curso	Asistente Administrativa	Trabajo	16,00
	Programa de Capacitación	Programador 1;Programador 2	Trabajo	216,00
	Actas de Capacitación y firmas de Asistencia	Asistente Administrativa	Trabajo	16,00
1.5.2	Capacitación Personal de Ingeniería y Administrativo			
	Listado de Asistentes al Curso	Asistente Administrativa	Trabajo	16,00
	Programa de Capacitación	Programador 1;Programador 2	Trabajo	216,00
	Actas de Capacitación y firmas de Asistencia	Asistente Administrativa	Trabajo	16,00
	Capacitaciones Realizadas			0,00
1.6	Socialización y Difusión del Proyecto			
1.6.1	Plan de difusión			

WBS	Nombre de la Actividad	Nombres de Los recursos	Tipo de recursos	Costo (\$)
	Elaboración de la Presentación del Proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	144,00
	Reunión con el Gerente de la Unidad de Negocio	Director del Proyecto	Trabajo	72,00
	Plan de difusión Realizado			0,00

Nota: Elaborado por Autores

Tabla 47

Presupuesto del Proyecto

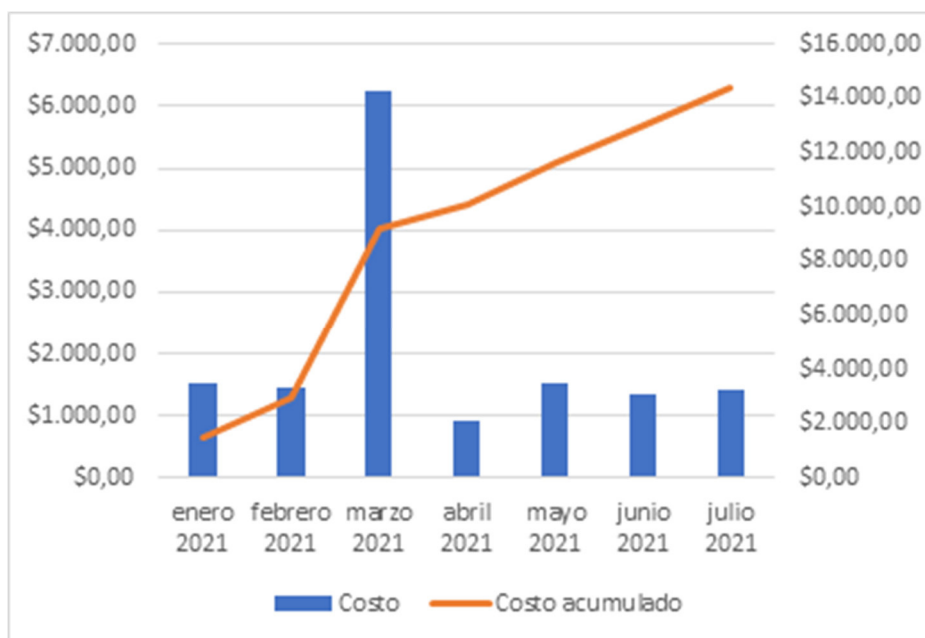
EDT	Nombre de la Fase/Entregable	Costo (\$)
1.1	Plan para la Gestión del Proyecto	2.088,00
1.1.1	Inicialización	576,00
1.1.2	Planes de Dirección del Proyecto	1.080,00
1.1.5	Cierre	432,00
1.2	Hardware	7.140,00
1.2.1	Solicitud de Inicio de Contratación	624,00
1.2.2	Orden de Compra	6.472,00
1.2.3	Hardware Ingresado a Bodega	44,00
1.3	Taxonomía	540,00
1.3.1	Variables y equipos a ser registrados	396,00
1.3.2	Equipos Etiquetados	144,00
1.4	Plataformas	3.924,00
1.4.1	Aplicación Móvil	1.620,00
1.4.2	Plataforma WEB	1.872,00
1.4.3	Pruebas Piloto	432,00
1.5	Capacitaciones	496,00
1.5.1	Capacitación Personal de Operación	248,00
1.5.2	Capacitación Personal de Ingeniería y Administrativo	248,00
1.6	Socialización y Difusión del Proyecto	216,00
1.6.1	Plan de difusión	216,00
Total de costos de los entregables		14.404,00
Reserva de Contingencia (Véase gestión de riesgo)		1.039,20
Línea Base de Costos		15.443,20
Reserva de Gestión		
Presupuesto Total del Proyecto		15.443,20

Nota: Elaborado por Autores

En la siguiente gráfica se visualiza los requisitos de financiamiento del proyecto de manera mensual

Ilustración 28

Timeline del proyecto (Curva S)



Nota: Elaborado por Autores

4.5 Gestión de la Calidad

La gestión de la calidad según el PMBOK sexta edición incluye todos los procesos para incorporar la política de la calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto.

Los procesos de la gestión de calidad del proyecto son:

- Planificar la gestión de la Calidad
- Gestionar la Calidad
- Controlar la Calidad

4.5.1 Plan de Gestión de Calidad

Tabla 48

Plan de Gestión de la Calidad

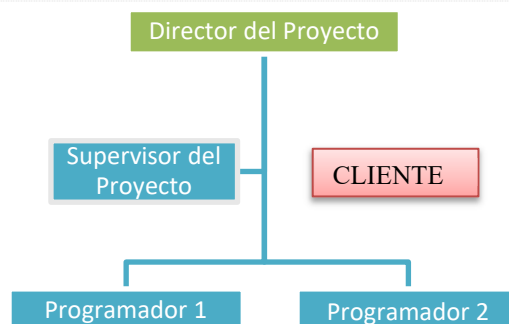
Plan de Gestión de la Calidad			
Fecha	Nombre del Proyecto		Siglas del proyecto
12/12/2020	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF
4.5.1.1 Política de Calidad del proyecto			
La Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP Unidad de negocio CELECSUR tiene como política de calidad interna el garantizar la confiabilidad y disponibilidad de sus centrales cumpliendo los más altos estándares de la industria. Además, la Unidad de Negocio cuenta con una certificación en sistemas integrados de gestión siendo parte de esto la certificación de calidad en los procesos. El proyecto “Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco” deberá cumplir con los requisitos de calidad de la empresa, tanto en Alcance Tiempo y Costo, como en calidad del producto final entregado (Software y Hardware).			
4.5.1.2 Línea Base de Calidad del Proyecto			
Factor de Calidad Relevante	-Desempeño de los costos del proyecto - Desempeño de los tiempos del proyecto - Ejecución de entregables del proyecto		
Objetivo de Calidad	Concluir el proyecto dentro del costo estimado con una variación máxima en el presupuesto final de USD \$1.090,80 que corresponde a la reserva de contingencia calculada para nuestro proyecto		
Métrica de Calidad	-CPI= Índice de Desempeño de costos -SPI= Índice de Desempeño de tiempos % De entregables aprobados		
Frecuencia y Momento de Medición	La medición se realizará de manera semanal, el encargado de esta actividad será el encargado del paquete de trabajo.		
Frecuencia y Momento de Reporte	El reporte será enviado para la aprobación del director del proyecto de manera quincenal		
Actividades de Calidad			
Entregable	Estándar Aplicable	Actividades de Prevención	Actividades de Control
1.1 Plan Para la Gestión del proyecto			
1.1.2 Inicialización	PMBOK Sexta Edición	El director del proyecto deberá estar capacitado en Gestión de Proyectos (PMP o Maestría)	Aprobación del Patrocinador
1.1.3 Planes Para la dirección del Proyecto	PMBOK Sexta Edición	El director del proyecto deberá estar capacitado en Gestión de Proyectos (PMP o Maestría)	Aprobación del Patrocinador
1.1.4 Ejecución	PMBOK Sexta Edición	El director del proyecto deberá estar capacitado en Gestión de Proyectos (PMP o Maestría)	Aprobación del Patrocinador
1.1.5 Seguimiento y Control	PMBOK Sexta Edición	El director del proyecto deberá estar capacitado en Gestión de Proyectos (PMP o Maestría)	Aprobación del Patrocinador
1.2 Hardware			
1.2.1 Solicitud de Inicio de Contratación	SERCOP, LOSNCP	Revisar las Leyes de contratación Pública vigente	Revisión y aprobación del Director del Proyecto
1.2.2 Orden de Compra	SERCOP, LOSNCP	Revisar las Leyes de contratación Pública vigente	Revisión y aprobación del Director del Proyecto

1.2.3 Hardware Ingresado a Bodega	Especificaciones Técnicas	Conocer de antemano las Especificaciones técnicas de los equipos a ser adquiridos	Revisión y aprobación del Director del Proyecto
1.3 Taxonomía			
1.3.1 Variables y equipos a ser registrados	Formatos Internos de la Organización	Conocer la Estructura organizacional de la planta	Revisión y aprobación del Director del Proyecto
1.3.2 Equipos Etiquetados			
1.4 Plataformas			
1.4.1 Aplicación Móvil	ISO/IEC 9126, ISO/IEC 14598	Certificar al programador en PSP (PERSONAL SOFWATRE PROCESS)	Revisión y aprobación del Director del Proyecto
1.4.2 Plataforma WEB	ISO/IEC 9126, ISO/IEC 14598	Certificar al programador en PSP 2	Revisión y aprobación del Director del Proyecto
1.4.3 Pruebas Piloto	ISO/IEC 9126, ISO/IEC 14598	Certificar al programador en PSP 2	Revisión y aprobación del Director del Proyecto
1.5 Capacitaciones			
1.5.1 Capacitación Personal de Operación	Formatos Internos de la Organización	Disponer de los últimos Formatos internos para elaboración y ejecución de presentaciones	Revisión y aprobación del Director del Proyecto
1.5.2 Capacitación Personal de Ingeniería y Administrativo	Formatos Internos de la Organización	Disponer de los últimos Formatos internos para elaboración de presentaciones	Revisión y aprobación del Director del Proyecto
1.6 Socialización y plan de difusión			
1.6.1 Plan de Difusión	Formatos Internos de la Organización	Disponer de los últimos Formatos internos para elaboración de presentaciones	Revisión y aprobación del Director del Proyecto

4.5.1.3 Roles de Gestión de la Calidad	
Nombre del Rol	Cliente (Jefe de Operación)
Objetivos del Rol	Aprobar la calidad de los entregables del Proyecto
Funciones del Rol	Revisar e informar
Nivel de Autoridad	Medio
Reporta a	Director del Proyecto
Supervisa a	NA
Requisitos de conocimientos	NA
Requisitos de Habilidades	Comunicación efectiva
Requisitos de Experiencia	NA
Nombre del Rol	Director del Proyecto
Objetivos del Rol	Controlador y Fiscalizador de la calidad en todo el proyecto
Funciones del Rol	- Aprobar acciones correctivas durante la ejecución del proyecto - Revisión de cumplimiento de los estándares de calidad del proyecto - Verificar la calidad del hardware adquirido - Verificar la calidad del software programado
Nivel de Autoridad	Alto con el equipo del proyecto
Reporta a	Cliente, Patrocinador
Supervisa a	Equipo del proyecto
Requisitos de conocimientos	Especialista en Gestión de Proyecto
Requisitos de Habilidades	- Comunicación efectiva - Liderar equipos de proyectos - Habilidades blandas
Requisitos de Experiencia	2 años en la Dirección de Proyectos de TI
Nombre del Rol	Supervisor del Proyecto
Objetivos del Rol	Supervisar y verificar la calidad del entregable en cada etapa del proyecto

Funciones del Rol	Verificar, comprobar y diagnosticar la gestión de la calidad
Nivel de Autoridad	Medio
Reporta a	Director del Proyecto
Supervisa a	Programadores, Especialista de adquisiciones, asistente electrónico
Requisitos de conocimientos	Especialista en Gestión de Proyecto
Requisitos de Habilidades	• Manejo de personal • Comunicación efectiva • Pensamiento crítico
Requisitos de Experiencia	2 años en supervisión de proyectos o supervisión de mantenimiento electrónico
Nombre del Rol	Equipo del Proyecto
Objetivos del Rol	Supervisar y verificar la calidad del entregable en cada etapa del proyecto
Funciones del Rol	Realizar las tareas encomendadas bajo los estándares de calidad establecido
Nivel de Autoridad	Bajo, sobre sí mismo para asegurar la calidad del proyecto
Reporta a	Supervisor del proyecto
Supervisa a	NA
Requisitos de conocimientos	Disponer de certificación PSP (Personal Software Process)
Requisitos de Habilidades	- Conocer la norma ISO/IEC 9126
Requisitos de Experiencia	2 años en la ejecución de proyectos de TIC

4.5.1.4 Organización para la Calidad del Proyecto



Nota: Elaborado por Autores

4.5.1.5 Documentos Normativos para la Calidad

Procedimientos	Formatos	Otros Documentos
- Procedimiento para verificar el cumplimiento de la Calidad - Procedimiento para realizar mediciones de calidad	- Plan de Gestión de Calidad - Métricas de Calidad - Lista de Verificación de Calidad	

4.5.1.6 Plan de Mejora de Procesos

Enfoque de aseguramiento de la calidad

El enfoque de aseguramiento de la calidad estará prácticamente enfocado a la adquisición del Hardware con al desarrollo del software.

- Para el caso del Hardware, las especificaciones técnicas deberán ser realizadas basándose en los formatos institucionales ya desarrollados, pero principalmente deberán ser realizadas tomando en consideración las características especiales de la planta industrial en donde deberán soportar golpes, caídas y Humedad. La persona encargada de esa actividad realizará, las especificaciones técnicas exigiendo a la contratista el cumplimiento de certificaciones internacionales de calidad en la fabricación del producto.
- Para el caso del software (Aplicación Móvil y Plataforma Web), nos basaremos en el modelo de calidad para desarrollo de software de DROMÉY, en donde se plantean las siguientes características de calidad: Eficiencia, Confiabilidad, Facilidad de mantenimiento, Portabilidad, Facilidad de Uso y Funcionalidad.

En lo que respecta a la calidad del proyecto (Alcance, Tiempo y Costo) se prevee generar procesos internos de control de calidad, así como la realización de auditorías internas.

Enfoque de Control de la Calidad

- Para el caso del Hardware a ser adquirido se deberá asegurar la calidad de los equipos mediante una lista de verificación de cumplimiento de especificaciones técnicas la misma que será requisito para el ingreso de los equipos a las bodegas de la Central
- Se evaluará quincenalmente los reportes de calidad elaborados por el supervisor del proyecto

Enfoque de mejora de procesos

- Identificar el error/problema en el proceso
- Encontrar la causa raíz
- Realizar propuestas para la corrección del error/problema
- Evaluar las propuestas
- Aplicar las acciones correctivas
- Analizar y verificar la efectividad de las acciones correctivas
- Analizar los resultados obtenidos

Nota: Elaborado por Autores

Tabla 49

Métricas de Calidad

Métricas de Calidad		
Fecha	Nombre del Proyecto	Siglas del proyecto
Febrero-2021	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco	VIRTUALMSF
Nombre de la Métrica		
Índice de Desempeño de Costo CPI	Índice de Desempeño de Tiempo SPI	% De entregables aprobados
Factor de Calidad Relevante		
Desempeño del costo	Desempeño del Tiempo	Aprobación de las características técnicas de los entregables
Definición del factor de Calidad		
Se define como el cumplimiento del presupuesto del proyecto el cual que permitirá evaluar si los costos del proyecto se encuentran dentro de lo planificado	Se define como el cumplimiento del tiempo planificado para la ejecución del proyecto, el mismo permitirá evaluar si el proyecto se encuentra dentro del tiempo planificado a su vez si existe algún retardo	Se define con el cumplimiento del 100 % de los entregables del proyecto teniendo en consideración las características y especificaciones técnicas de los mismos
Definición Operacional		
El director del Proyecto, mediante los reportes de ejecución de costos del proyecto que se deben realizar cada quince días evaluará el desempeño del costo del proyecto analizando el índice CPI	El Director del Proyecto, mediante los reportes de ejecución del cronograma que se deben actualizar cada semana realizará la evaluación del desempeño del tiempo del proyecto analizando el índice SPI	El director del proyecto una vez que se finalice un entregable realizará una lista de verificación de las especificaciones de los entregables previos a su recepción. Una vez que se encuentre aceptado el entregable se presentará al patrocinador.
Método de Medición		
Con la ayuda del software de Gestión de proyectos el director periódicamente realizará la actualización de los costos del proyecto para que de esta manera se evalúe el desempeño de los costos del proyecto	Con la ayuda del software de gestión de proyectos y los reportes de avance en el cronograma del proyecto, el director calculará el índice SPI	El director del proyecto recibirá el entregable una vez que el responsable informe que se encuentra finalizado, posteriormente se procederá a realizar una lista de verificación de los requerimientos de los

		entregables previamente establecidos
Resultado Deseado		
La desviación máxima del costo del proyecto referente a la línea Base sea menor a \$ 772,16 que corresponde a una sobre coste de 5 % CPI $\geq$ 0.95	La desviación máxima del proyecto respecto a lo planificado en el cronograma sea menor a 7, 5 días que corresponde a una variación del 5 % SPI $\geq$ 0.95	Cumplir con el 100 % de los entregables verificando que se cumpla las especificaciones técnicas de cada uno
Enlace con Objetivos Organizacionales		
El aseguramiento de la Calidad va asociado con el OE 3 “Incrementar la Sostenibilidad Financiera de la Corporación”		
Responsable del Factor de Calidad		
Director del Proyecto	Director del proyecto	Director del proyecto junto a los responsables de los entregables

Nota: Elaborado por Autores

Tabla 50

Formato para la Verificación de la Calidad

Lista de Verificación de la Calidad					
Fecha	Nombre del Proyecto			Siglas del proyecto	
Febrero-2021	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco			VIRTUALMSF	
Entregables	Punto de Control	Métrica a Aplicar	Conforme	Observado	Comentarios
1.1 Plan Para la Gestión del proyecto					
1.1.2 Inicialización					
1.1.3 Planes Para la dirección del Proyecto					
1.1.4 Ejecución					
1.1.5 Seguimiento y Control					
1.2 Hardware					
1.2.1 Solicitud de Inicio de Contratación					
1.2.2 Orden de Compra					
1.2.3 Hardware Ingresado a Bodega					
1.3 Taxonomía					
1.3.1 Variables y equipos a ser registrados					
1.3.2 Equipos Etiquetados					
1.4 Plataformas					
1.4.1 Aplicación Móvil					
1.4.2 Plataforma WEB					
1.4.3 Pruebas Piloto					
1.5 Capacitaciones					

Lista de Verificación de la Calidad					
1.5.1 Capacitación Personal de Operación					
1.5.2 Capacitación Personal de Ingeniería y Administrativo					
1.6 Socialización y plan de difusión					
1.6.1 Plan de Difusión					
Preparado por			Fecha		
Revisado por			Fecha		
Aprobado por			Fecha		

Nota: Elaborado por Autores

4.6 Plan de Gestión de Recursos

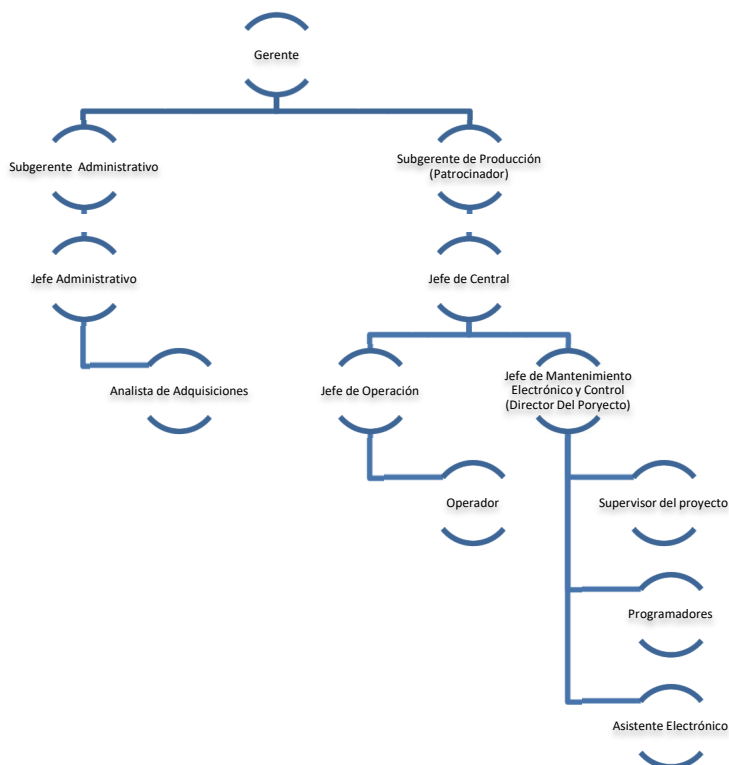
El plan de gestión de los recursos de un proyecto permitirá establecer los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto.

Al ser CELEC EP una institución pública, y al ser el proyecto enfocado para un área específica de nuestra central con proyección de expandirse a más centrales, los recursos humanos para concluir el proyecto serán con los que ya se dispone actualmente en la institución, los cuales ya han sido identificados para la elaboración del cronograma del proyecto.

Tabla 51

Plan de Gestión de Recursos

PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS		
Fecha	Nombre del Proyecto	Siglas del proyecto
Febrero - 2021	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco	VIRTUALMSF
Organigrama del Proyecto		



Consideraciones

El equipo del proyecto está conformado principalmente el Patrocinador del Proyecto que caerá en la autoridad de la Subgerencia de producción, el Director del Proyecto que en el caso puntual de nuestra Unidad de Negocio es el Jefe de Mantenimiento Electrónico y Control, el supervisor del proyecto que caerá en la responsabilidad de algún supervisor de mantenimiento del área con conocimientos en Gestión de proyecto, los programadores que serán el personal de Soluciones de Producción y para finalizar el asistente electrónico que brindará apoyo en la ejecución de algunas actividades descritas previamente

Capacitación, Entrenamiento y Mentoring Requerido

- Con la finalidad de reforzar los conocimientos y lecciones aprendidas durante la ejecución de las actividades, se organizará una reunión al finalizar cada aplicativo de la Fase de plataformas del proyecto, en el cual se espera recibir y brindar retroalimentación por parte del director del proyecto y personal de ejecución sobre las dificultades encontradas y oportunidades de mejora.
- Adicionalmente de requerirse durante cualquier fase del proyecto asesoría interna o externa, el personal de desarrollo podrá solicitar directamente al director del proyecto le brinde soporte o gestione el soporte necesario para poder realizar las actividades y que no se produzcan atrasos que comprometan la fecha de entrega del proyecto

Cumplimiento de Regulaciones, Pactos y Políticas

- El equipo del proyecto de cumplir con el manual de conducta y ética vigente de la Corporación Eléctrica del Ecuador.
- Se deberá cumplir con todos los compromisos y acuerdos establecidos con el cliente para la recepción final del proyecto

Requerimiento de Seguridad

- El equipo del proyecto deberá honrar en todo momento durante la ejecución del proyecto el acuerdo de confidencialidad vigente de la Corporación Eléctrica del Ecuador

Nota: Elaborado por Autores

Tabla 52*Matriz de Roles y Responsabilidades*

Fecha	Nombre del Proyecto		Siglas del proyecto
Febrero- 2021	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF
ROL	AUTORIDAD	RESPONSABILIDADES	COMPETENCIA
Patrocinador	- Aprueba el presupuesto del proyecto - Aprueba los requerimientos de cambio	-Aprobar el proyecto e incluir en el POA de la Unidad de Negocio -Designar al Director del Proyecto -Aprueba el Acta de constitución y los planes de gestión del proyecto -Aprueba los cambios solicitados por el director del proyecto -Aprueba los entregables del proyecto -Aprueba el cierre del proyecto	-Conocimiento sobre elaboración y gestión del POA y PAC anual -Conocimiento sobre el plan estratégico de la Unidad de Negocio -Habilidades Blandas
Director del Proyecto	-Aprueba los recursos del Proyecto -Aprueba las especificaciones técnicas de las adquisiciones	-Planificar, gestionar y controlar el proyecto - Elaborar informes de monitoreo y control -Elaborara informes del cierre del proyecto	- Conocimiento del PMBOK sexta edición -Habilidades blandas -Tener experiencia en proyectos de desarrollo de software - Conocer la ley orgánica de contratación pública -Habilidades blandas
Supervisor del Proyecto	Participar en las reuniones de seguimiento del proyecto	-Elaborar informes sobre la gestión de la calidad del proyecto	-Manejo de software de gestión de proyectos
Gerente General	Participar en las reuniones de cierre del proyecto	-Revisar el producto final entregado del proyecto para su difusión a nivel corporativo	-Conocimientos del core del negocio
Subgerente administrativo	Participa de las reuniones de inicialización del proyecto	Brindar las facilidades para realizar las adquisiciones del proyecto	-Conocer el plan estratégico de la CELEC EP
Jefe administrativo	Asigna personal para ejecutar las adquisiciones	-Asignar el o los recursos Humanos necesarios para realizar las Adquisiciones del proyecto	-Manejo de personal

Fecha	Nombre del Proyecto		Siglas del proyecto
Febrero- 2021	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF
ROL	AUTORIDAD	RESPONSABILIDADES	COMPETENCIA
Analista de Adquisiciones	Autoriza la solicitud de contratación realizada por el asistente electrónico	-Realizar el estudio de mercado para emitir la orden de compra - Realizar el ingreso a bodega de los bienes adquiridos -Apoya en la gestión de pagos de las adquisiciones	- Conocer la Ley Orgánica de contratación Pública
Jefe de Operación	Participa en la reunión de aprobación de los entregables	-Solicitar requerimientos operativos del software -Recopila información sobre los activos a ser registrados en la central para ser ingresados al software	- Conocer los activos a ser registrados digitalmente con el proyecto. -Conocer los requerimientos del personal de operación -Operación de Centrales Hidroeléctricas
Operador	Participa en reuniones de recopilación de requisitos	-Brinda información sobre aspectos operativos del software a ser implementado con el proyecto -Elabora las especificaciones técnicas del Hardware a ser adquirido	- Operación de Centrales Hidroeléctricas
Asistente electrónico	Participa en reuniones para la realización de las adquisiciones	- Elabora el estudio de mercado para la adquisición del Hardware -Elabora la solicitud de contratación - Colabora con la colocación de las etiquetas NFC en los equipos -Responsable de los entregables de la fase de plataformas (Aplicativo WEB Y aplicación Móvil)	- Contratación Pública - Habilidades blandas
Programadores 1 y 2	Participa en todas las reuniones de planificación y seguimiento del proyecto	-Brindar soporte para la realización de los entregables tanto para la capacitación de personal de operación como para personal administrativo	-Experiencia en el desarrollo de software - Toma de decisiones - Comunicación efectiva - Trabajo bajo presión

Nota: Elaborado por Autores

4.6.1 Matriz RACI

La siguiente matriz visualiza los recursos del proyecto asignados a cada paquete de trabajo, en ella se ilustran la relación entre las actividades y los miembros del equipo del proyecto

Las siglas RACI significan:

- R= Quien realiza la tarea
- A= Responsable Final
- C= Persona a Consultar
- I= Persona a Informar

Para simplificar la matriz se ha definido los siguientes códigos de la tabla para los principales roles, ver tabla

Tabla 53

Códigos para los principales roles

Rol	Código
Director del Proyecto	DP
Patrocinador	PA
Supervisor del Proyecto	SP
Jefe de Operación	JO
Operador	OP
Asistente Electrónico	AE
Programador 1	PR1
Programador 2	PR2
Analista de Adquisiciones	AA
Jefe de Adquisiciones	JA
Subgerente Administrativo	SA

Nota: Elaborado por autores.

Tabla 54

Matriz RACI

Fecha	Nombre del Proyecto	Siglas del proyecto				
Febrero- 2021	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco	VIRTUALMSF				
WBS	Nombre de la Actividad	R	A	C	I	
1	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco					
1.1	Plan para la Gestión del Proyecto					

Fecha		Nombre del Proyecto		Siglas del proyecto	
Febrero- 2021		Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF	
WBS	Nombre de la Actividad	R	A	C	I
1.1.1	Inicialización				
	Acta de Constitución del Proyecto	DP,PA	DP		
	Identificación y Registro de Interesados	DP	DP.PA		
1.1.2	Planes de Dirección del Proyecto				
	Elaboración de los Planes para la dirección del Proyecto	DP,PA	DP		
	Planes de Dirección del Proyecto Finalizados	DP,PA	DP	JA	JA
1.1.3	Ejecución				
1.1.4	Seguimiento y Control				
1.1.5	Cierre				
	Cierre de Adquisiciones	DP,AA	PA	JA	SF
	Registro de Lecciones Aprendidas	PR1,PR2,SP,AE	DP,SP	AC,JA,SF	
	Cierre del Proyecto	DP	PA	JO	OP
	Proyecto entregado con llave en mano	DP	PA	JO	OP
1.2	Hardware				
1.2.1	Solicitud de Inicio de Contratación				
	Elaboración de Especificaciones Técnicas	AE	DP		
	Elaboración de Informe de Justificación Técnica	AE	DP		
	Elaboración de Informe de Estudio de Mercado	AE	DP		
	Elaboración de Informe de Solicitud de Contratación	AE	DP		
	Solicitud de Inicio de Contratación Elaborada	AE	DP	AA,JA	SA
1.2.2	Orden de Compra				
	Revisión de la Solicitud de Inicio de Contratación	AA	AA	JA	SA
	Solicitud de cotizaciones de proveedores	AA	AA	JA	SA
	Elaboración de orden de compra	AA	JA	SA	DP
	Orden de Compra Realizada	AA	JA	SA	DP
1.2.3	Hardware Ingresado a Bodega				
	Importación de Equipos	AA	JA		DP
	Elaboración de Informe de Ingreso a Bodega	AA	JA		DP
	Equipos Ingresados a Bodega	AA	JA		DP

Fecha		Nombre del Proyecto		Siglas del proyecto	
Febrero- 2021		Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF	
WBS	Nombre de la Actividad	R	A	C	I
1.3	Taxonomía				
1.3.1	Variables y equipos a ser registrados				
	Lista de los equipos a ser etiquetados	OP	JO		DP
	Lista de las variables a ser registradas según el equipos o sistema	OP	JO		DP
1.3.2	Equipos Etiquetados				
	Codificación de Tarjetas NFC	PR1	PR1		DP
	Etiquetado de Equipos de la Central	PR1	PR1		DP
	Equipos de la Central Etiquetados	PR1, AE	PR1		DP,SP
1.4	Plataformas				
1.4.1	Aplicación Móvil				
	Diseño e implementación de interfaces				
	Ingreso	PR2	PR2		
	Lectura NFC	PR2	PR		
	Escritura NFC	PR2	PR2		
	Listado de Puntos	PR2	PR2		
	Ingreso de datos por punto	PR2	PR2		
	Hallazgos	PR2	PR2		
	Solicitudes de autorización	PR2	PR2		
	Reportes	PR2	PR2		
	Sincronización de datos	PR2	PR2		DP,SP
	Implementación de lógica de negocio				
	Módulo de lectura y escritura de NFC	PR2	PR2		
	Módulo de registro de datos	PR2	PR		
	Módulo de reportes	PR2	PR2		
	Módulo de Sincronización	PR2	PR2		
	Módulo de autorización y hallazgos	PR2	PR2		DP,SP
	Implementación de aplicación final				
	Navegabilidad entre módulos	PR2	PR2		
	Conexión a capa de datos	PR2	PR2		DP,SP
	Pruebas y depuración de errores				

Fecha		Nombre del Proyecto		Siglas del proyecto	
Febrero- 2021		Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF	
WBS	Nombre de la Actividad	R	A	C	I
	Pruebas de navegabilidad	PR2	PR2		
	Pruebas de accesos y perfiles	PR2	PR2		
	Pruebas de lectura y escritura de NFC	PR2	PR2		
	Pruebas de registro de datos	PR2	PR2		
	Pruebas de reportería	PR2	PR2		
	Elaboración de Manuales de Operación y Mantenimiento	PR2	PR2		
	Aplicación Móvil Finalizada	PR2	PR2		DP,SP
1.4.2 Plataforma WEB					
Base de Datos					
	Diseño de la Base de Datos	PR1	PR1		
	Implementación de la Base de Datos	PR1	PR1		
	Importación de Datos	PR1	PR1		DP, SP
Diseño e implementación de interfaces					
	Usuarios	PR1	PR1		
	Datos Analógicos	PR1	PR1		
	Datos String	PR1	PR1		
	Estados, Tipos, Actividades...	PR1	PR1		
	Ingreso y registro	PR1	PR1		
	Reportería	PR1	PR1		
	Gráficas y tendencias	PR1	PR1		DP,SP
Implementación de navegabilidad					
	Secuencia de acceso	PR1	PR1		
	Menús y desplazamiento	PR1	PR1		DP,SP
Implementación de capa de negocio					
	Implementación de CRUD (Creation, Reading, Updating, Deleting)	PR1	PR1		
	Implementación de registro de datos	PR1	PR1		
	Implementación de Reportes	PR1	PR1		
	Implementación de tendencias	PR1	PR1		
	Implementación de Actividades	PR1	PR1		
	Implementación de configuraciones	PR1	PR1		

Fecha		Nombre del Proyecto		Siglas del proyecto	
Febrero- 2021		Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco		VIRTUALMSF	
WBS	Nombre de la Actividad	R	A	C	I
	Implementación de hallazgos y autorizaciones	PR1	PR1		DP,SP
	Pruebas y depuración de errores				
	Pruebas de navegabilidad	PR1	PR1		
	Pruebas de administración	PR1	PR1		
	Pruebas de registro de datos	PR1	PR1		
	Pruebas de obtención de reportes y Gráficas	PR1	PR1		
	Elaboración de Manuales de Operación y Mantenimiento	PR1	PR1		
	Plataforma WEB Finalizada	PR1	PR1		DP,SP
1.4.3	Pruebas Piloto				
	Elaboración de Pruebas Piloto	PR1,PR2	PR1,PR2		DP,SP
	Elaboración de Acta de Aceptación	PR1,PR2	PR1,PR2		DP,SP
	Acta de Aceptación de Software firmada	PR1,PR2	PR1,PR2		DP,SP
1.5	Capacitaciones				
1.5.1	Capacitación Personal de Operación				
	Listado de Asistentes al Curso	DP	DP		JO,PA
	Programa de Capacitación	DP,PR1,PR2	DP		JO,PA
	Actas de Capacitación y firmas de Asistencia	DP	DP		
1.5.2	Capacitación Personal de Ingeniería y Administrativo				
	Listado de Asistentes al Curso	DP	DP		JO,PA
	Programa de Capacitación	DP,PR1,PR2	DP		JO,PA
	Actas de Capacitación y firmas de Asistencia	DP	DP		
	Capacitaciones Realizadas				
1.6	Socialización y Difusión del Proyecto				
1.6.1	Plan de difusión				
	Elaboración de la Presentación del Proyecto	DP	DP		PA
	Reunión con el Gerente de la Unidad de Negocio	DP,PA	DP		
	Plan de difusión Realizado				

Nota: Elaborado por Autores.

4.7 Plan de Gestión de la Comunicación

La gestión de las comunicaciones del proyecto incluye los procesos necesarios para asegurar que las necesidades de información del proyecto y de sus interesados se satisfagan a través del desarrollo de objetivos y de la implementación de actividades diseñadas para lograr un intercambio eficaz de información. (Project Management Institute, Inc, 2017)

En base de lo expuesto en el párrafo anterior el plan de gestión de comunicaciones de los interesados del proyecto registrará las necesidades de comunicación de los interesados en donde se identificará la frecuencia de las reuniones y los medios que se usarán para ejecutar la comunicación a su vez se identificará por medio de quien es administrada y difundida la información del Proyecto.

Tabla 55

Gestión de Comunicación del Proyecto

Gestión de Comunicación del Proyecto	
Nombre del Proyecto	Nombre Corto del Proyecto
Implementación de un sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco	VIRTUALMSF
Descripción del Proyecto	
Implementar un sistema de recolección de datos operativos digital para la Central Minas San Francisco con un presupuesto estimado de 14956,00 y en un tiempo menor a 5 meses.	
Procedimiento para tratar Incidentes	
En el caso de que se presenten incidentes durante la ejecución del proyecto se debe: 1. Identificación del incidente si este es de alto impacto, medio o bajo 2. Si el incidente es de bajo impacto la persona a cargo llamará la atención de manera verbal al personal involucrado, si el incidente se repite se realizará un llamado de atención por correo y si este persiste se enviará un memorando. 3. Si el incidente es de alto Impacto será revisado por la persona a cargo en conjunto con el director del Proyecto y las áreas involucradas y se enviará su notificación correspondiente mediante memorando en el que se indicará el detalle del suceso. Si en este caso de incidente se generan la necesidad de generar algún cambio, se deberá generar la respectiva solicitud de control de cambio. 4. Si se trata de eventos de medio o bajo impacto al proyecto, este será analizado en la reunión de seguimiento semanal con el equipo del proyecto.	
Procedimiento para actualizar el plan de gestión de las comunicaciones	
El Plan de Gestión de Comunicaciones deberá ser actualizado si: • Se aprueba cambios que afecten directamente al plan de gestión del proyecto • Exista cambios en los integrantes de los equipos de trabajo del proyecto o cambios en la asignación de estos.	

- Existe requerimiento de actualización del Plan por parte del Patrocinador para la generación de mejoras al mismo.
- Si existe actualizaciones en el Plan de Gestión de Interesados.

El Plan de Gestión de Comunicaciones se actualizará de la siguiente manera:

- Se presentará al director del proyecto el requerimiento de cambio con sus justificativos correspondientes, realizando el procedimiento correspondiente para la solicitud de cambio.
- Contar de manera formal la aprobación de la solicitud de cambio.
- Actualización y aprobación del plan de gestión de comunicación.
- Socialización al equipo del proyecto del plan de comunicaciones actualizado.

Guía para eventos de comunicación

Guía para las reuniones

Las reuniones se realizarán durante las etapas de planificación, ejecución y control del proyecto de acuerdo con el siguiente detalle:

- Coordinar e informar la fecha, hora y lugar de la reunión con un mínimo de 24 horas de anterioridad.
- Informar Agenda de la reunión con anterioridad.
- puntualidad en las reuniones y tratar todos los temas acordados en la agenda de reuniones.
- Generar un acta de reunión y detallar lo relevante de la reunión, esta será suscrita por los encargados de cada equipo del proyecto a quienes se les entregará el acta de manera física y también será distribuida a todos los asistentes mediante correo electrónico
- Se llevará un registro de los participantes a cada una de las reuniones

Guía para comunicaciones por medios digitales

- los correos electrónicos serán considerados medios de comunicación formal entre los interesados y miembros de los equipos de trabajo del proyecto
- El correo utilizado por los miembros del proyecto será el correo corporativo o cuenta de Microsoft Teams institucional.
- En el caso de existir cambios en el alcance o costo del proyecto, el trámite correspondiente de solicitud de cambio será mediante memorandos por quipux y firmado de manera electrónica.
- La comunicación con el proveedor adjudicado para la adquisición del Hardware será mediante oficios generados en Quipux y enviados de manera digital,
- La comunicación del proveedor de Hardware será mediante oficios, estos deberán ser firmados electrónicamente y enviados al correo corporativo del Administrador del Contrato.

Guía para el archivo de documentación generada

- Toda la documentación generada en el proyecto reposará en medio digital en el sistema documental Alfresco de CELEC EP-CELECSUR dentro de una carpeta creada exclusivamente para el proyecto, de la cual una persona será la encargada de la administración de la misma y facilitará la misma de requerirse solo a los miembros del proyecto, de ser la información requerida por terceros al proyecto esta debe ser solicitada mediante correo electrónico al director del proyecto.

Formatos de las comunicaciones

Oficios:

- los oficios emitidos por externos a la CELEC constarán de lugar, fecha, número de oficio, nombre del destinatario indicando su cargo y a qué departamento pertenece, asunto, referencias si existiera, cuerpo del oficio, firma del emisor esta puede ser física o digital, en el caso de oficios emitidos por funcionarios de estos serán generados en el sistema Documental Quipux y deberá contener tanto encabezado como pie de página que genera el sistema.

Correos:

- Para personas externas a la institución a más del cuerpo de correo deberá contener nombre del emisor, cargo, número de contacto y dirección de la empresa.

- Para el caso de los funcionarios se utilizará correo corporativo mismo que deberá tener pie de correo en donde conste nombre, cargo, teléfono de contacto, dirección de la empresa.

Memorandos:

- Los memorandos se generarán entre funcionarios de CELEC EP Unidad de Negocio CELECSUR y se respetara el formato que se genera por defecto.

Reportes de Desempeño

Los reportes de desempeño se realizan de acuerdo con el formato establecido en el literal No. 4.1.1 de acuerdo a la tabla No.27.

El mismo que cuenta con:

- Descripción resumida del proyecto.
 - Empresa proveedora y responsables del Proyecto.
 - Estado contractual del Proyecto
 - Avance físico del proyecto
 - Avance económico del proyecto
 - Actividades del periodo
 - Conclusiones y recomendaciones.
- (Ver tabla No. 27, para el detalle de cada punto mencionado)

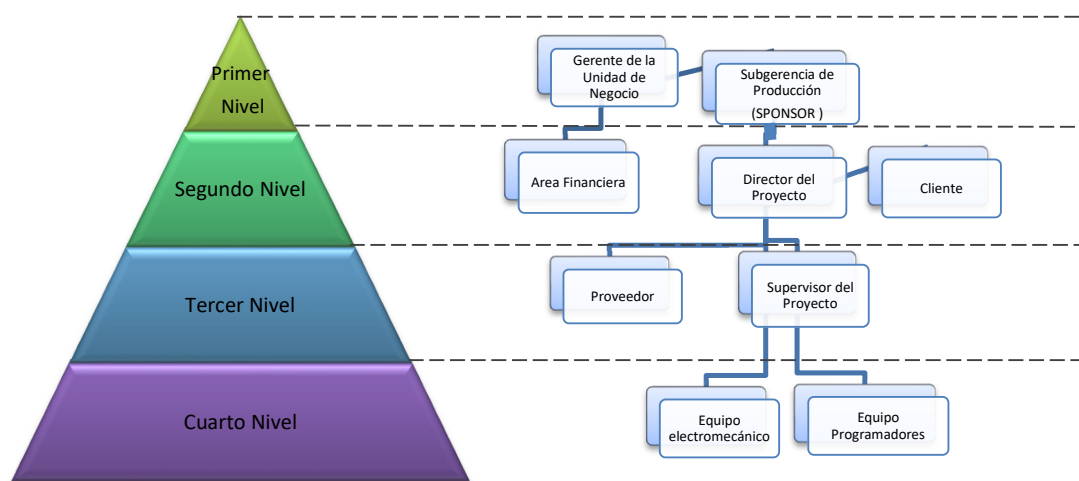
Nota: Elaborado por: Autores

1.1.1. Diagrama de Información del Proyecto

En las siguientes gráficas se identifica la jerarquía de comunicaciones dentro del proyecto:

Figura 29

Jerarquías de comunicación



Nota: Elaborado por: Autores

1.1.2. Matriz de Comunicaciones del Proyecto

Tabla 56

Matriz de Comunicaciones del Proyecto

Tipo de Información a entregar	Formato	Frecuencia	Nivel de detalle	Método de Comunicación	Nivel de sensibilidad	Responsable	Grupo receptor	Medio
Acta de Constitución del Proyecto	Acta de Constitución	Una sola vez	Medio	Interactiva Interpersonal	No Confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador, cliente, Miembros del equipo de trabajo del proyecto	Documento físico y digital enviado por correo electrónico
Planes para la dirección del Proyecto	Plan de dirección del proyecto	Una sola Vez	Alto	Interactiva Interpersonal	Confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador, cliente, Miembros del equipo de trabajo del proyecto	Documento físico y digital enviado por correo electrónico
Informes de avance del proyecto en relación con costo alcance y tiempo	Informe mensual	Mensual	Alto	Push	Confidencial	Responsables de los equipos de Trabajo	Patrocinador, cliente, Miembros del equipo de trabajo del proyecto	Documento físico y su documento escaneado es enviado por correo electrónico
Reporte del Avance del Proyecto	Presentación ppt.	Semanal	Alto	Interactiva	No Confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador, cliente, Miembros del equipo de trabajo del proyecto	Presentación mediante teams.
Actas de reunión de avance del proyecto	Actas de reunión-físico	Semanal	Medio	Interactiva Interpersonal	Confidencial	Director de Proyecto	Jefes de los equipos de trabajo	Documento físico y su documento escaneado es enviado por correo electrónico
Registro de incidentes	Reporte	Cuando lo amerite	Alto	Push	Confidencial	Director de Proyecto	Subgerencia de producción	Documento digital firmado electrónicamente y enviado por correo.
Solicitud de Cambios	Solicitud de cambio	Cuando lo amerite	Alto	Push	Confidencial	Director de Proyecto	Subgerencia de producción	Documento digital firmado electrónicamente y enviado por correo
Aprobación de Cambios	Memorando/A cta	Cuando lo amerite	Alto	Push	Confidencial	Director de Proyecto	Subgerencia de producción	Documento digital firmado

Tipo de Información a entregar	Formato	Frecuencia	Nivel de detalle	Método de Comunicación	Nivel de sensibilidad	Responsable	Grupo receptor	Medio
Registro de ingreso o salida del personal miembros del equipo.	Reporte de registro	Mensual	Medio	Push	Confidencial	Director de Proyecto	Miembros del equipo de trabajo del proyecto	electrónicamente y enviado por correo Documento digital firmado electrónicamente y enviado por correo
Acta de transferencia de Entregables	Actas físicas	Cuando lo amerite	Media	Interactiva Interpersonal	Confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador, cliente,	Documento físico y su documento escaneado es enviado por correo electrónico
Acta de Cierre del Proyecto	Acta física suscrita entre las partes	Una sola vez	Alta	Interactiva Interpersonal	Confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador, cliente, Miembros del equipo de trabajo del proyecto	Documento físico y su documento escaneado es enviado por correo electrónico

Nota: Elaborado por Autores.

4.8 Gestión de los Riesgos del Proyecto

La Gestión de los riesgos es un área integradora del resto de las áreas del conocimiento, incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos del proyecto, de acuerdo al PMBOK Guide Sixth Edition los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto son aumentar la probabilidad y/o el impacto de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad y/o el impacto de los riesgos negativos, con el fin de optimizar las posibilidades de éxito del proyecto, considerando que los riesgos negativos (amenazas) no gestionadas pueden dar lugar a cuestiones o problemas tales como retrasos, sobrecostos, déficit en el desempeño o pérdida de reputación del equipo de trabajo mientras que los riesgos positivos (oportunidades) bien aprovechados pueden conducir a beneficios tales como la reducción de tiempo y costo, mejora en el desempeño o buena reputación.

4.8.1 Plan de Gestión de Riesgos

El Plan de Gestión de Riesgos, de acuerdo a la Guía del PMBOK, 6ta.ed., tiene como beneficio clave el asegurar que el nivel, el tipo y la visibilidad de gestión de riesgos son proporcionales tanto a los riesgos como a la importancia del proyecto para la organización y otros interesados, cuyo propósito es desarrollar la estrategia global para la gestión de los riesgos del proyecto y Definir como los procesos de la gestión de los riesgos serán integrados con los otros procesos de la dirección de los riesgos. En el siguiente cuadro se detallan los procesos de gestión de Riesgos.

Tabla 57

Plan de Gestión de Riesgos

Gestión de Riesgos	
Nombre del Proyecto	Nombre Corto del Proyecto
Implementación de un sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco	VIRTUALMSF
Proceso de Planificación de respuesta a los riesgos	
La Planificación de respuesta a los riesgos tanto individuales como generales que se puedan presentar en el proyecto se realizará de acuerdo al siguiente procedimiento:	
- Recopilación de documentación propia del proyecto como el Acta de constitución, el plan para la dirección del proyecto, registro de interesados, etc, por parte del Director del Proyecto. - Identificar y registrar riesgos individuales y generales del proyecto por partes del Director del Proyecto. - Reunión de trabajo para realizar el análisis cualitativo de los riesgos. - Reunión de trabajo para realizar el análisis cuantitativo de los riesgos - Reuniones de trabajo periódicamente con el Subgerente de Producción, jefe de central, jefes de operaciones, jefes de áreas encargadas en el proyecto y Director del proyecto para evaluaciones de los riesgos considerados y que se puedan presentar durante la ejecución del proyecto. - levantar el registro de riesgo y la respuesta a cada uno de ellos en caso de ocurrencia	
Proceso de Establecimiento de los Umbrales de Riesgo del Proyecto	
Los umbrales de riesgo serán determinados de acuerdo con el siguiente procedimiento:	
- El director con su equipo de trabajo designado generarán una estructura de desglose de los riesgos para categorizar los mismos, identificando el nivel de tolerancia de los impactos que podrían generar los riesgos determinados tanto en alcance, tiempo y costo del proyecto. - El director del proyecto identificara la probabilidad e impacto de los riesgos del proyecto	
Procedimiento de creación de Registro de Riesgos	
El registro de riesgo se lleva a cabo de manera iterativa a lo largo de las etapas del proyecto, puesto que permitirá la identificación de nuevos riesgos, la reevaluación e incluso la cancelación de algunos riesgos, durante este procedimiento se debe considerar:	
- Identificación de riesgos tanto individuales como generales por parte del Director del proyecto y su equipo de trabajo, mediante diferentes reuniones de trabajo. - Generación de listado de los riesgos del Proyecto y sus fuentes - Identificación de respuestas y causas de riesgo por parte del Director del Proyecto. - Determinación del dueño del riesgo o responsable de su control. - Identificación de la causa efecto de cada uno de los riesgos. - Identificación de respuestas potenciales a los riesgos identificados. - Se realizará reuniones de manera quincenal para la evaluación de los riesgos registrados y la identificación de posibles nuevos riesgos.	
Procedimiento de Análisis cualitativos de Riesgos	
Este procedimiento es realizado por la dirección del Proyecto y consiste en:	
- Evaluar el nivel de importancia de los riesgos de acuerdo a la calidad de información de los riesgos identificados para determinar su probabilidad e impacto y a su vez ciertos parámetros como la urgencia, control, etc., parámetros establecidos por el director del Proyecto. - Calificar los riesgos de acuerdo a la percepción acerca de su probabilidad de ocurrencia y de su impacto. - Priorizar los riesgos de acuerdo a la evaluación y calificación realizada por el director del Proyecto	
Procedimiento de Análisis cuantitativo de Riesgos	
Este proceso permite analizar de manera numérica el impacto de los riesgos sobre los objetivos específicos de costo y tiempo que tiene el proyecto, por lo que, para este proyecto se realizara los siguiente:	
- Evaluación de la exposición general a los riesgos del proyecto - Análisis probabilístico de ocurrencia e impacto de cada riesgo - Generación de la lista priorizada de riesgos de acuerdo, a los riesgos que tienen mayor efecto o influencia en los resultados de las evaluaciones y análisis realizados.	

Elaborado por Autores

4.8.1.1 Definición de Escalas de Riesgo de Probabilidad

Tabla 58

Escalas de Riesgo de Probabilidad

Escala	Probabilidad	IMPACTO SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO				Probabilidad por Impacto
		Alcance	Tiempo	Costo	Calidad	
Muy Alto	>70%	Entregable del proyecto inaceptable	Incremento del tiempo >18%	Incremento del costo >15%	Calidad de los entregables del proyecto inaceptables para el patrocinador	2-4 %
Alto	51-70%	Variaciones en el alcance no aprobadas por el patrocinador	Incremento del tiempo entre un 8-12 %	Incremento del costo entre un 8-10 %	Calidad del Proyecto Inaceptable para el Director del Proyecto	3-8%
Mediano	31-50%	Principales actividades de los entregables de proyecto afectadas.	Incremento del tiempo entre un 4-7 %	Incremento del costo entre un 4-7 %	Disminución de calidad de los entregables del proyecto, misma que deben ser revisados por el director del Proyecto	9-20%
Bajo	11-30%	Actividades secundarias para la obtención de los entregables afectadas	Incremento del tiempo entre el 2-4%	Incremento del costo entre 2-4%	Disminución de calidad de los entregables, de fácil corrección.	10-20%
Muy Bajo	0,5-10%	Poca percepción en la disminución del alcance del Proyecto.	Incremento del tiempo < 2%	Incremento del tiempo ≤ 1%	Disminución de calidad poco perceptible	30-50%

Elaborado por Autores

4.8.1.2 Definición de umbrales de Riesgo

Tabla 59

Definición de Umbrales de Riesgo

Gestión de Riesgos	
Nombre del Proyecto	Nombre Corto del Proyecto
Implementación de un sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco	VIRTUALMSF
Participantes de la reunión: Director del Proyecto, Equipo, Jefe de Central , Jefe de Operación , Jefe de Mantenimiento Electromecánico y Jefe de Mantenimiento Eléctrico.	
- El Director con su equipo de trabajo, establecerán la estructura de desglose de los riesgos de acuerdo a su severidad para categorizar los mismos, - El Director o delegado del equipo de la dirección del proyecto indicara el proceso de identificación de las escalas de valoración de los impactos que podrían generar los riesgos identificados en el proyecto. - De acuerdo a los diferentes parámetros se establece que la escala media de probabilidad e impacto de los riesgos del proyecto tienen una probabilidad de ocurrencia del 31 al 50% mientras que su umbral de tolerancia media al riesgo se encuentra entre el 9 y 20%.	

Nota: Elaborado por Autores

4.8.1.3 Establecimiento de Mapas de Calor

La siguiente matriz de probabilidad – Impacto nos permite establecer prioridades de acuerdo a los posibles riesgos del proyecto, en función tanto de la probabilidad de ocurrencia como de las repercusiones que podría tener sobre nuestro proyecto en caso de ocurrencia. En esta matriz se considera en el eje vertical los valores de probabilidad entre 0 (Imposible) y 1 (siempre) y en el eje horizontal se establecen los valores del impacto del riesgo sobre los objetivos de nuestro proyecto, en donde 0 implica que ese riesgo no repercutiría en los objetivos y 1 que dificultaría en gran medida el cumplimiento de estos.

Tabla 60

Mapa de Calor

Riesgo = Probabilidad * Impacto														
PROBABILIDAD	Muy Alto	0.9	0.045	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.045	0.9	Muy Alto
	Alto	0.7	0.035	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.035	0.7	Alto
	Mediano	0.5	0.025	0.05	0.10	0.2	0.4	0.4	0.2	0.10	0.05	0.025	0.5	Mediano
	Bajo	0.3	0.015	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.015	0.3	Bajo
	Muy Bajo	0.1	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.005	0.1	Muy Bajo
			0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	0.80	0.40	0.20	0.10	0.05		
			Muy Bajo	Bajo	Mediano	Alto	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Mediano	Bajo	Muy Bajo		
IMPACTO NEGATIVO							IMPACTO POSITIVO							

	Muy Bajo
	Bajo
	Mediano
	Alto
	Muy Alto

Nota: Elaborado por Autores

4.8.2 Registro de Riesgos del Proyecto

Tabla 61

Registro de Riesgos

No	Código de Riesgo	Descripción del Riesgo			Categoría del Riesgo	Causa Raíz	Trigger
		Causa	Riesgo	Efecto			
1	R1	Actividades emergentes por riesgos en la operación de la Central Hidroeléctrica Minas San Francisco	Perder la disponibilidad de recursos humanos para la ejecución del proyecto	Atraso en la ejecución del Proyecto	Técnico	Problemas de operación	Fallo técnico en las unidades de generación
2	R2	Mantenimientos Preventivos y Correctivos de la Central	Reducción de la disponibilidad de tiempo por parte del equipo técnico del departamento eléctrico y electrónico	Retraso en actividades a cargo del área eléctrica y electromecánica.	Técnico	Mantenimientos Preventivos y correctivos	Acta de Constitución del Proyecto
3	R3	Cambio de Gerente y Subgerente Financiera de la Unidad de Negocio	Problemas en la obtención de Partida Presupuestaria para la adquisición del Hardware del Proyecto	Retraso en el proceso de contratación de la adquisición de Hardware	Gestión	Cambios Administrativos de CELEC Matriz	Acta de Constitución del Proyecto
4	R4	Problemas en la importación del Hardware y entrega del mismo.	Retraso en la entrega del Hardware (Tablet) por parte del proveedor adjudicado	Retraso de la entrega del Hardware para que sea entregado a Bodega de la Unidad de Negocio y que sea programado de acuerdo al objetivo del proyecto.	Gestión	Incremento de Aranceles y problemas causados por la pandemia mundial Covid 19.	Adjudicación del contrato de adquisición de Hardware
5	R5	Fallos en el Hardware Adquirido	Presencia de problemas del equipo durante la etapa de pruebas.	Retraso de actividades	Gestión	Problemas de Fabrica o generados previo a la entrega del Hardware	Informe de Ingreso a Bodega

No	Código de Riesgo	Descripción del Riesgo			Categoría del Riesgo	Causa Raíz	Trigger
		Causa	Riesgo	Efecto			
6	R6	Incompatibilidad de Sistemas	Presencia de problemas de compatibilidad de sistemas del proyecto	Atrasos en el desarrollo de la base de datos	Técnico	Mala ejecución del programa generado en el Proyecto	Acta de Constitución del Proyecto
7	R7	Mala gestión del alcance de la plataforma a ser implementada	Atrasos en el desarrollo de la aplicación a desarrollarse en el proyecto	Desfase del cronograma	Técnico	Mala interpretación en el objetivo de la aplicación	Acta de Constitución del Proyecto
8	R8	Indisponibilidad del sistemas y usuarios por labores de mantenimiento preventivo	Atrasos en el plan de capacitación	Desfase del cronograma	Técnico	Problemas en el sistema a implementar y a su vez coincidencia de la fecha de las capacitaciones y los mantenimientos de la Central previamente programados.	Acta de Constitución del Proyecto
9	R9	Cambios de jornada laboral dada la pandemia del COVID 19	Atrasos en la ejecución cronograma del proyecto	Incumplimiento de tiempos de las actividades establecidas	Gestión	pandemia mundial Covid 19	Acta de Constitución del Proyecto

No.	Código de Riesgo	Probabilidad (A)	Impacto (B)	A*B	Tipo de Riesgo	Cod. EDT Afectado	Responsable del Riesgo	Respuestas Planificadas	Tipo de Respuestas
1	R1	Bajo 0.3	Muy Alto 0.8	0.24	Mediano	1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5	Director del Proyecto	Solicitar apoyo del equipo técnico que no se encuentra en Jornada Laboral para la ejecución del Proyecto	Mitigar
2	R2	Mediana 0.5	Alta 0.4	0.2	Mediano	1.1.5; 1.3.2; 1.4.1; 1.4.2; 1.4.3; 1.5	Director del Proyecto	Solicitar apoyo del equipo técnico que no se encuentra en Jornada Laboral para la ejecución del Proyecto	Mitigar
3	R3	Mediana	Alta	0.4	Alto	1.2.1;	Director del Proyecto	Gestionar el requerimiento Mediante SISPAG	

No.	Código de Riesgo	Probabilidad (A)	Impacto (B)	A*B	Tipo de Riesgo	Cod. EDT Afectado	Responsable del Riesgo	Respuestas Planificadas	Tipo de Respuestas
		0.5	0.8						Aceptar pasivamente
4	R4	Mediana	Alta	0.4	Alto	1.2.3; 1.4.1; 1.4.3	Director del Proyecto	Emitir informe del estado del proceso de la adquisición del Hardware	Mitigar
		0.5	0.8						
5	R5	Bajo	Mediano	0.12	Bajo	1.4.3; 1.5.1	Director del Proyecto	Aplicación de Garantías Técnicas	Mitigar
		0.3	0.4						
6	R6	Mediana	Mediano	0.2	Mediano	1.4.3; 1.5.1	Director del Proyecto/programadores	Emitir un reporte del cumplimiento del alcance de la plataforma a implementar y sus ajustes o mejoras de ser el caso	Mitigar
		0.5	0.4						
7	R7	Mediana	Mediano	0.2	Mediano	1.4;1.5;1.6	Director del Proyecto/programadores	Emitir un reporte del estado de la compatibilidad del sistema y sus posibles mejoras	Mitigar
		0.5	0.4						
8	R8	Mediana	Mediano	0.2	Mediano	1.5;1.7	Director del Proyecto/programadores	Reportar el cumplimiento del cronograma y los posibles fallos en el sistema	Mitigar
		0.6	0.5						
9	R9	Mediana	Alta	0.4	Alto	1,1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5	Director del Proyecto/programadores	Reportar el cumplimiento del cronograma de actividades del proyecto	Mitigar
		0.5	0.8						

No.	Código de Riesgo	Responsable de la Respuesta	Fecha Planificada	Plan de Contingencia		
				Descripción del Plan	Costo	Tiempo Horas
1	R1	Director de Proyecto, Jefe Eléctrico y Electromecánico.	Durante la ejecución del proyecto	Solicitar a Gerencia de la Unidad de Negocio la autorización de horas extras del personal que apoyara a la ejecución del proyecto durante la actividades emergentes	275,20	8
2	R2	Director de Proyecto, Jefe eléctrico y Electromecánico.	Durante la ejecución del proyecto	Contar con el apoyo de personal de operación para cubrir las actividades del proyecto	68,80	8
3	R3	Director del Proyecto	Durante la ejecución del Proyecto	Gestionar mediante la plataforma SISPAG y a su vez gestionar con el personal del área financiera a cargo de la emisión de la Cedula Presupuestaria	68.8	8

No.	Código de Riesgo	Responsable de la Respuesta	Fecha Planificada	Plan de Contingencia		
				Descripción del Plan	Costo	Tiempo Horas
4	R4	Director del Proyecto	Durante la ejecución del Proyecto	Coordinación con el proveedor para el cumplimiento de la garantía técnica y corregir el error o reemplazar el equipo	299.6	15
5	R5	Director del Proyecto	Durante la ejecución del Proyecto	Coordinación con el proveedor para el cumplimiento de lo ofertado mediante la aplicación de la garantía del buen Uso del Anticipo	51.6	6
6	R6	Director del Proyecto/programadores	Durante la ejecución del Proyecto	Coordinar con los programadores y verificar que las mejoras o ajustes a implementar sean viables y no afecten al alcance, costo y tiempo del proyecto	68.8	8
7	R7	Director del Proyecto/programadores	Durante la ejecución del Proyecto	Coordinar con los programadores y verificar que las mejoras o ajustes a implementar sean viables y no afecten al alcance, costo y tiempo del proyecto	34.4	4
8	R8	Director del Proyecto/programadores	Durante la ejecución del Proyecto	Análisis de periodo de ampliación por posibles fallas del sistema y coordinación con la jefatura de central para evitar cruces de horarios de las capacitaciones y el mantenimiento preventivo de la Central.	86	10
9	R9	Director del Proyecto	Durante la ejecución del Proyecto	Análisis de las actividades que tiene retraso y coordinación con la jefatura de central para una mayor disponibilidad del personal a cargo de las actividades y contar con el personal capacitado de respaldo.	86	10
TOTAL					1.039.20	100.00

Nota: Elaborado por Autores

4.9 Plan de Gestión de las Adquisiciones

4.9.1 Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

Durante la Gestión de Adquisiciones se desarrollará y gestionará la contratación para adquirir el hardware necesario para la implementación del proyecto.

4.9.2 Plan de Gestión de las Adquisiciones

En el siguiente plan se detallan los procesos de gestión de Adquisiciones que serán aplicados a este proyecto.

Tabla 62

Procesos de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

Gestión de Adquisiciones	
Nombre del Proyecto	Nombre Corto del Proyecto
Implementación de un sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco	VIRTUALMSF
Procedimiento de planificación de Adquisiciones	

Los procedimientos a considerarse para la gestión de adquisiciones son:

- Contar con el acta de constitución del Proyecto aprobada y suscrita.
- Reuniones con la subgerencia de Producción y subgerente financiero, patrocinador del proyecto para determinar la fuente de financiamiento para la ejecución de la adquisición.
- Identificación del proceso a seguir para la adquisición del Hardware, puesto que esta contratación será mediante Subasta Inversa ya que el valor del contrato será mayor a USD \$ USD\$ 6.416,07
- Realizar el informe Técnico de justificativos de contratación, elaborado por parte del técnico del área requirente y aprobado por el director del proyecto para poder dar inicio al proceso correspondiente de contratación.

Procedimiento de Establecimiento de Criterios

- Recopilar toda la información necesaria para la generación de especificaciones técnicas del Hardware a adquirir, esta actividad estará liderada por el director del proyecto.
- Entrega del Informe justificativo de la contratación al departamento de adquisiciones por parte del director del proyecto.
- Generación de estudio de Mercado solicitando las proformas a los proveedores (tres como mínimo), por parte de los técnicos del área requirente o equipo técnico electromecánicos.
- Generación de la solicitud de inicio de proceso de Contratación por parte del área requirente o equipo técnico electromecánico, este documento deberá ser aprobado por parte del director del proyecto y el subgerente de producción.
- Generación de Pliegos para el proceso de contratación por parte del departamento de Adquisiciones.
- Lanzamiento del proceso de contratación por parte del departamento de adquisiciones en el Portal de Compras Públicas.
- Para la adjudicación del contrato esta será de manera directa de acuerdo al estudio de mercado, a su vez se deberá analizar la oferta que presente el oferente, puesto que esta debe cumplir con todo lo solicitado en la orden de compra, y se encuentre dentro del presupuesto y tiempo establecido, así también se deberá verificar que el oferente no se encuentre incurso en ninguna inhabilidad o prohibición para celebrar contratos con el estado.

- Para la suscripción del contrato el Gerente de la Unidad de Negocio designara un representante legal de la Institución el cual será designado como Administrador del Contrato y el oferente adjudicado tomara el rol de Contratista.
- Ejecución del Contrato en el periodo y costo establecido en el mismo.
- Firma de acta entrega recepción definitiva del contrato la cual será suscrita por el Administrador del Contrato, delegado del gerente de la Unidad para la recepción del hardware y el contratista.

Procedimiento de Creación de Orden de Requisición

La Orden de Requisición (Orden de Compra) para este tipo de contratación debe de constar de:

- Número de Orden de Requisición
- Lugar y fecha
- Razón social, RUC, dirección y teléfono de contacto del Proveedor
- Justificación por la que se realizará la requisición.
- Lista de los bienes a adquirir en el que se considerará sus especificaciones técnicas, en donde se identificará Ítem, detalle del bien, Cantidad, unidad de medida, precio unitario y total por Ítem.
- Constará del valor total a cancelarse por la adquisición en Dólares Americanos, a su vez se considerará el IVA del 12%.
- Se indicará la fuente de financiamiento a través de la cual se ejecutará, a su vez se mencionará la numeración de la partida presupuestaria correspondiente.
- Plazo de entrega del bien.
- Garantía correspondiente de acuerdo al tipo de contratación.
- Se indicará la forma de pago, si existe anticipo y los posibles periodos de pago.
- Se indicará las multas a aplicarse por concepto de retrasos en el cumplimiento de la entrega del bien, la misma que será el cobro del 1/1000 del valor total de la contratación.
- Constará de la firma de responsabilidad de solicitante y de aprobación por parte del departamento financiero.

Procedimiento de Administración de Proveedores

- Suscripción del Contrato entre los representantes legales de: la Corporación Eléctrica Unidad de Negocio CELEC SUR y la Contratista
- Entrega original del contrato suscrito por parte del Administrador del contrato y solicitud de un cronograma de actividades para el cumplimiento del contrato.
- Constante comunicación entre el Administrador del Contrato y la Contratista para el cumplimiento de tiempos de acuerdo al cronograma enviado por la contratista, los medios de comunicación serán: correo electrónico, oficios y reuniones de coordinación, de acuerdo a lo establecido en el contrato.
- Solicitud de Garantías Técnicas del Hardware adquirido
- Solicitud de recepción del hardware por parte del contratista.
- Revisión del cumplimiento de las especificaciones técnicas del hardware por parte del Administrador del contrato.
- Suscripción del acta entrega recepción del bien.
- Inicio de trámite de pago, el mismo que debe presentarse con la siguiente documentación de respaldo:
 - Elaboración de informe técnico del administrador del Contrato en el que conste detalle del proceso administrativo y la liquidación económica a considerarse.
 - Lista de habilitantes correspondiente al tipo de proceso de contratación.
 - Acta de recepción del bien, en donde se apruebe el bien por parte del administrador del contrato.
 - Factura por parte del proveedor
 - Verificación de factura electrónica o física en el SRI
 - Garantía técnica de los bienes adquiridos
 - Partida presupuestaria.
 - Orden de compra para pago
 - Solicitud de pago a la subgerencia de la Unidad de Negocio por parte del administrador del contrato.

Nota: Elaborado por Autores

4.9.3 Matriz de Requisitos de Adquisiciones

En la siguiente tabla se indica el tipo de contrato que se requiere para las adquisiciones a realizarse en el proyecto.

Figura 30

Matriz de Requisito de Adquisiciones

Actividad: Adquisición de materiales					
Cod. EDT	Entregable	Monto	Detalle de Requerimiento	Proveedor	Tipo de Contrato
1.2.1	Informe de solicitud de contratación	624.0	Para la elaboración del Informe de solicitud de contrataciones se debe contar con: las especificaciones técnicas del Hardware a adquirir, informe de Justificación técnica, estudio de mercado	Proveedor Único (funcionario designado)	Precio fijo +reajuste
1.2.2	Orden de Compra	6472.0	Al realizar la orden de Compra se contempla la ejecución del proceso de adquisición Hardware, puesto que esta se realizará para la solicitud de pago.	Oferente Adjudicado	Precio Fijo
1.2.3	Acta Suscrita de entrega de Hardware a bodega	44.0	Para la suscripción del Acta la persona de bodega debe de revisar el estado del equipo	(funcionario designado)	Precio fijo +reajuste
1.4.1	Aplicación Móvil	1620.0	La Aplicación móvil considera el diseño e implementación de interface, implementación d lógica de negocio, implementación de aplicación final, pruebas y depuración de errores se debe de entregar lista para su uso.	(funcionario designado)	Precio fijo +reajuste
1.4.2	Plataforma WEB	1872.0	Contempla la base de Batos, diseño e implementación de interfaces, navegabilidad, capa de negocios, pruebas y depuración de errores	(funcionario designado)	Precio fijo +reajuste
1.5.1	Capacitación Personal de Operación	248.0	Las capacitaciones deberán de contar con el cumplimiento del programa de capacitación como constancia se realizará actas de capacitación y a su vez se realizará registro de asistencia	(funcionario designado)	Precio fijo

Actividad: Adquisición de materiales					
Cod. EDT	Entregable	Monto	Detalle de Requerimiento	Proveedor	Tipo de Contrato
1.5.2	Capacitación Personal de Ingeniería y Administrativo	248.0	Las capacitaciones deberán de contar con el cumplimiento del programa de capacitación como constancia se realizará actas de capacitación y a su vez se realizará registro de asistencia	(funcionario designado)	Precio fijo

Nota: Elaborado por Autores

4.9.4 Enunciado de Trabajo de Adquisiciones

En las siguientes tablas se describirá la cantidad, característica y detalles de los productos y servicios que se desea adquirir para cumplir con éxito los entregables y alcance del proyecto.

Figura 31

Formato de Enunciado del trabajo (SOW) de adquisiciones

Formato de Enunciado del trabajo (SOW) de adquisiciones														
Nombre del Proyecto	Implementación de un Sistema digital de registro de datos operativos para la Central Minas San Francisco													
Entregable	Hardware													
Fecha														
EDT	1.2.2	Actividad	Orden de Compra											
<table border="1"> <tr> <td>Descripción del Requerimiento:</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td>Principales Características</td> </tr> <tr> <td>Técnicas :</td> </tr> <tr> <td>Unidades por adquirir</td> </tr> <tr> <td>Costo por Unidad:</td> </tr> <tr> <td>Costo Sub total:</td> </tr> <tr> <td>IVA (12%):</td> </tr> <tr> <td>Costo Total:</td> </tr> <tr> <td>Personal a requerirse en esta actividad:</td> </tr> <tr> <td>No. Horas:</td> </tr> </table>				Descripción del Requerimiento:		Principales Características	Técnicas :	Unidades por adquirir	Costo por Unidad:	Costo Sub total:	IVA (12%):	Costo Total:	Personal a requerirse en esta actividad:	No. Horas:
Descripción del Requerimiento:														
Principales Características														
Técnicas :														
Unidades por adquirir														
Costo por Unidad:														
Costo Sub total:														
IVA (12%):														
Costo Total:														
Personal a requerirse en esta actividad:														
No. Horas:														

Nota: Elaborado por Autores

4.9.5 Evaluación y Selección de Proveedores

4.9.5.1 Bienes del Proyecto

- Se verificará que los bienes a adquirir (Hardware) no consten dentro del catálogo electrónico del portal de compras públicas

4.9.5.2 *Restricciones y Filtros de Selección*

- Se revisará y validará las ofertas presentadas por los interesados de manera digital.
- Se procederá con la elaboración de un cuadro comparativo de las ofertas presentadas y el expediente del proceso, mismo que será revisado por el técnico designado por el director de Proyecto.

4.9.5.3 *Criterio de Selección*

- Se procede con la verificación del cuadro comparativo de las ofertas para proceder con la recomendación de la adjudicación del proveedor que ofrezca las mejores condiciones tanto en el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los bienes a adquirir, costo, y tiempo de entrega.

4.9.5.4 *Experiencia del Proveedor*

- El proveedor deberá tener como un mínimo la experiencia de 5 años el mercado y haber participado en empresas públicas en contrato del mismo monto o mayor al valor referencial de la posible contratación.

4.9.5.5 *Puntaje de Selección*

El proveedor se evaluará de acuerdo con el detalle de la Tabla 63, sobre una puntuación de 10 puntos.

Tabla 63

Calificación de proveedores.

Calificación por Proveedor		
sobre Descripción	Particular	Puntuación
Alcance	Cumple con el alcance	3
Costo del Bien	Costo estimado	1,5
	Menor costo	2
Tiempo de entrega del Bien	Estimado	1,5
	Menor tiempo	2
Localidad	Local	1
Experiencia	Cumple	2
TOTAL		10

Elaborado por Autores

4.9.5.6 *Decisiones de hacer o comprar*

Es importante indicar que previo a lanzar el proceso de adquisición mediante el portal de Compras públicas el área requirente realiza el análisis correspondiente de viabilidad entre la adquisición o uso de los recursos con los que cuenta la Unidad de negocio de acuerdo a las necesidades que se requiere para la ejecución del Proyecto por lo que se realiza:

- Se solicita al Área de Bodega conjuntamente con el área de Tecnología su pronunciamiento correspondiente en el que se indique si la unidad de Negocio cuenta con los bienes adecuados (Hardware e implementos) de acuerdo a las especificaciones técnicas necesarias para la ejecución con éxito del proyecto a Implementarse.
- Si fuera el caso de la adquisición de un servicio mas no de un bien se realiza la evaluación correspondiente con el Área requirente y con el área que otorgaría el recurso humano, por lo que en las diferentes reuniones de trabajo se analizará la disponibilidad y conocimiento del personal para la ejecución del servicio, de tal forma que ayude a cumplir con éxito el objeto del proyecto,

En esta ocasión se procede con la contratación de la Adquisición de Hardware, por lo que una vez que se realiza el proceso precontractual para determinar el oferente (proveedor) a Adjudicar se realiza la calificación de ofertas presentadas por los proveedores interesados,

4.10 **Gestión de Interesados**

La Gestión de Interesados del proyecto consiste en identificar, analizar y desarrollar relaciones con todas aquellas personas u organizaciones que afectarán o se verán afectadas por el proyecto, lo que permitirá analizar las expectativas de los interesados tanto internos como externos y su impacto en las diferentes etapas de este, para desarrollar estrategias de

gestión adecuadas, logrando la participación adecuada de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto.

4.10.1 Registro de Interesados

Posterior a la aprobación del Acta de Constitución del Proyecto: “Implementación de un Sistema Digital de Registro de Datos Operativos en la Central Hidroeléctrica Minas San Francisco”, se procede con el Registro de interesados, quienes afectarán o se verán afectados por el Proyecto, del cual se obtiene la siguiente matriz:

Tabla 64

Registro de Interesados

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN						INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN				CLASIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS	
ID	NOMBRE	EMPRESA Y PUESTO	UBICACIÓN	ROL EN EL PROYECTO	INFORMACIÓN DE CONTACTO	REQUISITOS PRINCIPALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES	INFLUENCIA PODER/INTERES	FASE DE MAYOR INTERÉS	INTERNO / EXTERNO	PARTIDARIO / NEUTRAL / RETICENTE
INT 001	Ing. Ivan Hidrobo	Gerente de la Unidad de Negocio CELEC SUR	Oficinas Cuenca / Proyectos Hidroeléctricos	Usuario	ivan.hidrobo. @celec.gob.ec	Disminución de la tasa de error en los datos reportados de la CMSF	Analogía de la Información registrada en campo por parte del personal de operación de la CMSF y la recibida por el CENACE desde el sistema SCADA de la Central.	Alto/ Alto	Inicio	Interno	Partidario
INT 002	Ing. Juan Chávez	Subgerencia de Producción	Oficinas Cuenca / Proyectos Hidroeléctricos	Sponsor	juan.chavez@celec.gob.ec	Disminución de la tasa de error en los datos reportados de la CMSF	Analogía de la Información registrada en campo por parte del personal de operación de la CMSF y la recibida por el CENACE desde el sistema SCADA de la Central.	Alto/ Alto	Inicio	Interno	Partidario

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN						INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN				CLASIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS	
ID	NOMBRE	EMPRESA Y PUESTO	UBICACIÓN	ROL EN EL PROYECTO	INFORMACIÓN DE CONTACTO	REQUISITOS PRINCIPALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES	INFLUENCIA PODER/INTERES	FASE DE MAYOR INTERÉS	INTERNO / EXTERNO	PARTIDARIO / NEUTRAL / RETICENTE
INT 003	Ing. William Bárcenas	Jefe de Central Hidráulica MSF	Central Minas San Francisco	Usuario	william.bárcenas@celec.gob.ec	Disminución de la tasa de error en los datos reportados de la CMSF / Mayor eficiencia en los mantenimientos preventivos periódicos y correctivos de la central.	Disposición de Información para toma de decisiones estratégicas de la central.	Alto/ Alto	Inicio-planificación-ejecución	Interno	Partidario
INT 004	Ing. José Luis Crespo	Jefe de Operación	Central Minas San Francisco	Cliente	jose.crespo@celec.gob.ec	Mejor calidad de Información tomada en campo de cada uno de los sistemas de las unidades de generación y equipos principales de la central.	Disminución de errores en la toma y digitalización de la información de los sistemas de las unidades de generación y equipos principales de la central.	Alto/ Alto	Inicio-planificación-ejecución - cierre	Interno	Partidario
INT 005	Ing. Xavier Páez	Jefe de Ingeniería de mantenimiento y producción.	Central Sopladora	Usuario	xavier.paez@celec.gob.ec	Mejor calidad de Información tomada en campo de cada uno de los sistemas de las unidades de generación y equipos principales de la central.	Tomar decisiones estratégicas con la información recolectada en campo, misma que será fiable y se dispondrá en tiempo real.	Alto/ Alto	Inicio-planificación-ejecución	Interno	Partidario

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN						INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN				CLASIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS	
ID	NOMBRE	EMPRESA Y PUESTO	UBICACIÓN	ROL EN EL PROYECTO	INFORMACIÓN DE CONTACTO	REQUISITOS PRINCIPALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES	INFLUENCIA PODER/INTERES	FASE DE MAYOR INTERÉS	INTERNO / EXTERNO	PARTIDARIO / NEUTRAL / RETICENTE
INT 006	Ing. John Paul Rockwood	Jefe Electromecánico	Central Minas San Francisco	Proveedor	john.paul.rockwood@celec.gob.ec	Mejor calidad de Información tomada en campo de cada uno de los sistemas de las unidades de generación y equipos principales de la central.	Tomar decisiones estratégicas con la información recolectada en campo, misma que será fiable y se dispondrá en tiempo real.	Bajo/Alto	Inicio-planificación-ejecución	Interno	Partidario
INT 010	Ing. Roberto Guerrero	Supervisor mantenimiento electrónico/ Jefe de mantenimiento eléctrico y electrónico (E)	Central Minas San Francisco	Director del Proyecto	roberto.guerrero@celec.gob.ec	Implementación exitosa del proyecto	Mejorar la Calidad de Información de los sistemas de unidades de generación y los equipos principales, de manera amigable con el medio ambiente , y la toma de decisiones estratégicas para la operación de la central	Alto/Alto	Inicio-planificación-ejecución	Interno	Partidario
INT 011	Varios	Asistentes Electrónicos	Central Minas San Francisco	Proveedor	varios	Mejor calidad de Información tomada en campo de cada uno de los sistemas de las unidades de generación y equipos principales	Optimizar tiempos en actividades de mantenimientos de las unidades de generación.	Bajo/Bajo	Inicio-planificación-ejecución	Interno	Neutral

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN						INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN				CLASIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS	
ID	NOMBRE	EMPRESA Y PUESTO	UBICACIÓN	ROL EN EL PROYECTO	INFORMACIÓN DE CONTACTO	REQUISITOS PRINCIPALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES	INFLUENCIA PODER/INTERES	FASE DE MAYOR INTERÉS	INTERNO / EXTERNO	PARTIDARIO / NEUTRAL / RETICENTE
INT 012	Ing. Yasmani Aguilar / Ing. Guillermo Molina	Supervisor Operación	Central Minas San Francisco	Usuario	yasmani.aguil ar@celec.gob. ec /guillermo.molina@celec.gob .ec	de la central. / Aportar con conocimientos propios del personal de la Central Mejor calidad de Información tomada en campo de cada uno de los sistemas de las unidades de generación y equipos principales de la central.	Optimización de tiempos del personal de operación y mayor control del mismo.	Bajo/Alto	Inicio-planificación-ejecución	Interno	Partidario
INT 013	Varios	Operadores de Unidades de Generación	Central Minas San Francisco	Usuario	varios	Mejor calidad de Información tomada en campo de cada uno de los sistemas de las unidades de generación y equipos principales de la central.	Optimización de tiempos del personal en toma de información y digitalización de la misma, disminuyendo el porcentaje de error al transcribir la información de físico a digital.	Bajo/Alto	Inicio-planificación-ejecución	Interno	Partidario
INT 014	Varios	Operadores centro de control	Central Minas San Francisco	Usuario	varios	Mejor calidad de Información tomada en campo de cada uno de los sistemas de las unidades de generación y	Optimización de tiempos del personal en toma de información y digitalización de la misma, disminuyendo el	Bajo/Alto	Inicio-planificación-ejecución	Interno	Partidario

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN						INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN				CLASIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS	
ID	NOMBRE	EMPRESA Y PUESTO	UBICACIÓN	ROL EN EL PROYECTO	INFORMACIÓN DE CONTACTO	REQUISITOS PRINCIPALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES	INFLUENCIA PODER/INTERES	FASE DE MAYOR INTERÉS	INTERNO / EXTERNO	PARTIDARIO / NEUTRAL / RETICENTE
						equipos principales de la central.	porcentaje de error al transcribir la información de físico a digital.				
INT 015	Varios	Especialistas de Ingeniería (Civil, electrónica, eléctrica y mecánica)	Central Minas San Francisco	Usuario	varios	Mejor calidad de Información tomada en campo de cada uno de los sistemas de las unidades de generación y equipos principales de la central.	Mayor confiabilidad de Información que permitirá una mejor toma de decisiones en los mantenimientos de la central.	Bajo/Alto	Inicio-planificación-ejecución	Interno	Partidario
INT 016	Ing. Israel Ávila	Programación y Control de Producción	Cuenca / Centrales de Generación	Usuario	israel.avila@c elec.gob.ec	Mejor calidad de Información tomada en campo de cada uno de los sistemas de las unidades de generación y equipos principales de la central.	Mayor disponibilidad y confiabilidad de la Información que ayudara a una mejor proyección de generación de energía y determinar la productividad económica de la misma	Bajo/Alto	Inicio-planificación-ejecución	Interno	Partidario
INT 017	Varios	Subgerencias de Proyectos de Expansión	Cuenca / Zona de Proyectos	Usuario	varios	Análisis de la Implementación del Proyecto	Consideración del proyecto para implementarlo dentro de los diseños	Bajo/Alto	Inicio-planificación-ejecución	Interno	Partidario

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN						INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN				CLASIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS	
ID	NOMBRE	EMPRESA Y PUESTO	UBICACIÓN	ROL EN EL PROYECTO	INFORMACIÓN DE CONTACTO	REQUISITOS PRINCIPALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES	INFLUENCIA PODER/INTERES	FASE DE MAYOR INTERÉS	INTERNO / EXTERNO	PARTIDARIO / NEUTRAL / RETICENTE
							definitivos de los proyectos de expansión				
INT 018	Ing. Pablo Guzmán	Jefe de Gestión Socio Ambiental	Cuenca / Centrales de Generación	Usuario	pablo.guzman.@celec.gob.ec	Registro de información de los sistemas de las unidades de generación y de los sistemas operativos de manera amistosa con el medio ambiente	Disminución del uso hojas de papel en el registro de información de la central.	Bajo/Alto	Inicio-planificación-ejecución	Interno	Partidario
INT 019	Varios	Especialistas de gestión ambiental	Cuenca / Centrales de Generación	Usuario	varios	Registro de información de los sistemas de las unidades de generación y de los sistemas operativos de manera amistosa con el medio ambiente	Disminución del uso hojas de papel en el registro de información de la central.	Bajo/Alto	Inicio	Interno	Partidario
INT 020	Ing. Marcelo Montero	Jefe de TIC (tecnología de la Información y Comunicación)	Cuenca / Centrales de Generación	Usuario	marcelo.montero.@celec.gob.ec	Revisión del software a implementar en los equipos propios de la Unidad de Negocio.	Uso de software y sistemas propios para el almacenamiento de la información en digital.	Bajo / Bajo	Inicio-planificación-ejecución-cierre	Interno	Neutral
INT 021	Varios	Especialistas TIC	Cuenca / Centrales de	Proveedor	varios	Revisión del software a implementar en los equipos propios de	Control de compatibilidad de software creado	Bajo / Bajo	ejecución	Interno	Neutral

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN						INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN				CLASIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS	
ID	NOMBRE	EMPRESA Y PUESTO	UBICACIÓN	ROL EN EL PROYECTO	INFORMACIÓN DE CONTACTO	REQUISITOS PRINCIPALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES	INFLUENCIA PODER/INTERES	FASE DE MAYOR INTERÉS	INTERNO / EXTERNO	PARTIDARIO / NEUTRAL / RETICENTE
			Generación			la Unidad de Negocio.	con la red de la empresa.				
INT 022	Ing. Patricio Luna	Jefe de Talento Humano	Cuenca	Usuario	patricio.luna@celec.gob.ec	Revisión de la optimización de tiempo en las actividades del personal de operación de la CMSF	Revisión de evaluaciones por parte de los supervisores de operación a los operadores.	Bajo / Bajo	Inicio-planificación-ejecución	Interno	Partidario
INT 023	Ing. Santiago Arias	Subgerente Administrativo	Cuenca	Usuario	santiago.arias@celec.gob.ec	Optimización de Recursos Administrativos	Disminución de gastos administrativos al reducir la adquisición de implementos de oficina y arriendo de espacios físicos en la zona de la central para destinarlo a archivo por la generación de información física	Alta /Alta	Inicio-planificación-ejecución	Interno	Partidario
INT 024	Juan Pablo Neira	Especialista de Adquisiciones	Cuenca	Usuario	juan.pablo.neira@celec.gob.ec	Optimización de Recursos Administrativos	Disminución de presupuesto anual en gastos administrativos para la CHMSF	Bajo / Alta	Inicio-planificación-ejecución	Interno	Neutral
INT 025	Ing. Haro Fernando	Especialista de Bodega e Inventarios	Cuenca / Centrales de	Usuario	haro.fernando@celec.gob.ec	Optimización de Recursos Administrativos	Disminución de presupuesto anual en gastos	Bajo / Bajo	cierre	Interno	Neutral

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN						INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN				CLASIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS	
ID	NOMBRE	EMPRESA Y PUESTO	UBICACIÓN	ROL EN EL PROYECTO	INFORMACIÓN DE CONTACTO	REQUISITOS PRINCIPALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES	INFLUENCIA PODER/INTERES	FASE DE MAYOR INTERÉS	INTERNO / EXTERNO	PARTIDARIO / NEUTRAL / RETICENTE
			Generación				administrativos para la CHMSF				
INT 026	Ab. Andrés Durán	Asistente de Bodega e inventarios	Cuenca / Centrales de Generación	Usuario	andres.duran.@celec.gob.ec	Revisión y ingreso a inventario de los equipos adquiridos en el proyecto	Aprobación previa de los equipos a ingresar en inventario de la Unidad de Negocio.	Bajo / Bajo	cierre	Interno	Neutral
INT 027	Ing. María Soledad Escandón	Subgerente Financiero	Cuenca	Proveedor	maria.escandon.@celec.gob.ec	Aprobación de presupuesto con recursos propios de la central	Aprobación y emisión de partida presupuestaria para la implementación de proyecto.	Alto/Bajo	Inicio-planificación-ejecución-cierre	Interno	Neutral
INT 028	Eco. Claudia Albarracín	Contabilidad	Cuenca	Proveedor	claudia.albarracin.@celec.gob.ec	Aprobación de trámite de pago a proveedores de equipos	Aprobación para pago de proveedores de equipos del proyecto.	Alto/Bajo	ejecución - cierre	Interno	Neutral
INT 029	Ing. Freddy Vintimilla	Tesorería de la Unidad	Cuenca	Proveedor	freddy.vintimilla@celec.gob.ec	Contar con recursos para el pago a proveedores de equipos del proyecto	Contar con la programación de pagos para los proveedores de equipos del proyecto.	Bajo / Bajo	ejecución-cierre	Interno	Neutral
INT 030	Varios	CENACE	Quito	Usuario	varios	Disminución de la tasa de error en los datos reportados de la CMSF	Analogía de la Información registrada en campo por parte del personal de operación de la CMSF y la	Bajo / Alto	Inicio-ejecución	Externo	Partidario

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN						INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN				CLASIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS	
ID	NOMBRE	EMPRESA Y PUESTO	UBICACIÓN	ROL EN EL PROYECTO	INFORMACIÓN DE CONTACTO	REQUISITOS PRINCIPALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES	INFLUENCIA PODER/INTERÉS	FASE DE MAYOR INTERÉS	INTERNO / EXTERNO	PARTIDARIO / NEUTRAL / RETICENTE
INT 031	Proveedor Adjudicado	Proveedores	Cuenca/Zona del Proyecto	Proveedor	—	Adjudicación del contrato y transacciones por concepto de pagos de planillas a tiempo.	recibida por el CENACE desde el sistema SCADA de la Central. Provisión de Tablet especiales para el Proyecto	Bajo / Alto	Ejecución	Interno	Neutral

Nota: Elaborado por Autores

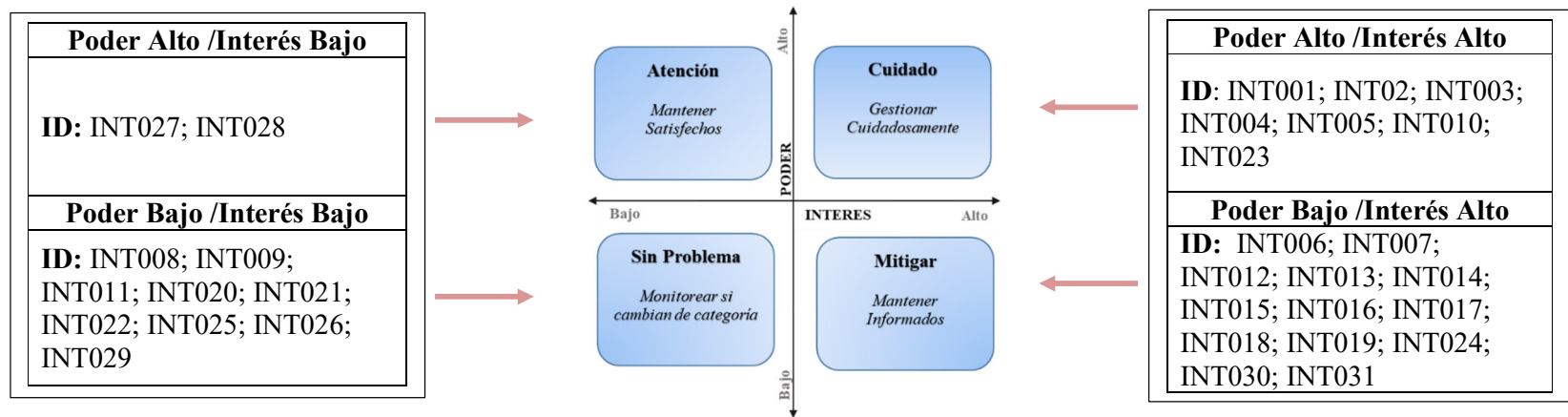
4.10.2 Análisis de Clasificación de Interesados

Para el análisis de la clasificación de los Interesados del Proyecto: “Implementación de un sistema de digitalización de datos operativos de la Central Hidroeléctrica Minas San Francisco” se considera:

4.10.2.1 Matriz de clasificación de Interesados

Figura 32

Matriz de clasificación de interesados.



Nota: Elaborado por Autores

Es importante indicar que los interesados se clasifican de acuerdo al poder sobre el proyecto, es decir la autoridad que ejercen sobre el mismo, su interés y la preocupación por el proyecto.

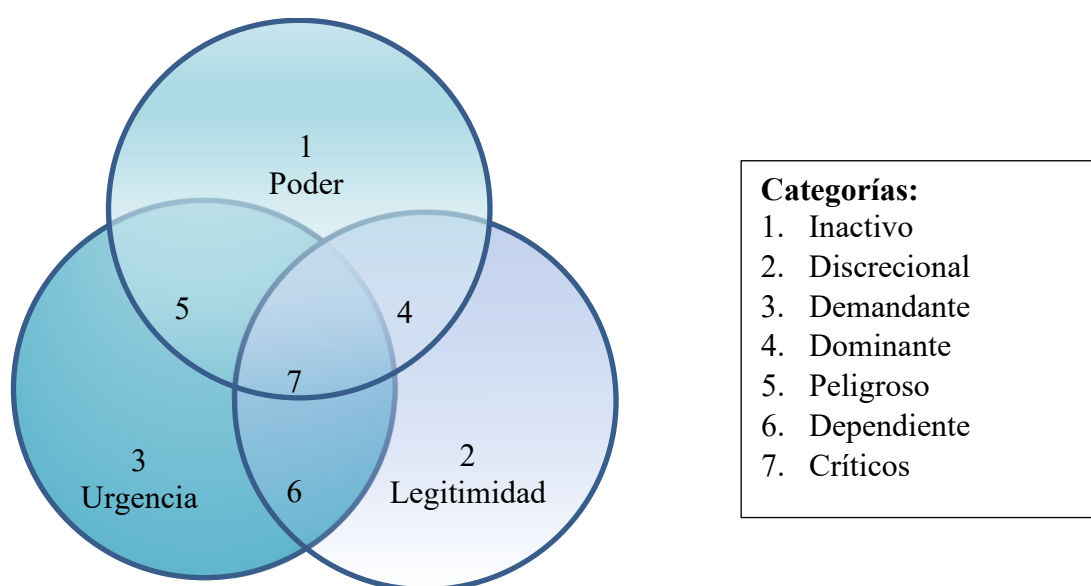
De acuerdo al análisis de la matriz de clasificación de Interesados se puede determinar que el 23% de los interesados pertenece al grupo de Poder Alto-Interés Alto, el 49 % pertenece al grupo de interesados Poder Bajo- Interés Bajo, el 29% pertenece al grupo de interesados Poder Bajo- Interés Bajo, y el 6 % de interesados pertenecen al grupo d Poder Alto-Interés Bajo.

4.10.2.2 *Modelo de Prominencia de Interesados*

De acuerdo al modelo de prominencia los interesados son clasificados en virtud de su preponderancia de acuerdo al poder o autoridad de los mismos para influir de manera directa en el proyecto, su legitimidad o nivel de involucramiento apropiado de los interesados y su urgencia o tiempo de respuesta que esperan los interesados para satisfacer sus expectativas.

Figura 33

Figura Modelo Prominencia



Nota: Elaborado por Autores.

Tabla 65*Modelo de Prominencia de Interesados*

MODELO DE PROMINENCIA DE INTERESADOS			
IDENTIFICADOR (No.)	CATEGORÍA	PRIORIDAD	INTERESADOS
1	Inactivo (Poder)	Baja	INT001; INT002; INT003; INT27
2	Discrecional (Legitimidad)	Baja	INT008; INT009; INT011; INT013; INT014; INT017; INT018; INT019; INT021; INT022; INT023; INT024; INT025; INT026; INT028; INT029; INT030; INT031
3	Demandante (Urgencia)	Baja	INT015; INT016
4	Dominante (Poder + Legitimidad)	Media	INT005; INT020
5	Peligroso (Poder + Urgencia)	Media	INT006; INT007; INT012
6	Dependiente (Legitimidad+ Urgencia)	Media	
7	Críticos (Poder + Legitimidad + urgencia)	Alta	INT004; INT010

Nota: Elaborado por Autores.

4.10.3 Plan de Gestión de Interesados

4.10.3.1 *Participación Actual y Deseada de Interesados*

En virtud de la previa identificación, registro y clasificación de interesados se procede con la determinación de participación actual y deseada de los mismos, de lo cual se obtiene la tabla 34.

Tabla 66*Participación de los Interesados.*

Id	Nombre	Rol	Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario	Líder
INT001	Ing. Iván Hidrobo	Usuario				A	
INT002	Ing. Juan Chávez	Sponsor				A+D	
INT003	Ing. William Bárcenas	Usuario				A+D	
INT004	Ing. José Luis Crespo	Cliente				A	A+D
INT005	Ing. Xavier Páez	Usuario				A	
INT006	Ing. John Paul Rockwood	Proveedor				A+D	

Id	Nombre	Rol	Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario	Líder
INT007	Ing. Fidel Chuchuca	Proveedor				A+D	
INT008	Ing. Freddy Yerovi / Ing. Francisco Carchi	Proveedor			A	D	
INT009	Varios	Proveedor			A	D	
INT010	Ing. Roberto Guerrero	Director del Proyecto				A	A+D
INT011	Varios	Proveedor			A		
INT012	Ing. Yasmani Aguilar / Ing. Guillermo Molina	Usuario				A+D	
INT013	Varios	Usuario			D	A	
INT014	Varios	Usuario			D	A	
INT015	Varios	Usuario			D	A	
INT016	Ing. Israel Ávila	Usuario			D	A	
INT017	Varios	Usuario			D	A	
INT018	Ing. Pablo Guzmán	Usuario			D	A	
INT019	Varios	Usuario				A+D	
INT020	Ing. Marcelo Montero	Usuario			A		
INT021	Varios	Proveedor			A		
INT022	Ing. Patricio Luna	Usuario				A	
INT023	Ing. Santiago Arias	Usuario				A	
INT024	Juan Pablo Neira	Usuario			A		
INT025	Ing. Haro Fernando	Usuario			A		
INT026	Ab. Andrés Durán	Usuario			A		
INT027	Ing. María Soledad Escandón	Proveedor			A+D		
INT028	Eco. Claudia Albarracín	Proveedor			A+D		
INT029	Ing. Freddy Vintimilla	Proveedor			A		
INT030	Varios	Usuario				A	
INT031	Proveedor Adjudicado	Proveedor			A		

Nota: Elaborado por Autores.

4.10.3.2 Estrategia de Gestión de Interesados

En este literal se identifica las estrategias que se seguirán para gestionar a los interesados.

Tabla 67

Estrategia para cada Interesado.

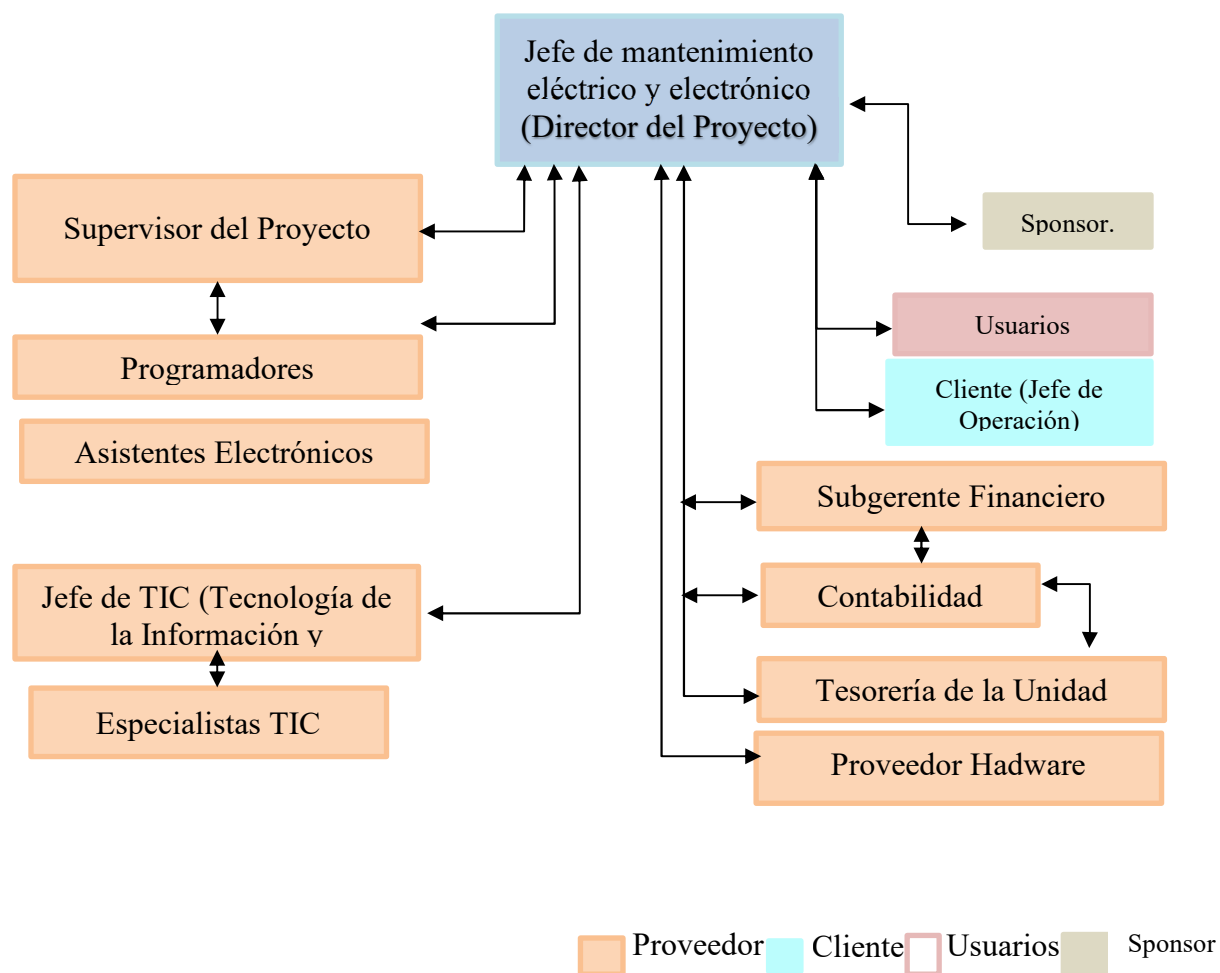
ID	NOMBRE	PUESTO	ROL	NIVEL PARTICIPACIÓN ACTUAL	CLASIFICACIÓN PODER /INTERES	ESTRATEGIA PARA RECIBIR APOYO
INT001	Ing. Ivan Hidrobo	Gerente de la Unidad de Negocio CELEC SUR	Usuario	Partidario	Alto/ Alto	Gestionar Altamente
INT002	Ing. Juan Chávez	Subgerencia de Producción	Sponsor	Partidario	Alto/ Alto	Gestionar Altamente
INT003	Ing. William Bárcenas	Jefe de Central Hidráulica MSF	Usuario	Partidario	Alto/ Alto	Gestionar Altamente
INT004	Ing. José Luis Crespo	Jefe de Operación	Cliente	Partidario / Líder	Alto/ Alto	Gestionar Altamente
INT005	Ing. Xavier Páez	Jefe de Ingeniería de mantenimiento y producción.	Usuario	Partidario	Alto/ Alto	Gestionar Altamente
INT006	Ing. John Paul Rockwood	Jefe Electromecánico	Proveedor	Partidario	Bajo/ Alto	Mantener Informado
INT010	Ing. Roberto Guerrero	Supervisor mantenimiento electrónico/ Jefe de mantenimiento eléctrico y electrónico (E)	Director del Proyecto	Partidario /Líder	Alto/Alto	Gestionar Altamente
INT012	Ing. Yasmani Aguilar / Ing. Guillermo Molina	Supervisor Operación	Usuario	Partidario	Bajo/Alto	Mantener Informado
INT013	Varios	Operadores de Unidades de Generación	Usuario	Partidario	Bajo/Alto	Mantener Informado
INT014	Varios	Operadores centro de control	Usuario	Partidario	Bajo/Alto	Mantener Informado
INT015	Varios	Especialistas de Ingeniería (Civil, electrónica, eléctrica y mecánica)	Usuario	Partidario	Bajo/Alto	Mantener Informado
INT016	Ing. Israel Ávila	Programación y Control de Producción	Usuario	Partidario	Bajo/Alto	Mantener Informado

ID	NOMBRE	PUESTO	ROL	NIVEL PARTICIPACIÓN ACTUAL	CLASIFICACIÓN PODER /INTERES	ESTRATEGIA PARA RECIBIR APOYO
INT017	Varios	Subgerencias de Proyectos de Expansión	Usuario	Partidario	Bajo/Alto	Mantener Informado
INT018	Ing. Pablo Guzmán	Jefe de Gestión Socio Ambiental	Usuario	Partidario	Bajo/Alto	Mantener Informado
INT019	Varios	Especialistas de gestión ambiental	Usuario	Partidario	Bajo/Alto	Mantener Informado
INT020	Ing. Marcelo Montero	Jefe de TIC (tecnología de la Información y Comunicación)	Usuario	Neutral	Bajo / Bajo	Monitorear
INT021	Varios	Especialistas TIC	Proveedor	Neutral	Bajo / Bajo	Monitorear
INT022	Ing. Patricio Luna	Jefe de Talento Humano	Usuario	Partidario	Bajo / Bajo	Monitorear
INT023	Ing. Santiago Arias	Subgerente Administrativo	Usuario	Partidario	Alta /Alta	Gestionar Altamente
INT024	Juan Pablo Neira	Especialista de Adquisiciones	Usuario	Neutral	Bajo / Alta	Mantener Informado
INT025	Ing. Haro Fernando	Especialista de Bodega e Inventarios	Usuario	Neutral	Bajo / Bajo	Mantener Informado
INT026	Ab. Andrés Durán	Asistente de Bodega e inventarios	Usuario	Neutral	Bajo / Bajo	Monitorear
INT027	Ing. María Soledad Escandón	Subgerente Financiero	Proveedor	Neutral	Alto/Bajo	Gestionar
INT028	Eco. Claudia Albarracín	Contabilidad	Proveedor	Neutral	Alto/Bajo	Gestionar
INT029	Ing. Freddy Vintimilla	Tesorería de la Unidad	Proveedor	Neutral	Bajo / Bajo	Monitorear
INT030	Varios	CENACE	Usuario	Partidario	Bajo / Alto	Mantener Informado
INT031	Proveedor Adjudicado	Proveedores	Proveedor	Neutral	Bajo / Alto	Mantener Informado

Nota: Elaborado por Autores.

4.10.3.3 *Flujo de Interrelaciones de Interesados*

Mediante el siguiente flujo, ilustración, se identifica cual es la relación existente entre cada uno de los involucrados.

Figura 34*Flujo de Interrelación de Interesados.*

4.10.3.4 *Requisitos de Información de Interesados*

En este literal se establecerá la comunicación que se tendrá en el proyecto con los interesados, el medio a usar y la frecuencia con que la información será compartida.

Tabla 68*Información de Interesados*

ID	NOMBRE	PUESTO	CLASIFICACIÓN PODER /INTERES	ESTRATEGIA PARA RECIBIR APOYO	TIPO DE COMUNICACIÓN	MOTIVO DISTRIBUCIÓN	FRECUENCIA
INT001	Ing. Ivan Hidrobo	Gerente de la Unidad de Negocio	Alto/ Alto	Gestionar Altamente	Reuniones, Informes de Avance y correos	Reportar avances del Proyecto	Quincenal
INT002	Ing. Juan Chávez	Subgerencia de Producción	Alto/ Alto	Gestionar Altamente	Reuniones, Informes de Avance y correos	Reportar avances del Proyecto	Semanal
INT003	Ing. William Bárcenas	Jefe de Central Hidráulica MSF	Alto/ Alto	Gestionar Altamente	Reuniones, Informes de Avance y correos	Reportar avances del Proyecto	Semanal
INT004	Ing. José Luis Crespo	Jefe de Operación	Alto/ Alto	Gestionar Altamente	Reuniones, Informes de Avance y correos	Patrocinador	Semanal
INT005	Ing. Xavier Páez	Jefe de Ingeniería de mantenimiento y producción.	Alto/ Alto	Gestionar Altamente	Reuniones, Informes de Avance y correos	Reportar avances del Proyecto	Semanal
INT006	Ing. John Paul Rockwood	Jefe de mantenimiento eléctrico y electrónico	Bajo/Alto	Mantener Informado	Reuniones, correo	Reportar avances del Proyecto, para coordinación de actividades con el personal a cargo.	Semanal
INT010	Ing. Roberto Guerrero	Supervisor mantenimiento electrónico/ Jefe de mantenimiento eléctrico y electrónico (E)	Alto/Alto	Gestionar Altamente	Reuniones, correo	Reportar avances del Proyecto, para coordinación de actividades con el personal del área electromecánica.	Semanal
INT011	Varios	Asistentes Electrónicos	Bajo/Bajo	Monitorear	Reuniones, correo	Coordinación y control de Actividades	Semanal
INT012	Ing. Yasmani Aguilar / Ing. Guillermo Molina	Supervisor Operación	Bajo/Alto	Mantener Informado	Reuniones, correo	Coordinación y control de Actividades	Semanal

ID	NOMBRE	PUESTO	CLASIFICACIÓN PODER /INTERES	ESTRATEGIA PARA RECIBIR APOYO	TIPO DE COMUNICACIÓN	MOTIVO DISTRIBUCIÓN	FRECUENCIA
INT013	Varios	Operadores de Unidades de Generación	Bajo/Alto	Mantener Informado	Reuniones, correo	Reportar de manera general los avances para uso y capacitación	semanal
INT014	Varios	Operadores centro de control	Bajo/Alto	Mantener Informado	Reuniones, correo	Reportar de manera general los avances para uso y capacitación	semanal
INT015	Varios	Especialistas de Ingeniería (Civil, electrónica, eléctrica y mecánica)	Bajo/Alto	Mantener Informado	Reuniones, correo	Reportar de manera general los avances en las actividades del proyecto para uso de información	semanal
INT016	Ing. Israel Ávila	Programación y Control de Producción	Bajo/Alto	Mantener Informado	Reuniones, correo	Reportar de manera general los avances en las actividades del proyecto para uso de información	semanal
INT017	Varios	Subgerencias de Proyectos de Expansión	Bajo/Alto	Mantener Informado	Reuniones, correo	Reportar de manera general los avances en las actividades del proyecto para uso de información	semanal
INT018	Ing. Pablo Guzmán	Jefe de Gestión Socio Ambiental	Bajo/Alto	Mantener Informado	Reuniones, Informes de Avance y correos	Reportar avances del Proyecto	mensual
INT019	Varios	Especialistas de gestión ambiental	Bajo/Alto	Mantener Informado	Reuniones, Informes de Avance y correos	Reportar avances del Proyecto	mensual
INT020	Ing. Marcelo Montero	Jefe de TIC (tecnología de la Información y Comunicación)	Bajo / Bajo	Monitorear	Reuniones, correo	Coordinación y control de Actividades	Semanal
INT021	Varios	Especialistas TIC	Bajo / Bajo	Monitorear	Reuniones, correo	Coordinación y control de Actividades	Semanal
INT022	Ing. Patricio Luna	Jefe de Talento Humano	Bajo / Bajo	Monitorear	Reuniones, correo	Coordinación y control de Actividades del personal que trabaja en el proyecto.	Semanal

ID	NOMBRE	PUESTO	CLASIFICACIÓN PODER /INTERES	ESTRATEGIA PARA RECIBIR APOYO	TIPO DE COMUNICACIÓN	MOTIVO DISTRIBUCIÓN	FRECUENCIA
INT023	Ing. Santiago Arias	Subgerente Administrativo	Alta /Alta	Gestionar Altamente	Reuniones, correo	Coordinación y control de Actividades del personal que trabaja en el proyecto.	Semanal
INT024	Juan Pablo Neira	Especialista de Adquisiciones	Bajo / Alta	Mantener Informado	Reuniones, Informes de Avance y correos	Reportar avances del Proyecto	mensual
INT025	Ing. Haro Fernando	Especialista de Bodega e Inventarios	Bajo / Bajo	Mantener Informado	Reuniones, correo	Coordinación y control de Actividades	Semanal
INT026	Ab. Andrés Durán	Asistente de Bodega e inventarios	Bajo / Bajo	Monitorear	Reuniones, correo	Coordinación y control de Actividades	Semanal
INT027	Ing. María Soledad Escandón	Subgerente Financiero	Alto/Bajo	Gestionar	Reuniones, correo, siscon	Reportar avances del Proyecto para programar la disponibilidad presupuestaria	Semanal
INT028	Eco. Claudia Albarracín	Contabilidad	Alto/Bajo	Gestionar	Reuniones, correo, siscon, trámite de pago	Reportar avances del Proyecto para programar la disponibilidad presupuestaria	Cuando lo requiera
INT029	Ing. Freddy Vintimilla	Tesorería de la Unidad	Bajo / Bajo	Monitorear	Correo	Programación de Flujo de caja	mensual
INT030	Varios	CENACE	Bajo / Alto	Mantener Informado	Reuniones, Informes de Avance y correos	Reportar avances del Proyecto	mensual
INT031	Proveedor Adjudicado	Proveedores	Bajo / Alto	Mantener Informado	Reuniones, correo	Coordinación y control de actividades para el suministro de equipos / cumplimiento de cronograma contractual	Semanal

Nota: Elaborado por Autores.

4.10.3.5 *Seguimiento de Gestión de Interesados*

La dirección del proyecto debe realizar de manera oportuna el seguimiento del cumplimiento de los requisitos de información de los interesados mediante la información proporcionada por los miembros del equipo para gestionar las comunicaciones como es la documentación del registro de incidentes, informe de desempeño del proyecto, solicitudes de cambio, etc.

5 CONCLUSIONES

- La ejecución del Proyecto “Implementación de un sistema digital de registro de datos operativos para la Central Hidroeléctrica Minas San Francisco” aporta al cumplimiento de los objetivos institucionales, ya que ayuda a reducir los tiempos de recolección de información, disponer de información digital actualizada para la toma de decisiones de manera estratégica en la operación de la Central y a su vez es amigable con el medioambiente puesto que ayuda a reducir el uso de papel, por lo que la ejecución de este proyecto de acuerdo al análisis realizado y en cumplimiento de los planes de gestión generados será de gran beneficio tanto para la central hidroeléctrica Minas San Francisco como para la institución en general puesto que podría implementarse este proyecto en otras centrales de generación a cargo de la institución obteniendo grandes beneficios .
- Desde el punto de vista del cliente, el proyecto indirectamente permitirá al personal de supervisión y jefatura del área que el tiempo que se pueda reducir en las labores de recolección de datos por el personal sea utilizado de forma eficiente en nuevas actividades al interno del área, que puede ser elaboración o actualización de procedimientos, revisión de manuales de operación, en fin un sin número de actividades que beneficiará tanto en la formación profesional del personal como brindar nuevas capacidades operativas a la empresa.

6 RECOMENDACIONES

- Revisar periódicamente el cumplimiento de cada una de las fases del proyecto durante su ejecución.
- Cumplir a cabalidad con las reuniones de seguimiento y control establecidas, dado que esto permitirá monitorear de mejor manera el proyecto y en el caso de presentarse alguna eventualidad que genere atrasos en el tiempo o aumentos en el costo puedan tratarse a la brevedad posible.
- Para asegurar la calidad del proyecto se recomienda cumplir estrictamente los requisitos de los interesados, dado que esta no es negociable en proyectos de esta envergadura.

7 Bibliografía

CELEC EP. (2019). *Plan Estratégico 2017 – 2021*. [Archivo PDF].

Lledó, P. (2017). *Director de Proyectos: como aprobar el examen PMP sin morir en el intento*. ProjectManagement.

Mulcahy, R. (2018). *Preparación para el examen PMP*. RMC Publications.

Project Management Institute. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. Project Management Institute, Inc., editor

Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, Senplades. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una vida*. [Archivo PDF]