



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

CENTRO DE POSGRADOS

**TRABAJO DE TITULACIÓN N°1, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MAGISTER EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y LA
PRODUCTIVIDAD**

**TEMA: “EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DESCONCENTRADOS
DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD, CASO CELEC EP. UNIDAD
DE NEGOCIOS TERMOPICHINCHA CENTRAL GUANGOPOLO.”**

AUTORES:

GUAPULEMA CISNEROS, YADIRA ALEXANDRA

LLUMIQUINGA SUQUILLO, JENNY ELIZABETH

DIRECTOR: ING. VILLAVICENCIO CHAMBA JORGE ANTONIO

SANGOLQUÍ

2018



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
CENTRO DE POSGRADOS**

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, **“EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DESCONCENTRADOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD, CASO CELEC EP. UNIDAD DE NEGOCIOS TERMOPICHINCHA CENTRAL GUANGOPOLO.”** fue realizado por las estudiantes **GUAPULEMA CISNEROS, YADIRA ALEXANDRA** y **LLUMIQUINGA SUQUILLO, JENNY ELIZABETH**, el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustenten públicamente.

Sangolquí, 03 de agosto del 2018

Firma:

Mgs. Villavicencio Chamba, Jorge Antonio
C.I. 1700820044



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD**

Nosotros, **GUAPULEMA CISNEROS, YADIRA ALEXANDRA** con cédula de ciudadanía N° 040130672-5 y **LLUMIQUINGA SUQUILLO, JENNY ELIZABETH** con cédula de ciudadanía N° 171817236-2, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **“EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DESCONCENTRADOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD, CASO CELEC EP. UNIDAD DE NEGOCIOS TERMOPICHINCHA CENTRAL GUANGOPOLO.”**, es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Sangolquí, 03 de agosto del 2018

Firmas:

Ing. Guapulema Cisneros, Yadira Alexandra
C.I. 040130672-5

Ing. Llumiquinga Suquillo, Jenny Elizabeth
C.I. 171817236-2



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

AUTORIZACIÓN

Yo, **GUAPULEMA CISNEROS, YADIRA ALEXANDRA** con cédula de ciudadanía N° 040130672-5 y Yo, **LLUMIQUINGA SUQUILLO, JENNY ELIZABETH** con cédula de ciudadanía N° 171817236-2, autorizamos a la universidad De las Fuerzas Armadas ESPE, publicar el trabajo de titulación: **“EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DESCONCENTRADOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD, CASO CELEC EP. UNIDAD DE NEGOCIOS TERMOPICHINCHA CENTRAL GUANGOPOLO.”**, en el Repositorio institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra autoría y responsabilidad.

Sangolquí, 03 de agosto del 2018

Firmas:

Ing. Guapulema Cisneros, Yadira Alexandra
C.I. 040130672-5

Ing. Llumiquinga Suquillo, Jenny Elizabeth
C.I. 171817236-2

DEDICATORA

El presente trabajo dedico a mis queridos padres Aníbal y Nelly que con su amor, apoyo incondicional y sus consejos han hecho de mí una mejor persona, enseñándome a no desfallecer ni rendirme ante nada, motivándome constantemente a conseguir mis anhelos.

Yady

A mi hermosa familia; Ángel, Lourdes y Wendy por todo el apoyo que me han brindado. A mi esposo Jorge por estar a mi lado y compartir esta linda aventura conmigo; y a mis hijos, Dome y Nico por ser la inspiración de mi vida.

Jenny

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios, por todas las bendiciones, la fortaleza y guía para hacer este sueño realidad.

Nuestro especial agradecimiento a la Universidad de las Fuerzas Armadas por abrirnos las puertas a esta casa del saber y ofrecernos una formación profesional altamente competitiva,

Agradecemos también a los docentes que formaron parte de esta etapa de aprendizaje, por su tiempo, colaboración y guía. Principalmente al coordinador de la maestría Ing. Sebastián Fernández MGCP y a nuestro director de proyecto Mgs. Jorge Villavicencio por compartir sus valiosos conocimientos y su orientación hacia la culminación del proceso investigativo.

Gracias a Todos

Yady y Jenny

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	4
1.2. Aspectos Generales de la Organización.....	7
1.2.1. Ubicación.....	7
1.2.2. Filosofía corporativa.....	9
1.2.3. Descripción de los productos y servicios que ofrece.....	11
1.3. Planteamiento del Problema.....	12
1.4. Justificación e Importancia.....	14
1.5. Objetivos de la investigación.....	16
1.5.1. Objetivo General.....	16
CAPITULO II.....	17
2. MARCO TEÓRICO.....	17
2.1. Sistema de Gestión de Calidad (SGC).....	17
2.1.1. Generalidades.....	19
2.1.2. Identificación de procesos.....	19
2.1.3. Indicadores de procesos.....	20
2.2. Árbol de Problema.....	23

2.3.	Documentación de información.....	24
2.3.1.	Glosario de términos.....	24
2.3.2.	Lineamientos y Reglamentos de la EP.....	30
2.3.3.	Documentación del SGC.....	31
2.3.5.	Mapa de interrelación de procesos.....	37
CAPITULO III.....		38
3.	ANÁLISIS DEL SGC DE CELEC EP TERMOPICHINCHA.....	38
3.1.	Procesos Y Procedimientos Del SGC.....	39
3.1.1.	Análisis cuantitativo y cualitativo de procesos.....	42
3.1.2.	Mapa de Procesos.....	45
3.2.	Procesos Desconcentrados.....	46
3.2.1.	Límites de los procesos desconcentrados.....	47
3.2.2.	Caracterización de Procesos desconcentrados.....	47
3.2.2.1.1.	Proceso Generación de energía.....	47
3.3.	Importancia estratégica del Macroproceso Generación eléctrica.....	49
3.4.	Indicadores gestión del Macroproceso Generación Eléctrica.....	50
3.5.	Análisis Funcional del proceso de mantenimiento y operación.....	54
3.5.1.	Procesos de la Central Guangopolo.....	54
3.5.1.1	Proceso Generación de energía de la Central Guangopolo.....	55

3.5.1.1.1 Características del proceso.....	55
3.5.1.1.2 Diagrama de Flujo.....	57
3.5.1.1.3 Formatos, fichas y reportes.....	60
3.5.1.1.4 Herramientas Informáticas.....	62
3.5.1.1.5 Indicadores para la medición del proceso.....	63
3.5.1.2 Proceso Gestión de Mantenimiento.....	63
3.5.1.2.1 Características del proceso.....	63
3.5.1.2.2 Diagrama de Flujo.....	65
3.5.1.2.3 Formatos, fichas y reportes.....	67
3.5.1.2.4 Herramientas informáticas.....	68
3.6. Datos históricos de metas e indicadores de gestión.....	69
CAPITULO IV.....	72
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	72
4.1 Conclusiones.....	72
4.2 Recomendaciones:.....	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Información documentada</i>	31
Tabla 2 <i>Inventarios de Procesos</i>	40
Tabla 3 <i>Análisis de Procesos</i>	44
Tabla 4 <i>Indicadores de Gestión proceso de Generación de Ene</i>	51
Tabla 5 <i>Indicadores de Gestión del proceso de mantenimiento</i>	53
Tabla 6 <i>Bitácora</i>	61
Tabla 7 <i>Información Software proceso Generación de Energía</i>	62
Tabla 8 <i>Registro de proceso de Gestión de Mantenimiento</i>	67
Tabla 9 <i>Información software proceso de Gestión de Mantenimiento</i>	68
Tabla 10 <i>Datos Históricos año 2017</i>	70
Tabla 11 <i>Datos Históricos año 2016</i>	70
Tabla 12 <i>Datos Históricos año 2015</i>	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Geográfica Central Guangopolo.....	8
Figura 2. Árbol de problema.....	14
Figura 3. Sistema de Gestión.....	17
Figura 4. Sistema de Gestión de Calidad.....	18
Figura 5. Esquema de árbol de problema.....	24
Figura 6. Mapa de Procesos.....	45
Figura 7. Elementos del proceso de Gestión de Mantenimiento.....	48
Figura 8. Caracterización del proceso de Generación de Energía.....	56
Figura 9. Diagrama de Flujo proceso generación de energía Central Guangopolo.....	58
Figura 10. Inicio Flujo del proceso generación de energía Central Guangopolo.....	59
Figura 11. Fin Flujo del proceso generación de energía Central Guangopolo.....	60
Figura 12. Caracterización de Proceso Gestión de Mantenimiento.....	64
Figura 13 Diagrama de Flujo Gestión de Mantenimiento.....	66

ABREVIATURAS DEL TEXTO

ARCONE	Agencia de Regulación y Control de Electricidad
CELEC EP	Corporación Eléctrica del Ecuador Empresa Pública
CENACE	Centro Nacional de Control de energía
E	Energía generada
ERP	Sistema de planificación de recursos empresariales (Enterprise Resource Planning)
IFS	Sistema Corporativo Industrial and Financial Systems
FC	Factor de Capacidad
GPR	Gobierno por Resultados
H	Horas
INECEL	Instituto Ecuatoriano de Electrificación
KW	Kilovatios
kWh	Kilovatio hora. Medida de consumo de energía eléctrica.
MEER	Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
MICSE	Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos
MW	Megavatios
OT	Ordenes de trabajo
P_n	Potencia nominal
POA	Plan operativo anual
S. N. I.	Sistema nacional interconectado
SAE	Servicio de Acreditación Ecuatoriana
SGC	Sistema de Gestión de calidad
SMEC	Sistema de medición comercial de energía
UKAS	Servicio de acreditación de Reino Unido

ABREVIATURAS DE LAS FÓRMULAS

CC	Consumo de combustible
CMKE	Costo de mantenimiento
CMT	Costo mantenimiento total
E	Emergente
F	Forzado
GM	Generación bruta mensual
GMP	Generación bruta mensual de planta
HER	Horas equivalentes por capacidad restringida
HFFE	Horas fuera de servicio por falla externa
HFFI	Horas fuera de servicio por falla interna
HMC	Horas fuera de servicio por mantenimiento correctivo
	Horas fuera de servicio por mantenimiento
HMP	programado
	Horas fuera de servicio por mantenimiento
HMP	programado
HP	Horas del período.
IC	Índice de confiabilidad
ID	Índice de Disponibilidad
PE	Potencia efectiva de la unidad
Pef	Potencia efectiva
RPC	Rendimiento promedio de combustible

RESUMEN

La Central Guangopolo es administrada por la Corporación eléctrica del Ecuador Unidad de Negocios Termopichincha, y cuenta con un Sistema de Gestión de Calidad e incluso está Certificada con la norma ISO 9001, sin embargo de acuerdo a los datos obtenidos ha incumplido reiteradamente las metas de disponibilidad y confiabilidad establecidos por los entes reguladores de la empresa pública, provocando sanciones económicas y administrativas y poniendo al descubierto falencias en el desempeño de sus actividades y/o del Sistema de Gestión. En el presente proyecto se evalúa el funcionamiento del Sistema de Gestión de calidad de CELEC EP Termopichincha mediante el análisis de la documentación disponible, así como de los procesos que estén relacionados con las operaciones de Central Térmica Guangopolo, considerando las regulaciones y lineamientos impuestos por los organismos de control. Se revisará a detalle el Macroproceso de Generación Eléctrica que involucra los procesos desconcentrados de generación de energía y gestión de mantenimiento, con el fin de verificar si son idóneos y garantizan la utilización del cien por ciento de la capacidad instalada en la Central Térmica. Como resultado del análisis cuantitativo y cualitativo efectuado en la empresa con se determinaron las condiciones operativas o de funcionamiento de la Central Guangopolo, además de una caracterización de los procesos de Generación de la Energía y Gestión de mantenimiento permitiendo reconocer las oportunidades de mejora.

PALABRAS CLAVES:

- **UNIDAD DE NEGOCIOS TERMOPICHINCHA**
- **SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD**
- **CENTRAL TÉRMICA GUANGOPOLO**
- **GENERACIÓN ELÉCTRICA**

ABSTRACT

The Central Guangopolo is managed by the Electric Corporation of Ecuador Unidad de negocios Termopichincha, and has a Quality Management System and is even certified to ISO 9001, however according to the data obtained has repeatedly failed to meet the availability goals and reliability established by the regulatory bodies of the public company, causing economic and administrative sanctions and exposing shortcomings in the performance of their activities and the Management System. In this project, the performance of the Quality Management System of CELEC EP Termopichincha is evaluated through the analysis of the available documentation, as well as the processes that are related to the operations of the Central Termica Guangopolo Power Plant, considering the regulations and guidelines imposed by the organizations in control. The Macroprocess of Electric Generation will be reviewed in detail, involving the decentralized processes of power generation and maintenance management, in order to verify if they are suitable and guarantee the utilization of one hundred percent of the installed capacity in the Central termica. As a result of the quantitative and qualitative analysis carried out in the company, the operating or operating conditions of the Guangopolo Power Plant were determined, as well as a characterization of the Energy Generation and Maintenance Management processes, recognizing the opportunities for improvement.

KEYWORDS:

- **UNIDAD DE NEGOCIOS TERMOPICHINCHA**
- **QUALITY MANAGEMENT SYSTEM**
- **CENTRAL TERMICA GUANGOPOLO**
- **ENERGY GENERATION**

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

La Constitución de la República del Ecuador establece las normas fundamentales que amparan la existencia y organización del Estado así como los derechos y libertades del gobierno y su ciudadanía. En el Capítulo V Artículo 314, señala que el Estado es responsable de la provisión de servicio eléctrico respondiendo a principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad.

Así también, el Artículo 315, determina que el Estado constituirá empresas públicas para la gestión de sectores estratégicos, la prestación de servicios públicos, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales o de bienes públicos y el desarrollo de otras actividades económicas. Disponiendo que las Empresas Públicas funcionen como Sociedades de Derecho Público, con personalidad jurídica, autonomía financiera, económica, administrativa y de gestión, con altos parámetros de calidad y criterios empresariales, económicos, sociales y ambientales.

Por tanto, el 13 de enero de 2009 mediante estructura pública se constituye la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC S.A), para la generación, transmisión, distribución, comercialización, importación y exportación de energía eléctrica; posteriormente la cual, mediante Decreto Ejecutivo No. 220 del 14 de enero del 2010

se convierte en Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP).

CELEC EP desempeña sus actividades a través de las Unidades de Negocios Coca Codo Sinclair, Electroguayas, Enerjubones, Gensur, Hidroagoyan, Hidroazogues, Hidronación, Hidropaute, Hidrotoapi, Termoesmeraldas, Termogasmachala, Termopichincha, Transelectric.

El presente proyecto es una investigación que tiene por objetivo evaluar el funcionamiento del sistema de gestión de calidad de CELEC EP Unidad de Negocios Termopichincha, mediante el análisis de la documentación utilizada para el desarrollo de los procesos desconcentrados que se ejecutan en la Central Guangopolo.

Además se realizará un análisis cuantitativo y cualitativo de los procedimientos que conforman el Sistema de Gestión y que estén relacionados a las operaciones de la Central de Generación Termoeléctrica Guangopolo, así como una evaluación profunda del Macroproceso de Generación Eléctrica para verificar si son idóneos y garantizan la utilización del cien por ciento de la capacidad instalada.

También se revisará datos históricos que reposan en los archivos de la institución, así como la información disponible en el GPR (Gobierno por Resultados) en referencia a metas de producción de Disponibilidad y Confiabilidad de la Central.

En el capítulo uno se explicara los aspectos generales de la Empresa Pública desde su fundación, descripción general y una revisión del Sistema de Gestión de

Calidad, así como las normas que la regulan. Así también se detalla el problema, objetivos e importancia de este proyecto de investigación.

El capítulo dos se refiere a los aspectos teóricos que serán utilizados para la elaboración y ejecución del proyecto, tomando como base la norma Internacional ISO 9001.

En el capítulo tres se desarrolla los análisis tanto cuantitativos como cualitativos de la empresa con la finalidad de determinar las condiciones operativas o de funcionamiento de la Central Guangopolo, administrada por CELEC E.P. Unidad de Negocios Termopichincha. También se realiza una caracterización de los procesos de Generación de la Energía y Gestión de mantenimiento pertenecientes al Macroproceso de Generación Eléctrica, evaluando documentación y desempeño del proceso mediante el cumplimiento de metas establecidas y detectando incoherencias o falencias entre la documentación.

Finalmente en el capítulo cuatro se presentan las conclusiones y recomendaciones definidas después de diagnóstico realizado.

Cabe recalcar que el presente proyecto se desarrolla con información y datos de carácter público, los cuales no vulnera la política de privacidad de la empresa pública.

1.1. Antecedentes

El 23 de mayo de 1961, por medio del Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos, se funda el Instituto Ecuatoriano de Electrificación conocido por sus siglas como INECEL siendo su finalidad administrar el Sistema Eléctrico del Ecuador.

El INECEL se encargó de la instalación y dirección de varias Centrales de Generación Eléctrica y una línea de transmisión que conecte a las diferentes provincias del país, entre las cuales destacan la Central Guangopolo y Santa Rosa como Centrales Térmicas y La Central Paute y Agoyán entre las Centrales Hidráulicas.

En diciembre de 1998, después de problemas financieros y administrativos se declara extinto al INECEL, dando paso a la creación de empresas generación eléctrica: Hidropaute, Hidroagoyán, Hidropucará, Electroguayas, Termopichincha, y una de transmisión; Transelectric.

La Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC Sociedad Anónima, se constituye el 13 de enero del 2009, con la fusión de las compañías:

- ELECTROGUAYAS S.A.
- HIDROAGOYAN S.A.
- HIDROPAUTE S.A.
- TERMOESMERALDAS S.A.
- TERMOPICHINCHA S.A.

- TRANSELECTRIC S.A.

Denominando a cada una como unidad de negocio.

El 14 de enero de 2010 mediante el Decreto Presidencial No.220, se establece la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, como empresa pública estratégica conformada por las Unidades de Negocio; Electroguayas, Hidroagoyan, Hidronacion, Hidropaute, Termoesmeraldas, Termopichincha Y Transelectric.

CELEC EP Unidad de Negocios Termopichincha se especializa en generación térmica y al momento explora el campo de la explotación de energía geotérmica. Geográficamente se encuentra en las cuatro regiones del país, con centrales de generación en seis provincias: Pichincha, Guayas, Los Ríos, Sucumbíos, Orellana y Galápagos.

La Central Térmica Guangopolo, por su parte inicia su operación comercial el 25 de abril de 1977 con una potencia instalada de 31.2 MW, dispone de seis motores de combustión interna de cuatro tiempos de procedencia japonesa marca Mitsubishi-MAN, modelo V9V40/54, con 18 cilindros, que opera con combustible Diesel para el arranque y con residuo de petróleo su operación continua.

La producción de energía eléctrica de la Central Guangopolo se entrega al Sistema Nacional Interconectado (S.N.I.), mediante la Subestación Vicentina.

La potencia disponible de la central Guangopolo en la actualidad es de 21.8 MW pues dos de los motores sufrieron fallas que los han dejado fuera de servicio de forma permanente y no existen proyectos para rehabilitarlos.

Desde noviembre de 2009 cuenta con la Certificación bajo la Norma Internacional ISO 9001:2008, avalada por la empresa Certificadora Bureau Veritas para los procesos del Sistema de Gestión de Calidad, de las actividades y procesos de apoyo para el área administrativa de la Unidad de Negocios Termopichincha y Producción y comercialización de la energía para las Centrales Guangopolo, Santa Rosa, Sacha, Quevedo II, y Jivino III.

Como parte del Sistema de Gestión, cuenta con un manual de Procesos el mismo que describe cada uno de ellos y los procedimientos realizados en las diferentes áreas concernientes a la Unidad de Negocios. Entre ellos se diferencian procesos concentrados para las áreas de apoyo como finanzas, adquisiciones, contrataciones, servicios generales entre otros y los procesos desconcentrados para cada una de las centrales de Generación en las que se incluyen el área de Mantenimiento, en donde centraremos nuestro trabajo de investigación.

El área de operación en la Central Guangopolo trabaja las veinte y cuatro horas del día los siete días a la semana divididos en cuatro grupos para cubrir los tres turnos, encargadas de arrancar, operar y apagar las unidades de generación los sistemas auxiliares de cada motor y los sistemas auxiliares generales.

Por otro lado el área de mantenimiento labora normalmente en horario de lunes a viernes de 08h00 a 16h30, pero en el caso de existir fallas en los motores se labora en horario extendido con el fin de disminuir el tiempo de paro de los motores.

Tanto los procesos y procedimientos ejecutados en mantenimiento y en operación no han sido estandarizados y se realizan de forma empírica, lo que ha causado

atrasos en los tiempos planificados de mantenimiento, disminución de los indicadores de disponibilidad y confiabilidad de la central, duplicidad en la ejecución de los procesos, disminución de la productividad del personal.

1.2. Aspectos Generales de la Organización

La Unidad de Negocios Termopichincha pertenece a la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, una Empresa Pública dedicada a la provisión de energía eléctrica. CELEC EP, a través de sus diferentes Unidades de Negocios realiza actividades de generación, transmisión, distribución, comercialización de energía eléctrica, para su operación en el Sistema Nacional Interconectado (S.N.I.) y el consumo en las diferentes provincias del país.

La Unidad de Negocios Termopichincha, alineada al direccionamiento estratégico de CELEC EP, se dedica a la generación de energía eléctrica térmica, hidráulica y geotérmica. Opera en las cuatro regiones del país: sierra, costa, amazonia y región insular; en las que se encuentran distribuidas diez centrales de operación, entre las cuales las más representativas son Guangopolo, Santa Rosa, Jivino y Quevedo.

1.2.1. Ubicación

Las oficinas administrativas de la Unidad de Negocios Termopichincha se encuentra en la Av. 6 de diciembre N-26- 235 y Av. Orellana. Edificio TRANSELECTRIC en la Ciudad de Quito-Pichincha.

La Central de Generación Guangopolo, está ubicada en la provincia de Pichincha, Cantón Quito, Valle de los Chillos, parroquia Conocoto, sector Armenia II, en la Av. Sebastián de Benalcázar y Pedro Fermín Cevallos; detrás del reservorio de la Empresa Eléctrica Quito.

Fue fundada el 25 de abril de 1977 con una potencia instalada de 31.2 MW, dispone de seis motores de combustión interna de cuatro tiempos de procedencia japonesa marca Mitsubishi-MAN, modelo V9V40/54, con 18 cilindros, el tipo de combustible que necesita para su arranque es diesel y residuo de petróleo para operación continua.

La producción de energía eléctrica de la Central Guangopolo, se entrega al Sistema Nacional Interconectado (S.N.I.), mediante la Subestación Vicentina.

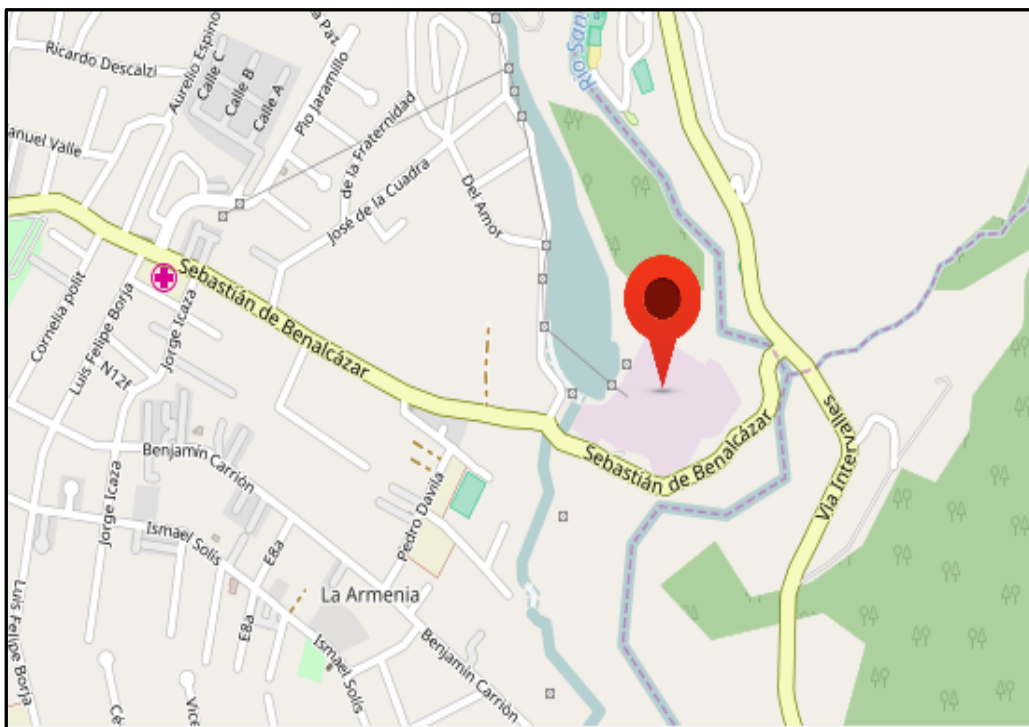


Figura 1. Ubicación Geográfica Central Guangopolo.

Fuente: (Google maps)

1.2.2. Filosofía corporativa

Empresa pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador E.P. su actividad es:

Generación, transmisión, distribución, comercialización, importación y exportación de energía eléctrica.

Visión

Ser la Empresa pública líder que garantiza la soberanía eléctrica e impulsa el desarrollo del Ecuador.

Misión

Contribuimos al bienestar del desarrollo nacional mediante la producción de energía eléctrica con altos índices de disponibilidad, confiabilidad y eficiencia. Con su talento humano comprometido y competente, actuando responsablemente con la comunidad y el ambiente

Objetivos Estratégicos

1. Incrementar la disponibilidad y confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional bajo estándares de calidad, eficiencia, eficacia y responsabilidad social.

2. Incrementar la oferta del servicio eléctrico para abastecer la demanda con responsabilidad social, mejorar la reserva, ampliar la cobertura y contribuir al cambio de la matriz energética.

3. Incrementar la eficiencia institucional.

4. Incrementar el desarrollo del Talento Humano.

5. Incrementar la sustentabilidad Financiera.

Valores

- **Compromiso.-** Honramos todas nuestras responsabilidades como un deber cívico con la Patria, impulsados por nuestra lealtad con la misión de CELEC EP. La mejor medida de nuestro trabajo, es la consecución de los objetivos buscados, en el marco de las políticas institucionales y de nuestros valores y principios.

- **Integridad.-** Nuestras 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.-** Actuamos en la unidad, sabiendo que la integración sin barreras y coordinada de nuestros esfuerzos es superior a la suma de los aportes individuales. El poder de nuestra inteligencia colectiva es superior a la magnitud de nuestros retos.

- **Responsabilidad Socio Ambiental.-** Proveemos bienestar y desarrollo a nuestros clientes, a todos los colaboradores de la empresa y sus familias, a nuestros 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.-** Generamos ideas para la eficacia, eficiencia e innovación de nuestros servicios y gestión. Nos exigimos nuestro mayor esfuerzo a nivel técnico, administrativo y directivo. Estamos permanentemente aprendiendo y actualizando nuestras competencias. Actuamos proactivamente en nuestras decisiones.” (CELEC E.P. TERMOPICHINCHA, 2017)

1.2.3. Descripción de los productos y servicios que ofrece

CELEC EP. Unidad de negocio Termopichincha como parte de la Corporación Eléctrica del Ecuador, Empresa Pública Estratégica, garantizando la soberanía energética del país; se dedica específicamente a la generación de energía eléctrica térmica y no convencional.

La Unidad de Negocio, dirige varias centrales de generación en seis provincias estratégicamente ubicadas: Pichincha, Guayas, Los Ríos, Sucumbíos, Orellana y

Galápagos; las cuales disponen de fuentes de generación no convencional. Con el fin de mantener el suministro de energía.

El proceso de generación térmica inicia al transformar la energía calorífica de la combustión del Diesel en energía mecánica rotativa la cual acciona un generador eléctrico, el que propiamente suministra energía eléctrica a los transformadores.

La Unidad de Negocio CELEC EP – Termopichincha, establece la calidad como parte importante de su misión, que busca la satisfacción de sus clientes, ofreciéndoles energía eléctrica activa y reactiva en las mejores condiciones de calidad técnica y cumpliendo con los requisitos aplicables.

1.3. Planteamiento del Problema

CELEC EP Unidad de Negocios Termopichincha dispone de un área de planificación y gestión de la calidad; la cual implementó y mantiene el SGC de la Unidad de Negocios, basado en la norma ISO 9001, sin embargo por el tamaño de la organización se han establecido manuales, procedimientos e instructivos generales para la Unidad de Negocios.

Dentro de los procesos desconcentrados existen dos procesos definidos como; generación de energía y mantenimiento de la central; la cual se ha diferenciado en el nombre para cada una de las Centrales, inmersas dentro del Sistema de Gestión sin embargo; para su caracterización no se ha considerado que en cada una de las centrales de generación existe diferente maquinaria, equipos, espacios,

ordenamiento físico, número de operarios, condiciones ambientales de operación, entre otras.

El no considerar estas diferencias entre centrales de generación, ha llevado a cometer errores de orden técnico y administrativo en la ejecución de los procesos, así como en el control y seguimiento del mismo, provocando que las metas de disponibilidad y confiabilidad establecidas por las entidades reguladoras y CELEC EP Matriz no se cumplan.

Por tanto es necesario implementar un sistema que interrelacione y brinde sinergia a los diferentes procesos desarrollados, con el fin de direccionar al área de mantenimiento y operación hacia el cumplimiento de metas y objetivos establecidos por la organización.

Para una mejor comprensión se expone el problema encontrado en el siguiente diagrama:

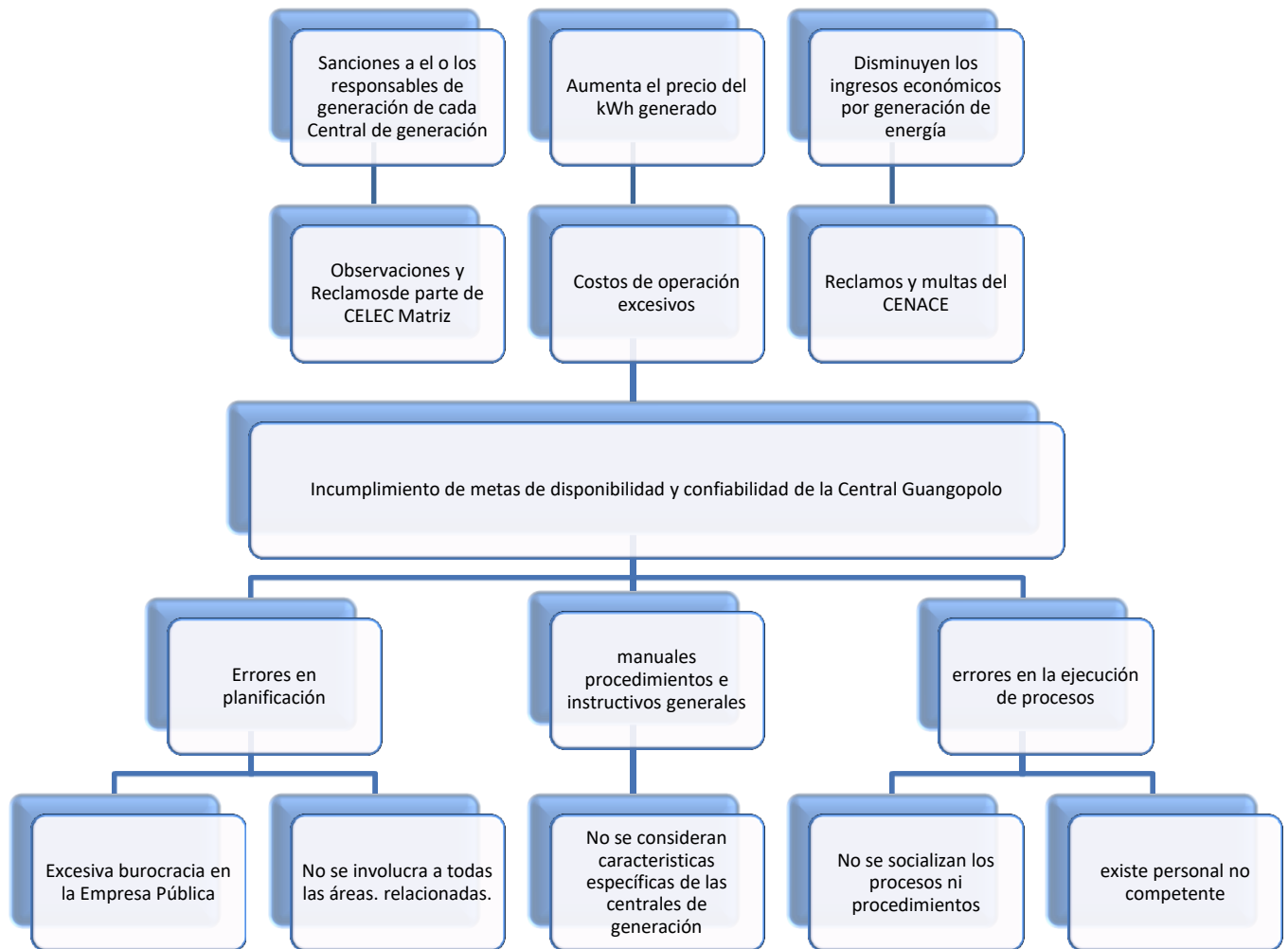


Figura 2. Árbol de problema

Fuente: (Celec E.P.)

1.4. Justificación e Importancia

El Sistema de Gestión de Calidad (SGC) de la Unidad de Negocios Termopichincha ha incluido como proceso estándar de generación de energía y mantenimiento de la central, sin considerar con detalle los procesos técnicos o desconcentrados de cada Central de Generación, las cuales por su ubicación y

potencia instalada disponen de infraestructura y equipos diferentes en cada caso, debiéndose manejar de forma individual cada una de ellas.

En las Centrales de Generación se ejecuta la realización del producto, en este caso la generación de energía eléctrica que es la razón de ser de la organización, de tal motivo la gestión en la Central Guangopolo debe estar estrictamente alineada a las metas de la empresa, por lo que sus procesos deben ser diseñados para que garanticen eficiencia y efectividad requerida para el cumplimiento de los objetivos.

En el manual de procesos se considera a breves rasgos los procesos técnico-administrativos que se ejecutan en cada central de generación, describiéndolos y ordenándolos de forma similar, lo cual no se ajusta a la realidad. Además en el trabajo continuo se ha evidenciado por los mismos colaboradores que los procesos de las áreas de apoyo no se encuentran relacionados entre sí, tampoco con los procesos agregadores de valor, lo cual debe ser corregido en la etapa de transición de la Norma ISO 9001:2008 a la ISO 9001:2015.

El diagnóstico de la situación actual en la que opera la Central Guangopolo propuesto en este proyecto, es necesaria para elaborar el proyecto N°2, desarrollando una propuesta de mejora de la gestión tanto de mantenimiento y operación de la Central Guangopolo, administrado por la Unidad de Negocios Termopichincha de CELEC EP.

1.5. Objetivos de la investigación

1.5.1. Objetivo General

Evaluar la información específica de los procesos desconcentrados del Sistema de Gestión de Calidad, con el fin de determinar la situación actual en la que opera la Central Guangopolo.

1.5.2. Objetivos específicos

- Analizar el Sistema de Gestión de Calidad con el que se encuentra trabajando la central Guangopolo.
- Revisar la documentación utilizada en el desarrollo del proceso de mantenimiento y operación.
- Contrastar las metas de disponibilidad y confiabilidad reflejadas en la información de GPR – Gobierno por Resultados.
- Analizar el comportamiento histórico del cumplimiento de las metas de disponibilidad y confiabilidad.
- Realizar un análisis cuantitativo y cualitativo de los procesos y procedimientos que forman parte del Sistema de Gestión de la empresa CELEC E.P. Termopichincha.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Sistema de Gestión de Calidad (SGC)

“No cabe duda que el concepto en sí de un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) puede resultar un tanto ambiguo o complicado de intuir.

Un Sistema de Gestión es un conjunto de elementos relacionados entre sí orientados en una forma de trabajar basado en procesos, con una política de trabajo para alcanzar objetivos. Dichos elementos pueden ser recursos humanos, recursos económicos, infraestructura y equipos, conocimientos y experiencia, etc.



Figura 3. Sistema de Gestión.

Fuente: (IVE Consultores, 2018)

Un Sistema de Gestión de Calidad es un conjunto de elementos relacionados entre sí bajo procesos de trabajo orientados en alcanzar la calidad de un producto o servicio. Los elementos que componen un Sistema de Gestión de Calidad pueden

ser los mismos que para cualquier Sistema de Gestión pero todo ellos enfocados en la calidad del producto o del servicio con el que trabaje la organización.



Figura 4. Sistema de Gestión de Calidad.

Fuente: (IVE Consultores, 2018)

La gestión se produce entre las políticas de trabajo, los procesos de trabajo y los recursos para lograr los objetivos planteados en la calidad de los productos o servicios de una organización.” (IVE Consultores, 2018)

“La implantación de un sistema de gestión de calidad en los últimos años sea convertido como una de las herramientas de mejora más efectivas para todos los tipos de organizaciones.

Convirtiéndose la ISO 9001 en la principal herramienta que facilita el adecuado funcionamiento de un SGC.” (Secretaría Central de ISO 9001, 2015)

2.1.1. Generalidades

La adopción de un sistema de gestión de la calidad es una decisión estratégica para una organización que le puede ayudar a mejorar su desempeño global y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible.

“Los beneficios potenciales para una organización de implementar un sistema de gestión de la calidad basado en esta Norma internacional ISO son:

- a) La capacidad para proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables;
- b) Facilitar oportunidades de aumentar la satisfacción del cliente;
- c) Abordar los riesgos y oportunidades asociadas con su contexto y objetivos;
- d) La capacidad de demostrar con requisitos del sistema de gestión de calidad especificados.” (Secretaría Central de ISO 9001, 2015)

2.1.2. Identificación de procesos.

“La organización debe establecer, identificar, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de calidad, incluidos los procesos necesarios y sus interrelaciones, de acuerdo a los requisitos de esta Norma Internacional.

La organización debe determinar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización, y debe:

- a) Determinar las entradas requeridas y las salidas esperadas de estos procesos;
- b) Determinar la secuencia e interacción de estos procesos;

- c) Determinar y aplicar los criterios y los métodos incluyendo el seguimiento, las mediciones y los indicadores del desempeño relacionados necesarios para asegurarse de la operación eficaz y el control de estos procesos;
- d) Determinar los recursos necesarios para estos procesos y asegurarse de su disponibilidad;
- e) Asignar las responsabilidades y autoridades para los procesos;
- f) Evaluar los procesos y aportar cualquier cambio necesario para asegurar que estos procesos logren los resultados previstos;
- g) Mejorar los procesos y el sistema de gestión de calidad.” (Secretaría Central de ISO 9001, 2015)

2.1.3. Indicadores de procesos.

- “Un indicador es una característica específica, observable y medible que puede ser usada para mostrar los cambios y progresos que está haciendo un programa hacia el logro de un resultado específico.
- Deber haber por lo menos un indicador por cada resultado. El indicador debe estar enfocado, y ser claro y específico. El cambio medido por el indicador debe representar el progreso que el programa espera hacer.
- Un indicador debe ser definido en términos precisos, no ambiguos, que describan clara y exactamente lo que se está midiendo. Si es práctico, el indicador debe dar una idea relativamente buena de los datos necesarios y de la población entre la cual se medirá el indicador.

- Los indicadores no especifican un nivel particular de logro – las palabras “mejorado”, “aumentado”, o “disminuido” no se prestan para un indicador.” (ONU, 2012)

Características de los indicadores.

- ***Válido:*** la medición exacta de un comportamiento, práctica, tarea, que es el producto o resultado esperado de la intervención
- ***Confiable:*** consistentemente medible a lo largo del tiempo, de la misma forma, por diferentes observadores
- ***Preciso:*** definido en términos operacionalmente claros
- ***Medible:*** cuantificable usando las herramientas y métodos disponibles
- ***Oportuno:*** aporta una medida a intervalos relevantes y apropiados en términos de las metas y actividades del programa
- ***Importante programáticamente:*** vinculado al programa o a la consecución de los objetivos del programa.” (ONU, 2012)

Indicadores de Gestión:

“Los indicadores de gestión son los aplicables para nuestro caso de estudio y estos se encargan de:

Miden el desempeño estratégico de un proceso y el nivel de resultados de responsabilidad de la dirección:” (Vallejo Tejada, 2017)

- **“Indicador de eficacia.-** Un sistema de gestión es eficaz cuando los resultados son correctos en cantidad, oportunidad, coste y demás aspectos de la calidad especificados por el cliente.” (Vallejo Tejada, 2017)

$$\text{Eficacia} = \frac{MW - h \text{ entregados}}{MW - h \text{ programados}}$$

- **“Indicador de eficiencia.-** Un sistema de gestión es eficiente cuando se Logran los resultados requeridos a través de una utilización óptima de los recursos.” (Vallejo Tejada, 2017)

$$\text{Eficiencia Mano de Obra} = \frac{\text{Técnicos Presupuestados}}{\text{Técnicos Utilizados}}$$

- **“Indicador de productividad.-** Es una medida de lo bien que se han utilizado los recursos disponibles para lograr los resultados requeridos por el cliente. Es una medida relativa.” (Vallejo Tejada, 2017)

$$\text{Productividad Maquina} = \frac{\text{Cantidad Producida (MW - h)}}{\text{Recurso (h - m)}}$$

2.2. Árbol de Problema

“El árbol del problema es una herramienta visual de análisis que debe ser utilizada para identificar con precisión al problema objeto de estudio, a través de él se especifican e investigan las causas y los efectos del problema, además de destacarse las relaciones entre ellas.

Es una herramienta para la identificación y el análisis de las causas relevantes de los problemas principales, que formaran más adelante las bases para formular soluciones y los objetivos para hallar las alternativas de solución.

Esta herramienta se asemeja a un árbol. Las raíces del árbol, en la parte más inferior del dibujo, metafóricamente representan las causas del problema principal. El tronco del árbol, en el centro del dibujo representa el problema principal y las ramas del árbol, en el lado superior del dibujo, proporcionan una representación visual de los efectos del problema principal.

El árbol de problemas es una ayuda importante para entender la problemática a resolver. En él se expresan, en encadenamiento tipo causa/efecto, las condiciones negativas percibidas por los involucrados en relación con el problema en cuestión.

Confirmado el mencionado encadenamiento causa/efecto, se ordenan los problemas principales permitiendo al formulador o equipo identificar el conjunto de problemas sobre el cual se concentrarán los objetivos del proyecto. Esta clarificación de la cadena de problemas permite mejorar el diseño, efectuar un monitoreo de los "supuestos" del proyecto durante su ejecución y, una vez terminado el proyecto,

facilita la tarea del evaluador, quien debe determinar si los problemas han sido resueltos (o no) como resultado del proyecto.” (Hamdy A, 2014)

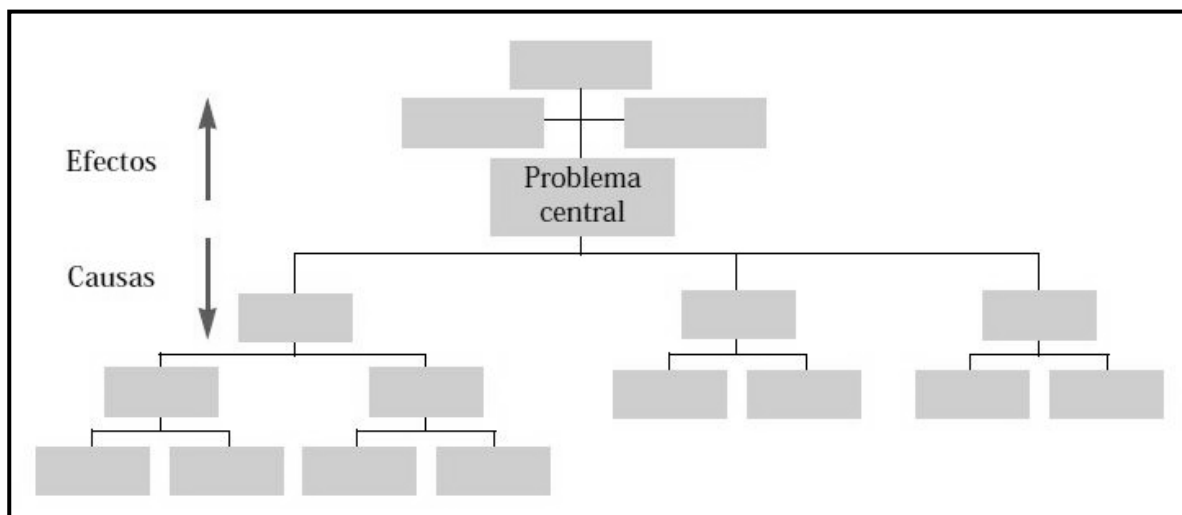


Figura 5. Esquema de árbol de problema
Fuente: (Hamdy A, 2014)

2.3. Documentación de información

Un sistema de gestión de calidad normado por la ISO debe cumplir con los lineamientos y documentos exigidos por esta norma de control.

2.3.1. Glosario de términos.

Con la finalidad de facilitar la comprensión del presente proyecto se detallan los conceptos básicos para la ejecución de este trabajo:

Organización.- “Persona o grupo de persona que tiene sus propias funciones con responsabilidades, autoridades y relaciones para lograr sus objetivos.” (Secretaría Central de ISO 9000, 2005)

Contexto de la organización.- “combinación de cuestiones internas y externas que pueden tener un efecto en el enfoque de la organización para el desarrollo de sus objetivos.” (Secretaría Central de ISO 9000, 2005)

Calidad.- “Una organización orientada a la calidad promueve una cultura que da como resultado comportamientos, actitudes, actividades y procesos para proporcionar valor mediante el cumplimiento de las necesidades y expectativas de los clientes y otras partes interesadas pertinentes.

La calidad de los productos y servicios de una organización está determinada por la capacidad para satisfacer a los clientes, y por el impacto previsto y el no previsto sobre las partes interesadas pertinentes.

La calidad de los productos y servicios incluye no sólo su función y desempeño previstos, sino también su valor percibido y el beneficio para el cliente.” (Secretaría Central de ISO 9000, 2005)

Sistema de Gestión de Calidad.- “Un SGC comprende actividades mediante las que la organización identifica sus objetivos y determina los procesos y recursos requeridos para lograr los resultados deseados.

El SGC gestiona los procesos que interactúan y los recursos que se requieren para proporcionar valor y lograr los resultados para las partes interesadas pertinentes.

EL SGC posibilita a la alta dirección optimizar el uso de los recursos considerando las consecuencias de sus decisiones a largo y corto plazo.

Un SGC proporciona los medios para identificar las acciones para abordar las consecuencias previstas y no previstas en la provisión de productos y servicios.” (Secretaría Central de ISO 9000, 2005)

Partes interesadas.- “Son aquellas que generan riesgo significativo para la sostenibilidad de la organización si sus necesidades y expectativas no se cumplen. Las organizaciones que resultados son necesarios para proporcionar a aquellas partes interesadas pertinentes para reducir el riesgo.” (Secretaría Central de ISO 9000, 2005)

Personas.- “Las personas son recursos esenciales para la organización. El desempeño de la organización depende de cómo se comporten las personas dentro del sistema en el que trabajan.

En una organización, las personas se comprometen y alinean a través del entendimiento común de la política de la calidad y los resultados deseados por la organización.” (Secretaría Central de ISO 9000, 2005)

Competencia.- “Un SGC es más efectivo cuando todos los empleados entienden y aplican las habilidades, formación, educación y experiencia necesarias para desempeñar sus roles y responsabilidades. Es responsabilidad de la alta dirección proporcionar las oportunidades a las personas para desarrollar estas competencias necesarias.” (Secretaría Central de ISO 9000, 2005)

Toma de Conciencia.- “La toma de conciencia se logra cuando las personas entienden sus responsabilidades y cómo sus acciones contribuyen al logro de objetivos de la organización.” (Secretaría Central de ISO 9000, 2005)

Comunicación.- La comunicación interna planificada y eficaz (es decir, en toda la organización) y la externa (es decir, con las partes interesadas pertinentes) fomenta el compromiso de las personas y aumenta la comprensión de:

- El contexto de la organización
- Las necesidades y expectativas de los consumidores y otras partes interesadas pertinentes
- El SGC.” (Secretaría Central de ISO 9000, 2005)

Proceso.- “La organización tiene procesos que pueden definirse, medirse y mejorarse. Estos procesos interactúan para proporcionar resultados coherentes con los objetivos de la organización y cruzan límites funcionales. Algunos procesos pueden ser críticos mientras que otros pueden no serlo. Los procesos tienen actividades interrelacionadas con entradas que generan salidas.” (Secretaría Central de ISO 9000, 2005)

Actividad.- “Las personas colaboran en un proceso para llevar a cabo sus actividades diarias. Algunas actividades están prescritas y dependen de la comprensión de los objetivos de la organización, mientras otras no lo están y reaccionan con estímulos externos para determinar su naturaleza y ejecución.” (Secretaría Central de ISO 9000, 2005)

Desarrollo de un SGC.- “Un SGC es un sistema dinámico que evoluciona en el tiempo mediante periodos de mejora. Cada organización tiene actividades de gestión de la calidad, planificadas formalmente o no... Es necesario determinar las actividades existentes en la organización y su adecuación relacionadas con el contexto de la organización.

Un SGC formal proporciona un marco de referencia para planificar, ejecutar, realizar el seguimiento y mejorar el desempeño de las actividades de gestión de la calidad. El SGC no necesita ser complicado; más bien es necesario que refleje de manera precisa las necesidades de la organización. Al desarrollar el SGC, los conceptos y principios fundamentales dados en esta Norma Internacional pueden proporcionar una valiosa orientación.” (Secretaría Central de ISO 9000, 2005)

Mejora.- “Actividad para mejorar el desempeño” (Secretaría Central de ISO 9000, 2005)

Mejora Continua.- “actividad recurrente para mejorar el desempeño.” (Secretaría Central de ISO 9000, 2005)

Gestión de calidad.- “La gestión de la calidad puede incluir el establecimiento de políticas de la calidad, objetivos de calidad y los procesos para lograr estos objetivos de calidad a través de la planificación de la calidad, el aseguramiento de la calidad y la mejora de la calidad.” (Secretaría Central de ISO 9000, 2005)

Trazabilidad.- “capacidad para seguir la historia, la aplicación o la localización de todo aquello que está bajo consideración” (Secretaría Central de ISO 9000, 2005)

Disponibilidad.- “La disponibilidad puede referirse a un ser animado o inanimado ya que puede hablarse de un producto como tal o sobre una persona en específico. Por ejemplo disponibilidad puede referirse a la probabilidad de que un producto determinado esté disponible, pueda ser encontrado o consumido en el mercado en general y la falta de disponibilidad de los mismos convierte a estos aún más costosos ya que mayor es la demanda que la oferta.” (Venemedia, 2013)

Confiabilidad.- “La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado de precisión o exactitud de la medida, en el sentido de que si aplicamos repetidamente el instrumento al mismo sujeto u objeto produce iguales resultados” (Venemedia, 2013)

Costos Variables.- “Los costos variables son los gastos que cambian en proporción a la actividad de una empresa. Los costos variables se denominan a veces a nivel de unidad producida, ya que los costos varían según el número de unidades producidas.” (Saenz Santolaria, 2012)

Factor de Capacidad.- “El factor de capacidad (FC), también denominado como factor de carga y menos frecuentemente como factor de planta, es el más empleado y difundido, es un término que se emplea universalmente por los especialistas de energía. El factor de capacidad se define como la relación entre la energía generada (E) por un generador o parque eólico, durante un período dado y la que se hubiera producido si durante ese período hubiese estado funcionando continuamente a potencia nominal (P_n), el factor de capacidad se calcula para un período de un año (8 760 horas), aunque puede ser calculado para cualquier otro período.

Teniendo en cuenta la anterior definición, el factor de capacidad se expresa por la relación siguiente: (Figueredo, y otros, 2006)

$$FC = \frac{E}{Pn \times 8760}$$

2.3.2. Lineamientos y Reglamentos de la EP.

La Constitución de la República del Ecuador, en el Capítulo Quinto; Sectores estratégicos, servicios y empresas públicas; Artículo 313 “determina que la energía en todas sus formas será considerado como sector estratégico, por lo que será administrado y controlado de forma exclusiva por el Estado.” (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008)

En el Artículo 315, “señala además que el Estado tendrá la potestad de crear empresas públicas para administrar y controlar los sectores estratégicos.” (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008)

Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos (MICSE), se encarga de dirigir y organizar las actividades del sector eléctrico, elevando la eficiencia y el desempeño de las empresas públicas relacionadas a la energía eléctrica conjuntamente con el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER).

La Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica del Registro oficial N° 418 Tercer Suplemento de fecha 16 de enero de 2015, en el Título III Estructura del sector eléctrico; Capítulo II Ministerio de Electricidad y Energía Renovable MEER, señalan las funciones, responsabilidades y deberes del MEER, nombrándolo como

entidad rectora de las políticas y regulaciones del sector eléctrico con el fin de mejorar el servicio público de energía eléctrica.

Así mismo en el Capítulo III, Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL), se señala al ARCONEL como un organismo regulador de las empresas públicas del Sector Eléctrico precautelando los intereses de la ciudadanía.

En el Capítulo IV Operador Nacional de Electricidad, El Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), indica a esta institución como el organismo técnico, designado para operar el Sistema Nacional Interconectado S.N.I., que es la red de líneas de transmisión de energía, subestaciones eléctricas y centros de control que permiten la distribución de la energía eléctrica en el país.

2.3.3. Documentación del SGC.

La aplicación de un sistema de gestión de calidad con norma ISO 9001, exige presentar la documentación detalla:

Tabla 1

Información documentada

CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN

El alcance del sistema de gestión de la calidad de la organización

la organización debe:

- mantener información documentada para apoyar la operación de sus procesos

Continua



- Conservar la información documentada para tener la confianza de que los procesos se realizan según lo planificado.

CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN

La política de calidad debe estar disponible y mantenerse como información documentada

PLANIFICACIÓN

La organización debe mantener información documentada sobre los objetivos de la calidad

APOYO

La organización debe conservar la información documentada apropiada como evidencia de que los recursos de seguimiento y medición son idóneos para sus propósitos

Debe conservarse como información documentada la base utilizada para la calibración o la verificación

Debe existir información documentada que la organización determina como necesaria para la eficacia del sistema de gestión de calidad.

Al crear y actualizar la información documentada, la organización debe asegurarse de que lo siguiente sea apropiado.

- la identificación y descripción (por ejemplo, título, fecha, autor o número de referencia);
- el formato (por ejemplo, idioma, versión del software, gráficos) y los medios de soporte (por ejemplo, papel, electrónico);
- La revisión y aprobación con respecto a la conveniencia y adecuación.

La información documentada requerida por el sistema de gestión de la calidad y por esta

Norma Internacional se debe controlar para asegurarse de que:

- esté disponible y sea idónea para su uso, donde y cuando se necesite;
- Esté protegida adecuadamente por ejemplo, contra pérdida de la confidencialidad, uso inadecuado o pérdida de integridad).

La información documentada de origen externo, que la organización determina como necesaria para la planificación y operación del sistema de gestión de la calidad, se debe identificar, según sea apropiado, y controlar.

La información documentada conservada como evidencia de la conformidad debe protegerse contra modificaciones no intencionadas.

OPERACIÓN

información documentada sobre los cambios en los requisitos sobre productos y servicios

Continua



Información documentada necesaria para demostrar que se han cumplido los requisitos del diseño y desarrollo.

La organización debe conservar la información documentada sobre las entradas del diseño y desarrollo.

Conserva la información documentada de los controles de diseño y desarrollo.

La organización debe conservar información documentada sobre las salidas del diseño y desarrollo.

La organización debe conservar la información documentada sobre:

- los cambios del diseño y desarrollo;
- los resultados de las revisiones;
- la autorización de los cambios;
- Las acciones tomadas para prevenir los impactos adversos.

La organización debe determinar y aplicar criterios para la evaluación, la selección, el seguimiento del desempeño y la reevaluación de los proveedores externos, basándose en su capacidad para proporcionar procesos o productos y servicios de acuerdo con los requisitos. Y conservar esta información documentada.

la disponibilidad de información documentada que defina:

- las características de los productos a producir, los servicios a prestar, o las actividades a desempeñar;
- los resultados a alcanzar;

La organización debe controlar la identificación única de las salidas cuando la trazabilidad sea un requisito, y debe conservar la información documentada necesaria para permitir la trazabilidad.

Cuando la propiedad de un cliente o de un proveedor externo se pierda, deteriore o de algún otro modo se considere inadecuada para su uso, la organización debe informar de esto al cliente o proveedor externo y conservar la información documentada sobre lo ocurrido.

La organización debe conservar información documentada que describa los resultados de la revisión de los cambios, las personas que autorizan el cambio y de cualquier acción necesaria que surja de la revisión.

La organización debe conservar la información documentada sobre la liberación de los productos y servicios.

La organización debe conservar la información documentada que:

- describa la no conformidad;
- describa las acciones tomadas;

Continua 

- describa todas las concesiones obtenidas;
- Identifique la autoridad que decide la acción con respecto a la no conformidad.

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO

La organización debe conservar la información documentada apropiada como evidencia de los resultados.

Conservar información documentada como evidencia de la implementación del programa de auditoría y de los resultados de las auditorías.

La organización debe conservar información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección.

MEJORA

La organización debe conservar información documentada como evidencia de:

- la naturaleza de las no conformidades y cualquier acción tomada posteriormente;
- Los resultados de cualquier acción correctiva.

Fuente: (ISO9001)

En la Norma ISO 9001 existen documentos y registros que son de cumplimiento obligatorio, sin embargo existen documentos que no son exigidos por la norma pero que son necesarios adaptados a la organización, de acuerdo a sus operaciones y necesidades.

En el año 2007, para la obtención de la Certificación bajo la Norma ISO 9001, se implementó: Manual de Calidad, Objetivos, Política, y demás información documentada, adicional cuenta con todas las exigencias de la mencionada norma. Desde entonces y hasta la actualidad en las Auditorías externas e internas se ha verificado la existencia de esta documentación, lo cual ha permitido la obtención de la Re-Certificación y se realizó actualización de los mismos en la etapa de transición entre la Norma ISO 9001:2008 e ISO 9001:2015.

En el mes de diciembre del 2017, se realizó una Auditoría de seguimiento y transición para determinar el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001:2015 en el Sistema de Gestión de Calidad, obteniendo un resultado favorable sin presentar no conformidades, por lo que en el certificado emitido por Bureau Veritas reza: “Con este resultado se mantiene vigente su certificación y se procederá con la revisión técnica para la emisión de sus nuevos certificados”.

Para efecto de este proyecto de investigación se describirá la documentación y registros correspondientes a los procesos, buscando así analizar la idoneidad de la información específica documentada de los llamados procesos desconcentrados.

CELEC EP Termopichincha describe en el Manual de Calidad los Procesos que incluye los Procedimientos codificados existentes para cada uno de los Procesos.

Así mismo se ha verificado los procedimientos disponibles de diferentes áreas, los cuales contienen:

1. Objetivo del Procedimiento
2. Alcance
3. Responsabilidades
4. Desarrollo- Actividades
5. Referencias
6. Definiciones
7. Formatos
8. Anexos:
9. Histórico de cambios realizados

En la mayor parte de procedimientos se adjunta como Anexos la Ficha del Proceso y el diagrama de Flujo del mismo, así como imágenes de formatos utilizados. Como muestran los Anexos 2 y 3

2.3.4. Descripción de los procesos y subprocesos.

CELEC EP Termopichincha al contar con la certificación ISO 9001 debe determinar los procesos dando cumplimiento a los siguientes parámetros establecidos por esta norma de calidad:

- a) “La organización debe determinar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización, y debe:
- b) Determinar las entradas requeridas y las salidas esperadas de estos procesos;
- c) Determinar la secuencia e interacción de estos procesos;
- d) Determinar y aplicar los criterios y los métodos (incluyendo el seguimiento, las mediciones y los indicadores del desempeño relacionados) necesarios para asegurarse de la operación eficaz y el control de estos procesos;
- e) Determinar los recursos necesarios para estos procesos y asegurarse de su disponibilidad;
- f) Asignar las responsabilidades y autoridades para estos procesos;
- g) Abordar los riesgos y oportunidades determinados de acuerdo con los requisitos del acciones para abordar riesgos y oportunidades;

- h) Evaluar estos procesos e implementar cualquier cambio necesario para asegurarse de que estos
- i) Procesos logran los resultados previstos;
- j) Mejorar los procesos y el sistema de gestión de la calidad.” (Secretaría Central de ISO 9001, 2015)

2.3.5. Mapa de interrelación de procesos.

“La salida de un proceso, por lo general, se convierte en una entrada a otro proceso o es un producto entregable del proyecto.

El Grupo de Procesos de Planificación proporciona al Grupo de Procesos de Ejecución un plan de gestión del proyecto documentado y un enunciado del alcance del proyecto, y a menudo actualiza el plan de gestión del proyecto a medida que avanza el proyecto.

Los grupos de procesos pocas veces son eventos discretos o que ocurren una única vez; son actividades superpuestas que se producen con distintos niveles de intensidad a lo largo del proyecto.

Si el proyecto se divide en fases, los grupos de procesos interactúan dentro de una fase del proyecto y también pueden entrecruzarse entre las fases del proyecto.

Entre los grupos de procesos y sus procesos, las salidas de los procesos se relacionan y tienen un impacto sobre los otros grupos de procesos.” (PMBOK, 2012)

CAPITULO III

3. ANÁLISIS DEL SGC DE CELEC EP TERMOPICHINCHA

CELEC EP Unidad de Negocio Termopichincha es una empresa pública estratégica que se dedica específicamente a la generación de energía eléctrica térmica y no convencional para cubrir la demanda energética a nivel nacional a través del Sistema Nacional Interconectado SNI; administra dieciocho (18) Centrales de Generación Térmica distribuidas geográficamente en seis provincias del Ecuador como son Pichincha, Guayas, Los Ríos, Sucumbíos, Orellana y Galápagos.

Con el afán de promover la eficiencia energética, optimizar sus procesos y orientar a la empresa hacia la mejora continua, y después de un largo proceso en el año 2007 se implementó el Sistema de Gestión de Calidad en la organización que en ese entonces era Termopichincha S.A., obteniendo la Certificación basada en la Norma Internacional ISO 9001:2008 emitida por la empresa Bureau Veritas.

Como un ejemplo del compromiso asumido por la organización, en el mes de noviembre 2015 se Re-Certifica a la empresa CELEC EP Termopichincha bajo la norma ISO 9001:2008 con dos acreditaciones 1.- Servicio de acreditación de Reino Unido UKAS y 2.- Servicio de Acreditación Ecuatoriana SAE.

Desde su implementación y a través de los años se han realizado auditorías de seguimiento del Sistema de Gestión de calidad, pero en el año 2016 se inició un diagnóstico del mismo con el fin de determinar el cumplimiento o incumplimiento de

los requisitos de la Norma Internacional ISO 9001:2015 y así poder llevar a cabo la transición hacia la nueva versión.

El alcance del Sistema de Gestión de Calidad abarca las actividades de producción y comercialización de energía eléctrica e incluye el servicio de análisis de Laboratorio Químico.

Las Centrales Certificadas son:

- Guangopolo I y II
- Santa Rosa
- Quevedo II
- Sacha
- Jivino II

3.1. Procesos Y Procedimientos Del SGC.

De acuerdo al SGC implementado por CELEC EP Termopichincha, se dispone de una estructura de procesos:

Tabla 2
Inventarios de Procesos

CELEC EP TERMOPICHINCHA						
INVENTARIO DE PROCESOS						
	N o.	Macroproce so				
Procedimientos Operativos Macro procesos estratégicos	1	Planificación	1	Elaboración del Plan Operativo Anual	Elaboración del Plan Operativo Anual	P-05-01
			2	Seguimiento y Control de la Planificación	Seguimiento y control de la Planificación operativa	P-05-02
	2	Gestión de Proyectos	3	Definición de Proyectos	Definición de proyectos	P-05-03
			4	Planeación de proyectos	Planeación de proyectos	P-05-04
			5	Ejecución de proyectos	Ejecución de proyectos	P-05-05
			6	Identificación y Priorización de Proyectos de Generación No Convencionales	Identificación y Priorización de Proyectos de Generación No Convencionales	P-05-06
			7	Ejecución de Proyectos de Generación No Convencionales	Ejecución de estudios de proyectos de Generación No Convencionales	P-05-07
	3	Gestión de Calidad	8	Planificación del Sistema de Calidad	Planificación del Sistema de Calidad	P-05-08
			9	Revisión del Sistema de Gestión de Calidad	Revisión del Sistema de Gestión de Calidad	P-05-09
	4	Gestión de Riesgos	10	Gestión de Riesgos	Administrar y tratar los Riesgos	P-05-10
Procedimientos Operativos Macro procesos de gestión de recursos y soporte	1	Gestión Administrativa	1	Gestión del Talento Humano	Gestión del Talento Humano	P-06-01
			2	Adquisiciones	Adquisiciones	P-06-02
			3	Gestión de Bodegas e Inventarios	Gestión de Bodegas e Inventarios	P-06-03
			4	Gestión de Servicios Generales	Gestión de Servicios Generales	P-06-04
			5	Gestión de Seguros	Gestión de Seguros	P-06-05
	2	Gestión Financiera	6	Gestión Presupuestaria	Gestión Presupuestaria	P-06-06
			7	Administración Financiera	Gestión de Administración Financiera	P-06-07
			8	Gestión Contable	Gestión Contable	P-06-08

Continúa 

Procedimientos Operativos Macro procesos de Realización del Producto	3	Gestión de la Tecnología de la Información	9	Mantenimiento	Mantenimiento	P-06-09	
			10	Gestión de Soporte Técnico	Gestión de Soporte Técnico	P-06-10	
			11	Administración de la Infraestructura tecnológica	Administración de la Infraestructura tecnológica	P-06-11	
	4	Gestión Jurídica	12	Patrocinio	Patrocinio	P-06-12	
			13	Asesoría Jurídica	Asesoría Jurídica	P-06-13	
			14	Elaboración de contratos	Elaboración de contratos	P-06-14	
			15	Gestión de Archivo	Gestión de Archivo	P-06-15	
	5	Gestión de la Comunicación	16	Comunicación	Gestión de la comunicación	P-06-16	
	6	Gestión de monitoreo del ambiente de trabajo	17	Gestión de monitoreo del ambiente de trabajo	Gestión de monitoreo del ambiente de trabajo	P-06-17	
			18	Gestión de Salud Laboral	Gestión de Salud Laboral	P-06-18	
	7	Gestión Social y Ambiental	19	Gestión Social	Gestión Social	P-06-19	
			20	Gestión Ambiental	Gestión Ambiental	P-06-20	
	1	Planificación y Control de la Producción	1	Planificación y control de la producción	Planificación y control de la producción	P-07-01	
	2	Generación Eléctrica	2	Generación de la energía	Generación de energía Central Guangopolo	P-07-02-S-01	
					Generación de energía Central Santa Rosa	P-07-02-S-02	
					Generación de energía Central Sacha	P-07-02-S-03	
					Generación de energía Central Quevedo II	P-07-02-S-04	
					Generación de energía Central Jivino III	P-07-02-S-05	
					Gestión de control químico	P-07-02-S-06	
					Ingeniería de la Producción	P-07-02-S-07	
3					Gestión de mantenimiento	Gestión de mantenimiento Central Guangopolo	P-07-03-S-01
Gestión de mantenimiento Central Santa Rosa					P-07-03-S-02		
Gestión de mantenimiento					P-07-03-S-03		

Continua 

Procedimientos Operativos Macro procesos de medición, análisis y mejora				Central Sacha		
				Gestión de mantenimiento Central Quevedo II	P-07-03-S-04	
				Gestión de mantenimiento Central Jivino III	P-07-03-S-05	
				Gestión de calibración y verificación de los equipos de medición	P-07-03-S-06	
	3	Liquidación de la energía	4	Control y liquidación de la Producción	Control y liquidación de la Producción	P-07-04
			5	Atención al cliente	Atención al cliente	P-07-05
	1	Medición	1	Seguimiento y medición de los procesos	Seguimiento y medición de los procesos	P-08-01
			2	Auditorías Internas	Auditorías Internas	P-08-02
			3	Control del Producto no conforme	Control del Producto no conforme	P-08-03
	2	Análisis y Mejora	4	Acciones correctivas y preventivas	Acciones correctivas y preventivas	P-08-04
		5	Mejora continua	Mejora continua	P-08-05	

Fuente: (CELEC EP Termopichincha)

3.1.1. Análisis cuantitativo y cualitativo de procesos.

En la estructura de procesos de la Organización, que consta en el Manual de Calidad se identifican 16 Macroprocesos que agrupa una totalidad de 51 procesos cada uno con su procedimiento.

Sin embargo, se distinguen los procesos de Generación de la Energía que dispone de 7 procedimientos, así como Gestión de Mantenimiento que dispone de 6 procedimientos.

Para el análisis de los procesos se han considerado criterios que permitan la


Factibilidad del proceso como son:

- Disponibilidad de recursos humanos.
- Disponibilidad Tecnológica
- Costo
- Tiempo

Así mismo se ha analizado el impacto del proceso para:

- Dar valor agregado al cliente
- Cumplir el objetivo de la organización

Tabla 3
Análisis de Procesos

		ANÁLISIS DE PROCESOS										
		ALTO	5	MEDIO	3	BAJO	1					
ORDEN	NOMBRE DE PROCESOS	FACTIBILIDAD					IMPACTO			TOTAL	PRIORIDAD	
		DISPONIB. DE RECURSOS HUMANOS	DISP. TECNOLÓGICA	COSTO	TIEMPO	SUBTOTAL	VALOR AGREGADO CLIENTE	CUMPLIR OBJETIVO	SUBTOTAL			
		20%	30%	30%	20%	100%	50%	50%	100%			
1	Planificación estratégica	0.6	0.3	0.9	1	2.8	1.5	0.5	2	4.8	5	
2	Gestión de Proyectos	0.6	0.3	0.9	0.6	2.4	1.5	1.5	3	5.4	3	
3	Gestión de la calidad	0.6	0.9	0.9	0.6	3	0.5	0.5	1	4	15	
4	Gestión de Riesgos	0.6	0.3	0.9	0.6	2.4	1.5	0.5	2	4.4	9	
5	Gestión Administrativa	0.6	0.3	0.9	0.6	2.4	1.5	0.5	2	4.4	13	
6	Gestión Financiera	0.6	0.3	0.9	0.6	2.4	1.5	0.5	2	4.4	14	
7	Gestión de Tecnología de información	0.6	0.9	0.9	1	3.4	0.5	0.5	1	4.4	12	
8	Gestión Jurídica	0.6	0.3	0.9	1	2.8	0.5	0.5	1	3.8	16	
9	Gestión de comunicación	0.2	0.9	0.9	0.6	2.6	1.5	0.5	2	4.6	8	
10	Gestión de monitoreo del ambiente de	0.6	0.3	0.9	0.6	2.4	0.5	1.5	2	4.4	11	
11	Gestión social y ambiental	0.6	0.9	0.9	0.6	3	0.5	1.5	2	5	4	
12	Planificación y control de la producción	1	0.9	0.9	1	3.8	1.5	2.5	4	7.8	2	
13	Generación Eléctrica	1	1.5	1.5	1	5	2.5	2.5	5	10	1	
14	Liquidación de energía	0.6	0.3	0.9	0.6	2.4	1.5	0.5	2	4.4	10	
15	Medición	0.6	0.3	0.9	1	2.8	1.5	0.5	2	4.8	6	
16	Análisis y mejora	0.6	0.3	0.9	1	2.8	1.5	0.5	2	4.8	7	
										PROMEDIO	5.0875	

Fuente: (CELEC E.P. Termopichincha)

Del análisis presentado en la tabla, destacan dos macroprocesos: Generación Eléctrica con la máxima prioridad y Planificación y control de la producción que complementa al proceso de Generación.

3.1.2. Mapa de Procesos

La interacción de los procesos dentro de la Unidad de Negocios, se muestran en el mapa de procesos, el cual se puede evidenciar en la página web <https://www.celec.gob.ec/termopichincha/>

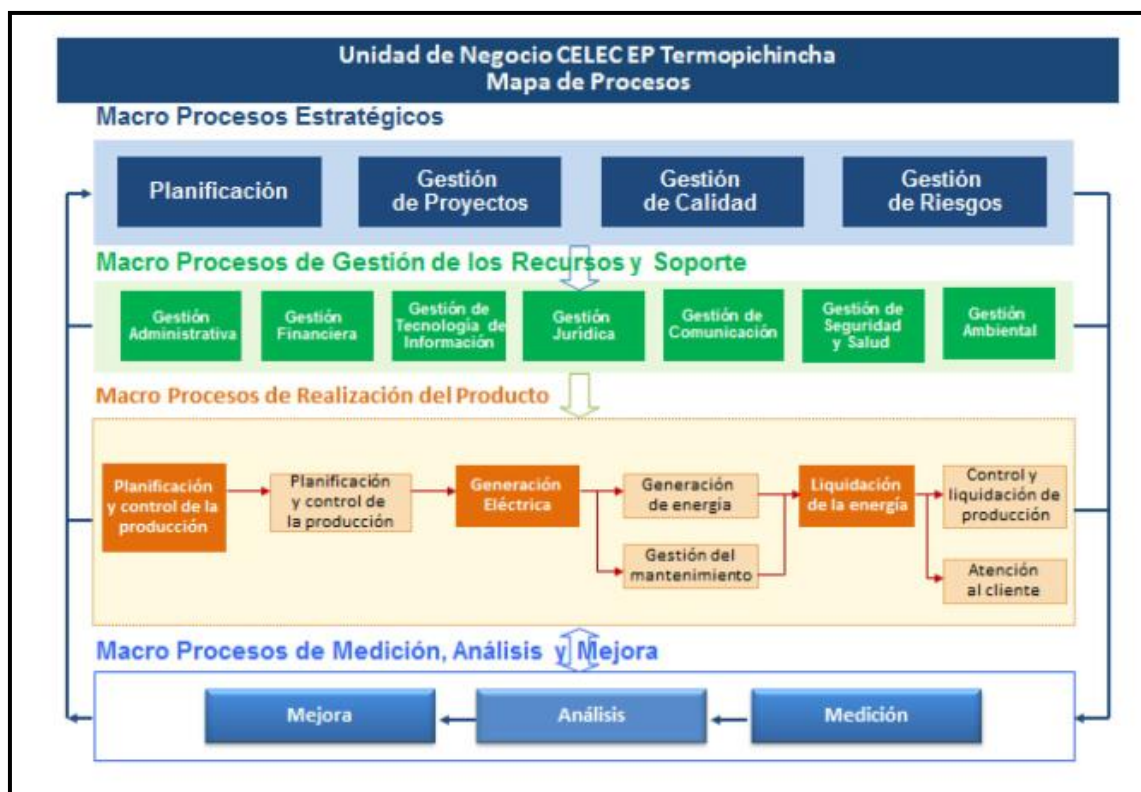


Figura 6. Mapa de Procesos
Fuente: (Celec E.P.)

3.2. Procesos Desconcentrados.

Acorde con la estructura de CELEC EP Termopichincha se distinguen a las centrales de Generación como unidades organizativas más pequeñas, las cuales por la naturaleza de sus actividades gozan de cierta autonomía, con el fin de obtener mejores resultados administrativos y eficiencia en su operación.

Las Centrales de Generación subordinados de la Jefatura zonal, y dependen de la Subgerencia de Producción, sin embargo tiene independencia técnica y libertad de gestión específica para resolver problemas de ámbito operacional y decidir sobre los recursos necesarios para mantener disponibles las Unidades de Generación.

De acuerdo a la estructura de Procesos disponible en el Manual de Calidad, se distingue el Macroproceso de Generación Eléctrica, el cual abarca dos procesos, los cuales se ejecutan en cada una de las Centrales de Generación, por tanto son procesos desconcentrados:

- Generación de Energía.
- Gestión de Mantenimiento.

De hecho, se evidencia un procedimiento para cada una de las Centrales de Generación certificadas dentro del Sistema de Gestión de Calidad.

Como Macroprocesos de realización del producto también se consideran Planificación y control de la producción y Liquidación de la energía que abarcan tres procesos, sin embargo estos no se efectúan en las Centrales de Generación, si no

que más bien se manejan centralizadamente en el área de Programación y Control de la Producción.

3.2.1. Límites de los procesos desconcentrados.

Los límites del proceso definen el punto de partida y el punto final, garantizando que después de completar todos los pasos se ha cumplido el objetivo.

El proceso de Generación de energía inicia con la recepción del despacho económico diario emitido por el CENACE y termina con la entrega de energía eléctrica al Sistema Nacional Interconectado y envío de datos de los medidores de energía al CENACE.

El proceso de Gestión de mantenimiento inicia con la detección de la necesidad de mantenimiento a la máquina o equipo; y termina con la entrega de la máquina o equipo reparado para su operación y con el envío del correspondiente reporte al Jefe de Programación y Control de la Producción.

3.2.2. Caracterización de Procesos desconcentrados.

Para la caracterización es necesario identificar todos los elementos del proceso, los cuales deben estar de acuerdo a la naturaleza de las actividades del proceso.

3.2.2.1.1. Proceso Generación de energía

Es el proceso pertinente a la entrega energía eléctrica al Sistema Nacional Interconectado SIN.

3.2.2.1.2. Proceso Gestión de mantenimiento

IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PROCESO	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
Responsable	Jefe de Mantenimiento
Objetivo	Establecer bases que incrementen los índices generación de disponibilidad y confiabilidad, protegiendo los equipos e instalaciones de la Central Térmica cumpliendo normativas vigentes, respetando el medio ambiente y cuidando la seguridad de las personas.
Requisitos Legales	Ley orgánica del servicio público del sector eléctrico Ley orgánica del sistema nacional de contratación pública Regulaciones ARCONEL Manuales de instrucciones de mantenimiento Requisitos CELEC EP Matriz - Requisitos CENACE
Alcance	Inicia con la detección de la necesidad de mantenimiento a la máquina o equipo; y termina con la entrega de la máquina o equipo reparado para su operación y con el envío del correspondiente reporte al Jefe de Programación y Control de la Producción.
Proveedor	Planificación y Control de la Producción CENACE CELEC EP Matriz. Bodegas e Inventarios Área de Operaciones- Generación de Energía
Entrada	Declaración anual de mantenimientos- Horas de operación Consignación de la unidad autorizada por CENACE. Equipos y/o unidades bloqueadas para operación Avisos o Informes de Falla-Reportes de operación Información técnica para mantenimiento de equipos. Materiales-Insumos-Repuestos
Actividades (subprocesos)	Planificación y programación de mantenimiento Mantenimiento Correctivo Mantenimiento Preventivo Evaluación del mantenimiento
Salida	Unidad y/o Equipo operativo después de mantenimiento. Órdenes de trabajo cerradas Informes de mantenimiento. Costos de mantenimiento
Cliente	Planificación y Control de la Producción Operaciones- Generación de energía
Documentos	Procedimiento de mantenimiento Vigente Diagrama de Flujo del proceso Formatos estandarizados Informes de mantenimiento Certificados de calibración de instrumentos y equipos
Registros	Orden de Trabajo Solicitudes de material Reporte diario de trabajo Registros de calibración de instrumentos y equipos

Figura 7. Elementos del proceso de Gestión de Mantenimiento

Fuente: (Celec E.P.)

3.3. Importancia estratégica del Macroproceso Generación eléctrica.

CELEC EP Termopichincha se dedica a la generación de energía eléctrica térmica y no convencional para cubrir la demanda energética a nivel nacional a través del Sistema Nacional Interconectado SNI, por lo que es evidente que el macroproceso de generación eléctrica es el giro del negocio, pues abarca los procesos de realización del producto.

Los procesos de generación de energía y gestión de mantenimiento de las centrales térmicas conllevan el mayor porcentaje de costos, por lo que la mayor parte de presupuesto se destina a estas funciones, y así se evidencia en el Plan Operativo Anual (POA) de la Unidad de Negocios. En este macroproceso productivo, se pueden implementar estrategias que reduzcan los costos y así mejorar la rentabilidad, competitividad y servicio a la sociedad, entregando de un servicio eléctrico excelente y a precios bajos.

El proceso de generación de energía involucra las actividades de operaciones de las unidades de generación y sistemas auxiliares, sus actividades agregadoras de valor están definidas por la transformación de energía calórica contenida en el combustible mediante el motor de combustión interna en energía mecánica rotatoria, para mover el generador eléctrico acoplado a cada uno de los motores y así entregar energía eléctrica al Sistema Nacional Interconectado.

El proceso de gestión de mantenimiento por su parte mantiene operativas y disponibles las unidades de generación y los sistemas auxiliares, para que entreguen toda su capacidad cuando el despacho económico diario del CENACE así lo

disponga. Por tanto la Gestión de mantenimiento facilita y mejora las condiciones de productividad y conservación para la generación de energía. Así mismo las actividades de mantenimiento deben ser realizadas en el menor tiempo posible para reducir el tiempo productivo de las máquinas, por lo que el proceso debe ser eficiente.

3.4. Indicadores gestión del Macroproceso Generación Eléctrica.

Mediante Decreto ejecutivo N°555, publicado en el Registro Oficial Suplemento N°331 del 30 de noviembre del 2010, se dispone la implementación del Proyecto Gobierno Por Resultados –GPR en todas las instituciones de la Administración Pública para el control, seguimiento y evaluación de la gestión de planes, programas, proyectos y procesos, los cuales estarán a cargo de Secretaría Nacional de la Administración Pública.

Mediante Acuerdo Ministerial 1002, publicado en el Registro Oficial Suplemento 606 del 28 de diciembre 2011, con la Norma de implementación y operación de Gobierno Por Resultados, Art. 19., se determinan las directrices para la construcción de planes operativos instituciones, precisando la implementación de indicadores y metas. De este modo la Unidad de Negocios Termopichincha calcula las metas mensuales de los indicadores de disponibilidad y confiabilidad y reporta mensualmente los valores obtenidos en cada una de las Centrales de Generación.

También cada proceso realiza medición de parámetros específicos y calcula los indicadores del proceso, los cuales se indican en las fichas de cada proceso.

El proceso de Generación de energía implementó cuatro indicadores, los cuales se reportan al ARCONEL de forma mensual:

Tabla 4
Indicadores de Gestión proceso de Generación de Energía

Indicador	Método de cálculo	Unidad	Patrón	Frecuencia
Disponibilidad	$ID = \frac{100 * (HP - (HFFI + HFFE + \frac{HMC}{F} + HMP + HER))}{HP}$	%	Incremento	Mensual
	<p>ID: Índice de Disponibilidad</p> <p>HP: horas del período.</p> <p>HFFI: horas fuera de servicio por falla interna.</p> <p>HFFE: horas fuera de servicio por falla externa.</p> <p>HMC: horas fuera de servicio por mantenimiento correctivo</p> <p>F: forzado</p> <p>E: emergente.</p>			
Confiabilidad	$IC = \frac{100 * (HP - HMP) - (HFFI + HFFE + \frac{HMC}{F})}{HP - HMP}$	%	Incremento	Mensual
	<p>IC: índice de confiabilidad.</p> <p>HP: horas del período.</p> <p>HFFI: horas fuera de servicio por falla interna.</p> <p>HFFE: horas fuera de servicio por falla externa.</p> <p>HMC: horas fuera de servicio por mantenimiento correctivo</p> <p>F: forzado</p> <p>E: emergente.</p>			

Continua

	HMP: horas fuera de servicio por mantenimiento programado.			
Factor de planta		%	Incremento	Mensual
	$FP = 100 * \left(\frac{GMP}{HP * (PE1 + PE2 + \dots + PEM)} \right)$			
	GMP: generación bruta mensual de planta.			
	HP: horas del período.			
	PE: potencia efectiva de la unidad.			
Rendimiento promedio de combustible		KWH/ GLN	Incremento	Mensual
	$RPC = \frac{GM}{CC}$			
	RPC: rendimiento promedio de combustible.			
	GM: generación bruta mensual.			
	CC: consumo de combustible			

Fuente: (CELEC E.P. Termopichincha)

Gestión de mantenimiento refiere por su parte tres indicadores, sin embargo los índices de confiabilidad y disponibilidad también se miden en Operaciones-Generación de Energía. Cabe recalcar que el indicador Costo de mantenimiento que se calcula anualmente se utiliza para calcular el costo variable, mas no se ha establecido metas para este indicador.

Tabla 5
Indicadores de Gestión del proceso de mantenimiento

Disponibilidad		%	Incremento	Mensual
	$ID = \frac{100 * (HP - (HFFI + HFFE + \frac{HMC}{\frac{F}{E}} + HMP + HER))}{HP}$			
	<p>ID: Índice de Disponibilidad</p> <p>HP: horas del período.</p> <p>HFFI: horas fuera de servicio por falla interna.</p> <p>HFFE: horas fuera de servicio por falla externa.</p> <p>HMC: horas fuera de servicio por mantenimiento correctivo</p> <p>F: forzado</p> <p>E: emergente.</p> <p>HMP: horas fuera de servicio por mantenimiento programado.</p> <p>HER: horas equivalentes por capacidad restringida.</p>			
Confiabilidad		%	Incremento	Mensual
	$IC = \frac{100 * (HP - HMP) - (HFFI + HFFE + \frac{HMC}{\frac{F}{E}})}{(HP - HMP)}$			
	<p>IC: índice de confiabilidad.</p> <p>HP: horas del período.</p> <p>HFFI: horas fuera de servicio por falla interna.</p> <p>HFFE: horas fuera de servicio por falla externa.</p> <p>HMC: horas fuera de servicio por mantenimiento correctivo</p> <p>F: forzado</p> <p>E: emergente.</p> <p>HMP: horas fuera de servicio por mantenimiento programado.</p>			
Costo de mantenimiento /KWef	$CMKE = \frac{CMT}{Pef}$	\$/KW	Reducción	Anual
	<p>CMKE: Costo de mantenimiento</p> <p>CMT: costo mantenimiento total</p> <p>Pef: potencia efectiva</p>			

Fuente: (CELEC E.P. Termopichincha)

3.5. Análisis Funcional del proceso de mantenimiento y operación.

3.5.1. Procesos de la Central Guangopolo.

La Central Térmica Guangopolo estructuralmente está dividida en dos departamentos llamados operación, ligado al proceso de generación de energía y mantenimiento responsable del proceso Gestión de mantenimiento, ambos aportando al Objetivo de calidad No. 1 de CELEC EP Termopichincha “Incrementar la disponibilidad y confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional bajo estándares de calidad, eficiencia, eficacia y responsabilidad social”.

Como parte de este proyecto de investigación se revisará la documentación del proceso y evaluarán cinco puntos clave, los cuales deberían estar alineados para sustentar la eficacia y mejora continua del proceso:

- Características del proceso
- Flujo de procesos
- Formatos, fichas y reportes utilizados
- Herramientas informáticas
- Indicadores para medición de los procesos

3.5.1.1 Proceso Generación de energía de la Central Guangopolo

3.5.1.1.1 Características del proceso

El proceso de Generación de energía eléctrica de la Central Guangopolo dispone de una ficha del proceso del cual se resume la siguiente información:


CELEC EP TERMOPICHINCHA - CENTRAL GUANGOPOLO		
NOMBRE DEL PROCESO: GENERACIÓN DE ENERGÍA		
RESPONSABLE:	JEFE DE CENTRAL	TIPO DE PROCESO: PRODUCTIVO
ALCANCE:	Inicio con el envío del despacho económico diario programado por el CENACE y termina con la entrega de energía al sistema nacional interconectado y el envío de datos de los medidores de energía al CENACE. Aplica a la central Guangopolo	
RECURSOS		
Recurso humano: Jefe de Central Supervisores de Operación Operadores de Central		
Tecnológicos: Equipos y herramientas de generación de energía.		
Infraestructura: Instalaciones de generación		
PROVEEDORES	OBJETIVO DEL PROCESO	CLIENTES
CENACE	Producir energía activa de acuerdo a los requerimientos del CENACE y disponibilidad de la central.	CENACE Planificación de la producción. Gestión ambiental social
ENTRADAS	SUBPROCESOS	SALIDAS
Despacho económico diario programado	Arranque de la central Parada de la central Problema o falla en operación	Datos medidores de energía (TPL) Registros de generación de energía Bitácoras de operación, mantenimiento, combustible y tratamiento de agua Reporte de falla de la unidad Registro de operación sistema reductor Nox.
INDICADORES	CONTROLES	REGISTROS
Confiabilidad	Manuales de control eléctrico cargado en el SISMAC Manuales de operación cargado en el SISMAC Manuales de governor cargado en el SISMAC Normativas CONECEL y procedimiento del CENACE.	Registro de tratamiento de combustible. Registro de tratamiento de agua – Form 4 Registro de operación de motor – Form 3. Lista de chequeo casa de máquinas – Form 6. Registro de operación de tableros 2. Registro de operaciones de tableros – Form 1 Reporte diario referencial de producción y consumo Stock y consumos diarios Registro diario de operaciones motor Wartsila Registro diario de operaciones de tableros motor Wartsila Registro de operaciones Sistema reductor Nox Reporte de falla de la unidad

Figura 8. Caracterización del proceso de Generación de Energía
Fuente: (CELEC E.P. Termopichincha)

Sin embargo la información específica contenida en la ficha del proceso de generación de energía de la Central Guangopolo difiere de la información general del proceso obtenida en la caracterización del proceso.

Se revisa también el procedimiento generación de energía Central Guangopolo, en el cual se verifica que se han detallado las actividades requeridas para realizar los subprocesos:

- Arranque de la Central
- Parada de la Central
- Problema o falla en operación

Tanto en la ficha del proceso, como en el procedimiento vigente subido a la herramienta tecnológica portal del conocimiento, hacen referencia a la entidad Consejo Nacional de Electricidad - CONELEC, la cual concluyó sus funciones y fue sustituida por la creada Agencia de Control y Regulación de Electricidad – ARCONEL mediante la expedición de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica, el 16 de enero de 2015, lo que da a entender que no ha sido actualizado o revisado desde la fecha en la que fue puesto en vigencia.

3.5.1.1.2 Diagrama de Flujo

Se encuentra el diagrama de flujo del proceso generación de energía Central Guangopolo.

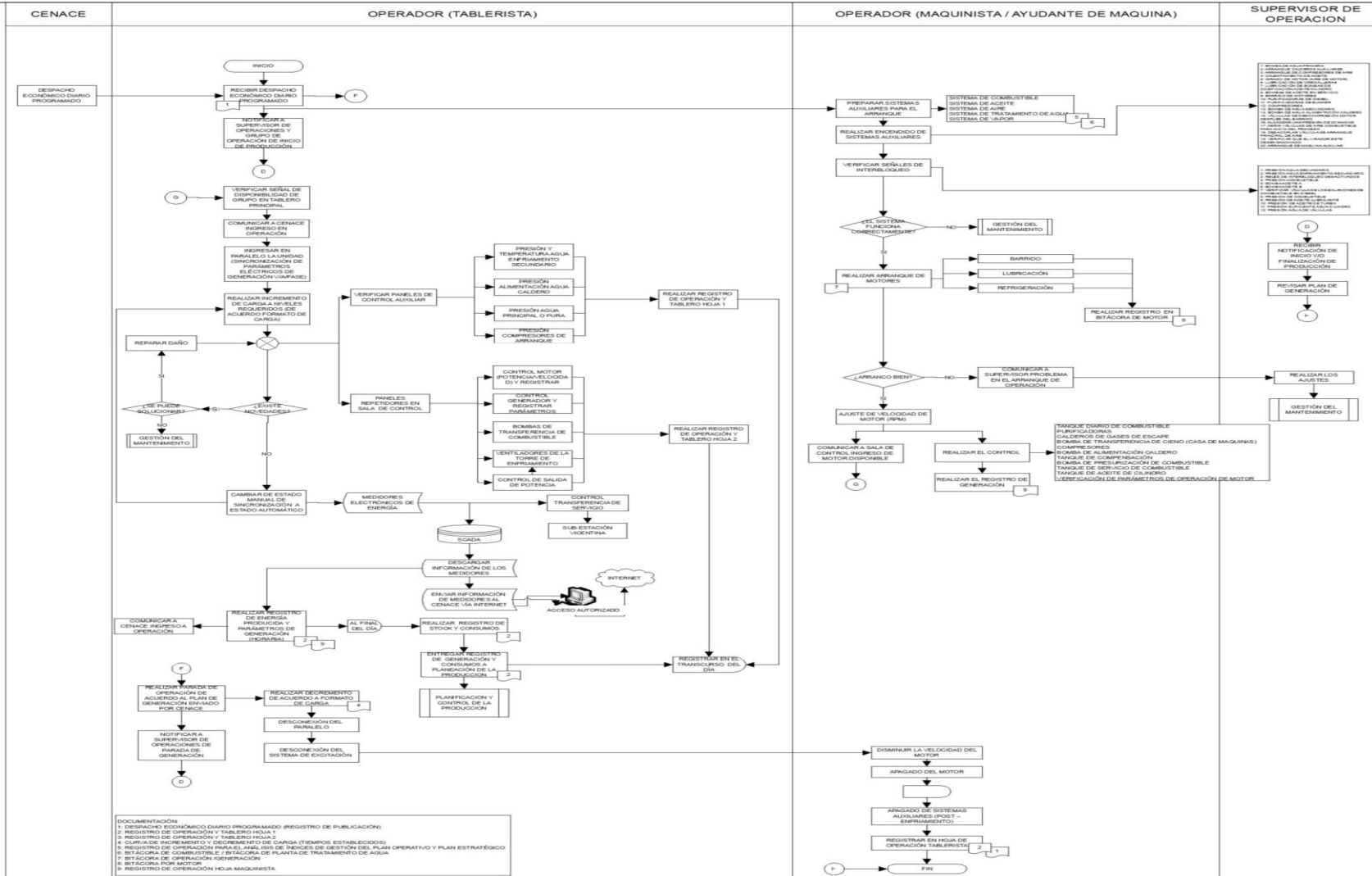


Figura 9. Diagrama de Flujo del proceso generación de energía Central Guangopollo
 Fuente: (CELEC E.P. Termopichincha)

El inicio del diagrama de flujo es la tarea “Recibir despacho económico diario programado”, el cual implica un registro/documento Despacho económico diario programado (Registro de publicación), pero dicho documento no forma parte del listado de Registros y documentos del proceso.

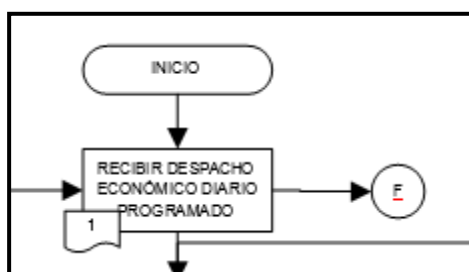


Figura 10. Inicio Flujo del proceso generación de energía Central Guangopolo
Fuente: (CELEC E.P. Termopichincha)

Según el diagrama, el fin del proceso es con las tareas Revisar el plan de generación y Registrar en hoja de operación tablerista, sin embargo el alcance indica que el proceso termina con la entrega de energía al sistema nacional interconectado y el envío de datos de los medidores de energía al CENACE.

Existe un símbolo de demora el cual no incluye una descripción del paso involucrado.

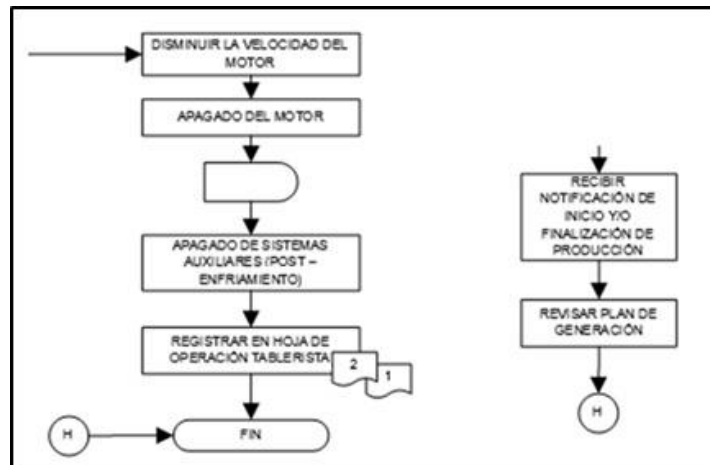


Figura 11. Fin Flujo del proceso generación de energía Central Guangopolo
Fuente: (CELEC E.P. Termopichincha)

El diagrama de flujo del proceso está representando las actividades realizadas en el proceso, sin embargo es ambiguo pues no se distinguen los subprocesos o su interacción, ni la interacción del proceso con otros procesos relacionados.

La simbología utilizada para su elaboración no permite analizar el tipo de tarea si es de operación, transporte, demora y demás; lo cual sería importante para el análisis detallado del mismo, por lo que no es posible determinar falencias o ineficiencia del proceso en sí.

3.5.1.1.3 Formatos, fichas y reportes

El procedimiento de generación de energía Central Guangopolo, contiene un listado de registros del proceso, cada uno de ellos codificado. Así mismo en cada una de las tareas del procedimiento refiere cada uno de los registros:

En el diagrama de flujo se observa un documento externo, Despacho económico diario programado, el cual se publica en el portal del CENACE y se envía vía correo electrónico al operador tablerista.

Además existen las bitácoras de operación en la cual se registran las novedades diarias de cada turno

Tabla 6
Bitácora

F-01-P-07-02-S-01	Registro de tratamiento de combustible – Form 5	Permanente
F-02-P-07-02-S-01	Registro de tratamiento de agua – Form. 4	Permanente
F-03-P-07-02-S-01	Registro de Operación de Motor – Form. 3	Permanente
F-04-P-07-02-S-01	Lista de Chequeo de Casa de Máquinas – Form.6	Permanente
F-05-P-07-02-S-01	Registro de Operación Tableros – Form. 2	Permanente
F-06-P-07-02-S-01	Registro de Operación Tableros – Form. 1	Permanente
F-07-P-07-02-S-01	Stock y consumos diarios	Permanente
F-09-P-07-02-S-01	Registro Diario de Operación de tableros Motor Wartsila (Unidad No. 7)	Permanente
	Despacho económico diario programado	Mensual
	Bitácoras de operación	Permanente

Fuente: (CELEC E.P. Termopichincha)

3.5.1.1.4 Herramientas Informáticas

El procedimiento de generación de energía Central Guangopolo menciona;

“Verificar lecturas de los medidores electrónicos de energía entregados por el Sistema SCADA en la computadora de la sala de control”.

“Enviar datos por medio del sistema de medición comercial (SMEC) portal <http://smec.cenace.org.ec/SMEC/Index.do>”.

Además de ello el jefe de operación, cada supervisor y un usuario genérico llamado operación GPO disponen de un computador y usuario con acceso a internet, con una aplicación para correos electrónicos llamado Lottus.

Tabla 7

Información Software proceso Generación de Energía

Sistema SCADA

sistema de medición comercial (SMEC)

Equipos, computadores e impresoras

Comunicaciones fijas

Comunicaciones Celulares

Internet

Fuente: (CELEC E.P. Termopichincha)

3.5.1.1.5 Indicadores para la medición del proceso

En relación a los indicadores del proceso de generación de energía de la Central Guangopolo, en la ficha del proceso solamente se refiere al índice de confiabilidad, mientras que la descripción general del proceso generación de energía hace referencia a cuatro indicadores, los cuales son idóneos para la medición de los resultados del proceso y están de acuerdo a los lineamientos de las entidades reguladoras, sin embargo en los registros existe información adicional, la cual se mide y registra pero no se realiza una evaluación de los datos obtenidos, lo que sugiere que es necesario adoptar indicadores adicionales para gestionar el proceso en mención.

Tampoco se ha encontrado información detallada de los indicadores utilizados en el proceso, que contengan información relevante de los mismos como umbrales, responsable, etc.

3.5.1.2 Proceso Gestión de Mantenimiento

3.5.1.2.1 Características del proceso

No se ha encontrado una ficha del proceso de gestión de mantenimiento Central Guangopolo, pero se ha recolectado información desde el procedimiento de

mantenimiento Central Guangopolo, flujo del proceso de gestión de mantenimiento Central Guangopolo y mediante entrevista con el personal involucrado en el proceso.

CELEC EP TERMOPICHINCHA - CENTRAL GUANGOPOLO		
NOMBRE DEL PROCESO: GESTIÓN DE MANTENIMIENTO RESPONSABLE: JEFE DE MANTENIMIENTO TIPO DE PROCESO: PRODUCTIVO ALCANCE: Inicio con la elaboración del plan de mantenimiento anual y termina con el envío del reporte mensual para la Matriz, al Jefe de Programación y Control de Producción. Aplica a las centrales Térmicas Guangopolo I y Guangopolo II.		
RECURSOS		
PROVEEDORES	OBJETIVO DEL PROCESO	CLIENTES
Generación de energía CENACE Bodega	Establecer los lineamientos que permitan incrementar la disponibilidad y confiabilidad de las unidades para elevar los índices de generación	Programación y control de la Producción. CELEC EP Matriz
ENTRADAS	SUBPROCESOS	SALIDAS
Aviso de fallo Máquina para mantenimiento Repuestos	Planificación del mantenimiento anual. Ejecución del mantenimiento programado. Ejecución de mantenimiento Correctivo. Informes mensuales para la CELEC EP Matriz. Calibración de equipos.	Plan de mantenimiento anual. Máquina disponible. Informe de Mantenimiento
INDICADORES	CONTROLES	REGISTROS
	Manual de instrucciones mantenimiento de los equipos Mitsubishi y MAN. Manual Eléctrico de operación de la planta y planos de secuencia. Planos de acabado eléctrico. Manuales de instrucción del Wartisila Informe de pruebas de fábrica motores, generadores y equipo eléctrico. Manual SisMAC/Capitulo del 1 al 4 y 6 Configuraciones del sistema / Capitulo: Ordenes de trabajo. Manual de operaciones. Tabla de manejo de mantenimiento para el motor Diesel. Ficha de proceso de gestión de mantenimiento	Ordenes de trabajo para la ejecución del mantenimiento. Solicitud de materiales Reporte personal de órdenes de trabajo Informe de mantenimiento

Figura 12. Caracterización de Proceso Gestión de Mantenimiento
Fuente: (CELEC E.P. Termopichincha)

Para el proceso de gestión de mantenimiento de la Central Guangopolo es necesario completar la información o definir una ficha para el proceso.

3.5.1.2.2 Diagrama de Flujo

El diagrama de flujo del proceso gestión de mantenimiento Central Guangopolo.

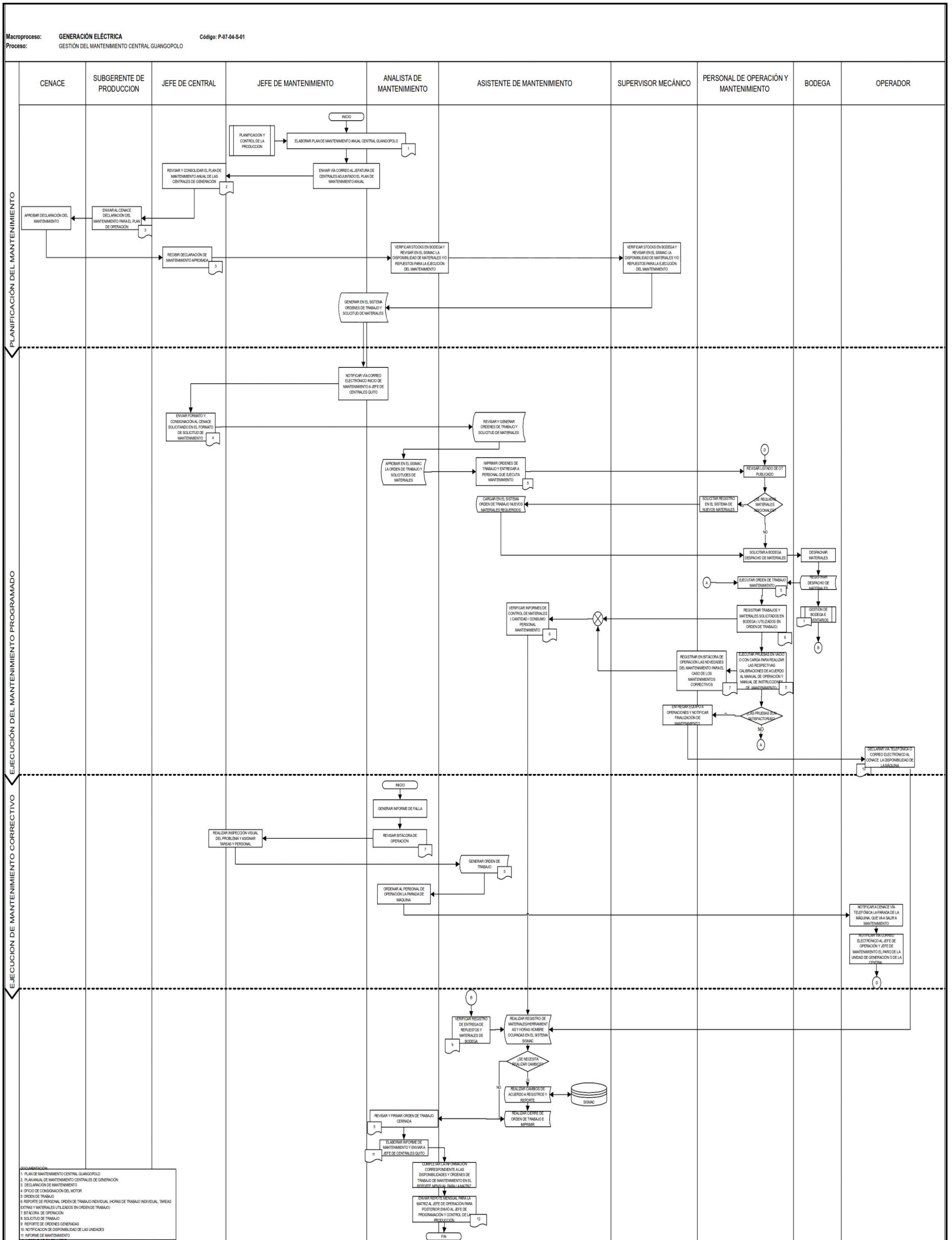


Figura 13 Diagrama de Flujo Gestión de Mantenimiento

Fuente: (CELEC E.P. Termopichincha)

El diagrama de flujo del proceso gestión de mantenimiento es muy ordenado e indica claramente las actividades realizadas en el proceso, además proporciona información valiosa para el seguimiento y medición, por lo que a partir de él puede realizarse un análisis de puntos críticos y mejoras.

3.5.1.2.3 Formatos, fichas y reportes

El procedimiento de gestión de mantenimiento Central Guangopolo, contiene un listado de registros del proceso, cada uno de ellos codificado. Así mismo en cada una de las tareas del procedimiento refiere cada uno de los registros:

Tabla 8

Registro de proceso de Gestión de Mantenimiento

F-01- P-07-03-S-01	Ordenes de trabajo para la ejecución del mantenimiento.	1 año
F-02- P-07-03-S-01	Solicitud de materiales.	1 año
F-03- P-07-03-S-01	Reporte personal de órdenes de trabajo. (horas de trabajo individual, tareas extras y materiales utilizados en orden de trabajo)	6 meses
F-04- P-07-03-S-01	Informe de mantenimiento	5 años

Fuente: (CELEC E.P. Termopichincha)

Adicionalmente en el flujo del proceso se hace referencia a otros documentos como la bitácora de operación o la solicitud de trabajo/aviso de fallo, declaración de mantenimiento, entre otros; sin embargo estos no son parte del proceso. Ejemplo F-01 P-07-01 Declaración de mantenimiento corresponde al proceso P-07-01 Planificación y control de la producción.

3.5.1.2.4 Herramientas informáticas

El procedimiento de gestión de mantenimiento Central Guangopolo, hace referencia a software para gestión de mantenimiento:

- “Revisar en ERP (IFS) la disponibilidad de materiales y/o repuestos para la ejecución del plan de mantenimiento anual”.
- “Generar Órdenes de Trabajo en el sistema (IFS - SisMAC)”.
- “Notificar vía correo electrónico al Jefe de operación y Jefe de Mantenimiento la salida de la unidad y solicitar la consignación.”

Tabla 9

Información software proceso de Gestión de Mantenimiento

NOMBRE
SIT - Sistema Integrado de Termopichincha
SisMAC - Software para gestión de mantenimiento
IFS - Industrial Financial System: Sistema ERP corporativo de CELEC.
Correo electrónico corporativo IBM Notes/IBM Lotus Notes
Comunicaciones fijas- Teléfonos IP
Computadores e impresoras
Internet

Fuente: (CELEC E.P. Termopichincha)

3.5.1.2.5 Indicadores para la medición del proceso

De acuerdo a la información recopilada en este proyecto de investigación, el proceso de gestión de mantenimiento Central Guangopolo no refiere ningún indicador de gestión propio de proceso. Por lo que resulta imprescindible establecer indicadores para medir y evaluar el proceso y realizar la Gestión del mantenimiento y mejorar el proceso.

Mensualmente se envían reportes de órdenes de trabajo OT y Horas hombre de trabajo al departamento de programación y control de la producción, sin embargo esa información no es utilizada para evaluación o para mejora.

3.6. Datos históricos de metas e indicadores de gestión

Se han recopilado datos históricos desde el 2015, lo cual se han ordenado por años y resumido en las siguientes tablas:

Tabla 10
 Datos Históricos año 2017

	META	REAL	META	REAL
ene-17	97.50	96.81	97.50	99.86
feb-17	97.50	78.69	97.50	99.92
mar-17	97.50	54.30	97.50	100.00
abr-17	97.50	63.92	97.50	100.00
may-17	97.50	66.67	97.50	100.00
jun-17	97.50	97.81	97.50	100.00
jul-17	97.50	89.78	97.50	100.00
ago-17	34.26	72.83	92.44	94.45
sep-17	65.93	90.67	95.16	99.98
oct-17	73.35	100.00	94.81	100.00
nov-17	91.26	100.00	97.32	100.00
dic-17	97.50	100.00	97.50	100.00

Fuente: (CELEC E.P. Termopichincha)

Tabla 11
 Datos Históricos año 2016

	META	REAL	META	REAL
feb-16	85.40	99.43	96.87	99.43
mar-16	74.86	71.90	79.95	97.66
abr-16	89.78	79.97	97.27	96.92
may-16	29.76	23.88	92.25	99.26
jun-16	96.58	100.00	97.47	100.00
jul-16	97.50	100.00	97.50	100.00
ago-16	70.92	99.00	74.48	99.76
sep-16	85.89	86.74	96.97	100.00
oct-16	97.50	76.61	97.50	100.00
nov-16	93.60	95.68	97.38	98.99
dic-16	97.50	95.74	97.50	95.74

Fuente: (CELEC E.P. Termopichincha)

Tabla 12
Datos Históricos año 2015

	META	REAL	META	REAL
ene-15	93.80	95.19	97.39	99.49
feb-15	93.32	99.72	97.37	99.72
mar-15	81.65	99.96	96.76	99.96
abr-15	80.11	99.95	96.48	99.95
may-15	23.99	43.88	85.64	99.35
jun-15	93.60	87.58	97.38	99.55
jul-15	97.50	89.01	97.50	99.84
ago-15	96.76	96.85	97.48	99.83
sep-15	72.80	79.18	98.01	99.06
oct-15	84.70	98.89	97.00	98.89
nov-15	74.69	98.56	98.08	98.56
dic-15	92.22	95.25	97.33	97.87

Fuente: (CELEC E.P. Termopichincha)

Los índices que han cumplido o superado la meta establecida para el mes correspondiente se mantienen el color verde, mientras que los que no se han cumplido están en color naranja.

CAPITULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

El Sistema de Gestión de Calidad de CELEC EP Termopichincha cumple con los requisitos de la norma ISO 9001, pues después de las auditorías realizadas en el mes de diciembre 2017 se ha obtenido la Re-certificación; sin embargo no está correcta después de un análisis del mismo se han detectado falencias que deben ser corregidas y/o mejoradas. Entre las más importantes en el mapa de procesos, matriz de interacción de procesos y actualización de procedimientos.

Al revisar la documentación del proceso de generación de energía Central Guangopolo, se han encontrado incongruencias entre la información contenida en los diferentes documentos, además no han sido actualizados desde su fecha de publicación, tiempo en el cual las condiciones operativas han cambiado.

La documentación del proceso gestión de mantenimiento es incompleta, lo que no permite una evaluación y mejora continua del proceso, causando contratiempos al personal que trabaja en el área y en muchos casos obligándolos a improvisar.

Los indicadores establecidos por la empresa y las entidades reguladoras para los procesos, y la verificación del cumplimiento del Plan Operativo anual son calculados para la Central Guangopolo, sin embargo no han sido tomados en cuenta como

información relevante para la medir y mejorar los procesos sino como una exigencia impuesta para todas las Centrales de generación.

En la herramienta GPR se han reportado mensualmente los indicadores de disponibilidad y confiabilidad de las centrales de generación térmica, los cuales son contrastados con las metas planificadas, pero a pesar de ser una buena herramienta para el control existe seguimiento deficiente pues se lo hace de manera global y sin detalles, el cual solo se realiza por el área de gestión de calidad de la Unidad de Negocios.

En el año 2017 la Central Guangopolo, incumplió con las metas de disponibilidad y confiabilidad durante seis meses, es decir el 50% de incumplimiento, lo cual indica que se calcularon mal las metas o los procesos involucrados son deficientes.

Existe seguimiento deficiente de los procesos, pues al no existir indicadores para el proceso, no se puede efectuar una medición y control del mismo.

4.2 Recomendaciones:

Realizar las correcciones y mejoras pertinentes del Sistema de Gestión de Calidad de CELEC EP Termopichincha simplificando y organizando el Mapa de procesos y matriz de interacción de procesos destacando los procesos agregadores de valor y la relación con el resto de procesos existentes. Aclarar también la secuencia real de procesos para la entrega de energía eléctrica al SNI.

Dadas las inconsistencias entre la información del proceso, considerar una reingeniería al proceso generación eléctrica, considerando las condiciones de operación cambiantes, y las regulaciones aplicables, con el fin de ayudar a un eficiente y eficaz desarrollo en la ejecución de sus procesos.

Realizar un análisis detallado al proceso gestión de mantenimiento, determinar las oportunidades de mejora, y aprovecharlas para mejorar la funcionalidad y eficiencia de este proceso. Así mismo se recomienda solventar las deficiencias evidenciadas y completar la documentación del proceso.

Diseñar indicadores para el proceso de gestión de mantenimiento, que permitan realizar una medición y evaluación confiable del funcionamiento de los procesos ayudando a la toma de decisiones y mejora continua.

Las metas de disponibilidad y confiabilidad de las Centrales de Generación deben establecerse de manera conjunta con los departamentos involucrados en el proceso de generación considerando la planificación de mantenimiento y las demoras operativas, solo así la información subida a la herramienta GPR será real y útil para el seguimiento y control desde las entidades reguladoras.

Con el fin de cumplir o superar las metas establecidas por los entes reguladores de la empresa pública y CELEC EP Matriz, se recomienda revisar los tiempos muertos que existen en el procesos con el fin de implementar las mejoras necesarias al proceso, y poder aprovechar el 100% de la productividad instalada en la central Guangopolo.

Realizar el seguimiento de los procesos considerando indicadores de control y gestión.

BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Constituyente del Ecuador. (2008). Constitución de la Republica del Ecuador. 01, 01, 2018: IGM.

CELEC E.P. Termopichincha (27 de 19 de 2017). *CELEC E.P.* Recuperado el 04 de 01 de 2018, de <https://www.celec.gob.ec/termopichincha/>

Figueredo, C. M., Matínez Escanaverino, J., Leiva Viamonte, G., Novo Mesegue, R., Costa Montiel, Á., Llanes Burón, C., y otros. (27 de 01 de 2006). *Diez preguntas y respuestas sobre energía eólica*. Habana, Cuba.

Hamdy A, T. (2014). *Investigación de Operaciones* (Vol. 7ma Edición). Mexico, Mexico: Pearson Educación.

IVE Consultores. (11 de 01 de 2018). *IVE Consultores*. Recuperado el 27 de 03 de 2018, de https://www.iveconsultores.com/sistema-de-gestion-de-calidad.php?gclid=Cj0KCQiAs9zSBRC5ARIsAFMtUXGzeaezTbiPsrZ22c7jtC1am08AKEzv7nt3Q4rqIBZzoJu2QfMtnMcaAhntEALw_wcB

ONU. (01 de 2012). *Entidad de las Naciones Unidas para la igualdad de genero y emprendimiento de las mujeres*. Recuperado el 2018 de 01 de 04, de <http://www.endvawnow.org/es/articles/336-indicadores.html>

Project Management Body of Knowledge PMBOK. (26 de 03 de 2012). *WordPress*. Recuperado el 19 de 01 de 2018, de <https://formulaproyectosurbanospmipe.wordpress.com/2012/04/25/3-la-interaccion-entre-los-procesos-de-la-direccion-de-proyectos-segun-la-guia-del-pmbok-26-03-2012-1ra-parte-la-guia-del-pmbok-capitulo-3/>

Saenz Santolaria, C. (27 de 01 de 2012). *Diccionario Economico, Contable, Comercial y Financiero*. Barcelona, España: Ediciones gestión 200.

Secretaría Central de ISO 9000. (15 de 09 de 2005). Sistemas de Gestión de Calidad - Fundamentos y Vocabulario. *ISO9000*. Ginebra, Suiza.

Secretaría Central de ISO 9001. (15 de 09 de 2015). Sistema de Gestión de Calidad Registro. *ISO9001*. Ginebra, Suiza.

Vallejo Tejada, P. (2017). Gestión de Indicadores. *Gestión de Indicadores CELEC E.P.*, (pág. 29). Quito.

Venemedia. (30 de 05 de 2013). *Venemedia Corp.* Recuperado el 27 de 01 de 2018, de <http://conceptodefinicion.de/disponibilidad/>