

OFICINA DE POSGRADOS

Tema:

**MODELO DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA EL SISTEMA ENERGÉTICO
SOSTENIBLE EN CURTIEMBRES**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Máster en
Administración de Empresas**

Línea de Investigación:

Administración eficiente y eficaz de las organizaciones para la competitividad
sostenible local y global

Autor:

Ing. Andrea Paulina Ruíz Morales.

Director:

PhD. Mónica del Rocío Alarcón Quinapanta Mg.

Ambato – Ecuador

Mayo 2023

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

MODELO DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA EL SISTEMA ENERGÉTICO
SOSTENIBLE EN CURTIEMBRES

Línea de Investigación:

Administración eficiente y eficaz de las organizaciones para la competitividad
sostenible local y global

Autora:

Andrea Paulina Ruíz Morales

Mónica del Rocio Alarcón Quinapanta, Mg, PhD.
CALIFICADOR

f.....


Osmany Pérez Barral, PhD.
CALIFICADOR

f.....

Betty Viviana Avellán Herrera, Mg.
CALIFICADOR

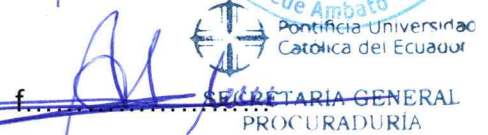
f.....


Juan Carlos Acosta Teneda, P, PhD.
COORDINADOR DE LA OFICINA DE POSGRADOS

f.....



Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr.
SECRETARIO GENERAL DE LA PUCESA

f.....



Ambato –Ecuador


Mayo 2023

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **ANDREA PAULINA RUIZ MORALES**, con **CC. 180508773-9**, autor del trabajo de graduación intitulado: **“MODELO DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA EL SISTEMA ENERGÉTICO SOSTENIBLE EN CURTIEMBRES”**, previa la obtención del título de **MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**, en la escuela de **ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Ambato, mayo 2023


Andrea Paulina Ruiz Morales

CC. 1805087739

DEDICATORIA

A mi abuelita Magdita, a mis tíos Cristina y Eduardo y primos Carol y Renato por apoyarme en cada uno de mis proyectos y estar a mi lado en todos mis pasos.

A mis hermanos, María José Alejandra, Brett y José Luis por ser brindarme su amor y cariño.

A Isabella, un pequeño ángel en esta tierra, tu amor es incalculable y quiero ser el mejor ejemplo para ti.

AGRADECIMIENTO

A Dios como pilar fundamental de mi vida, de quien recibo su amor y protección en cada uno de mis pasos, quien me ha guiado para llegar hasta este punto de mi vida y me da fortaleza para seguir adelante.

A mi abuelita Magdalena, por su paciencia incalculable y su amor incondicional, gracias por estar conmigo en las buenas y en las malas y por enseñarme que todo esfuerzo vale la pena.

A mi hermana Alejandra, por ser mi mejor complemento, por ser mi luz en mis días oscuros y guiarme cuando más lo necesito, gracias por apoyarme en cada una de las cosas que me propongo y festejar mis triunfos y abrazar mis miedos.

A Gonzalo, mi jefe, mi amigo, mi hermano mayor, gracias por creer en mi e impulsarme cada día para aprender, por ser ese ejemplo de lucha y superación; Dios es bueno y nos permitió cruzar nuestros caminos.

A Cristina, Eduardo, Carol y Renato, gracias a ustedes por estar pendiente y nunca dejarme sola, su fortaleza y ejemplo me ayudan a ser mejor cada día.

RESUMEN

Esta investigación se sustenta en la búsqueda de alternativas para mejorar la inadecuada gestión de recursos energéticos en las empresas, lo cual genera incremento en los costos de producción y graves impactos en el ecosistema, los mismos que, provocan daños irreversibles para las futuras generaciones. En este sentido, para la empresa Curtiduría Tungurahua, es importante la utilización racional de sus recursos y encontrar nuevas opciones energéticas que creen mecanismos adecuados de consumo y permitan la aplicación de métodos e instrumental para su tratamiento, con el propósito de establecer eficiencia empresarial y conciencia ambiental. En tal sentido, el objetivo de este estudio, es diseñar un modelo de gestión de calidad del sistema energético en Curtiduría Tungurahua, para ello; esta investigación es de tipo descriptiva-explicativa, con un enfoque mixto, puesto que, utiliza herramientas tales como, entrevistas, simulaciones y análisis de datos energéticos con el propósito de tener resultados que evidencien la realidad de la empresa y obtener un registro de oportunidades para mejorar el desempeño, así mismo, se busca asociar el uso de energía responsable, fomentar el ahorro, establecer una mejora continua en el uso de recursos no renovables; y, con ello, alcanzar un equilibrio en las consideraciones financieras y el impacto en las personas y el planeta.

Palabras clave: sostenibilidad, sistemas energéticos, calidad.

ABSTRACT

This study is based on the search for alternatives to improve the inadequate management of energy resources in companies, which results in increased production costs and major environmental repercussions that inflict irrevocable harm to future generations. In this regard, it is critical for the company Curtiduría Tungurahua to rationally use its resources and find new energy options that create adequate consumption mechanisms and allow the application of methods and instruments for its treatment, with the aim of establishing business efficiency and environmental awareness. In this way, the goal of this study is to design a quality management model for the energy system in Curtiduría Tungurahua. This research is of a descriptive-explanatory type with a mixed approach since tools such as interviews are used in addition to an analysis of energy data to have results that demonstrate the reality of the company and obtain a record of opportunities to improve performance. Likewise, it seeks to associate the use of responsible energy with savings, establish continuous improvement in the use of non-renewable resources, and thereby achieve a balance between financial considerations and the impact on people and the planet.

Keywords: sustainability, energy systems, quality.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y DE LA PRÁCTICA.....	8
1.1. Consideraciones generales de calidad energética sostenible.....	8
1.2. Estudio de modelos de gestión de la calidad.....	12
1.3. Modelos de gestión de calidad energética para curtiembres	34
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	37
2.1. Concepción metodológica del modelo	37
2.2. Análisis e interpretación de los resultados	40
2.3. Instrumentos metodológicos para identificar los componentes del modelo	52
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	56
3.1. Caracterización de la empresa Curtiduría Tungurahua S.A.	56
3.2. Diseño metodológico del modelo de calidad energética.....	59
3.3. Procedimiento del modelo “MOGESCU”	61
3.4. Argumentación de la idea científica a defender	76
CONCLUSIONES.....	82
RECOMENDACIONES	84
BIBLIOGRAFÍA	85
ANEXOS	94

INTRODUCCIÓN

La energía representa el principal insumo que utilizan las organizaciones para la producción, así también, es de vital importancia para el desarrollo de la sociedad, por tal motivo, el consumo actual y prospectivo de energía a nivel mundial se ve afectado, pues los combustibles fósiles no cubren la actual demanda energética y se estima que no abastezca en años futuros, puesto que, el crecimiento de la población en las últimas décadas está relacionado con el consumo energético. En este sentido, otra consideración, es el incremento continuo de precios y los daños ambientales que generan día a día, por esta razón, muchos países a nivel mundial incrementan el interés por el aprovechamiento de energías renovables o limpias con el propósito de producir nuevas fuentes (Beltrán et al., 2017).

Por tal motivo, en Europa es constante la preocupación en temas de energía para el desarrollo económico, social y medioambiental, pues se entiende que los recursos actuales son finitos, y, así también, produce impactos negativos en el medio ambiente, en este sentido, España a través del VI Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica, incluye estrategias para mitigar el cambio climático e interés en la utilización de nuevas fuentes renovables, por lo tanto, este plan hace énfasis en los beneficios que se obtienen de la naturaleza, puesto que, los recursos son fáciles de conseguir, además, son seguros e ilimitados (Romo et al., 2013).

En tal sentido, debido al gran interés que existe por energías renovables, en España se generan legislaciones más exigentes, que impulsan a las empresas privadas a asumir políticas internas estrictas, inclinándose por incluir en sus producciones energías diferentes que ayuden al ecosistema e incluso que les permita ser rentables. Asimismo, la Unión Europea establece en el séptimo programa marco un tema sobre energía, con el cual, otorga financiamiento para empresas que buscan cambiar su fuente de energía por aquellas que son más limpias, así también, mecanismos de financiamiento para mitigar el cambio climático (Romo et al., 2013).

De igual manera, en países emergentes como: China; India; Indonesia y Rusia, se desarrolla investigaciones para establecer modelos, con los cuales se puede realizar simulaciones del comportamiento del consumo energético para diferentes establecimientos y empresas, con estos análisis se puede obtener conocimientos detallados del sistema y tomar mejores decisiones para el ahorro de energía, entre las principales metodologías se encuentra: el análisis del comportamiento energético de las edificaciones, auditorías de consumo basados en los índices de la carga térmica y la disposición energética y calibración de modelos de simulación de edificaciones (Acosta et al., 2011).

Al respecto, en países de América Latina y el Caribe como: Argentina; Barbados; Belice; Bolivia; Brasil; Chile; Colombia; Costa Rica; Cuba; Ecuador; El Salvador; Granada; Guatemala; Guyana; Haití; Honduras; Jamaica; México; Nicaragua; Panamá; Paraguay; Perú; República Dominicana; Suriname; Trinidad y Tobago; Uruguay y Venezuela, se presentan nuevas reformas desde el 2008 para mitigar los desafíos en temas de eficiencia energética (Carpio & Coviello, 2014).

A su vez, las principales barreras se encuentran en el sector público y ministerios, pues existe discontinuidad en programas de desarrollo en eficiencia energética en las empresas y sociedad, otro problema importante, es la falta de acceso a tecnologías superadoras de ahorro, esto como consecuencia de precios elevados. De igual manera, en América Latina y el Caribe se denota la falta de cultura en la sociedad esto por causa de la alta proporción de subsidios en las tarifas de energía principalmente para el consumo del hogar y la dificultad de acceso a tecnologías eficientes (Carpio & Coviello, 2014).

En este mismo contexto, en países como México, en su mayoría se utiliza energía geotérmica, esto se debe a que este país cuenta con yacimientos de roca seca caliente y, a su vez, se desarrolla tecnología para su uso, la energía eólica también se desenvuelve en años recientes, pero aun su uso es limitado, de igual manera, la

bioenergía es otra fuente renovable muy usada, así como, la tecnología fotovoltaica y solar (Estrada, 2013).

Por tal motivo, en 2009 la Agencia Internacional de Energía presentó varios escenarios estratégicos con el propósito de mitigar el impacto ambiental, con lo cual, en México se establecieron incentivos para las industrias y el transporte, con el fin de reducir las emisiones de dióxido de carbono. En la cumbre de líderes de América Latina los presidente de México, Canadá y Estados Unidos se comprometieron a generar en un 50% energía más limpia (Morales et al., 2017). Así también, para Bravo (2015), la energía limpia no es un sinónimo de energía renovable, sino más bien la sustitución de algunas fuentes.

De igual manera, en países como: Colombia se establecen directrices de política que están contempladas en el Plan Energético Nacional y cuenta con un marco contextual establecido por acuerdos internacionales, con el fin de utilizar fuentes no convencionales de energía, principalmente, para aprovechar las condiciones bio geostratégicas con las que cuenta el país y diversificar las alternativas en las zonas no interconectadas mediante el uso de energías renovables (Ortiz et al., 2012).

Así también, en Cuba se realizan varios esfuerzos de instituciones para desarrollar energías, principalmente, el Centro de Investigaciones de Energía Solar (CIES), el Grupo de Energía Renovable Aplicada (GERA), el Centro de Tecnologías Energéticas Renovables (CETER) y la Organización no gubernamental Cubasolar, estas instituciones se unen con el propósito de popularizar las nuevas fuentes de energía, como parte de sus programas, el gobierno Cubano formuló una iniciativa para asegurar un adecuado suministro de energía. Sin embargo, estos esfuerzos no tienen éxito, debido al desconocimiento de su potencial, la falta de capacidad local para la construcción de equipos que permitan generar energías, escasez de soporte financiero y, lo más importante, falta de políticas estrictas que motiven al uso de energías amigables (Suarez, 2007).

Por el contrario, en Ecuador durante los últimos 40 años, el consumo corresponde en un 80% a combustibles fósiles, por tal motivo, en la última década se creó políticas con el fin de incentivar a la industria y sociedad para la utilización y combinación con otras fuentes de energías. Actualmente, el país cuenta con centrales hidroeléctricas que producen energía a través de la fuerza de los ríos, sin embargo, la inversión en otras fuentes energéticas tiene un bajo apoyo económico por parte de los gobiernos. Así también, el país, por su ubicación geográfica cuenta con diversidad de fuentes renovables, las mismas que, no son explotadas (Rommel & Llanes, 2020).

Con el fin de motivar el uso de energías renovables, en abril del 2009, se publica la legislación sobre eficiencia energética, en uno de los artículos de la Constitución de la República del Ecuador, se lee en el artículo 413, el cual, el Estado busca, promover, desarrollar y usar buenas prácticas ambientalmente limpias a través de fuentes de bajo impacto que no pongan en riesgo los ecosistemas, de igual manera, el gobierno a través del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable desarrolla proyectos, con ello, busca mejorar el sistema eléctrico a nivel nacional, fomentar en los ciudadanos la cultura de uso de eficiente y, a su vez, en las industrias incrementar la competitividad y preservar los recursos ambientales del país (Constitución Política de la República del Ecuador, 2008).

Así, en Ecuador a través del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable y el Plan de Eficiencia Maestro de Electrificación se analizan los aspectos de sustentabilidad y sostenibilidad social y ambiental para la implementación de planes, así como, sistemas de gestión sustentables; a través de este proyecto se crean regulaciones que promueven la mejora energética en todos los eslabones de la cadena productiva, de la misma manera, normativas que rigen desde el 2009 con el apoyo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) a través de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo de las Industrias (ONUDI), con la aplicación de la normativa del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) ISO 50001 Sistemas de Gestión de Energía (CONELEC, 2013).

Asimismo, Curtiduría Tungurahua es una procesadora de pieles derivadas de animales bovinos, su nivel de comercialización es nacional e internacional, uno de sus principales problemas que afecta los balances y estados de resultados de la empresa es la gestión energética. Al ser una empresa con gran infraestructura se descuidan varios aspectos importantes en el uso y manejo de energía, puesto que, no cuentan con controles, registros ni responsables que monitoreen y midan el consumo, esto genera un flujo de dinero que no está controlado, además, de no tener ningún plan de manejo energético, de igual forma, no posee un inventario total y actualizado de las máquinas o las áreas que más consumen energía.

Además, la creciente demanda de cuero revela la deficiente planificación de la producción, que se manifiesta en el uso inadecuado e irracional de los recursos. Así mismo, el consumo energético es cada vez más elevado, a esto se suma el desconocimiento del valor real de energía que se utiliza por cada banda de cuero durante la elaboración de las pieles y el continuo aumento del valor de diésel y electricidad en el país, aspectos que encarecen el producto final. Otro punto relevante, es la insuficiente cultura de ahorro energética en los colaboradores, a los cuales no se les ha concientizado del uso de estos recursos, causas que limitan el complejo reto del cambio climático, que se fundamenta en el uso de un sistema energético de origen fósil, o el compromiso del ahorro de energía.

Así también, la empresa no cuenta con fuentes de energías alternativas que le permita sustituir gradualmente el consumo de éstas a medios no renovables y autosustentables en el tiempo, adicionalmente, a estos factores internos se suma el impacto ambiental que causan y la deficiente imagen que como empresa refleja hacia el público al no comprometerse en el cuidado del medio ambiente.

A partir de lo indicado, se identifica el problema científico: ¿Cómo mejorar la gestión del sistema energético en Curtiduría Tungurahua?

Dados estos antecedentes, se propone la siguiente idea a defender: el modelo de gestión de calidad del sistema energético en la Curtiduría Tungurahua contribuye a mejorar la sostenibilidad empresarial.

Objetivo general

- Diseñar un modelo de gestión de calidad del sistema energético en la Curtiduría Tungurahua para la generación de valor sostenible.

Objetivos específicos

1. Fundamentar teóricamente la gestión de calidad del sistema energético para que se establezca el valor sostenible en el sector curtiembre.
2. Diagnosticar la situación del sistema energético para que se precisen las deficiencias de manejo en la Curtiduría Tungurahua.
3. Identificar los componentes del modelo de gestión de calidad del sistema energético y valor sostenible para la Curtiduría Tungurahua.

En tal sentido, esta investigación es de tipo descriptiva-explicativa, con un enfoque mixto, puesto que, se utiliza herramientas, tales como, entrevistas y análisis de datos energéticos, con el propósito de tener resultados que evidencien la realidad de la empresa y obtener un registro de oportunidades para mejorar el desempeño. Así mismo, se busca asociar el uso de energía responsable, fomentar el ahorro, establecer una mejora continua en el uso de recursos.

Por lo expuesto anteriormente, esta investigación es de gran interés para las empresas, puesto que, permite analizar la situación e implementar estrategias que permitan gestionar la calidad de la energía, así mismo, con este estudio se pretende generar un ahorro y eficiencia, dado que, se considera el consumo actual como uno

de los más importantes desafíos de las empresas, pues, este análisis beneficia directamente los costos y rendimientos de las finanzas, así también, el uso de energías renovables crea impactos positivos en el medio ambiente. Cabe agregar, que con una correcta gestión energética se puede detectar oportunidades para mejorar el sistema energético, de tal manera, que todas las partes que conforman la empresa tengan conocimiento del sistema, identifiquen los puntos clave y se genere rendimientos óptimos en el consumo.

Dadas las condiciones que anteceden, con este estudio se diseñan estrategias que permite mejorar y gestionar la calidad energética para la empresa Curtiduría Tungurahua, primordialmente, la utilización racional de sus recursos, así también, la búsqueda de nuevas opciones energéticas que creen mecanismos adecuados de consumo que permitan la aplicación de métodos y equipos de mediciones con el propósito de establecer eficiencia empresarial y conciencia ambiental.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y DE LA PRÁCTICA

El Capítulo I, tiene como propósito investigar fundamentos teóricos que proporcionen una visión clara de la calidad energética y su incidencia en la sociedad, así también, su influencia en los sistemas de energía de las empresas para que estas puedan aumentar su productividad y generar ambientes sostenibles en el tiempo. En donde, a partir de la información documental se comprenden las variables objeto de estudio, con las cuales, se determina las bases conceptuales que inciden en la gestión para las fuentes de energía de las curtiembres.

1.1. Consideraciones generales de calidad energética sostenible

Desde el inicio de la civilización humana, el concepto de calidad está ligado a todas las actividades que realiza el hombre, así lo reconocen Cubillos & Rozo (2009), puesto que, realizaban controles en los productos que consumían, indudablemente era un largo proceso, en el cual, apartaban entre los productos que podían comer y aquellos que resultaban dañinos para la salud, de la misma manera, Montaudon Tomas (2010), considera que, es una historia de aprendizaje continuo y de supervivencia con factores de éxito y fracaso.

Asimismo, Torres et al. (2012), señalan que, en el año 2.150 antes de Cristo, la construcción de casas está regida por parámetros del Código de Hammurabi, este principio, establece que, si un constructor edifica una infraestructura que no sea resistente y se derrumba, y, como consecuencia termina con la vida de un ser humano, el constructor es ejecutado. De la misma manera, Cubillos & Rozo (2009), indican que, otra referencia clara de la supervisión era la civilización fenicia, la cual, utiliza métodos correctivos para suprimir la repetición de errores, como cortar la mano de aquellas personas que continuamente realizan productos defectuosos.

Desde el punto de vista técnico, Dodge & Edward (2018), hacen énfasis en las prácticas avanzadas e instrumentos de medida para garantizar la homogeneidad de los egipcios durante las construcciones de las pirámides, de la misma forma, los mayas y griegos establecen instrumentos para certificar la calidad. En el cuadro 1 se detalla la evolución del concepto de calidad a través del tiempo.

Cuadro 1. Evolución de la calidad

Etapa	Autor	Características
Artesanal	Artesanos (1450)	Satisfacer al cliente. Elaborar un producto único.
Revolución Industrial	Industrias (Finales del siglo XVIII y principios del XIX)	Hacer muchas cosas. Obtener beneficios. Elaboración en masa.
Inspección	Frederick Taylor (1856-1915)	Racionalización del trabajo. Estructura de la organización.
Control estadístico de procesos	Walter Shetwhart (1939)	Variaciones de la calidad. Gráficos de control.
Cero defectos	Philip Crosby (1926-2001)	14 pasos para la mejora de la calidad. Teoría cero.
Calidad Total	Kaoru Ishikawa (1985)	La inspección es responsabilidad de todos. Disciplina en el control.
Control de calidad	William Edwards (1900-1993)	Método de Deming.
Aseguramiento de calidad	Joseph M. Juran (1904-2008)	Evitar productos defectuosos.

Fuente: adaptado de National & Pillars (2008)

Con base a lo expuesto, se aprecia que, en la etapa artesanal, se instituye períodos de adiestramiento que exigen los gremios a los aprendices, esto infundía en los trabajadores un sentido de orgullo por la obtención de productos únicos. Esta etapa es una ante sala a la revolución industrial, con lo cual, el taller da lugar a la tecnificación para la producción masiva, así también, Prieto (2016), menciona que, durante este período surge el concepto de especialización laboral, así, el trabajador ya tiene como obligación exclusiva la producción total de un producto.

De la misma manera, según Gutarra Montalvo (2009), en 1924 Shewhart de *Bell Telephone Laboratories* diseña una gráfica de estadísticas para controlar variables de

un producto, como resultado, en 1942 se hace evidente el reconocimiento al valor de control de calidad y en 1946 se funda la Sociedad estadounidense.

Posteriormente, con la llegada de Deming (1989) citado por (Dodge & Edward, 2018), surgen varios cambios, principalmente, nace el Planear, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA) así, se da a conocer como el padre de la calidad japonesa. De igual manera, Juran (1990) citado por Cubillos & Rozo, (2009), destacan la importancia del compromiso del área gerencial para el logro de objetivos ligados a la mejora. Asimismo, Feigenbaum (1951) da una visión más amplia al crear el concepto de gestión de calidad, además, Ishikawa (1963) citado por Torres et al. (2012), establecen los primeros círculos del control.

En conclusión, cada una de las etapas mencionadas da lugar a la evolución de la calidad y sus contribuciones a la sociedad, pues, es inseparable a las actividades del hombre desde sus inicios, de igual manera, con el trascurso del tiempo y con los avances tecnológicos se construyen aportes que corresponden al cúmulo de conocimientos de varios autores y académicos, desde cambios significativos en los perfiles de habilidades hasta crear un enfoque estadístico y de competencias gerenciales.

Definición de calidad

En este punto se pretende identificar la definición de calidad en un sentido más amplio, desde la perspectiva de diferentes autores, con lo cual, se identifica los principales elementos que componen este concepto y su influencia en las organizaciones y sociedades.

De la misma manera, el concepto de calidad según (Cervantes et al., 2020), establece dos enfoques, uno por la escuela nórdica y otro por la escuela norteamericana, el primer enfoque se basa en términos generales, así pues, considera la consistencia funcional y técnica en una estrecha relación con la imagen corporativa, por el contrario,

el enfoque norteamericano se usa para varias investigaciones, principalmente, de las percepciones y expectativas de maneras separadas, de igual forma, (Camisón & Cruz, 2006), coinciden con este autor.

Así pues, en una introspección más profunda del término y desde sus orígenes etimológicos, para (Bondarenko Pisemskaya, 2008), calidad proviene del latín *qualitas*, que significa perfección, no obstante, con el paso del tiempo esta definición cambia constantemente, pues en un inicio se centra en el producto.

Igualmente, según Deming (1989), se debe obtener productos acordes a las necesidades de los clientes, los mismos deben tener características medibles que satisfagan necesidades futuras de los usuarios, en cambio, para Ishikawa (1986), engloba todo un conjunto de aristas que parte desde el servicio, formación, procesos, gente, sistema, compañía y objetivos, su fundamento se basa en el control de todo el entorno.

Por las consideraciones anteriores, se entiende a la calidad como un proceso que engloba todas las áreas, con el fin de cubrir las necesidades de los clientes, otros gurús, como Juran (1990), fundamenta que, para obtener productos de calidad se requiere que todos participen desde el principio, asimismo, se considera como la ausencia de fallas en cualquier etapa del proceso hasta que el producto llegue al cliente, en igual forma, Hernández & Barrios (2018), citan a Feigenbaum (1951), el mismo que, reconoce como un sistema integrado, en el cual, debe participar toda la organización.

Cabe agregar, la definición de Crosby (2003), citado por Barrios (2018), en la cual, calidad no es lo bueno, sino más bien, se define como el cumplimiento cabal de los requisitos, por tal motivo, se basa en la previsión y no en la apreciación, de la misma manera, hace énfasis en la resolución de conflicto, sin centrarse en datos numéricos o estadísticos. Sin embargo, Danvila & Sastre (2007), citan a Drucker (2014), que,

consideran a la calidad como todo aquello que el comprador considera justo pagar por lo que valora del producto.

De la misma manera, con el paso de los años este término tiene varias consideraciones como señala Caparó (2015), hace referencia a la Real Academia de la Lengua Española, que la define como una cualidad, así también, lo considera como alguien que goza de la estimación general o la mejor manera dentro de una especie. Por el contrario, Cadena Chávez (2018) dentro de las teorías de *marketing*, define a la calidad como una agrupación de particularidades inherentes a un producto, con el fin de cubrir los requerimientos de los clientes.

Por lo tanto, para Hernández & Barrio (2018), la calidad puede utilizarse como un arma estratégica en las organizaciones, la cual, le permite mejorar su competitividad y ser eficiente en sus procesos.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, la calidad debe ser vista como un recurso estratégico de las organizaciones y no solo como una preocupación del área de producción, sino más bien, requiere del compromiso desde la alta dirección, cuyo objetivo es obtener eficiencia durante los procesos.

1.2. Estudio de modelos de gestión de la calidad

Los modelos de gestión de calidad proporcionan instrumentos de autoevaluación y herramientas para la gestión inteligente, que estimula a las empresas a mejorar sus procesos y ser competitivos.

Hay varios modelos, los cuales se pueden aplicar de manera universal tanto para empresas de productos como de servicio, los mismos que, se detallan en este apartado:

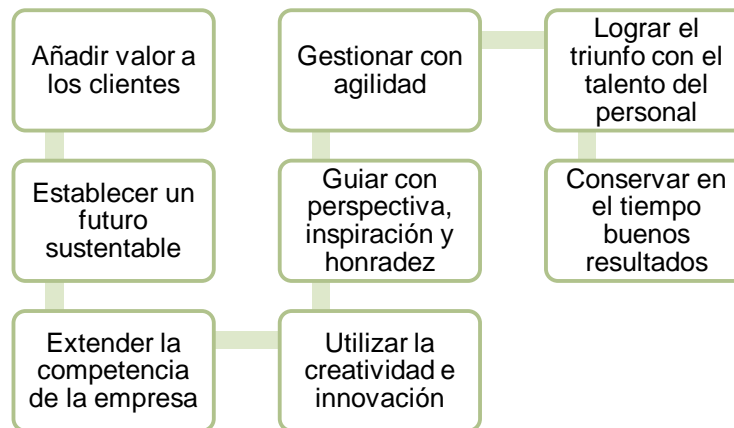
Modelo *European Foundation for Quality Management*

El Modelo *European Foundation For Quality Management* (EFQM), a decir de Martínez (2008), fue creado por una empresa europea sin ánimo de lucro, su misión es desarrollar un modelo de excelencia europea, es así, como este modelo establece lineamientos para que una empresa logre la excelencia, principalmente, debe trabajar en los siguientes aspectos: liderazgo, política, estrategia, gestión de personas, recursos y procesos, así mismo, para Línea Verde *Smart City* (2013), hay normas que, lo rijan e integran herramientas normativas e industriales.

En tal sentido, Cadena Chávez (2018), hace énfasis en los valores que está compuesto este modelo, como son: resultados, enfoques, desplegar, evaluar y revisar (REDER), los mismos, deben interactuar entre sí para obtener los resultados deseados en la organización, por tanto, el esquema lógico REDERO, permite establecer progresos en todas los departamentos de la organización de manera sistemática.

Después de las consideraciones anteriores, los valores que propaga este modelo se detallan en la ilustración 1.

Ilustración 1. Valores modelo EFQM



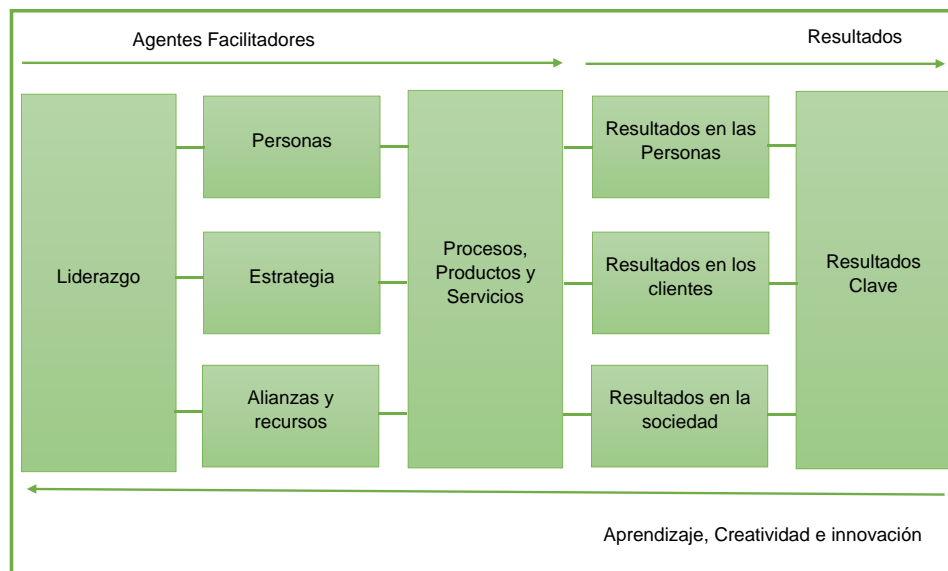
Fuente: modificado a partir de Cadena Chávez (2018)

Se observa, en la ilustración 1, como estos valores permiten a las organizaciones satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes, así también, para Cadena

(2018), causan impacto positivo en el entorno, gestión eficaz en la organización, mejora continua y sistemática, líderes con visión, habilidad para enfrentar las debilidades y amenazas, valorar a su gente, obtener resultados sostenibles y crear futuro sostenible, igualmente, EFQM (2010), los describen como beneficios para las organizaciones, si hay el compromiso de implementar y mantener en el tiempo.

Con referencia a lo anterior, para Chacón & Rugel (2018), los criterios del Modelo EFQM se muestran en la ilustración 2:

Ilustración 2. Criterios del modelo EFQM



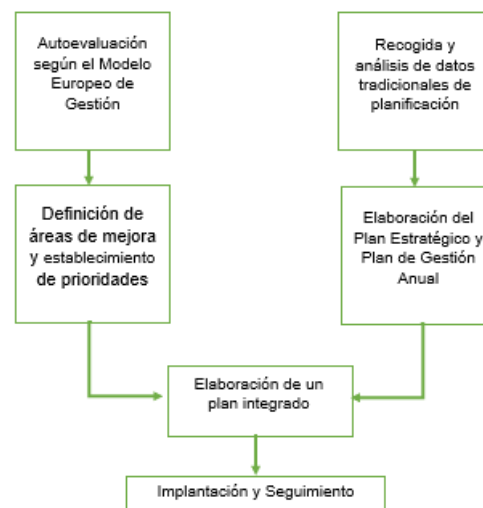
Fuente: tomado de Chacón & Rugel (2018)

Se determina, que la gestión de la calidad engloba nueve criterios, de modo que, cinco son agentes facilitadores, que se basan en lo que la organización hace y cuatro son resultados que hacen énfasis en lo que la organización logra, aquellas líneas inferiores y superiores muestran la dinámica del modelo.

Por las consideraciones anteriores, para su aplicación, la organización debe realizar un análisis riguroso, objetivo y estructurado de las actividades, mediante el cual, se estudia la situación presente y se establece líneas de mejora continua.

Adicionalmente, el modelo EFQM plantea como un punto relevante la autoevaluación de la organización, como puede observarse, en la ilustración 3, es una de las partes más importantes de este modelo, en sí misma no es una mejora, por lo cual, según el análisis se debe realizar acciones correctivas, este accionar debe integrarse con la recogida de datos tradicionales de planificación para generar un plan integrado, el mismo que, hay que implementar y dar seguimiento.

Ilustración 3. Pasos de la autoevaluación



Fuente: tomado de Chacón & Rugel (2018)

Finalmente, el modelo EFQM permite a las organizaciones autoevaluarse y encontrar sus puntos débiles y fortalezas, cabe agregar que, esta etapa debe ser vista como de aprendizaje, pues crea mecanismo de integración de equipos de trabajo, y así, en conjunto se deben establecer mejoras que permitan elevar el desempeño de sus procesos a través de un plan integrado.

Sistemas integrados de gestión de calidad

Los Sistemas Integrados de Gestión de Calidad (SIG), permiten la integración de modelos y normas, según Habana (2016), las mismas que, mediante su aplicación en las diferentes áreas permiten cubrir las necesidades de los clientes, a través de la estandarización de procesos y reducción de los defectos de producción de bienes, productos o servicios.

Asimismo, para Carro & González (2008), las normas asociadas a los sistemas integrados que las empresas utilizan para la gestión de sus actividades, comprenden:

- Gestión de calidad: *international organization for standardization* (ISO) 9001; ISO 9004; ISO *technical specification* (TS) 16949; ISO *international commission electronic* (IEC) 7025.
- Gestión ambiental: ISO 1400; ISO 50001.
- Gestión de responsabilidad social: ISO 26000; *social accountability* (SA) 8000.
- Gestión de prevención de riesgos laborales: *occupational health and safety assesment series* (OHSAS) 18001; ISO 45001; ISO 22000; ISO 22310; ISO 27001; ISO 28000; ISO 31000; ISO 39001; ISO 19600.

En efecto, la norma presenta principios de calidad que permiten a las empresas afrontar los nuevos retos que se presentan en una sociedad competitiva y globalizada, su aplicación en las organizaciones genera eficiencia y eficacia en sus procesos y servicios, con el propósito de satisfacer a sus clientes.

De la misma manera, para Cervantes et al. (2020), los principios de la calidad representan aquellos elementos esenciales para orientar a las empresas hacia la mejora de la calidad en sus procesos, los mismos que, se derivan de la norma ISO. Por su parte, D'Aleman (2004), considera una herramienta de fácil integración en la rutina de la organización y en la vida personal.

A continuación, se describe los principios de la calidad en el cuadro 2:

Cuadro 1. Evolución de la calidad

Principios	Consideraciones
Orientación hacia la satisfacción del cliente.	El cliente es el motor principal de la actividad empresarial, por lo cual, todos sus esfuerzos se enfocan en su satisfacción.
Liderazgo de la dirección.	La alta dirección tiene el compromiso de motivar y reforzar la misión de la calidad dentro de la organización.
Gestión de los recursos humanos.	Dentro de la calidad, el factor humano incide en la elaboración de productos con excelencia, puesto que, esta área es la responsable de crear lugares propicios de trabajo.
Mejora continua.	La mejora en una organización debe ser integral y constante, por esto, la organización debe incrementar el enfoque del cliente para mejorar su satisfacción.
Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones.	Este enfoque, tiene como referencia las decisiones tomadas con base a información y registros analizados con anterioridad.
Relación de la gerencia con los proveedores.	Este principio se basa en las alianzas estratégicas con los proveedores, desarrollada a través de la confianza en la relación comercial.

Fuente: modificado a partir de González & Claudia (2020)

Así, dentro de los seis principios mencionados, se debe considerar a uno como el más importante y, el mismo que, se relaciona con todos los demás. Según Sirvent et al. (2017), este es el enfoque al cliente, sin este principio, ninguna organización podría permanecer en el mercado, por consiguiente, el cliente es el motor que mueve el mercado, el mismo que, motiva a investigar y entender sus necesidades.

En fin, el SIG aplicado a las empresas crea beneficios no solo a nivel de mejora y estandarización de procesos que evita la posibilidad de errores, sino también, los criterios de la organización se alinean y todo este aprovechamiento se reflejan en réditos económicos y eficiencia administrativa.

El ciclo de mejora *Plan, Do, Check, Act (PDCA)*

Este modelo, fue desarrollado por el Shewhart (1969) y perfeccionado por Deming (1989). Según López Cubino (2001), consiste en una serie de cuatro elementos que se deben seguir de manera secuencial. Es así como, el autor describe cada elemento del ciclo de mejora:

- **Planificar (*Plan*):** este elemento, consiste en identificar áreas de mejoras y elaborar planes de acción.
- **Desarrollar (*Do*):** se quiere poner en marcha los planes elaborados en la anterior etapa.
- **Comprobar (*Check*):** en esta etapa, debe verificar el cumplimiento de las actividades y que los resultados obtenidos estén alineados con los objetivos.
- **Actuar (*Act*):** es indispensable, que todos los resultados obtenidos sean aplicados para obtener mejoras.

Este modelo es cíclico, está diseñado para completarse y repetirse cuando se culmine todo el proceso. Además, su implementación es sencilla e intuitivo, para lo cual, permite a las organizaciones identificar sus errores, sus principales causas y, a partir de esto, crear soluciones.

Modelo Baldrige

Para Rodríguez & Sandoval (2017), el modelo de excelencia Malcom Baldrige permite a las organizaciones realizar autoevaluaciones con un enfoque integrado para la gestión del desempeño organizacional, por el contrario, Edelman (2000), su enfoque primordial es el cliente y su satisfacción.

Así también, para Rodríguez & Sandoval (2017), la evaluación de este modelo se basa en siete áreas, las cuales, se identifican como los criterios para la excelencia del

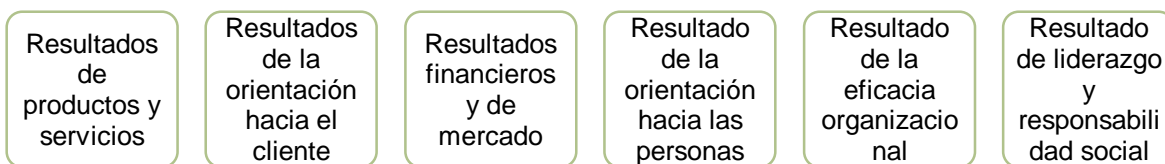
rendimiento; es por ello, que su aplicación sistematizada y global facilita a las organizaciones la implementación.

De igual manera, López Cubino (2001), indica que, este modelo está compuesto por 11 valores que integran el conjunto de valores y criterios de la calidad:

- Calidad establecida en el consumidor.
- Liderazgo.
- Progreso y aprendizaje organizativo.
- Intervención y perfeccionamiento del personal.
- Premura en la respuesta.
- Eficacia en el diseño y en la prevención.
- Enfoque a largo plazo del futuro.
- Gestión basada en datos y hechos.
- Progreso de la asociación.
- Responsabilidad social.
- Orientación a los resultados.

Al mismo tiempo, este modelo tiene características claves que le diferencian del resto, así pues, logra una fácil aplicación, pero, sobre todo, sinergia en la organización, las cuales se detallan en la ilustración 4:

Ilustración 4. Características modelo Baldrige



Fuente: tomado a partir de Villagra (2006)

Después de lo anterior, se evidencia que este modelo valora las actividades empresariales y hace énfasis en la formación e involucramiento de los empleados durante el proceso de mejora.

Metodología seis sigma

La metodología seis sigma, acorde con Gómez & Barrera (2011), se considera una filosofía que permite reducir variaciones y establecer estrategias enfocadas en el cliente, en consecuencia, no solo es un proyecto de mejora, sino también, como una metodología de planificación. Por la consideración anterior, Navarro et al. (2017), indican que, está compuesta por cinco fases como se indica en la ilustración 5, las mismas que, emulan la cantidad de desviaciones estándar que se generan durante las salidas de los procesos, con el propósito de disminuir los defectos y aumentar la capacidad de los procesos.

Asimismo, según Gómez & Barrera (2011) la metodología seis sigma es una medida estadística que se enfoca principalmente en los clientes, busca alcanzar la calidad en los productos a través de la reducción de defectos durante los procesos, de igual manera, Navarro et al. (2017), el modelo permite mejorar los procesos centrándose en los aspectos críticos del cliente, así también, tiene dos campos de aplicación, ya sea, en la implementación de un proyecto existente o la creación de uno nuevo.

A continuación, se detallan las cinco fases de la metodología: definir, medir, analizar, mejorar y controlar en la ilustración 5:

Ilustración 5. Fases de la metodología DMAIC

Fase de definición: la alta gerencia realiza la identificación de los proyectos seis sigma, con el fin de no infrautilizar los recursos.

Fase de medición: en esta fase, se debe identificar las características clave del producto y aquellos elementos que afectan durante el proceso.

Fase de análisis: datos actuales e históricos son analizados mediante el uso de herramientas estadísticas.

Fase de mejora: se determina la causa-efecto para optimizar el funcionamiento de los procesos.

Fase de control: documentar todos los controles para garantizar en el tiempo el sistema implantado.

Fuente: tomado de Navarro et al. (2017)

Como puede observarse, se aprecia que, estas fases facilitan la mejora de los procesos, pues, establecen los lineamientos necesarios que deben seguir las organizaciones. Con la aplicación de este modelo, se pretende reducir la cantidad de defectos y mejoras en la planificación, para así, aumentar la competitividad.

En conclusión, estos modelos de calidad proporcionan las herramientas y pautas para mejorar los procesos, crear compromisos corporativos, pero lo más importante, las empresas pueden permanecer en el mercado que hoy en día es competitivo y globalizado, a través de la creación de productos de calidad para satisfacer los requerimientos de los clientes.

Asimismo, implementar calidad en la gestión ayuda a reducir fallas durante los procesos y también en la comercialización, pues, exige una adecuada planificación de cada uno de los procedimientos y roles dentro de las empresas, esto no solo mejora la imagen de los productos y servicios, sino también, de la organización a mediano plazo.

Normas y marco regulatorio energético

En este apartado, se analiza el marco jurídico, normas y textos constitucionales que rigen en Ecuador y motivan a la regulación y uso de energía, así como, el impacto que se crea en los diferentes actores del sistema eléctrico a través del establecimiento de derechos y responsabilidades.

Marco jurídico vigente de la agencia de regulación y control de electricidad

Según la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (2019) en la Constitución de la República del Ecuador (2008), se instauraron leyes y reglamentos que norman y establecen las responsabilidades que tienen las empresas del sector eléctrico, en el registro oficial de octubre de 2008 se publicó los siguientes lineamientos:

- Artículo 15; el Estado promoverá en el sector público y privado la utilización de tecnologías limpias y ambientales, así como energías alternativas de bajo impacto.
- Artículo 413; el Estado promoverá el uso y desarrollo de prácticas ambientalmente limpias, eficiencia energética y energías renovables.
- Artículo 313; el Estado es el único que se encargará de administrar, regular y gestionar los sectores estratégicos basados en los principios de sostenibilidad ambiental.

Asimismo, según la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (2019) la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica fue publicada en el 2015 y desprende los siguientes artículos:

- Artículo 5; es obligación de los usuarios utilizar de forma eficiente la energía eléctrica.

- Artículo 25; el Estado por intermedio del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, de manera excepcional puede otorgar a empresas del sector público o privado participación en actividades del sector eléctrico.
- Artículo 26; el Ministerio Rector promueve el uso de energías alternativas y tecnologías limpias.
- Artículo 28; el Ministerio Rector del sector eléctrico emitirá las autorizaciones respectivas de operación y funcionamiento para proyectos desarrollados por empresas públicas y mixtas.
- Artículo 40; la generación de electricidad se realiza por empresas mixtas, públicas o privadas que estén debidamente habilitadas para ejercer tal actividad.

De tal manera, la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (2019) en el código orgánico de ambiente publicado en abril del 2017, establece el desarrollo de energías alternativas y uso de tecnologías ambientalmente limpias y sanas que no contaminen el medio ambiente.

Con base en la misma, según la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (2019) el Reglamento General de la Ley Orgánica de Servicio Público de Energía Eléctrica fue expedido en agosto del 2019 indica lo siguiente:

- Artículo 245; dispone que todas las instituciones públicas y privadas están obligadas a fomentar la optimización y eficiencia energética, de igual manera el aprovechamiento de la energía renovable.

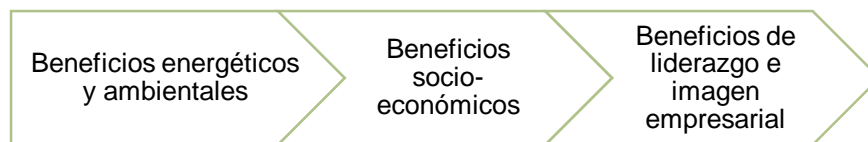
Esta normativa, establece reglamentos para resolver los problemas energéticos que tienen los diferentes sectores industriales y domésticos, a través de la creación de alternativas de consumo y estimula el uso racional de los recursos, así también, se incentiva a las empresas a ser conscientes con la naturaleza y la sociedad.

Sistemas de gestión de energía

Este apartado, aborda algunos Sistemas de Gestión de Energía (SGE), con los cuales, las empresas mejoran su producción y eficiencia administrativa, siendo conscientes de sus recursos energéticos. Según De Laire et al. (2017), son un conjunto de herramientas que interactúan para crear políticas y objetivos energéticos, así también, se establece procedimientos y procesos que permiten alcanzar los objetivos trazados, de igual manera, para Sanz & Carretero (2017), es un elemento de la gestión de aquellas organizaciones cuyas actividades están inmersas con el uso de la energía, de la misma manera, está orientado a la mejora continua en el empleo de la energía, consumo eficiente y costes financieros.

Cabe agregar, los beneficios que tiene un SGE al implantarse en una organización, entre los que se destaca en la ilustración 6:

Ilustración 6. Beneficios del SGE



Fuente: tomado de Sanz & Carretero (2017)

En tal sentido, Medina et al. (2007) detallan varios modelos de gestión energética (MGE), los mismos que, al ser implementados permiten la mejora continua, pues, la mayoría poseen una estructura que está compuesta por una serie de pasos lógicos que posibilitar la implementación de un SGE.

Modelos de gestión de calidad energética internacional

Los modelos de gestión de calidad energética internacional surgen por la necesidad de las organizaciones de establecer procesos de producción más eficaces y amigables

con el medio ambiente, con el fin de ser competitivos en el mercado y responsables socialmente.

Producción más limpia y eficiencia energética

Este modelo fue propuesto por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2005), según la (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, 2006), considera como producción limpia a la gestión ambiental, mediante el cual, se integran en los procesos productivos estrategias ambientales para reducir los riesgos en el medio ambiente y la sociedad.

En efecto, Medina et al. (2007), expresa que, los principales elementos de este modelo (Ver Ilustración 7), son:

Ilustración 7. Elementos de producción más limpia y eficiencia energética

Planificación y organización	Pre - valoración	Valoración:	Análisis de viabilidad	Implementación y continuación
<ul style="list-style-type: none"> • Es una de las principales etapas que consta de actividades que buscan obtener el compromiso de la alta dirección, empleados, organización de los equipos e información. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consta de actividades que tienen relación con el proceso productivo, como: diagrama de flujos y caracterización de las entradas y salidas de la cantidad de energía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe determinar el balance de materia prima, diagnóstico, ideas de solución y revisión de las opciones que se generen en la pre-valoración. 	<ul style="list-style-type: none"> • La alta dirección debe realizar la evaluación económica y ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Básicamente, se prepara el plan de producción limpia y eficiencia energética, y se hace énfasis en su aplicación continua.

Fuente: modificado a partir de Medina et al. (2007)

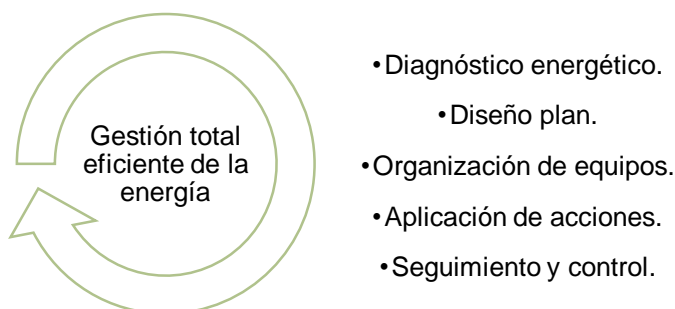
Este modelo, promueve a las pequeñas y medianas empresas hacer frente a los problemas ambientales que causa la producción y ser conscientes del uso de sus recursos a través de la aplicación de estrategias, pues, debe entender que la industria y el medio ambiente deben ir de la mano para tener sustentabilidad.

Así también, se debe entender que la aplicación de este modelo permite un ganar-ganar, pues, se crean nuevas prácticas de gestión ambiental que ayudan al ecosistema, y las empresas obtienen una mejor imagen corporativa.

Gestión total eficiente de la energía

El modelo de gestión total eficiente de la energía, a decir de Medina et al. (2007), es propuesto por el Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente (CEEMA) de la Universidad de Cienfuegos, compuesto por la estructura organizacional, procesos, y recursos que se requieran para su puesta en marcha. Las actividades de este modelo se presentan en la ilustración 8.

Ilustración 8. Actividades del modelo de gestión total eficiente de la energía



Fuente: modificado a partir de Medina et al. (2007)

Por lo tanto, el autor detalla cada una de las actividades que intervienen en la Gestión total eficiente de la energía.

- **Diagnóstico energético:** permite a las empresas saber su situación actual en temas energéticos y conocer las áreas que más consumen, de la misma manera, identificar los principales potenciales de ahorro.

- **Diseño de un plan:** en la elaboración del plan, hay que tener en cuenta la parte técnica y económica de la empresa, la identificación, clasificación y evaluación de soluciones.
- **Organización de equipos:** se establecen los equipos de mejora, estructuras que se requieran y las posibles barreras y alternativas para la ejecución del sistema.
- **Aplicación de acciones:** se refiere a la aplicación de la normativa y regulaciones técnicas y organizativa
- **Seguimiento y control:** constante monitoreo y registro de las acciones aplicadas.

Sistema de gestión energética norma ISO 50001

Con el propósito de dar respuesta al cambio climático y a los retos energéticos se crea la norma ISO 50001, según Andrade (2021), permite establecer parámetros para regular la gestión energética, así también, es una herramienta que ayuda a las empresas a mejorar el uso de la energía, reducir las emisiones de gases y promueve las mejores prácticas para mejorar los costos de energía. Así mismo, el Instituto Ecuatoriano de Normalización (2012), recalca que el propósito de esta norma es facilitar la evaluación y priorización para la implantación de nuevas tecnologías con eficiencia energética.

Al mismo tiempo, la norma ISO 50001, permite a las organizaciones establecer procesos para mejorar su desempeño energético mediante acciones que puedan ser medibles, así Andrade (2021), fundamenta que, esta norma no fija objetivos de eficiencia energética, al contrario, establece un método de gestión de la energía sobre una línea base para establecer una mejora continua.

De la misma manera, el Instituto Ecuatoriano de Normalización (2012) señala que, esta norma internacional es aplicable a cualquier tipo de energía y al uso más eficiente de

las fuentes de energía que se encuentran disponibles, reducir los efectos de la emisión de gases y otros impactos en el ambiente.

De tal manera, para Lázaro (2018) el sistema de gestión de energía basados en la ISO 50001, se fundamenta en tres pilares del desarrollo sostenible:

- **Económico:** al tener procesos estandarizados para el análisis de proyectos de energía y ahorro, las organizaciones mejoran su competitividad en el mercado.
- **Social:** pretende incentivar a la sociedad al ahorro y el involucramiento en la búsqueda de nuevas alternativas de fuentes de consumo energético.
- **Ambiental:** ayuda a la reducción del consumo de energía mediante la innovación de nuevas herramientas tecnológicas.

Asimismo, la norma apoya el cumplimiento en cinco Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), cuyo beneficio es directo como se presenta en la ilustración 9.

Ilustración 9. ODS que apoyan la ISO 50001: 2018

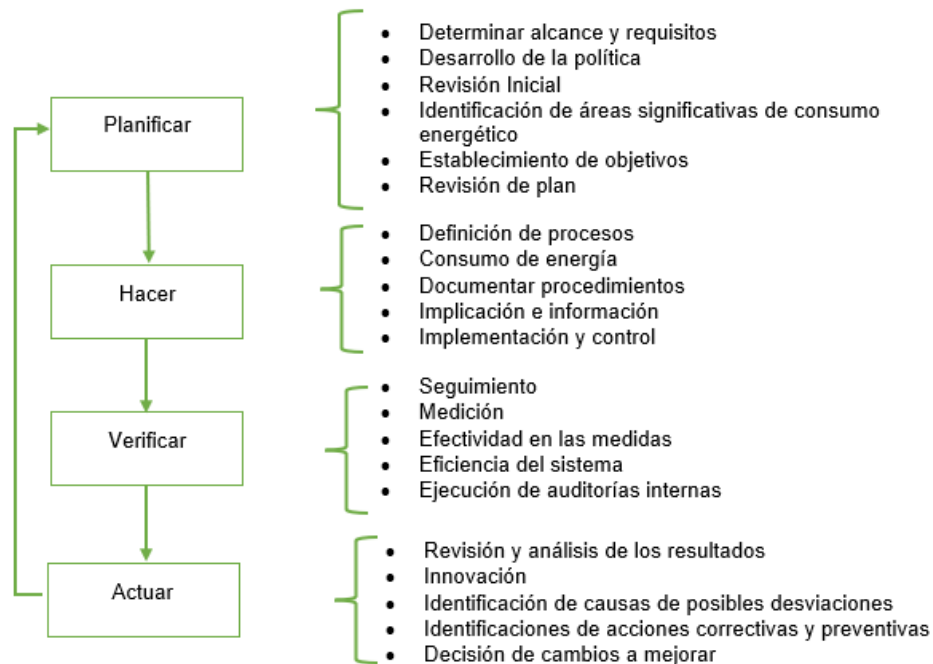


Fuente: tomado de Lázaro (2018)

Por lo tanto, la aplicación de un sistema energético en la organización constituye una oportunidad de mejorar tanto en sus operaciones como en acciones necesarias para la problemática ambiental y, de esta manera, lograr los objetivos de desarrollo sostenible. Debido a esto, Andrade (2021) indica que la gestión de la energía se

representa a través del ciclo de mejora continua basado en la ISO 50001, como se muestra en la siguiente ilustración 10.

Ilustración 10. Ciclo de mejora continua, basado en la norma ISO 50001



Fuente: tomado de Andrade (2021)

Asimismo, para Habana (2016) con la implantación de esta norma las empresas tienen la capacidad de entender el consumo de energía actual y, de esta manera, establecer acciones y objetivos con el propósito de lograr eficiencia energética. Del mismo modo Lázaro (2018) hace énfasis en su aplicación, pues, una de sus ventajas, es que, permite realizar un comparativo del consumo de energía, y así, mejorar el rendimiento energético

De igual manera, la implementación de la norma ISO 50001 es un modelo completo de gestión energética, pues, establece pautas para que las empresas regulen sus procesos y puedan cumplir con la legislación de cada país, así también, proporciona herramientas que reducen el consumo de energía en cualquier parte de los procesos, pero esto, depende en gran medida del compromiso del equipo, pero sobre todo, de la

alta dirección, la misma, que debe crear un involucramiento de todas las partes para gestionar el uso y costo, y así, generar los cambios que sean necesarios.

Gerencia de la energía *State Government of Victoria*

Para Medina et al. (2007), este modelo promueve la inclusión de normas ISO, ya sea de seguridad, calidad o sistemas ambientales siempre que sea posible. Asimismo, tiene herramientas para la organización de los recursos energéticos y un manejo adecuado como la matriz de la gerencia energética en el cuadro 3.

Cuadro 2. Matriz de la gerencia de la energía

Nivel	Política de gerencia de la energía	Organización	Motivación personal	Seguimiento, y divulgación de sistemas	Conocimiento/entrenamiento y promoción del personal	Inversión
-------	------------------------------------	--------------	---------------------	--	---	-----------

Fuente: tomado de Medina et al. (2007)

Según Medina et al. (2007), esta matriz ayuda a identificar las áreas energéticas donde la empresa requiere más atención, es por esto, que se deben seguir los siguientes pasos para una adecuada implementación:

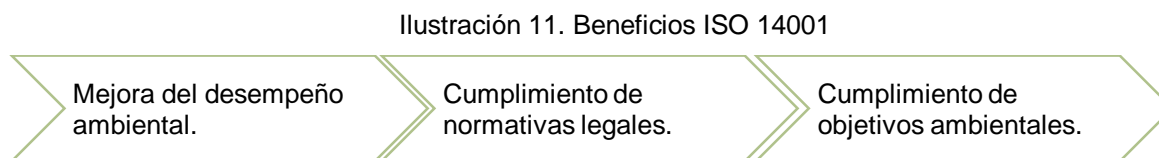
1. Organizar los recursos energéticos.
2. Asignar una persona responsable de la energía.
3. Establecer una política energética con metas de reducción.
4. Determinar el uso de la energía.
5. Identificar oportunidades de ahorro.
6. Elaborar un plan con intervención y presupuesto.
7. Plan de entrenamiento al personal.
8. Informe y revisión anual.

Esta secuencia de pasos permite el uso adecuado de la matriz y la precisión para determinar las áreas que requieren ser controladas, por tanto, esta matriz debe ser vista no solo como un método de supervisión, sino también, como mecanismo de ahorro y un acercamiento para incrementar la rentabilidad de la empresa.

Sistema de gestión ambiental norma ISO 14001

Para la Organización Internacional de Normalización (2015), esta norma permite gestionar el desempeño ambiental de las organizaciones, mediante el control de las actividades y manejo adecuado de procesos que puedan causar daño al planeta.

Por lo tanto, al implementar esta norma los resultados que se obtiene son los siguientes:



Fuente: tomado de Organización Internacional de Normalización (2015)

En la ilustración 11, se detallan los beneficios que las organizaciones pueden obtener al implementar esta norma, de tal modo, la Organización Internacional de Normalización (2015) fundamenta que, para lograr los resultados se debe implementar pero lo más importante es mantener en el tiempo todas las acciones aplicadas en la empresa.

Igualmente, para la (Organización Internacional de Normalización, 2015), esta norma se basa en cuatro etapas:

1. **Política medioambiental:** corresponde a la declaración que hace la organización como compromiso con el cumplimiento de la norma.
2. **Planificación:** en esta etapa, se identifica los aspectos ambientales, registros legales, definición de objetivos y metas, finalmente, se establece un programa.

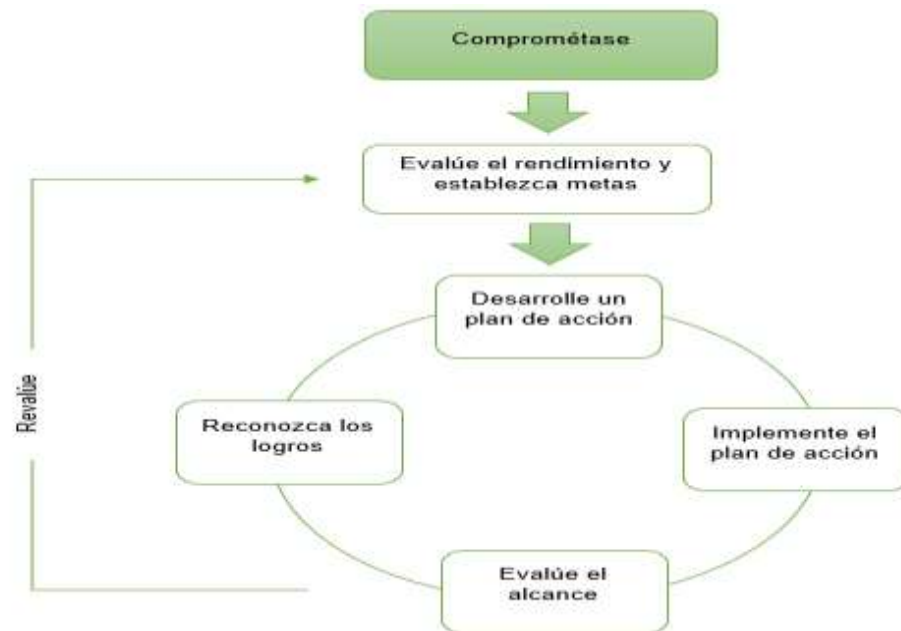
3. **Implantación:** todos los miembros del equipo deben saber sus roles en la incorporación de la norma para su correcta realización.
4. **Evaluación y revisión:** es la más importante, dado que, se debe realizar un seguimiento y medición del desempeño ambiental.

Por lo tanto, la incorporación de la norma ISO 14001 crea conciencia ambiental en las empresas independientemente de su tamaño, así también, su aplicación permite crear compromisos con el ecosistema, la utilización racional de los recursos y el involucramiento de todos los actores.

Pautas para la gerencia de la energía (*Energy Star*)

El programa *Energy Star* según la Agencia de Protección Ambiental (2017), pertenece a la Agencia de Protección Ambiental -EPA (*Environmental Protection Agency*) de Estados Unidos, el propósito de este programa, es que, sirva como guía para los dueños de pequeñas y medianas empresas en el aumento de eficiencia energética de las organizaciones, a través de la implementación de programas energéticos.

Por lo tanto, acorde a lo expresado anteriormente, este modelo permite considerables ahorros energéticos y financieros, pues, las empresas durante los procesos generan niveles de desperdicios, que mediante el uso de herramientas de *Energy Star*, se pueden reutilizar, así también, mediante esta práctica, el personal establece compromisos con el medio ambiente, en la ilustración 12, se detallan las pautas del modelo.

Ilustración 12. Pautas de *Energy Star*

Fuente: tomado de la Agencia de protección ambiental (2017)

En efecto, la ilustración muestra la dinámica que surge desde el compromiso del equipo de trabajo, establecimiento de metas, desarrollo plan de acción, su implementación, evaluación, logros obtenidos y, finalmente, generar una reevaluación.

Modelos de gestión de calidad energética nacionales

Certificación ecuatoriana ambiental "Punto verde"

El objetivo primordial para el Ministerio del Medio Ambiente (2011) es alcanzar el desarrollo sostenible por medio de procesos ecosistémicos, por lo tanto, tiene como estrategia principal enfocarse en la producción y el consumo sustentable, es así, que las empresas públicas o privadas son aquellas que deben realizar una buena gestión ambiental y cumplir más allá de lo que exige la normativa legal.

De tal manera, que, el objetivo de esta certificación es incentivar a las empresas del Ecuador a la implementación de estrategias de producción más limpia y mejorar el desempeño ambiental, bajo la evaluación de los siguientes ejes temáticos:

- Materiales: son todos aquellos programas enfocados en la optimización de procesos productivos y manejo de residuos sólidos.
- Agua: programas enfocados en la reducción del consumo de agua, reutilización y carga de efluentes.
- Energía: programas enfocados en eficiencia energética, así como, en energía renovable.
- Sistema de gestión: aquellas empresas que demuestran que tienen responsabilidad ambiental.

1.3. Modelos de gestión de calidad energética para curtiembres

Los modelos de gestión de calidad energética en las curtiembres permiten a las empresas de este sector, establecer responsabilidad ambiental durante los procesos, pues, esta industria es considerada altamente contaminante y causa perjuicios al medio ambiente, que a través de mecanismos y protocolos responsables estos daños durante los procesos pueden ser minimizados y en varios casos eliminados.

Modelo de gestión de calidad energética internacional

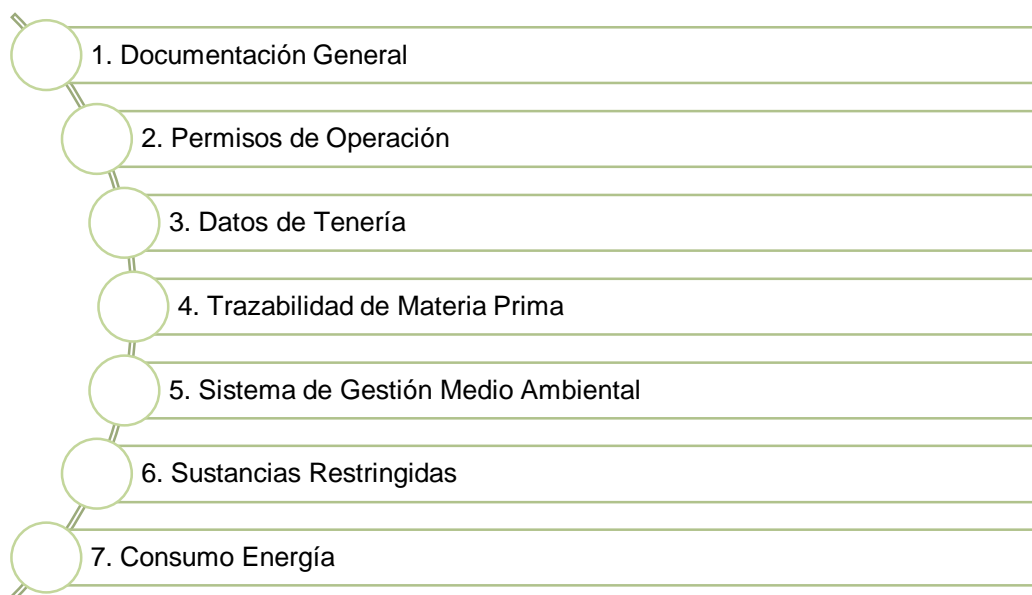
En este apartado, se detalla un modelo de gestión de calidad energética con certificación internacional y lineamientos de evaluación exclusivos para los procesos de preparación de pieles de animales.

Programa de certificación ambiental *Leather Working Group*

Este programa tiene como objetivo guiar a las empresas curtidoras y productores de cuero para la mejora en el desempeño ambiental. Según *Leather Working Group* (2009), desde el 2005 este grupo identifica las mejores prácticas ambientales en la industria y así, se establecen pautas para la mejora continua en los procesos; LWG está conformado por un comité y las auditorías para las empresas que desean certificar, realizan personas independientes con experticia en el sector del cuero.

Así también, LWG realiza auditorías completas, considera desde los permisos de operación de la planta hasta consumos energéticos y de agua; este protocolo consta de 12 secciones como se enuncia en la ilustración 13, y en cada una se debe alcanzar un puntaje mínimo con el propósito de cumplir con los requisitos.

Ilustración 13. Secciones para auditoria LWG



Fuente: tomado de *Leather Working Group* (2009)

Asimismo, (*Leather Working Group*, 2009) tiene como objetivo desarrollar un protocolo que verifique el cumplimiento de las normativas ambientales de las empresas

curtidoras. De la misma manera, estas auditorías buscan que las empresas mantengan un registro organizado de las actividades y de los esfuerzos ambientales que se realizan durante los procesos, igualmente, (*Leather Working Group, 2009*), promueve el compromiso de los curtidores con la protección del medio ambiente y la promoción de la mejora continua en el desempeño ambiental.

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

El objetivo de este capítulo es caracterizar el diseño metodológico de la investigación, así también, realizar un diagnóstico de la situación energética, con la cual, se pueda precisar las deficiencias de manejo de Curtiduría Tungurahua S.A. y así, generar una referencia para empresas del mismo sector industrial.

2.1. Concepción metodológica del modelo

En el análisis de la investigación es aplicable el tipo descriptiva-explicativa, pues, la propuesta del modelo de gestión de la calidad para el sistema energético busca resolver problemas existentes en el uso de la energía, mediante la descripción de la situación y, los procesos en la empresa Curtiduría Tungurahua, así también, explica la relación entre la responsabilidad ambiental y factores económicos.

- Investigación descriptiva: se describe la situación energética durante los procesos productivos, de la misma manera, se puntualiza en las características y tipos de energía que tiene la empresa y su uso, posterior, se realiza el análisis de los datos obtenidos.
- Investigación explicativa: se analiza todos los componentes sobre la variable gestión de la calidad para el sistema energético, y así, establecer relaciones de causa y efecto del problema.

De igual manera, el enfoque que se utiliza es de tipo mixto; pues, se aplica la investigación cualitativa y cuantitativa.

- Investigación cualitativa, se realiza el análisis de los procesos productivos, consumo de energía y situación energética de la empresa, de igual manera, se detalla su estructura y aspectos administrativos.
- Investigación cuantitativa, se obtiene datos energéticos a través de facturas de electricidad y combustible, balances financieros y usos de energía, pues,

a través, de la recolección de esta información se aplican técnicas e instrumentos para el análisis e interpretación de los resultados, los mismos que, se representan en tablas y gráficos, lo cual, permite llegar a conclusiones acertadas para aplicar el modelo propicio para la empresa.

Asimismo, para la obtención de datos se aplican los siguientes métodos de investigación:

- Método explicativo: mediante la aplicación de entrevistas a las personas que están inmersas en la organización y tiene relación directa con el sistema energético.
- Método descriptivo: con la realización de una ficha de observación para determinar el funcionamiento del sistema eléctrico y cómo se utiliza en los diferentes procesos para la obtención del cuero, de igual manera, para determinar el uso de recursos y gestión administrativa.
- Método inductivo: se realiza un análisis de los diferentes modelos de gestión de la calidad para el sistema energético, con el fin, de obtener argumentos para equiparar y avalar la información.
- Método teórico: se inicia con la elaboración del diseño investigativo, que parte del estudio del estado del arte basado en el problema científico hasta la interpretación de los datos, y concluye con las recomendaciones y conclusiones.

De igual manera, para la recolección de datos de los diferentes métodos de investigación se utiliza la entrevista, observación y análisis documental.

Cuadro 3. Herramientas para la recolección de información

Técnicas	Instrumentos	Finalidad
Entrevistas	Cuestionario	Se efectúa un diálogo con el Ing. David Morales, como director del área de mantenimiento y Gonzalo Callejas como gerente general.
Observación	<i>Check list</i>	Obtener información en el sitio del desarrollo del proceso productivo para su posterior análisis.

Fuente: elaboración propia

Además, para el análisis de la información se utiliza el método analítico-sintético, el cual, permite examinar la documentación que surge de las operaciones de la empresa y obtener la información más relevante.

La población del estudio está conformada por el director de mantenimiento y el gerente general, el mismo que, se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Población

Población	No.
Gerente general	1
Director de mantenimiento	1
Total	2

Fuente: elaboración propia

En la investigación hay una población finita, con lo cual, no es necesario que se determine la muestra.

Asimismo, las entrevistas realizadas al personal tienen los siguientes objetivos:

1. Determinar la situación energética actual.
2. Determinar el compromiso de la alta gerencia con el sistema energético de la empresa.

2.2. Análisis e interpretación de los resultados

Para la obtención de información sobre la empresa se aplica dos entrevistas con preguntas semi estructuradas, el análisis de la ficha de observación y listado de documentos.

Posteriormente, durante la entrevista realizada al director de mantenimiento se obtiene la siguiente información (ver anexo 1): Actualmente el área de producción cuenta con 100 máquinas en total funcionamiento, las fuentes de energía que consumen en su mayoría las máquinas son: diésel y energía eléctrica, así también, los principales usos de la energía en la empresa se encuentran en la iluminación del área administrativa compuesto por lámparas *Light Emitting Diode (LED)* y luminarias fluorescentes, el área de producción cuenta con planchas traslucidas en el techo para proveer de luz natural, de igual manera, existen luminarias tipo campana marca Sylvania e iluminación externa de 250 *watts*.

Así también, la mayoría de los equipos utilizados en el proceso de producción de la planta, son accionados por motores de inducción trifásicos, principalmente, los bombos que son grandes toneles de madera, accionados mediante cajas reductoras, las cuales están conectadas mediante bandas planas y poleas a los motores trifásicos a 220 voltios con potencias entre 10 y 40 *horsepower (HP)*.

De igual manera, la energía del vapor se utiliza en las máquinas como: bombos de pelambre, bombos de teñido, vacío Escomar, túnel *Barnini* y túnel *Thema*. Es así, que de una manera resumida se obtiene los principales usos de la energía como se muestra en el cuadro 5.

Cuadro 5. Usos de la energía

Tipos	Usos
Energía eléctrica	Potencia de motores, iluminación, aire comprimido, calentamiento.
Energía primaria-diésel	El 100% del consumo es para ser utilizado en los quemadores de los calderos para la generación de vapor.
Energía secundaria-vapor	El mayor consumo se destina a producción en áreas pelambre, curtido, teñido y acabado.

Fuente: elaboración propia

Asimismo, se determinó que el área de acabado es el mayor consumidor de electricidad, principalmente, en las máquinas: pigmentadora con túnel máster 2, lijadora y despolvadora *Steni*, así también, el área de teñido con el uso de la máquina Escomar y el espacio de pelambre con la utilización de 3 bombos.

Con referencia a lo anterior, el mayor consumidor de aire comprimido es la máquina *Barnini*. Otros consumidores importantes son el aire de limpieza que es utilizado en el área de lijado mediante el uso de una pistola en el proceso de limpieza, y, luego en el proceso de abrillantado con una manguera de aire directa; ambos consumidores a la presión de la red de aire comprimido. El área de pelambre es el mayor consumidor de vapor a través de los 5 bombos, el área de teñido cuenta con 3 bombos, el área de acabado usa las máquinas vacío Escomar y el túnel *Thema* y *Barnini*.

Sin embargo, el área de mantenimiento con el propósito de generar ahorro de energía en la empresa desarrolla proyectos que de alguna manera constituye un aliciente económico, entre los principales se encuentra la corrección del factor de potencia para cada transformador. De igual manera, tienen información sobre el uso de la energía, y, buscan constante oportunidades de mejora para cambios de tecnología en las maquinarias y minimizar las pérdidas.

Como resultado de la entrevista, se determinó que, en el área de producción se desperdicia energía térmica a través del vapor, dado que, no cuentan con mecanismos de control y seguimiento, así también, energía eléctrica, entre las principales causas

se debe a la falta de conciencia y compromiso del personal en el ahorro de este recurso.

A su vez, la entrevista realizada al gerente general (ver anexo 2), vierte la siguiente información:

Durante la administración actual no se establece incentivos económicos para los trabajadores al realizar ahorros de recursos, más bien, un mecanismo que se encuentra vigente es la inversión en maquinaria actual con tecnología que busca el ahorro de energía y genera procesos más eficientes.

Así también, la empresa no dispone de políticas energéticas, en los últimos 3 años, todos los esfuerzos de la administración se centraron en la obtención de certificados que garanticen la calidad en los procesos y el cuidado del medio ambiente, sin considerar que está es una de las mayores problemáticas que cada día causa pérdidas para la empresa.

En igual forma, durante la entrevista se puntualizó en el manejo financiero, pues, el manejo de las empresas dedicadas a la producción es muy complejo, dado que, se debe considerar aquellos costos directos o indirectos de producción que muchas veces no se pueden controlar por el giro del negocio. Actualmente el departamento financiero lleva un estricto control de las cuentas contables; sin embargo, no existe un detalle específico dentro del presupuesto.

De igual manera, analizando otras áreas de la empresa, el departamento de mantenimiento es el encargado del manejo de energía, el mismo que, constantemente trabaja en aquellos inconvenientes que se presentan en estos temas, no obstante, hasta el momento no se registran planes que permitan minimizar los problemas y encontrar soluciones para ser eficientes.

Es por ello, que para encontrar solución a estos problemas presentados, la gerencia durante varios años de planificación implemento 2 certificaciones, entre las cuales, se

encuentran: punto verde, que es un incentivo nacional a las empresas que en sus procesos optimizan los recursos naturales y reducen los impactos ambientales, así también, reconocimientos internacionales como *Leather Working Group*, que entrega certificados a fábricas de cuero que cumplen con requisitos ambientales e implementen prácticas sostenibles.

De igual manera, como representante de la empresa una de sus metas a corto plazo es mejorar su sistema energético y establecer cultura en todos los colaboradores, pues, su deber es velar por el bienestar de los trabajadores, sociedad y medio ambiente, además, pretende ser un referente en la industria del cuero, con la implementación de mecanismos que impulsen y promuevan el buen uso de la energía, así, como la búsqueda de alternativas.

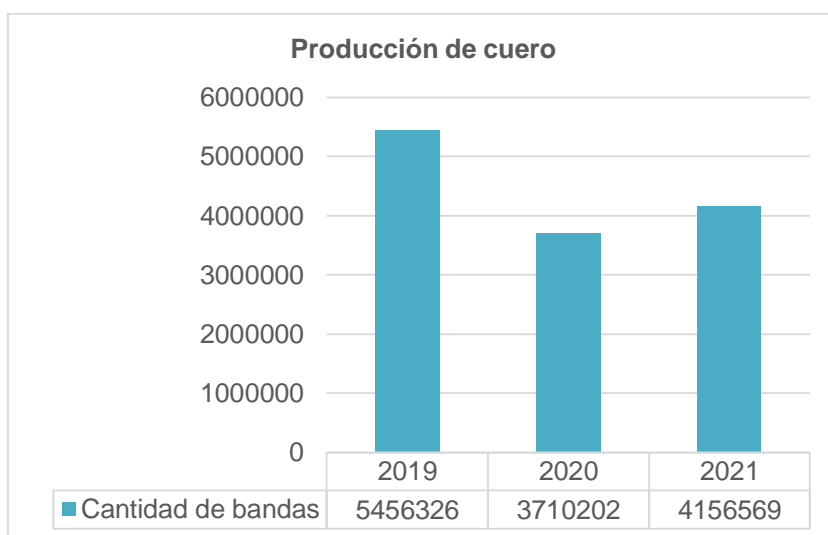
Como conclusión de la entrevista realizada a la gerencia se obtiene una administración preocupada por el medio ambiente, la sociedad y sus colaboradores, por lo cual, busca imperativamente mecanismo que permitan mejorar estas condiciones dentro de la empresa, sin embargo, la empresa presenta problemas en el control del sistema energético, por lo tanto, es necesario establecer acciones que integren las necesidades propias del giro de negocio y genere soluciones para esta problemática que actualmente se presentan en la organización.

Adicionalmente, se obtiene información documental (ver anexo 3), la cual, tiene datos de la producción de cuero y consumo de energía; es así, que tras la revisión de la información se identifica que la empresa tiene altos niveles de producción, los mismos que, se registran durante los años 2019, 2020 y 2021 (ver anexo 4), de igual manera, se observa que la producción se vio afectada en el 2020, esto como consecuencia de la pandemia, pues, varios fabricantes de calzado cerraron sus instalaciones y dejaron de producir, así también, artesanos y productores de marroquinería y tapiceros de muebles y autos; entre los productos con principal impacto económico para la empresa

es el cuero de calzado escolar, esto se debe, a que, todas las instituciones adoptaron clases virtuales y, con esto, se redujo el consumo de calzado.

Asimismo, en el 2021, durante el primer trimestre del año, la producción continua a la baja y presenta un leve incremento en los meses de abril (ver gráfico 1).

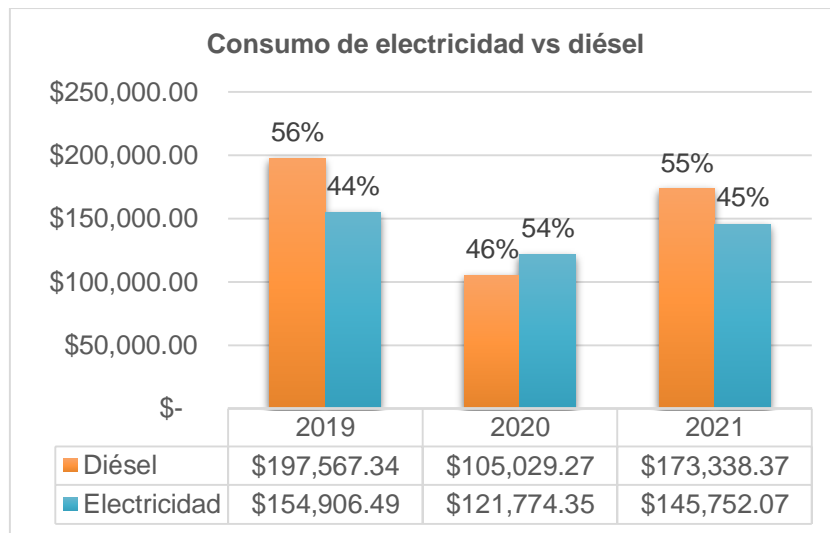
Gráfico 1. Producción de cuero año 2019, 2020 y 2021



Fuente: tomado del sistema Antara (2021)

Por lo tanto, la producción tiene estrecha relación con el consumo de diésel y electricidad, (ver gráfico 2), es así, que durante el período del 2019 al 2021 se detecta un incremento en el pago de electricidad y diésel (ver anexos 5 y 6).

Gráfico 1. Comparativo de consumo de diésel y electricidad año 2019, 2020 y 2021

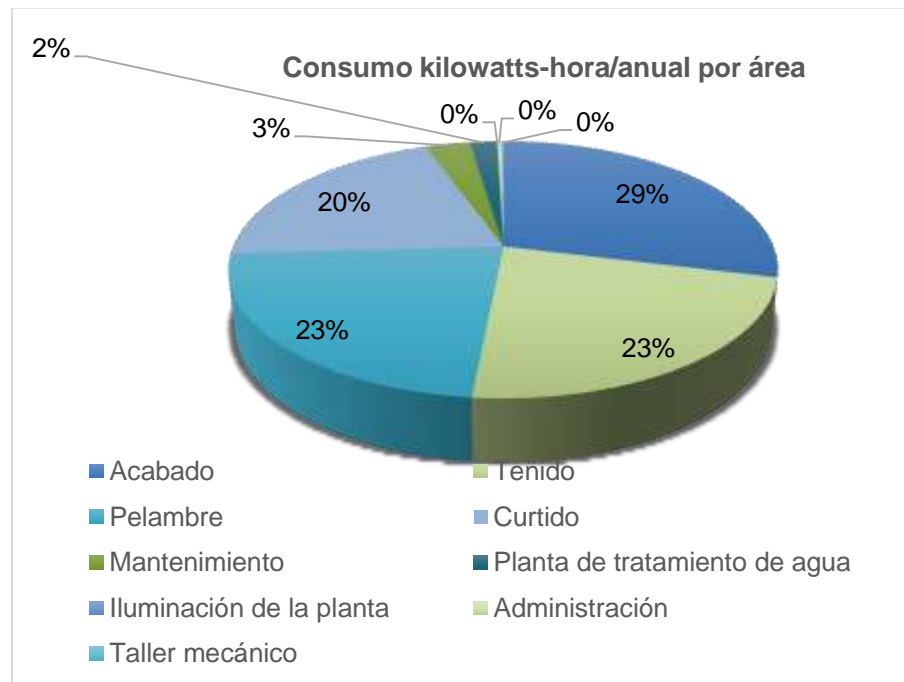


Fuente: tomado de las planillas de luz y facturas de diésel (2021)

Como se puede observar, en el año 2019 el consumo de diésel corresponde al 56%, mientras que, la energía eléctrica es del 44%, por el contrario, en el 2020 la energía corresponde el 54%, y, el diésel es del 46%, esto se debe, a que, en este año la producción se dedicó a la eliminación del inventario de la empresa, por lo cual, no se procesó productos en el área de acabado; en este lugar se utiliza el túnel de secado, el mismo que, para su funcionamiento requiere del uso de vapor, y este, el uso de los calderos que consumen diésel. En el 2021, el consumo de diésel volvió al alza debió al aumento de la producción.

Así también, la empresa tiene una correcta identificación de la cantidad de consumo de energía eléctrica por cada una de las áreas (ver gráfico 3), esto se debe, al registro mensual del departamento de mantenimiento, con esta información se realiza el monitoreo constante de las máquinas.

Gráfico 2. Consumo anual de energía eléctrica por áreas

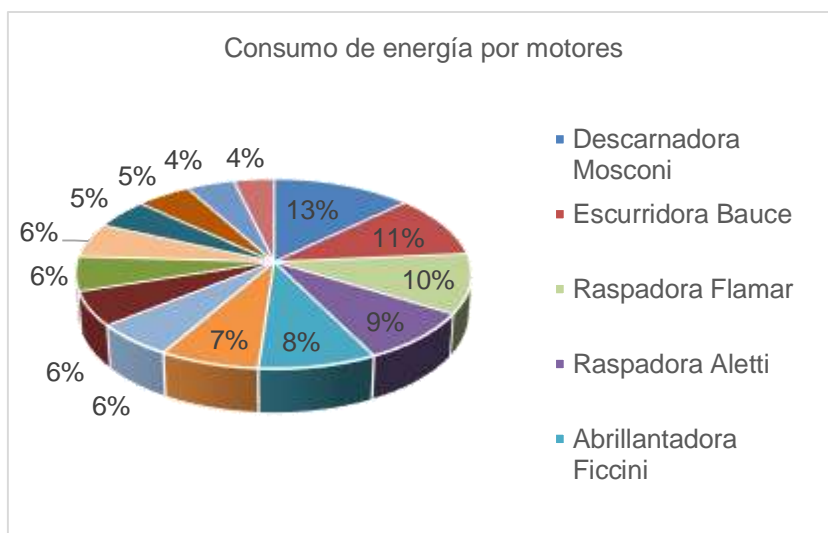


Fuente: tomado de los registros de mantenimiento (2021)

Por lo expuesto, se evidencia que, el área de acabado con un 29% es el mayor consumidor de energía, seguido de teñido y pelambre con 23%, esto se debe a la gran cantidad de bombos que tiene cada una de estas áreas.

Asimismo, es importante determinar el consumo de cada uno de los motores de las máquinas que tiene la empresa (ver anexo 7), este registro permite estimar aquellos que consumen más energía (ver gráfico 4).

Gráfico 4. Consumo de energía por motores

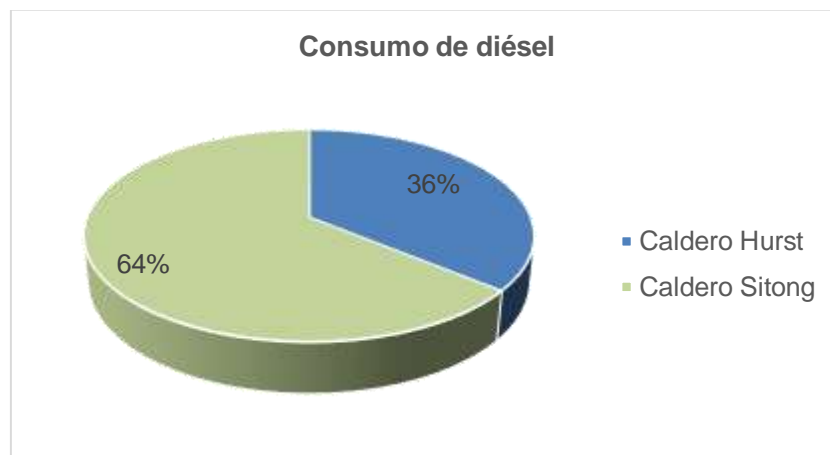


Fuente: tomado de los registros de mantenimiento (2021)

Es así, que los mayores consumidores de energía eléctrica son las máquinas descarnadora *Mosconi* con 13% en el área de pelambre, la escurridora *Bauce* con 11% en el teñido; y, 10% la rapadora *Flamar* en el acabado, esto se debe, a que, son los procesos que más se utilizan durante la producción.

De igual manera, otra fuente de consumo de energía es el diésel, es así, que los calderos son los principales consumidores, el caldero *Sitong* consume el 64% de diésel para la generación de vapor, esto se debe, a que, posee una capacidad de 200 *horsepower* y el caldero *Hurts* de 150 *horsepower*, esto también se evidenció en la ficha de observación (ver gráfico 5).

Gráfico 5. Consumo de diésel por caldero



Fuente: tomado de los registros de mantenimiento (2021)

No obstante, se evidencia que, el consumo de diésel en la empresa es superior al uso de energía eléctrica, esto se debe, por aquellos procesos que requieren la utilización de calderos para la producción.

Así también, de los datos obtenidos de la ficha de observación (ver anexo 8) se logra los siguientes resultados que demuestran la realidad y el funcionamiento de la empresa en su día a día.

Con respecto al uso de la energía eléctrica, el personal de la empresa tiene un uso inadecuado, pues, constantemente en el área administrativa dejan luces encendidas en las diferentes oficinas y equipos de cómputo, de igual manera, en la parte productiva los operarios suelen dejar encendidas las máquinas al culminar su turno y no tienen control de los recursos energéticos, el principal problema que se detecta, es que, la empresa no cuenta con planes de incentivos y ahorros que promuevan en el personal una cultura.

De igual manera, se observó que el departamento de mantenimiento cuenta con personal capacitado en las distintas máquinas que tiene la empresa, especialmente,

en los calderos, pues, requieren de mucho conocimiento y cuidado en su utilización, además, tiene instructivo de uso para el manejo de los operarios.

Asimismo, durante el recorrido la empresa no cuenta con energías renovables, no obstante, hay varios proyectos encaminados en energía solar con la colocación de paneles. Asimismo, otro de los problemas que se reflejan durante los últimos años y es reiterativo por parte de los operarios de cada máquina, es que no apagan las máquinas al culminar sus labores; según se indica, esto se debe al cambio de funciones del personal.

De la misma manera, en un análisis más profundo de observación, la empresa cuenta con cuatro transformadores: TRF1, TRF3, TRF4 de 500 KVA, TRF 2 de 300 KVA, con un primario 13.800 V; y, secundario 220 V, los mismos que, distribuyen la energía a cada una de las máquinas de la empresa (ver anexos 9 y 10).

Así también, la empresa no tiene planes de ahorro energético, esto se debe a la difícil situación económica que atraviesa, debido a la pandemia suscitada desde el 2019. Del mismo modo, no cuenta con incentivos para los empleados por el uso adecuado de este insumo, por lo cual, es necesario realizar capacitaciones para crear cultura energética.

De la misma manera, con respecto al combustible, debido al consumo constante para el funcionamiento de los calderos durante la producción, se cuenta con dos tanques de reservorio con capacidad de 4000 galones de combustible cada uno.

Además, una de las principales deficiencias se encuentra en el área financiera, dado que, no cuenta con un control de presupuesto independiente para los sistemas energéticos, sino, más bien se mantiene en una estructura general que no permite tener el control de estos recursos, asimismo, no hay un presupuesto específico para el uso de energía por cada área y mucho menos metas energéticas que permitan control la eficiencia.

Actualmente en la empresa no hay una política energética que promueva el uso racional de recursos e incentive un mejor uso, esto se debe, a que, no hay un modelo energético establecido.

Sin embargo, la gerencia con el fin de establecer algún mecanismo de ayuda con el medio ambiente y ser responsable con la sociedad, hace énfasis en la certificación LWG, el cual, en un apartado se promueve el uso correcto de la energía, obstante, durante la primera auditoría de certificación, este fue uno de los principales motivos por los cuales no obtuvo una calificación mayor, pues, existen varias deficiencias que aún no son resueltas.

Es así como, después del análisis de las entrevistas, documentación y ficha de observación, se determina que la empresa no tiene un modelo de gestión energética que le permita establecer políticas y normas para el uso racional, además, los operarios y supervisores de área no tienen un control de los recursos que se utilizan durante la producción.

Asimismo, se precisa que, para la gerencia es muy importante encontrar una administración adecuada para todos los sistemas de energía y, que esto, permita que, el área financiera tenga conocimiento real de cuánto se utiliza por cada uno de los productos elaborados.

Con base al análisis de la información suministrada por el consumo energético y la información levantada y disponible se identifica las áreas, procesos, sistemas o equipos que afectan directamente al consumo y uso energético. Por esto, es necesario que la empresa y el personal responsable de los recursos energéticos que se consumen en la planta, estén al tanto de cómo y en dónde se está usando cada una de las energías identificadas en el levantamiento de la información, de igual manera, la revisión de la información energética debe ser actualizada cada vez que existan cambios mayores en los procesos de producción, maquinaria e instalaciones.

Por lo tanto, el implementar un modelo promueve la eficiencia y eficacia, así también, permite una producción y consumo que concuerde con el desarrollo social, ambiental y sostenible.

Análisis externo de la situación de las Curtiembres

Análisis Político, Económico, Social, Tecnológico, Ecológico y Legal (PESTEL)

En este apartado se identifican los factores que intervienen en el entorno de la industria, a través de la herramienta PESTEL, se identifican puntos fuertes y débiles frente a su entorno, así también, aquello que le permite destacar dentro del mercado y estar a la vanguardia frente a la competencia como se indica en el cuadro 6.

Cuadro 6. Análisis PESTEL

Político		Económico	
Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
<ul style="list-style-type: none"> ✓ En el gobierno de Guillermo Lasso a través del Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca por medio de la Ley de Fomento Productivo con la industria, consta la construcción de un nuevo Polo de Desarrollo Productivo de Calzado para exponer la producción de cuero y generar más apertura comercial. ✓ Por parte del Ministerio de Ambiente se imponen políticas ambientales para reducir la contaminación. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La eliminación de aranceles para la importación de calzado, esto conlleva a que, los precios sean inferiores a la producción nacional y el consumidor prefiera adquirirlos sin importar la calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apertura comercial para exportar, en el 2021 se da un crecimiento de 264% en toneladas con respecto al año anterior. ✓ El sector del cuero sumó al Producto Interno Bruto alrededor de \$502.38 MM. ✓ La zona centro genera aproximadamente 100 mil empleos directos e indirectos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La informalidad genera graves perjuicios para el sector formal, pues, tienden a establecer precios bajos en el mercado, al mismo tiempo, la importación de insumos y sus altos costos. ✓ Las ventas y exportaciones del sector en el año 2020, disminuyeron en un 45% en relación con el año anterior, y en 54% en comparación con el año 2016.

Sociales		Tecnológicos	
Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Actualmente, se genera cambios de hábitos de los consumidores, pues, cada vez más, se inclinan por alternativas sostenibles que protejan el medio ambiente. ✓ El consumo de cuero está al alza, debido a la demanda de carne y animales sacrificados. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los procesos son los más contaminantes, pues, sus químicos son botados en los efluentes y pueden causar graves enfermedades como cáncer de pulmón, estómago y leucemia, de igual manera, causa efectos tóxicos a los ríos y vertederos. ✓ Inadecuada disposición de residuos, los cuales, quedan inutilizados para su uso. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Con el paso de los años, este sector tiene varios avances tecnológicos y, hoy por hoy, cuenta con varias máquinas con tecnología de punta que permiten mejorar la calidad de los productos. ✓ Uso de tecnologías eficientes que reducen el impacto ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La implementación de maquinaria de última tecnología para los procesos de cuero tiene un alto costo y solamente se encuentra en Europa.

Ecológicos		Legales	
Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las curtiembres son una ayuda para la industria de los cárnicos, pues, utilizan los desechos de la piel y así, se disminuye la contaminación, si no fuera por esta industria, cerca de un millón de pieles constituirían un desecho difícil de tratar. ✓ Implementación de plantas de tratamiento para eliminar elementos tóxicos del agua que salen de los procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Esta industria tiene un rechazo por los animalistas, debido a la matanza de vacas y uso de su piel para la producción. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El Ministerio de Ambiente como órgano rector, actualmente realiza mayor seguimiento y control a toda la industria con el propósito de que se respete las leyes ambientales y que todas las curtiembres no contaminen con la producción. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No hay regulación y control por parte del Gobierno Provincial de Tungurahua. ✓ Las leyes ambientales generan grandes costos.

Fuente: elaboración propia

Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)

En este apartado se realiza el análisis del entorno interno de la empresa para comprender la situación del negocio a través de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Cuadro 7. Análisis FODA

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Tradición – trayectoria – imagen – prestigio. • Solvencia financiera. • Maquinaria. • Posicionamiento de marca. • Crédito nacional e internacional (proveedores). • Alta dirección capacitada. • Oferta de servicios complementarios del negocio. • Capacidad instalada. • Capacidad de desarrollo de productos. • Alianzas estratégicas con proveedores. • Base de clientes. • Ubicación geográfica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado internacional (Italia; España; Colombia; Venezuela). • Revalorización del peso colombiano. • Tecnología disponible. • Demanda de cuero para otro tipo de utilidades. • Incremento en el consumo de cuero a nivel mundial. • Mercado de Quito. • Mercado de Cotacachi.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Espacio físico reducido en la Infraestructura fabril. • Falta de equipo y sistema de compra de pieles. • Falta de profesionalismo en mando medios. • Falta de programación en compras de materia prima en general. • Sistema de información de costos inadecuado. • Dependencia en abastecimiento de agua. • Falta de cumplimiento y seguimiento de los procesos. • Falta de un plan de <i>marketing</i> y ventas. • Falta de presupuestación. • Poco control en el sistema energético. • Insuficiente gestión de cobros. • Segregación de funciones. • Exceso de problemas operativos internos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inestabilidad de la proveeduría – fuga de pieles. • Escasez de agua. • Inestabilidad de la industria petroquímica – precio petróleo. • Contrabando. • Acaparamiento de materia prima parte de grandes potencias. • Informalidad de la competencia. • Mercado informal (precio y plazo).

Fuente: elaboración propia

Con base a lo expuesto, se determina que, la empresa tiene varias fortalezas, principalmente, por el prestigio de varios años como marca Tungurahuese y su maquinaria de punta, también, posee debilidades en temas económicos, energéticos y proveeduría de pieles, en el ambiente externo, hay oportunidades de crecimiento en los mercados internacionales, pero también, hay amenazas en temas ambientales y el mercado informal.

2.3. Instrumentos metodológicos para identificar los componentes del modelo

En este apartado, se analizan los elementos que integran cada uno de los modelos de calidad energética de acuerdo con los criterios de diferentes autores. con el propósito de identificar aquellos que tengan mayor relevancia y puedan aportar al estudio.

Por esto, se aplica la matriz para identificar elementos del modelo, en el cual, se debe considerar la no existencia de la precedencia mencionada, el procedimiento que se sigue es: a partir de la literatura seleccionada (tamaño de la muestra), se procesa y, para este caso concreto, se sugiere utilizar la herramienta Matriz de Concepto (**MC**) Frías (2008) citado por Alarcón (2019), que articula autores/modelos (por filas) y elementos propuestos (columnas). En la celda correspondiente se marca la coincidencia o no de los autores con determinado elemento. Luego, se calcula la frecuencia de coincidencia como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Matriz de conceptos

Autor/modelo	Elementos					
	E ₁₁	E ₁₂	...	E _{1j}	...	E _{1m}
A ₁	X ₁₁	X ₁₂	...	X _{1j}	...	X _{1m}
A ₂	X ₂₁	X ₂₂	...	X _{2j}	...	X _{2m}
...
A _k	X _{k1}	X _{k2}	...	X _{kj}	...	X _{km}
...
A _n	X _{n1}	X _{n2}	...	X _{nj}	...	X _{nm}
$F_{kj} = \sum_{j=1}^m X_{jk}$	F ₁	F ₂	...	F _j	...	F _m

Fuente: tomado de Alarcón (2019)

Donde:

F_{kj} : frecuencia de coincidencia de autores k con el elemento j .

X_{jk} : marca del autor k al elemento j .

Para procesar el componente con mayor frecuencia de aparición se realizó el siguiente procedimiento:

- Búsqueda de bibliografía.
- Selección de información relevante.
- Procesamiento de la información a través de la frecuencia estadística promedio para determinar el valor que tenga mayor representación en todos los elementos.

Una vez aplicada la matriz de conceptos (ver tabla 3), del análisis de 11 modelos propuestos por 23 autores, se determina que existen 25 elementos, usados por estos; de los cuales, para determinar los componentes empleados con mayor frecuencia se aplica la medida estadística promedio y el porcentaje de participación de cada uno, considerando aquellos que tienen un valor desde 20% hacia arriba, de lo cual, se obtiene un total de 6 elementos.

Tabla 3. Matriz de conceptos

N o	Autores	Componentes																							
		Liderazgo	Estrategia	Sostenibilidad	Mejora continua	Autoevaluación	Efectividad	Calidad	Eficiencia	ISO 50001	Recursos	Integración	Personal	Retroalimentación	Formación	Medición	Proceso	Políticas	Objetivos	Gestión	valoración	Auditorías	Normativas	Compromiso	Resultados
1	Edelman (2000)									X															
2	López Cubino (2001)	X			X		X					X	X								X			X	
3	D'Aleman (2004)										X														
4	Villagra (2006)				X		X	X						X											
5	Carro & González (2008)						X	X	X												X				
6	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (2006)		X																X						
7	Medina et al. (2007)				X	X						X								X				X	
8	Martínez (2008)	X	X	X			X																		
9	Rodríguez & Sandoval (2017)					X																		X	
10	Gómez & Barrera (2011)				X																X				
11	Instituto Ecuatoriano de Normalización (2012)				X			X	X															X	
12	Organización Internacional de Normalización (2015)					X			X									X		X	X				
13	Habana (2016)							X											X						
14	Agencia de Protección Ambiental (2017)							X		X									X				X		
15	Sanz & Carretero (2017)	X			X			X											X		X				
16	De Laire et al. (2017)																X	X							

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo, se desarrollan los resultados prácticos de la propuesta que consiste en identificar los componentes para el modelo de gestión de calidad para el sistema energético sostenible de Curtiduría Tungurahua S.A.

3.1. Caracterización de la empresa Curtiduría Tungurahua S.A.

En este apartado se obtiene un conocimiento interno y general de la empresa, con énfasis desde su fundación, especialmente en todas las administraciones pasadas, las mismas que, establecieron todos los valores y principios que rigen esta empresa, y, se concluye con los procesos necesarios para obtener el cuero como producto final.

Antecedentes de la empresa

En el año 1939 aparece en el ámbito empresarial el nombre de Curtiduría Tungurahua, con la participación de Demóstenes Pizarro como propietario y el Lic. Ricardo Callejas, inicialmente, como colaborador del Señor Pizarro.

Mas adelante, se integra a la sociedad el Señor Adolfo Callejas Vásconez, alternó con su hermano Ricardo la administración de la Empresa hasta el año 1967, año en que asumen la responsabilidad de la administración Ricardo y Gonzalo Callejas Chiriboga, constituyéndose en la segunda generación de la familia Callejas que asume esa gran responsabilidad, la misma que permanece hasta el año 2005, ciclo de importantes realizaciones, sobre todo, en el ámbito tecnológico y de ampliación de espacios físicos que apuntaron a la productividad y mejoras continuas de la producción, incorporó maquinaria de última generación y cambios estructurales, que permitieron posesionar a la empresa entre las mejores y más productivas del país.

Así, en el año 2006 llega la tercera generación: Ricardo Callejas Cobo, Gonzalo Callejas Herdoiza y Patricio Callejas Sevilla, los que, luego de concluir su formación profesional en Alemania; México y Argentina, asumen las responsabilidades en las áreas técnica, administrativa y logística, respectivamente.

De manera que, los nuevos ejecutivos transforman la organización, esto comenzó con la construcción de una nueva planta ubicada en el Parque Industrial de la ciudad de Ambato, se implementó sistemas modernos, de manera que, permita iniciar el reto de pasar las fronteras nacionales para incursionar en los mercados internacionales, por esta razón, es la primera empresa nacional del giro en apuntar a tan alta aspiración.

Actualmente, la empresa cuenta con 126 empleados, de los cuales, 30 pertenecen al área administrativa y 99 son operarios, con lo cual, la empresa está organizada a través de 2 estructuras (ver anexos 11 y 12).

Descripción del proceso de producción

En este apartado se detalla el proceso de producción de la empresa Curtiduría Tungurahua para obtener el cuero terminado como producto final. Es por esto, que en el mapa de procesos (ver anexo 13) se describe la producción de manera general, visualizado en un mapa por cada una de las áreas de producción y su interacción con los departamentos de la empresa. Básicamente el proceso del cuero tiene las siguientes etapas:

La primera etapa es el proceso de recepción de la piel, en el cual, se recibe la piel cruda de varios proveedores de la Costa y de la Sierra, así también, se verifica la calidad de manera visual por los supervisores de área, posteriormente, se clasifican por tamaño.

Posteriormente, las pieles se almacén en un espacio determinado y se proceden a curar con sal para detener el proceso de descomposición, finalmente, se remojan las pieles para eliminar residuos de sangre.

Seguidamente, en grandes bombos se elimina la epidermis y el pelo, este último, pasa por una máquina que lo retiene y escurre los químicos, y puede ser utilizado en otros productos desarrollados; en esta etapa, se utiliza mucha cantidad de agua y químicos que pasan a la planta de tratamiento de efluentes de salida, con el fin, de eliminar los químicos que se utilizan en el proceso, es así, que, esta agua pueda ser devuelta a las vertientes sin contaminar el medio ambiente.

Para continuar, se descarna con la máquina descarnadora, cuya función es separar las grasas y carnaza que aún permanece unida, así también, en esta etapa se prepara la piel para la penetración de productos químicos, finalmente, se divide la flor y la carnaza, todo esto, depende del producto a elaborar.

Seguidamente, se realiza el proceso de curtido, en el cual se lava la piel para eliminar los químicos, posteriormente se realiza el proceso curtido que dura de 8 a 24 horas, mediante la utilización de cromo, en el cual se estabiliza el colágeno de la piel y se transforma en cuero, después, pasa por la máquina escurridora para eliminar el exceso de humedad. Posteriormente, se rebaja el cuero con el propósito de dar el calibre según la orden de producción solicitada por el cliente.

Para continuar, en el proceso de teñido, esta área tiene bombos que se cargan con la piel y se asigna el color determinado, y demás características propias del producto, posteriormente, pasa por la máquina escurridora que eliminan el exceso de humedad. Así también, en el proceso de acondicionado se humecta el cuero, se ablanda con la máquina mollisa, cuya finalidad, es promover la acción lubricante de los aceites, con lo cual, se da flexibilidad al cuero.

Luego, se clasifica el cuero en *crust* y sigue al proceso de estacado para estirar y ganar volumen, seguidamente, se envía a la máquina de vacío encargada de secar el cuero a través de planchas de acero calientes para eliminar residuos de agua, luego, se cuelgan en la cadena área para secar de manera uniforme.

Posteriormente, los cueros son lijados para homogenizar la flor y dar mayor facilidad e impregnación en el proceso de acabado, donde el producto obtiene finalmente las características solicitadas.

3.2. Diseño metodológico del modelo de calidad energética

Se identifican los elementos del modelo, a través de la aplicación de la matriz de conceptos como se muestra en el cuadro 8.

Cuadro 8. Resumen resultados matriz de conceptos

No.	Instrumentos aplicados	Objetivo	Resultado
1	Matriz de conceptos	Identificar elementos más comunes.	Al aplicar la matriz de conceptos se redujo a 6 componentes, acorde a la coincidencia de los autores investigados, los cuales son los siguientes: liderazgo, mejora continua, calidad, eficiencia, ISO 50001 y auditorías.

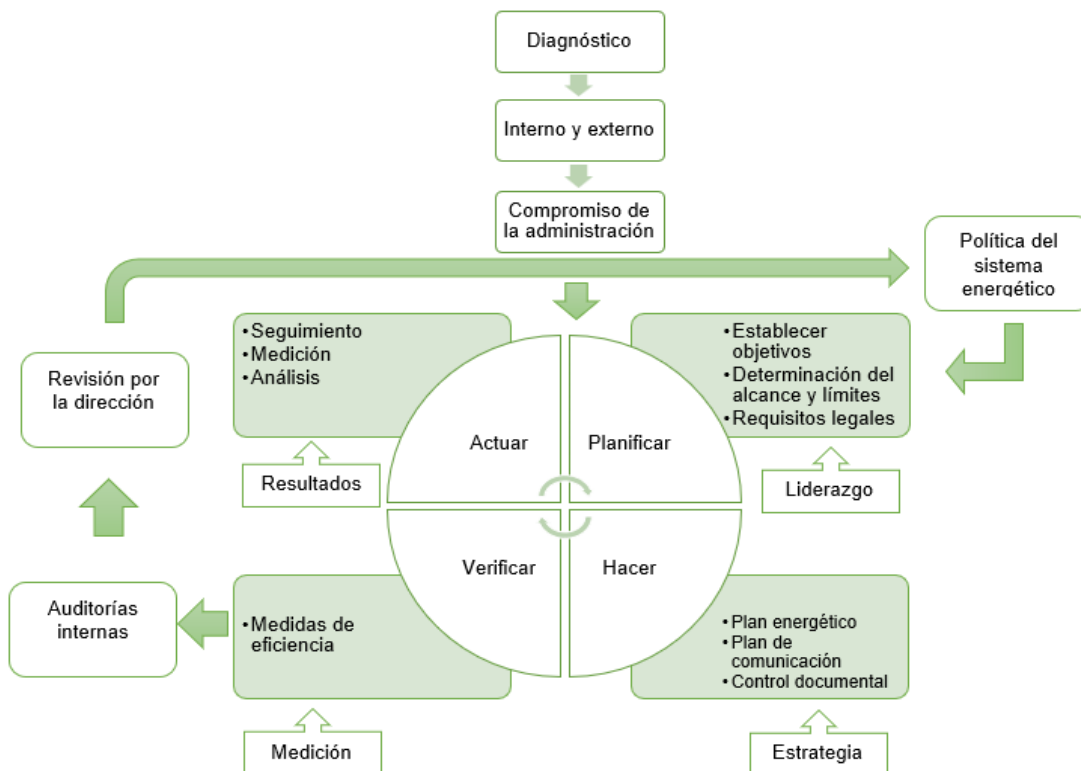
Fuente: elaboración propia

Cuadro 9. Resumen levantamiento de información capítulo II

Técnica	Resultados
Entrevistas	La entrevista realizada al director de mantenimiento determina que en el área de producción se desperdicia energía, falta de conciencia y compromiso del personal, por lo cual, es imperativo realizar auditorías periódicas en esta área. Así también, mediante la pregunta 1 al gerente general se evidencia la falta de incentivos al personal, de igual manera en la pregunta 7 se precisa que la dirección busca constantemente la eficiencia energética, y, se evidencia que el liderazgo es la principal característica que deben tener todos los colaboradores.
Observación	Durante la observación de la empresa se determina incluir la mejora continua y se sugiere realizarlo a través de la ISO 50001-2008, de la misma manera, se observó que el personal no cuenta con una cultura energética establecida.
Análisis documental	Con el análisis de documentos se concluye que la empresa no tiene un modelo de gestión energética que permita establecer políticas y normas para el uso racional.

Fuente: elaboración propia

Ilustración 14. Modelo de Gestión Energético Sostenible en Curtiembres “MOGESCU”



Fuente: elaboración propia

Así, el Modelo de Gestión Energético Sostenible en Curtiembres “MOGESCU”, indica un diagnóstico interno y externo de la situación de la empresa, en el cual, se determina las necesidades y problemas que afronta, tanto en aspectos administrativos como de producción. Así también, la base primordial del modelo es el compromiso de la administración y cómo influye para que toda la organización se comprometa con los objetivos y la resolución de los problemas detectados, a través del análisis, la planificación, la verificación y la puesta en marcha de los planes que se deben establecer, asimismo el modelo plantean como retroalimentación la realización de auditorías internas y la revisión por la alta dirección con el fin de que se cumpla la política del sistema energético.

3.3. Procedimiento del modelo “MOGESCU”

En este apartado se desarrolla la aplicación del Modelo de Gestión Energético Sostenible para Curtiembres “MOGESCU” en la empresa Curtiduría Tungurahua S.A., así también, el diseño tiene estrecha relación con la norma ISO 50001: 2018 y se establece las etapas necesarias para su implementación. Para ello, se identifican las premisas necesarias para la aplicación del modelo:

- Compromiso de la administración.
- Toma de conciencia de todo el personal.
- Cultura energética.
- Mejora de procesos.
- Sostenibilidad energética.
- Responsabilidad social y ética.

Una vez identificadas las premisas, se establece para la óptima implementación del modelo las siguientes fases, etapas y actividades (ver anexo 14):

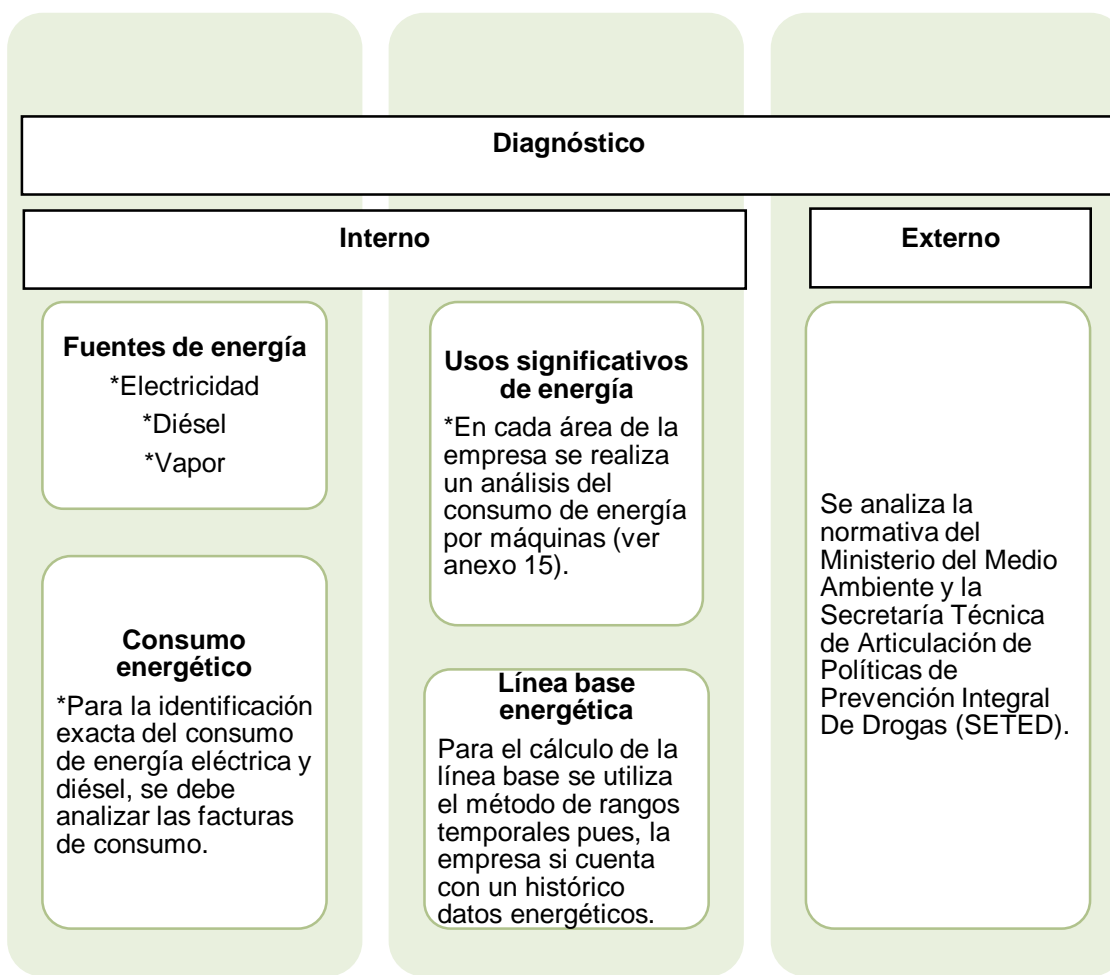
Fase 1.- Diagnóstico

El diagnóstico es un proceso ordenado que permite conocer las diferentes áreas de la empresa y, así tener una idea clara de la situación real, con el propósito de identificar los problemas y establecer correctivos, asimismo, se pueden detectar fortalezas para generar estrategias.

Interno y externo

Se identifica y comprende todos los procesos necesarios para iniciar un sistema de gestión energético, se recoge información sobre la situación de la empresa y aquellos factores que influyen en su funcionamiento, con el propósito de establecer un compromiso para mejorar la calidad.

Ilustración 15. Diagnóstico interno y externo



Fuente: elaboración propia

Compromiso de la administración

Este es el componente más importante del modelo, pues, depende de la alta dirección suministrar todos los recursos necesarios para la puesta en marcha y la continuidad, así también, debe asegurarse que las responsabilidades sean asignadas adecuadamente.

Es necesario que la alta dirección de la empresa Curtiduría Tungurahua demuestre compromiso, por lo cual, se detalla algunas responsabilidades básicas:

1. Apoyar en la creación y comunicación de la política energética.
2. Difundir la política energética.
3. Aprobar el equipo para la gestión de la energía y designar un responsable.
4. Suministrar los recursos necesarios para la puesta en marcha y continuidad del sistema.
5. Incorporar el sistema energético en la planificación estratégica de la empresa.
6. Realizar revisiones continuas al sistema.

Actividades, recursos y responsables del establecimiento del sistema energético

Tabla 4. Actividades y recursos

Actividades	Recursos requeridos	Duración (días)	Área
Convocatoria para la elección del equipo.	Personal, computadora e internet.	5	Recursos Humanos
Reunión para la creación del equipo.	Personal, papelería y sala de reunión.	1	Todas las áreas
Comunicación de la creación del equipo.	Personal, computadora e internet.	1	Recursos Humanos

Fuente: elaboración propia

Cuadro 10. Responsables del establecimiento del sistema energético

Responsable	Responsabilidad
Alta gerencia	Asignación de recursos
Directora de recursos humanos	Comunicación y asignación del cargo

Fuente: elaboración propia

Formación del equipo de la gestión del sistema energético

Para un correcto funcionamiento del modelo, es indispensable la formación de equipos de trabajo compuesto por diferentes habilidades, pero lo más importante, formado por aquellas áreas que tengan estrecha relación con el uso y consumo de energía.

Tabla 5. Áreas de la gestión del sistema energético

Áreas	Cantidad	Responsable
Mantenimiento	1	Director de Mantenimiento.
Finanzas	1	Directora de Finanzas.
Producción	1	Directora de operaciones y seguridad industrial.
Compras	1	Director de compras y logística.
Auditor	1	Fiscalizador de certificaciones.

Fuente: elaboración propia

A continuación, se detallan las funciones de cada uno de los responsables acorde a sus habilidades y responsabilidades propias del puesto.

Cuadro 11. Responsabilidades del equipo de gestión de la energía

Responsable	Funciones
Director de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar el inventario de equipo energético. • Crear una base de datos y línea base energética para el seguimiento y el monitoreo de los consumos energéticos. • Seguimiento a los consumos de cada una de las máquinas. • Presentación de reportes semanales con los análisis de usos y consumos energéticos. • Realizar mediciones de riesgo eléctrico e iluminación.

	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer planes y proyectos que tengan relación con mejoras para el sistema energético. • Apoyar las políticas que incentiven el ahorro y la mejora del desempeño energético. • Participar en capacitaciones del sistema de gestión energético.
Directora de Finanzas	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo económico del consumo de energía y diésel. • Reportes semanales del consumo energético. • Establecer una línea contable que diferencie los gastos del consumo de energía para un mejor control.
Directora de operaciones y seguridad industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Sistematizar y proyectar campañas de concientización de ahorro energético. • Plantear políticas que incentiven el ahorro y la mejora del desempeño energético. • Participar en capacitaciones del sistema de gestión energético.
Director de compras y logística	<ul style="list-style-type: none"> • Promover que las áreas utilicen discernimientos de compra de equipo eléctrico que cumplan criterios de eficiencia energética. • Planificar oportunamente la adquisición de equipos y suministros que cumplan con requisitos de ahorro energético.
Fiscalizador de certificaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con requisitos y principios de auditoría. • Realizar auditorías energéticas acorde a la planificación. • Asignar roles y responsabilidades. • Transmitir la política energética. • Documentar las observaciones y hallazgos encontrados durante la auditoría.

Fuente: elaboración propia

Política de gestión energética

La política energética es una declaración formal que debe realizar la alta dirección, la misma, debe ser comunicada a todos los niveles de la organización; determinar la política es importante para la gestión, pues, se basa en la misión, cultura y estrategias de la empresa.

Diseño de la política de gestión energética

Para el desarrollo de la política energética se aplica el formato L2 *Step 1.7* Política energética del Departamento de Energía de Estados Unidos Americanos citado por RAMADASA 4.0 (2016) (ver anexo 16).

Por lo expuesto, se muestra la política energética para Curtiduría Tungurahua, en el cual, se considera el formato aplicado (ver anexo 17).

Fase 2.- Planificación

En esta fase, se determina los objetivos y los procesos necesarios para delimitar y establecer los alcances del sistema energético.

Objetivos:

- Generar procesos amigables con el medio ambiente.
- Establecer en todas las áreas de la empresa una cultura energética.
- Determinar mecanismos de ahorro energético.
- Mejorar la eficiencia del uso de productos energéticos.

Alcance y límites

Los alcances y límites van en correlación con las actividades que se realizan dentro de la empresa. Para establecer el alcance, se determina la cantidad de instalaciones que tiene Curtiduría Tungurahua. Actualmente, tiene 1 planta donde funciona la administración que utiliza un mínimo de electricidad para la iluminación, trabajos de administración y operaciones de producción.

Cuadro 12. Alcance y límites

Alcances y límites	
Alcances	Toda la organización.
Límites	Área de producción y administración.

Fuente: elaboración propia

Para el cumplimiento de los alcances y límites se establecen actividades, recursos y responsables.

Tabla 6. Actividades y recursos para establecer el alcance y límites

Actividades	Recursos	Responsable	Duración (días)
Revisión y actualización constante del alcance y límites.	Equipo del sistema de gestión energética.	Fiscalizador de certificaciones	3

Fuente: elaboración propia

Requisitos legales

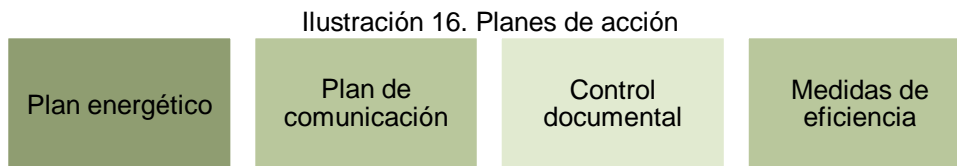
Curtiduría Tungurahua por medio de la gerencia general, se encarga de revisar de manera anual los requisitos legales aplicables en materia de energía y evaluar su cumplimiento según la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica (ver anexos 18 y 19).

Fase 3.- Hacer

En esta fase, se realizan los cambios y acciones necesarias para obtener los resultados esperados en el sistema de gestión.

Planes de acción

Después de los resultados obtenidos, se detectan varias oportunidades de mejora, por lo tanto, se establece el siguiente programa energético y, se fijan objetivos.



Fuente: elaboración propia

Plan energético

En este apartado se establecen las actividades y recursos necesarios para la implementación del sistema energético, así también, los objetivos para el cumplimiento de este plan.

Tabla 7. Plan energético

Objetivos			
	Específicos	Actividades	Tiempo
Corto Plazo	Reducir el consumo de energía eléctrica.	Concientización de todo el personal.	2022
		Establecer medidas de conservación de energía.	
	Determinar con precisión gastos energéticos.	Ampliación de manejo contable para creación de una línea específica para presupuesto energético.	2022
Largo plazo	Cambiar a fuentes de energía limpia.	Solicitud de créditos verdes para la colocación de paneles solares.	2024

Fuente: elaboración propia

Para establecer el plan energético, se detallan las siguientes actividades:

- Balance energético.
- Energía por equipos.
- Riesgos eléctricos.
- Medición de iluminación.
- Línea base.

- Cultura organizacional.

Tabla 8. Actividades para determinar el balance energético

Actividades	Duración	Áreas
Identificar las fuentes de energía.	2 días	Mantenimiento
Recopilar datos de consumo energético.	1 días	Mantenimiento
Proyectar los consumos futuros.	3 h	Mantenimiento
Priorizar los tipos de energía.	2 h	Mantenimiento

Fuente: elaboración propia

Tabla 9. Actividades para determinar la energía por equipos

Actividades	Duración	Áreas
Agrupar los equipos según el tipo de energía que usan.	2 días	Mantenimiento
Recopilar datos de facturación por tipos de energía.	1 días	Finanzas
Utilizar el instrumento cálculo de Kw/h a través de medidores de energía (ver anexo 20).	3 días	Mantenimiento
Graficar los consumos y datos de facturación.	5 h	Sistemas

Fuente: elaboración propia

Tabla 10. Actividades para determinar los riesgos eléctricos

Actividades	Duración	Áreas
Identificar fuentes de riesgos.	3 días	Mantenimiento
Evaluar futuros daños.	1 días	Mantenimiento
Establecer fuentes de contención.	2 h	Mantenimiento
Presentar el reportes y posibles soluciones.	3 h	Mantenimiento

Fuente: elaboración propia

Tabla 11. Actividades para obtener la medición de iluminación

Actividades	Duración	Áreas
Obtener equipos de medición de iluminación.	1 días	Mantenimiento
Tomar datos y registros de iluminación.	2 días	Mantenimiento
Analizar los datos a través del cumplimiento de iluminación (ver anexo 21).	3 h	Mantenimiento
Presentar los resultados.	1 h	Mantenimiento

Fuente: elaboración propia

Tabla 12. Actividades para determinar la línea base

Actividades	Duración	Áreas
Obtener datos históricos de consumo energético.	5 días	Mantenimiento
Determinar las variables que afectan el consumo.	3 días	Mantenimiento
Definir las líneas base necesarias.	3 h	Mantenimiento

Fuente: elaboración propia

Tabla 13. Actividades para establecer la cultura energética

Actividades	Duración	Áreas
Elaborar el plan de capacitación para la comunicación y campaña de concientización.	8 días	Recursos humanos
Comunicar las fechas de capacitación al personal.	4 días	Recursos humanos
Difundir por distintos medios de comunicación la política energética.	1 vez por semana	Gerencia General

Fuente: elaboración propia

Plan de comunicación y toma de conciencia

Curtiduría Tungurahua considera la toma de conciencia por parte del personal que labora en la empresa como el pilar fundamental para la implementación de un sistema energético, con el fin, de lograr el cumplimiento de los objetivos.

Para ellos, se requiere la elaboración de un plan que se detalla en la tabla 14.

Tabla 14. Plan de comunicación interna

Plan de comunicación		
Actividad	Tiempo	Áreas
Establecer los objetivos de comunicación interna.	1 hora	Recursos humanos
Identificar las áreas de la empresa para la capacitación.	30 min.	
Elaborar el contenido del mensaje.	1 hora	
Identificar los medios de comunicación.	1 hora	
Establecer las campañas de comunicación.	1 hora	
Evaluar la efectividad.	1 día	

Fuente: elaboración propia

Tabla 15. Plan de comunicación externa

Plan de comunicación		
Actividad	Tiempo	Responsable
Establecer los objetivos de comunicación externa.	1 hora	Recursos humanos
Elaborar programas de responsabilidad social con un porcentaje de los ahorros energéticos.	30 min.	
Evaluar la efectividad.	1 día	

Fuente: elaboración propia

Plan de incentivos

Es indispensable dentro del modelo establecer incentivos para los colaboradores de la empresa, con el fin, de que este se lleve a cabo y se cree una cultura organizacional.

Los principales objetivos del plan son:

- Motivar a los empleados.
- Aumentar los niveles de productividad.
- Fidelizar al trabajador.
- Empoderar el ahorro energético.

Es así, que se plantean estímulos no salariales, sino, más bien, compensaciones, estos se aplican por área de trabajo, pues, se pretende motivar como equipo para la consecución de los objetivos planteados, entre los incentivos se encuentran:

- Días libres;
- Bonos para compras; y,
- Entrega de cuero para tapizar sus vehículos.

Así también, se detallan los puntos a evaluar por el uso de energía y recursos en cada una de las áreas de trabajo (ver anexo 22). Por lo tanto, para la ejecución del plan se establece las personas que todos los días deben controlar y evaluar las áreas.

Tabla 16. Determinación del equipo de control y veeduría

Determinación del equipo de control y veeduría		
Actividad	Tiempo	Áreas
Determinar 2 personas con las capacidades necesarias para evaluar cada área.	1 hora	Recursos humanos
Informar mediante correo la designación.	40 min.	
Comunicar a toda la organización las personas responsables de monitorear.	1 día	

Fuente: elaboración propia

De igual manera, se determina el análisis de cada uno de los puntos para la entrega de los incentivos y se obtiene el área ganadora.

Tabla 17. Análisis de auditorías

Análisis de auditorías		
Actividad	Tiempo	Áreas
Determinar el cumplimiento diario de cada <i>ítem</i> .	1 hora	Recursos humanos
Analizar al final de cada mes, el área que cumple con los requisitos.	30 min.	
Comunicar en la cartelera los resultados	1 día	

Fuente: elaboración propia

Control documental

Es importante que, todos los procesos estén debidamente documentados, con el propósito de llevar un registro y control. Es por esto, que se establece el siguiente proceso:

1. Todos los documentos deben ser aprobados por la alta gerencia
2. Cuando se realice un cambio, deben ser actualizados
3. Deben ser legibles y, estar correctamente identificados

Para un control adecuado de los documentos se estable el siguiente formato (ver anexo 23).

Fase 4.- Verificar

Esta fase, tiene estrecha relación con la anterior, pues, una vez que se pone en marcha los planes de acción, se debe establecer períodos de prueba para valorar los cambios implementados.

Medidas de eficiencia

En esta fase del proceso, se verifica que, todas las medidas implementadas son eficientes y permiten obtener los objetivos planteados. Por lo cual, se establece la metodología aplicada por Cubas & Mendoza (2018), que permite reducir los costes energéticos de manera gradual:

- a. Prevención de ineficiencias:
 - Programas de mantenimiento.
 - Inspecciones correctivas y preventivas.

- b. Descubrimiento y corrección de ineficiencias inesperadas:

- Monitoreo constante.
 - Uso de registros.
- c. Incremento de eficiencia potencial:
- Enfoque técnico.
 - Proyectos de retorno de inversión.
- d. Disminución de ineficiencias evitables:
- Control de iluminación de oficinas y producción.
 - Control de consumo de vapor.
 - Energía en equipos.
- e. Reducción del coste unitario:
- Adaptación de la tarifa al consumo.
 - Control de pérdidas de energía.

Fase 5.- Actuar

Una vez que se realiza las mediciones de la eficiencia del sistema, si estas, no cumplen los objetivos planteados se debe realizar las correcciones necesarias, es en esta fase, donde se retroalimenta a todo el sistema.

Seguimiento, medición y análisis

Esta etapa, permite determinar cómo se encuentra todo el sistema energético, por lo cual, se debe definir el seguimiento, con qué frecuencia y cómo se deben analizar los datos (ver anexo 24). Es por esto, importante considerar los siguientes elementos:

- Medidores generales de energía que hay en toda la empresa.
- Control de los recibos de energía.

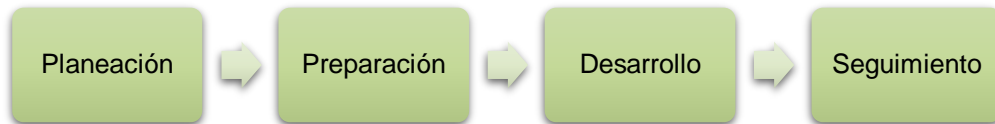
- Mediciones de energía a través de termómetros o manómetros, se requiere que, estos equipos sean calibrados (ver anexo 25).
- Revisar datos de producción.

Para realizar el seguimiento del sistema se ejecutan auditorías internas, a través del equipo que establece la alta gerencia, con el propósito de determinar la mejora continua y la cultura energética de cada una de las áreas de la empresa.

Auditoría interna

Las auditoras son evaluaciones hacia todo el sistema de aquellas actividades relacionadas. Por lo tanto, se debe establecer un plan y un calendario de auditorías basado en las siguientes fases:

Ilustración 17. Plan de auditorías



Fuente: elaboración propia

En la ilustración 17, se detalla cada una de las etapas y su correcta implementación dentro del plan de auditorías:

- Planeación: capacitar al equipo de auditoría y establecer el tiempo para el programa que se debe realizar durante todo el año.
- Preparación: hay que determinar el calendario de auditoría y coordinar el registro de actividades por cada auditor.
- Desarrollo: visitar toda la empresa para la inspección de las instalaciones y detección de posibles ineficiencias energéticas.
- Seguimiento: se establece el informe de auditoría con los hallazgos detectados durante la visita, y se establecen planes de acción.

- Asimismo, la organización debe definir y revisar periódicamente el sistema para determinar sus necesidades, a través de mecanismos de medición establecidos por la alta gerencia.

Revisión por la dirección

Esta es la última fase del sistema, con lo cual, se asegura el mejoramiento continuo, pues una vez realizada las auditorías y detectadas las no conformidades, se debe implementar los cambios necesarios, y la alta dirección debe plantear nuevos objetivos e iniciar con la fase 1.

Es responsabilidad de la alta dirección, la revisión en intervalos planificados para asegurar la eficiencia y la calidad. Es por esto, que los elementos básicos para el análisis son los siguientes:

- a) Resultados del desempeño energético.
- b) Cumplimiento de los objetivos energéticos propuestos.
- c) Cumplimiento de requisitos legales.
- d) Difusión de la política energética.
- e) Resultados de auditorías.

Una vez que se revisa la información, hay que documentar las acciones tomadas, para ello, es importante establecer un formato (ver anexo 26).

3.4. Argumentación de la idea científica a defender

El modelo de Gestión Energético Sostenible en Curtiembres “MOGESCU”, permite a la empresa Curtiduría Tungurahua mantener una estructura organizada a través de una serie de fases interrelacionadas con un nivel de flexibilidad y mejora iterativa para

obtener un correcto manejo del sistema energético y, de la misma manera, fomentar la cultura en todo el personal, con el fin de generar conciencia durante el uso de este recurso y ser responsables social y ambientalmente.

Asimismo, en el modelo se determinan componentes importantes para la puesta en marcha de cada una de las fases, como: estrategia, medición, liderazgo y obtención de resultados, los mismos que, identifican a la correcta administración como el pilar fundamental e indispensable para la mejora continua y creación de valor sostenible para Curtiduría Tungurahua. De igual manera Efraín & Chiguano (2018), indican que, la alta gerencia debe establecer una gestión estratégica, en la cual, administre, gobierne y trace las directrices para el funcionamiento del sistema energéticos a través de los objetivos, construcción de estrategias y el compromiso de los colaboradores, es por esto, que en la planificación el liderazgo es quien guía este proceso.

Primero, se inicia con la realización del diagnóstico de la situación del sistema energético, con el propósito de determinar las fuentes de energía, el manejo de los recursos, su utilización, aplicación de leyes y administración de procesos. Es por esto, que, con la aplicación del modelo de Gestión Energético Sostenible en Curtiembres “MOGESCU”, en la fase de planificación se instituye una estructura organizada que ayuda a la administración a determinar actividades, alcances y límites del sistema, con el fin de establecer los requerimientos necesarios para la mejora continua.

De igual manera Arróliga & Betanco (2021), indican que, entre los componentes más importantes en un modelo energético, se contempla la planificación de los recursos que dispone la organización, así también, Luyando & Zabaloy (2021) expresan que, para el cumplimiento de los objetivos de los modelos se requiere una estructura documentada, en la cual, se plasme y defina la política, objetivos y responsabilidades de la organización.

Además, en la fase de planificación se debe determinar la política que está estrechamente ligada con el compromiso de la alta dirección, la cual, busca cumplir

los objetivos establecidos y que el personal se apropie con las acciones plasmadas, de igual manera, (Hall E., 2017) ratifica que, lo más importante en el modelo es el compromiso de la alta gerencia y del personal, pues, independiente de los cambios de tecnología e inversiones, la actitud del recurso humano permite lograr la eficiencia y cumplimiento de objetivos.

Al mismo tiempo, en el modelo “MOGESCU”, la planificación prepara las estrategias para la ejecución y se conciben las responsabilidades de cada una de las áreas que tengan estrecha relación con el uso de la energía, esto coadyuva entre procesos, a la optimización de los recursos y así, generar ahorro energético; con estos mecanismos, se obtiene un manejo financiero sostenible, que permite plantear nuevos proyectos con el flujo disponible, asimismo, en esta fase se considera aquellos aspectos legales establecidos y que tiene relación con el uso de la energía.

Es así, que, al seguir el ciclo del modelo, en la fase de hacer se crean planes de acciones con objetivos específicos que permiten tomar medidas, con el fin de reducir el consumo de energía, determinar con precisión los gastos energéticos y establecer proyectos de mejora para el uso de energías alternativas, así mismo, Parra et al. (2013) indican que, la efectividad de los modelos dependen de las facilidades por parte de la organización y la pronta puesta en marcha de las acciones determinadas.

Por lo tanto, se pretende dentro del plan energético, no solo considerar los costos internos que se generan por el mal uso de la energía, sino también, los externos, como los sociales y ambientales que actualmente perjudican a las empresas, sociedad y medio ambiente, estos impactos son incalculables, con esta afirmación, coincide Constante (2016), el cual, sostiene que, al no considerar los daños ambientales que se generan durante la producción, cualquier producto pierde validez ante el mercado.

De la misma manera, la aplicación del modelo en la fase de verificación establece herramientas para mejorar el manejo de energía, como: actividades para generar cultura de ahorro de energía, procedimientos para el seguimiento, medición y análisis,

elementos para el cálculo de iluminación y programas de auditorías internas, pues, a través de las auditorías se puede determinar la eficiencia de los instrumentos aplicados, por esta razón, Salazar et al. (2018), hace énfasis en el uso adecuado de herramientas que permitan una correcta administración de los recursos utilizados en la organización, es por ello, que el monitoreo constante es la clave para poder mejorar.

Es así, que el modelo “MOGESCU”, impulsa una retroalimentación constante, a través de los informes que se presentan a la dirección después de las auditorías, en las cuales, se detectan las no conformidades y, es en esta fase, que se cumple el papel fundamental de la alta gerencia, pues, la actitud reactiva de los empresarios ante los cambios en el uso de nuevas tecnologías, inversión en la cultura energética, prolijidad en los procesos y concientización del personal para mitigar los daños ambientales, generan cambios positivos no solo en la organización, sino también, en toda la sociedad y el planeta.

Por lo tanto, el modelo aplica la autoevaluación del sistema energético enfocado en la mejora continua, del mismo modo Duque (2017), sostiene que, las fases PHVA están presentes en todas las organizaciones y permite establecer estrategias para la solución de problemas y mejora de procesos a través de la implementación de cambios.

De igual manera, el modelo promueve la sostenibilidad empresarial como un valor intangible para la toda la sociedad, que busca, no solo réditos económicos, sino también, crear soluciones a los problemas que las curtiembres tienen durante sus procesos, pues, en la fase de hacer, durante la ejecución de los planes de acción, se abarcan aspectos como la ética y responsabilidad social para el cuidado de futuras generaciones. Del mismo modo, Zapata et al. (2017), plantea que, la sostenibilidad tiene relación entre procesos, sociedad y medio ambiente, sin perder de vista los réditos económicos de las empresas.

Es por todo lo expuesto, que, con este modelo la empresa también se alinea a los Objetivos de Desarrollo Sostenible planteados por la Organización de las Naciones Unidas (2018), pues, a través del objetivo 7, se da soluciones para el acceso de energía segura y moderna, a su vez, el objetivo 9, promueve el uso de infraestructuras resilientes e innovación; todo este accionar, facilita a la organización para en un futuro realizar transiciones verdes y afrontar los riesgos climáticos, así también, obtener consumo y producción sostenible como promueve el objetivo 12.

De igual manera, se plantea instrumentos en cada una de las fases del modelo, por ejemplo: determinación de objetivos, elaboración de planes, control de documentos, establecimiento de medidas de eficiencia, y la realización de auditorías internas, los mismos, que, tienen relación con los requisitos de las normas ISO 14001, que busca contribuir con la sostenibilidad, y la ISO 50001, que facilita los procesos para lograr un mejor desempeño energético. De esta manera, se presenta una oportunidad de cambio y transición hacia una nueva manera de hacer negocio, así también, una forma de convivir en sociedad y con el entorno.

Así también, a través de la implementación del modelo, se diseña una visión sostenible para la empresa, la cual debe ser aceptada y conocida por todos, es así, como sus colaboradores interiorizan los valores sociales, económicos y ambientales, pues, al tener conciencia y mecanismos energéticos establecidos, se puede optimizar recursos y aprovechar los que dispone actualmente la empresa; asimismo, se debe entender que la sostenibilidad es un tema integral que concierne a toda la estructura organizativa.

Sin embargo, la sostenibilidad es un concepto muy amplio y no hay una receta única ni se resuelve con una sola acción, es por esto, que se plantean objetivos para la prosperidad del modelo y que sean compatibles con la calidad de vida sostenible.

Así mismo, tras la investigación teórica de la gestión de calidad del sistema energético, se fundamenta la importancia que tienen actualmente los mercados globalizados, donde se busca afrontar los retos empresariales con nuevas perspectivas que indagan

la satisfacción del cliente y una visión a largo plazo del futuro, por lo tanto, Amato et al. (2016) coincide que, la calidad debe ser usada como un instrumento estratégico de las organizaciones, con el fin de lograr altos niveles de competitividad, a través del cumplimiento con los estándares de calidad del producto o servicio sin descuidar su compromiso con el entorno.

Por lo tanto, la calidad con responsabilidad ambiental permite contribuir con la prevención y protección de la naturaleza, pues, promueve la concientización de la organización y sus colaboradores, y de esta manera, apoyar con el cuidado del planeta y salvaguardar su integridad.

CONCLUSIONES

- Con el trabajo se describe los fundamentos teóricos y prácticos de la gestión de calidad para los sistemas energéticos, en el que, se detalla: procesos, procedimientos y componentes que reflejan el esquema, sobre el cual, se desarrolla el modelo propuesto, así como, su aporte en la generación de valor sostenible y contribución para la cultura de la empresa.
- La empresa Curtiduría Tungurahua, no cuenta con un sistema de gestión de calidad energética, que permita tener eficiencia en su producción. Actualmente tiene fuentes de energía, como: electricidad, diésel y vapor, los cuales, no tienen control en su consumo, así, en el área administrativa se usa energía eléctrica en un 100% y en el área de producción, se emplea diésel para la generación de vapor, sin tener alternativas energéticas, por lo tanto, se determina que, existe falta de conciencia en todas las áreas.
- Los componentes que se utilizan en la propuesta para optimizar la calidad del sistema energético están ligados al modelo de mejora de continua PHVA, que promueve a la empresa, planificar de manera ordenada y sistemática sus procesos y documentos, e incentiva a establecer planes de acciones que, posteriormente, son verificados y controlados, buscando la eficiencia energética, utilización y consumo con un enfoque sistemático.
- El modelo de gestión de calidad del sistema energético en la Curtiduría Tungurahua, contribuye a mejorar la sostenibilidad empresarial, pues, crea conciencia ambiental y social, a través de la incorporación de mecanismos y herramientas que promueven las buenas prácticas de trabajo para el bienestar de los trabajadores y maximización productiva de la empresa, así, la organización obtiene una mejor administración de sus recursos y logra implantar

una imagen corporativa con responsabilidad social y ambiental focalizado en procesos amigables.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la alta dirección de la empresa mantener un papel activo en la implementación del sistema de calidad energética y, a su vez, del seguimiento y control, pues, una correcta puesta en marcha representa réditos económicos a corto y largo plazo.
- Es recomendable desarrollar programas de educación energética y ambiental a todos los niveles del personal de Curtiduría Tungurahua, como una herramienta para mejorar sus niveles de eficiencia energética, con el propósito de concientizar en el uso diario de este recurso y generar cambios de costumbres.
- La organización debe invertir en alternativas de energías limpias, productos e infraestructura eficiente, pues, permite reducir la dependencia hacia el uso de energías actuales y constituyen un costo de generación más reducido.
- El departamento financiero debe establecer una cuenta contable específica para la administración energética, con el propósito de llevar un control de los usos y consumos.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, A. V., González, A. I., Zamarreño, J. M., & Álvarez, V. (2011). *Modelo para la predicción energética de una instalación hotelera. riai - revista iberoamericana de automática e informática industrial*, 8(4), 309–322. <https://doi.org/10.1016/j.riai.2011.09.001>

Agencia de Protección Ambiental. (2017). *Manual práctico de energy star ® para pequeñas empresas acerca del manual agradecimientos descargo de responsabilidad.*

Agencia de Regulación y Control de Electricidad. (2019). Marco normativo para la participación de la generación distribuida. *Dirección nacional de regulación técnica*, 1–36.

Alarcón Quinapanta, M. (2019). *Universidad de Matanzas facultad de ciencias empresariales departamento de ingeniería industrial modelo de evaluación del impacto del talento humano en la responsabilidad social empresarial en ámbitos de estudios seleccionados del cantón Ambato – Ecuador.*

Amato, C. N., Buraschi, M., & Peretti, M. F. (2016). *Orientación de los empresarios de Córdoba-Argentina hacia la sustentabilidad y la responsabilidad social empresarial: identificación de variables asociadas a cada constructo.* *Contaduría y administración*, 61(1), 84–105. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.10.001>

Andrade Zambrano, E. (2021). *Las pymes y la eficiencia energética con la iso 50001 smes and energy efficiency with iso 50001 pmes e eficiência energética com iso 50001.* *polo del conocimiento*, 6(6), 674–694. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i6.2777>

ARCONEL. (2019). *Pliego tarifario para las empresas eléctricas de distribución - servicio público de energía eléctrica. periodo: enero-diciembre 2020*. resolución nro. Arconel 035/19, 19, 35. https://www.cnelep.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/pliego_tarifario_del_spee_2020_resolucion_nro_035_19.pdf

Arróliga, S., & Betanco, A. (2021). *Vista de eficiencia energética: una tarea para las universidades revista científica de farem-estelí*. 2021. <https://rcientificaesteli.unan.edu.ni/index.php/rcientifica/article/view/1087/1157>

Asamblea Nacional Del Ecuador. (2021). *Decretoejecutivono229.pdf*.

Barrios, A. (2018). *Pioneros de la UE*. https://europa.eu/european-union/about-eu/history/eu-pioneers_es

Beltrán, Aurelio Morera Hernández, M., López, F. E., & Villela, R. (2017). *Prospectiva de las energías eólica y solar fotovoltaica. ciencia uat*, 11(2), 105–117.

Bondarenko Pisemskaya, N. (2008). *Acerca de las definiciones de la calidad de la educación*. 11, 613–621.

Bravo, R. R. (2015). *Las voces limpio y poco en el habla sur andina de Nariño, Colombia* (p. 117).

Cadena Chávez, o. (2018). *Gestión de la calidad y productividad*.

Camisón, C., & Cruz, S. (2006). *Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*.

Caparó, F. I. (2015). *Calidad, más que una palabra en la formación médica quality, more than word in the medical training*.

- Carpio, C., & Coviello, M. (2014). *Eficiencia energética en América Latina y el Caribe: Avances y desafíos del. Cepal naciones unidas*, 562, 391. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4106/s2013957_es.pdf?sequence=1&isallowed=y
- Carro, R., & González, D. (2008). Normalización serie normas ISO 9000. *normalización serie normas iso 9000*, 1–28. http://nulan.mdp.edu.ar/1615/1/10_normas_iso_9000.pdf
- Cervantes López, M. J., Llanes Castillo, A., Peña Maldonado, A. A., & Cruz Casados, J. (2020). *Estrategias para potenciar el aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes universitarios. revista venezolana de gerencia*, 25(90), 579–594. <https://doi.org/10.37960/rvg.v25i90.32402>
- Chacón, J., & Rugel, s. (2018). *Artículo de revisión teorías, modelos y sistemas de gestión de calidad. revista espacios*, 39(50), 14–23.
- CONELEC. (2013). *Aspectos de sustentabilidad y sostenibilidad social y ambiental. plan maestro de electrificación 2013-2022*, 380. <http://www.regulacioneletrica.gob.ec/plan-maestro-de-electrificacion-2013-2022/>
- Constante, A. (2016). *Eficiencia energética, competitividad empresarial y economía verde. revista publicando*, 447–466.
- Constitución política de la República del Ecuador. (2008). *Constitución política de la República del Ecuador. asamblea del Ecuador*, 1–54. <http://pdba.georgetown.edu/parties/ecuador/leyes/constitucion.pdf>
- Cubas, G., & Mendoza, K. (2018). *Diseño de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001: 2015, aplicado a la empresa Atlántica s.r.l.* Universidad

Católica Santo Toribio de Mogrovejo- Perú, 20–45.
https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1464/1/tl_cubaslopezgina_mendozacabrerakaren.pdf

Cubillos Rodríguez, M. C., & Rozo Rodríguez, D. (2009). *El concepto de calidad: historia, evolución e importancia para la competitividad. revista universidad de la Salle*, 0(48), 80–99. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1170&context=ruls>

D'aleman, C. (2004). *Los ocho principios de la calidad. meq la revista de la química útil*, 5(1692–4991), 8–10. <https://www.mollabs.com/pdf/doc3.pdf>

Danvila, del V. I., & Sastre, C. M. (2007). *El papel de la formación de personal en el proceso de implantación de un sistema de calidad total. contaduría y administración*, 222, 9–20. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s018610422007000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es

De Laire, M., Fiallos, y., & Aguilera, Á. (2017). *Beneficios de los sistemas de gestión de energía*. 29. https://guiaiso50001.cl/guia/wp-content/uploads/2017/05/casos_exito_correccion9.pdf

Dodge, H., & Edward, G. (2018). *Historia de la calidad. división difusión y comunicaciones*.

Edelman Moszkowitz, A. (2000). *Modelos de calidad. memoria investigaciones en ingeniería*, 1, 1–7.

EFQM. (2010). *Conceptos fundamentales de la excelencia. EFQM*, 1–9.

Efraín, F., & Chiguano, P. (2018). *Universidad Andina Simón Bolívar modelo de gestión estratégica para la industria de energías renovables bajo el escenario de cambio*

de la matriz energética del Ecuador.

Estrada Gasca, C. A. (2013). *Transición energética, energías renovables y energía solar de potencia. revista mexicana de física*, 59(2), 75–84. <http://www.re-dalyc.org/articulo.oa?id=57030971010>

Frías Jiménez, R. A. (2008). *Herramientas de apoyo a la solución de problemas no estructurados en empresas turísticas (haspnet).*

Gómez Montoya, R. A., & Barrera, S. (2011). *Seis sigmas: un enfoque teórico y aplicado en el ámbito empresarial basándose en información científica. desarrollo y transversalidad, june*, 225–240. <http://repositorio-ry.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/515/1/13.223-242.pdf>

González, G., & Claudia, A. (2020). *Principios de gestión de la calidad en empresas de servicios de mantenimiento eléctrico del sector petrolero. 25.*

Gutarra, V. A. (2009). *Implementación de los círculos de calidad en el instituto superior tecnológico. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 22.* http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/ingenie/gutarra_m_v/cap2.pdf

Habana, C. (2016). *Norma ISO.*

Hall, E. (2017). *Vista del manejo de la energía, más que una alternativa, una prioridad para la gerencia de las industrias de hoy | prisma tecnológico. universidad tecnológica de panamá* <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/prisma/articulo/view/532/html>

Hernandez, H., & Barrios, I. (2018). *Gestión de la calidad: elemento clave para el desarrollo de las organizaciones (pp. 1–50).*

- Instituto Ecuatoriano De Normalización. (2012). *Norma técnica ecuatoriana nte inen-iso 50001:2012. norma técnica ecuatoriana nte inen-iso 50001:2012, 2011.*
- Jose Antonio Suarez Rodriguez, P. A. B. S. (2007). *Estado y perspectivas de las energías renovables en Cuba* (p. 82).
- Lázaro, I. (2018). *Guía de implementación e interpretación de requisitos del estándar iso 50001:2018.*
- Leather Working Group. (2009). Address - line 1 address - line 2 address - line 3. *leather working group limited, 7.*
- Línea Verde Smart City. (2013). *Modelo EFQM- módulo v. 1–3.*
- López Cubino, R. (2001). *Modelos de gestión de calidad. modelo europeo por excelencia*, 1–38. [http://www.jesuitasleon.es/calidad/modelos de gestión de calidad.pdf](http://www.jesuitasleon.es/calidad/modelos%20de%20gesti3n%20de%20calidad.pdf)
- Luyando, J. R., & Zabaloy, M. F. (2021). *Componentes modelo.pdf.*
- Martínez, B. (2008). *Calidad. ¿qué es el modelo efqm (european foundation for quality management)?* *anales de pediatría continuada*, 6(5), 313–318. [https://doi.org/10.1016/s1696-2818\(08\)74887-x](https://doi.org/10.1016/s1696-2818(08)74887-x)
- Medina, J. R. V., Caicedo, O. P., & Quispe, E. C. (2007). *Modelos de gestión energetica. un análisis crítico*. 11. http://www.enriquequispe.com/wp-content/uploads/2012/01/2007_quispe_vidal_cimem.pdf
- Ministerio Del Medio Ambiente. (2011). *Certificación ecuatoriana ambiental “punto verde” procesos limpios. ministerio del medio ambiente*, 593 2, 18. *modelo teórico para un sistema integrado de gestión (seguridad, calidad y ambiente) theoretical model for an integrated management system (safety , quality and*

environment). (2017).

Montaudon Tomas, C. (2010). *Explorando la noción de calidad. acta universitaria*, 20(2), 50–55. <https://doi.org/10.15174/au.2010.81>

Morales Ramos, A. C., Pérez Figueroa, M., Pérez Gallardo, J. R., & Almaraz, S. D. L. (2017). *Energías renovables y el hidrógeno: un par prometedor en la transición energética de México*. *investigación y ciencia de la universidad autónoma de aguascalientes*, 70, 92–101. <https://doi.org/10.33064/iycuaa2017701856>

National, G., & Pillars, H. (2008). *Fundamentación de un sistema de gestión de calidad. servicio nacional de aprendizaje*.

Navarro Albert, E., Gisbert Soler, V., & Pérez Molina, A. I. (2017). *Metodología e implementación de six sigma. 3c empresa: investigación y pensamiento crítico*, 6(5), 73–80. <https://doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.73-80>

Organización de las Naciones Unidas. (2018). *La agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible una oportunidad para américa latina y el caribe gracias por su interés en esta publicación de la cepal*. in *publicación de las naciones unidas*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/s1801141_es.pdf

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. (2006). *Introducción a la producción más limpia. onudi-manual de producción más limpia*, 29. <https://goo.gl/uutlch>

Organización Internacional de Normalización. (2015). *ISO 14001 sistemas de gestión ambiental. 2015*, 164 p. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/34297>

Ortiz Motta, D. C., Sabogal Aguilar, J., & Hurtado Aguirre, E. (2012). *Una revisión a la*

reglamentación e incentivos de las energías renovables en colombia. in revista *facultad de ciencias económicas* (vol. 20, issue 2, pp. 55–67). <https://doi.org/10.18359/rfce.2164>

Parra Peña, R. I., Liliana, S. |, Ordóñez, A., Camilo, A. |, Acosta, A., Alejandra Ordóñez, L., & Camilo, A. *. (2013). *Pobreza, brechas y ruralidad en colombia.* <http://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/260>

Prieto, J. (2016). *Máster en sistemas integrados de gestión de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales.* 116. [https://www2.uned.es/master-gestión-calidad/documentos/master calidad-textos del curso para el alumno.pdf](https://www2.uned.es/master-gestión-calidad/documentos/master%20calidad-textos%20del%20curso%20para%20el%20alumno.pdf)

Ramadasa 4.0. (2016). *Política energética.* 1–11.

Rodríguez, V. A. M., & Sandoval, M. L. J. (2017). *Modelo Malcolm Baldrige para la gestión de calidad total en ortycast. ingeniería industrial, 15.* <https://bit.ly/3xain3u>

Rommel Alexis, B. L., & Llanes Cedeño, E. A. (2020). *La generación de energía eléctrica para el desarrollo industrial en el ecuador a partir del uso de las energías renovables. universidad ciencia y tecnología, 24(104), 36–46.* <https://doi.org/10.47460/uct.v24i104.364>

Romo Fernández, L. M., Guerrero Bote, V. P., & Moya Anegón, F. (2013). *Análisis de la producción científica española en energías renovables, sostenibilidad y medio ambiente* (scopus, 2003- 2009) en el contexto mundial. *investigación bibliotecológica, 27(60), 125–151.* [https://doi.org/10.1016/s0187-358x\(13\)72546-2](https://doi.org/10.1016/s0187-358x(13)72546-2)

Salazar, L., Guzmán, V., & Bueno, A. (2018). *Análisis de medidas de ahorro de energía en una empresa de producción. ingenius, 19, 40–50.* <https://doi.org/10.17163/ings.n19.2018.04>

- Sanz, L., & Carretero, A. (2017). *Sistema de gestión de la energía en una planta de amoníaco*. 207. http://oa.upm.es/47347/1/tfg_laura_sanz_perdiguero.pdf
- Sirvent Asensi, S., Gisbert Soler, V., & Pérez Bernabeu, E. (2017). *Los 7 principios de gestión de la calidad en iso 9001. 3c empresa: investigación y pensamiento crítico*, 6(5), 10–18. <https://doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.10-18>
- Torres, K. M. S., Afanador, T. S. R., & Ospino, Lesfty Solís, Barraza, F. M. (2012). *Calidad y su evolución: una revisión. dimens. empres*, 10(2), 100–107.
- Villagra, J. A. (2006). *Malcom Baldrige National Quality program usa. ciencia & tecnología para la salud visual y ocular*, 10(2), 79. http://www.naturalengland.org.uk/images/lcatopicpaper3_tcm6-8173.pdf
- Zapata, G., Uribe, A., & Demmler, M. (2017). *La eficiencia energética como ventaja competitiva empresarial sostenible en México. daena: international journal of good conscience*, 12(2), 67–89.

ANEXOS

Anexo 1: Estructura de entrevista semi estructurada director de mantenimiento



ENTREVISTA

MODELO DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA EL SISTEMA ENERGÉTICO SOSTENIBLE EN CURTIEMBRES

Fecha:

Nombre del entrevistado: David Morales

Objetivo: La siguiente entrevista tiene por objeto determinar el estado actual energético de la empresa Curtiduría Tungurahua S.A.

Preguntas

1. ¿Qué tipos de fuentes de energías utilizan durante la producción?
2. ¿Cuáles son los principales usos de la energía?
3. ¿Cuál es el área que consume mayor cantidad de energía eléctrica?
4. ¿Cuál es el área que consume mayor cantidad de vapor?

5. ¿La empresa tiene mecanismos de ahorro de energía?

Sí o No

Si su respuesta es sí, ¿Cuáles?.....

6. ¿Se han determinado pérdidas de energía?

Sí o No

Si su respuesta es sí, ¿Cuáles?.....

Anexo 2: Estructura de entrevista semi estructurada gerente general



ENTREVISTA

MODELO DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA EL SISTEMA ENERGÉTICO SOSTENIBLE EN CURTIEMBRES

Fecha:

Nombre del entrevistado: Gonzalo Callejas

Objetivo: La siguiente entrevista tiene por objeto determinar el estado actual energético de la empresa Curtiduría Tungurahua S.A.

Preguntas

1. ¿Actualmente la empresa propone incentivos a los trabajadores por realizar ahorros energéticos durante sus funciones?
2. ¿La empresa tiene políticas energéticas formalmente establecidas?
3. ¿Se considera dentro del presupuesto de la empresa un rubro específico para temas energéticos?
4. ¿Qué área de la empresa desarrolla temas de eficiencia energética?
5. ¿La empresa cuenta con alguna certificación o reconocimiento?

Sí o No

Si su respuesta es sí, ¿Cuáles?.....

6. ¿Está de acuerdo con la aplicación de normas que permitan mejorar el sistema energético que tiene actualmente la empresa?

7. ¿Como representante está dispuesto a invertir en un modelo de sistema energético que le permita mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y la imagen de la empresa?

Anexo 3. Listado de documentos

Tipos de datos	Descripción	Frecuencia de recolección de datos	Fuentes esperadas para los datos	Localización del almacenamiento de datos
Consumo de energía eléctrica	Datos de consumo de energía por mes del año 2019, 2020 y 2021	Mensual	Facturas de la empresa eléctrica	Se mantienen en los archivos de la oficina de finanzas
Consumo de diésel	Datos de consumo de diésel en galones por mes del año 2019, 2020 y 2021.	Mensual	Registros de compras	Se mantienen en los archivos de la oficina de finanzas
Datos de producción	Producción detallada de Curtiduría Tungurahua S.A. en los años 2019, 2020 y 2021.	Anual	Producción	Producción

Fuente: elaboración propia

Anexo 4. Producción de Curtiduría Tungurahua S.A. (2019, 2020 y 2021)

Producción de cuero por bandas			
Mes	2019	2020	2021
Enero	470438	466793	259428
Febrero	531218	587775	261153
Marzo	478560	357618	307816
Abril	557126	210522	335416
Mayo	477387	309382	330480
Junio	293824	269847	362277
Julio	461915	308695	369262
Agosto	478574	153995	372520
Septiembre	417423	193392	352806
Octubre	415184	285182	432215
Noviembre	383068	274092	399439
Diciembre	489590	290889	371736
Total	5454307	3708182	4154548

Fuente: tomado del sistema Antara (2021)

Anexo 5. Datos de consumo y costos de energía eléctrica de Curtiduría Tungurahua S.A. (2019, 2020 y 2021)

Fecha Contable	Año 2019		Fecha Contable	Año 2020		Fecha Contable	Año 2021	
	KW	Total Pagar		KWh	Total Pagar		KWh	Total Pagar
03/01/2019	128240	\$ 12,773.56	03/01/2020	140000	\$ 15,960.20	03/01/2021	92400	\$ 9,275.92
02/02/2019	118720	\$ 11,654.16	02/02/2020	131600	\$ 13,529.21	02/02/2021	86800	\$ 7,198.04
02/03/2019	137760	\$ 13,749.18	03/03/2020	148400	\$ 15,082.91	02/03/2021	92400	\$ 9,594.58
02/04/2019	130480	\$ 13,171.80	02/04/2020	89600	\$ 10,062.56	02/04/2021	103600	\$ 10,889.81
03/05/2019	134960	\$ 13,666.61	02/05/2020	70000	\$ 6,993.38	02/05/2021	126000	\$ 12,105.99
02/06/2019	126560	\$ 12,705.51	02/06/2020	98000	\$ 9,771.53	02/06/2021	117600	\$ 12,195.94
02/07/2019	96320	\$ 9,955.54	02/07/2020	81200	\$ 9,074.17	02/07/2021	131600	\$ 13,590.99
02/08/2019	145040	\$ 14,291.36	02/08/2020	95200	\$ 9,500.89	02/08/2021	134400	\$ 13,722.61
02/09/2019	132720	\$ 13,339.67	02/09/2020	61600	\$ 6,355.19	02/09/2021	134400	\$ 13,886.32
02/10/2019	123200	\$ 12,823.86	02/10/2020	67200	\$ 7,071.50	01/10/2021	126000	\$ 12,562.26
01/11/2019	112000	\$ 12,970.05	02/11/2020	95200	\$ 9,446.43	01/11/2021	159600	\$ 15,843.43
02/12/2019	120400	\$ 13,805.19	02/12/2020	86800	\$ 8,926.38	02/12/2021	145600	\$ 14,886.18
Total general	1506400	\$154,906.49	Total general	1164800	\$121,774.35	Total general	1450400	\$145,752.07

Fuente: tomado de las planillas de luz (2021)

Anexo 6. Datos de consumo y costos de diésel de Curtiduría Tungurahua S.A. (2019, 2020 y 2021)

Consumo diésel industrial						
Mes	Año 2019		Año 2020		Año 2021	
	Galones consumidos	Valor en \$	Galones consumidos	Valor en \$	Galones consumidos	Valor en \$
Enero	8110	15,153.62	7900	15,027.48	5669.7	7,592.87
Febrero	7900	15,027.48	8110	15,153.62	5350	7,960.27
Marzo	7000	12,531.23	5490	10,509.51	6600	10,786.38
Abril	9928	19,272.23	5050	8,418.35	6300	11,578.14
Mayo	7000	8,433.99	6150	9,086.93	7000	12,531.23
Junio	9050	18,492.77	5200	6,345.08	9928	19,272.23
Julio	8150	19,191.62	7500	7,891.98	8110	16,117.00
Agosto	8012	16,408.58	3750	4,320.77	8012	16,408.58
Septiembre	7800	16,099.20	4650	5,900.50	7800	16,099.20
Octubre	9928	19,272.23	6700	8,268.57	9050	18,492.77
Noviembre	9050	18,492.77	7000	8,433.99	7750	17,308.08
Diciembre	8150	19,191.62	4600	5,672.49	8150	19,191.62
Totales	100078	197,567.34	72100	105,029.27	89719.7	173,338.37

Fuente: tomado de las facturas de diésel (2021)

Anexo 7. Reporte de consumo de motores

Consumo de motores	%
Descarnadora Mosconi	13
Escurridora <i>Bauce</i>	11
Raspadora <i>Flamar</i>	10
Raspadora <i>Aletti</i>	9
Abrillantadora <i>Ficcini</i>	9
Compresor <i>Schulz</i>	7
Compresor <i>Ingersoll Rand</i>	6
Lijadora <i>Steni</i>	6
Desvenadora <i>Escomar</i>	6
Vacío <i>Escomar</i>	6
Bombo Pelambre 1	5
Bombo Pelambre 2	5
Bombo Teñido 2	4
Desempolvadora <i>Steni</i>	4
Total	100

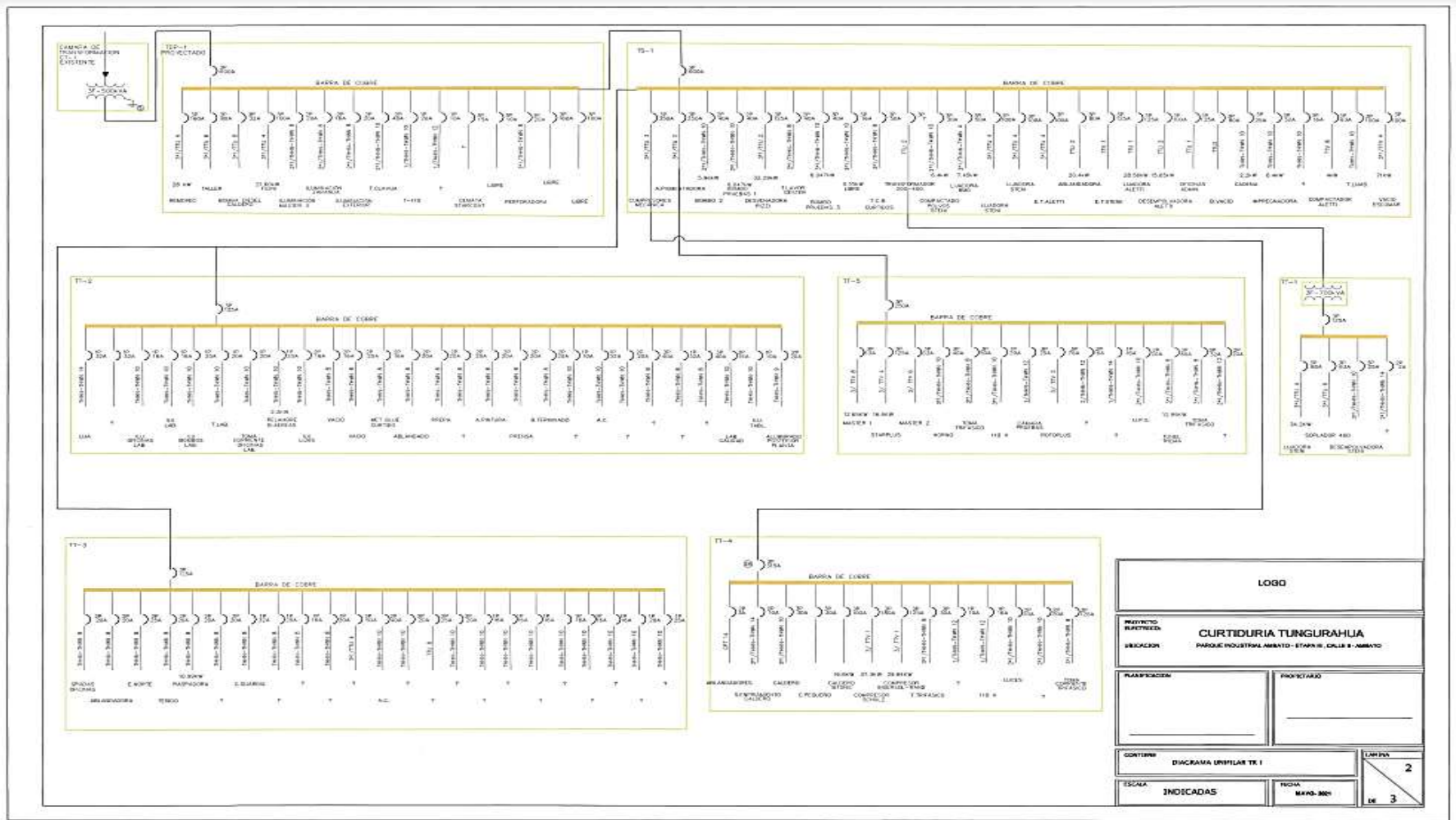
Fuente: tomado de los registros de mantenimiento (2021)

Anexo 8: Ficha de observación

Ficha de observación				
Empresa:				
Fecha:				
Observador:				
Instrucciones: observar la ejecución de las actividades marcando con una (x) el cumplimiento de acuerdo con lo establecido.				
No	Aspectos para evaluar	Sí	No	Observaciones
1	Las áreas tienen un uso adecuado de energía.		x	
2	Existe un correcto funcionamiento de los calderos.	x		
3	Hay uso de energías renovables.		x	
4	Se apagan las máquinas al terminar su utilización.		x	
5	La empresa cuenta con transformadores por cada área.	x		
6	La empresa tiene planes de ahorros energéticos.		x	
7	La empresa tiene incentivos para sus colaboradores por ahorro de energía.		x	
8	Hay reservas de combustible.	x		
9	La empresa tiene presupuestos independientes para reducir el consumo de energía eléctrica.		x	
10	Existe una política energética insertada en la política general de la empresa de forma independiente para garantizar el uso racional y eficiente de la energía.		x	
11	La empresa lleva a cabo algún proyecto para el uso de energías.		x	
12	El presupuesto de energía anual tiene en cuenta las metas de eficiencia energética logrables por cada área o centro de costo.		x	

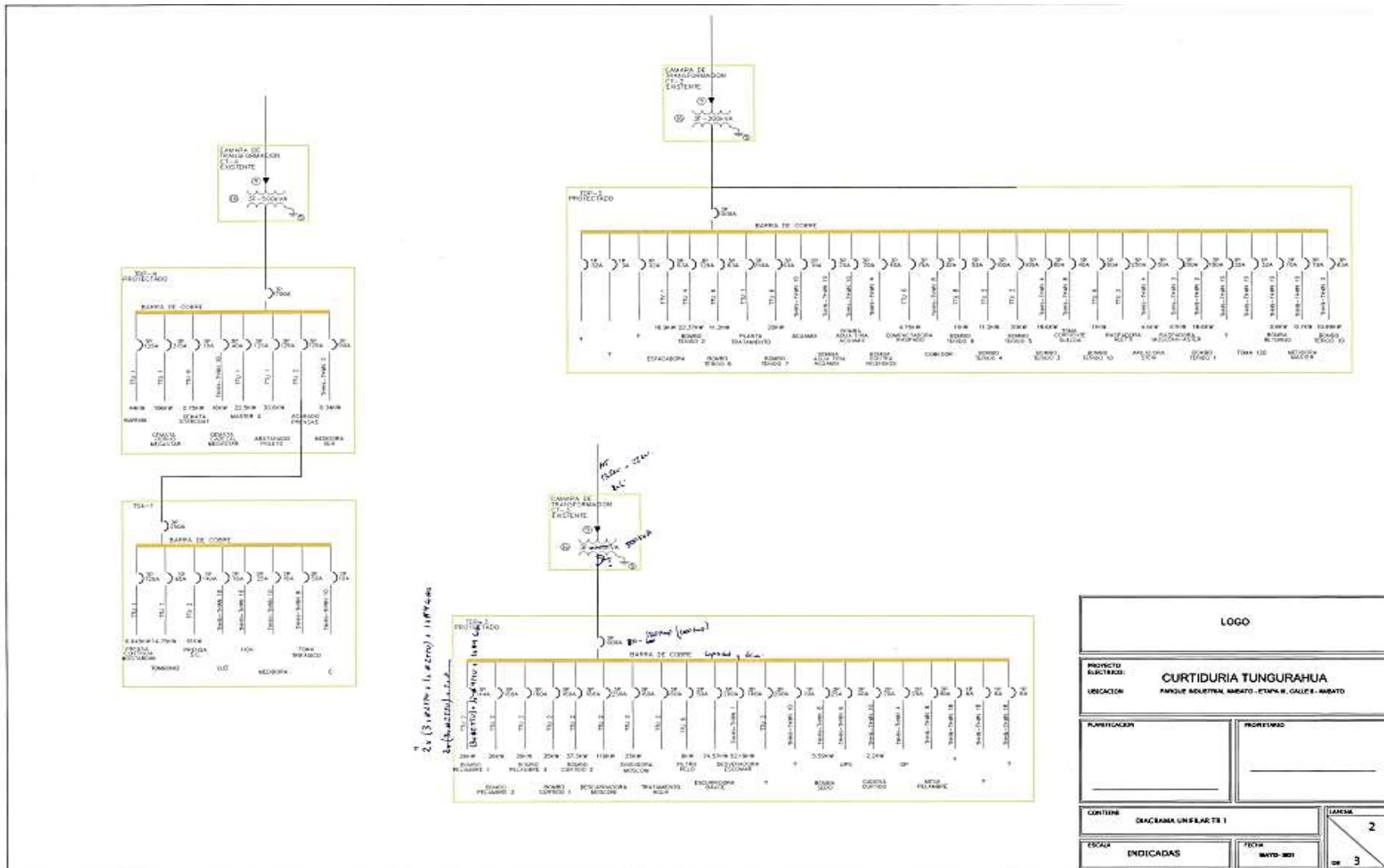
Fuente: elaboración propia

Anexo 9. Distribución de la energía por transformador



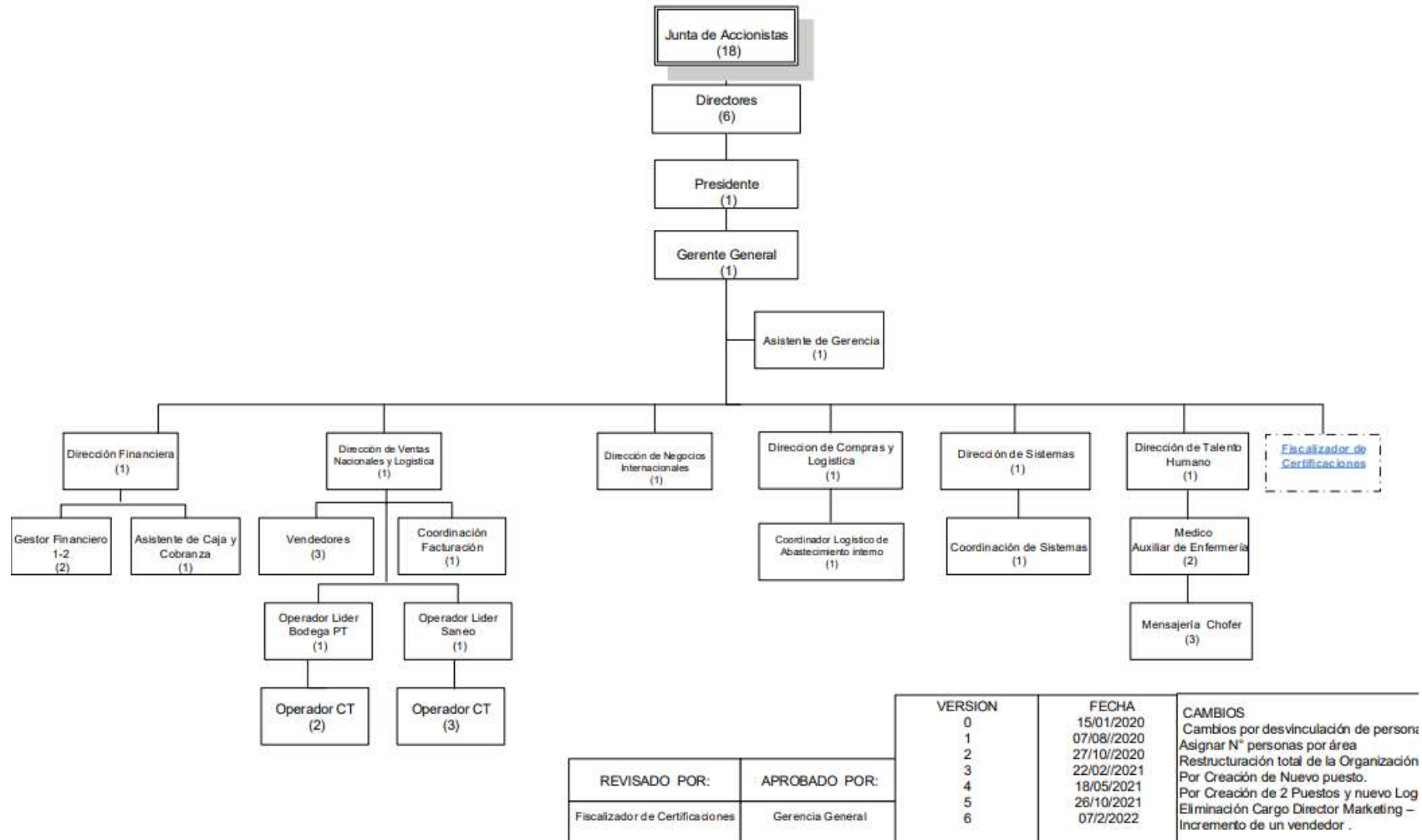
Fuente: tomado de los registros de mantenimiento (2021)

Anexo 10. Distribución de la energía por transformador



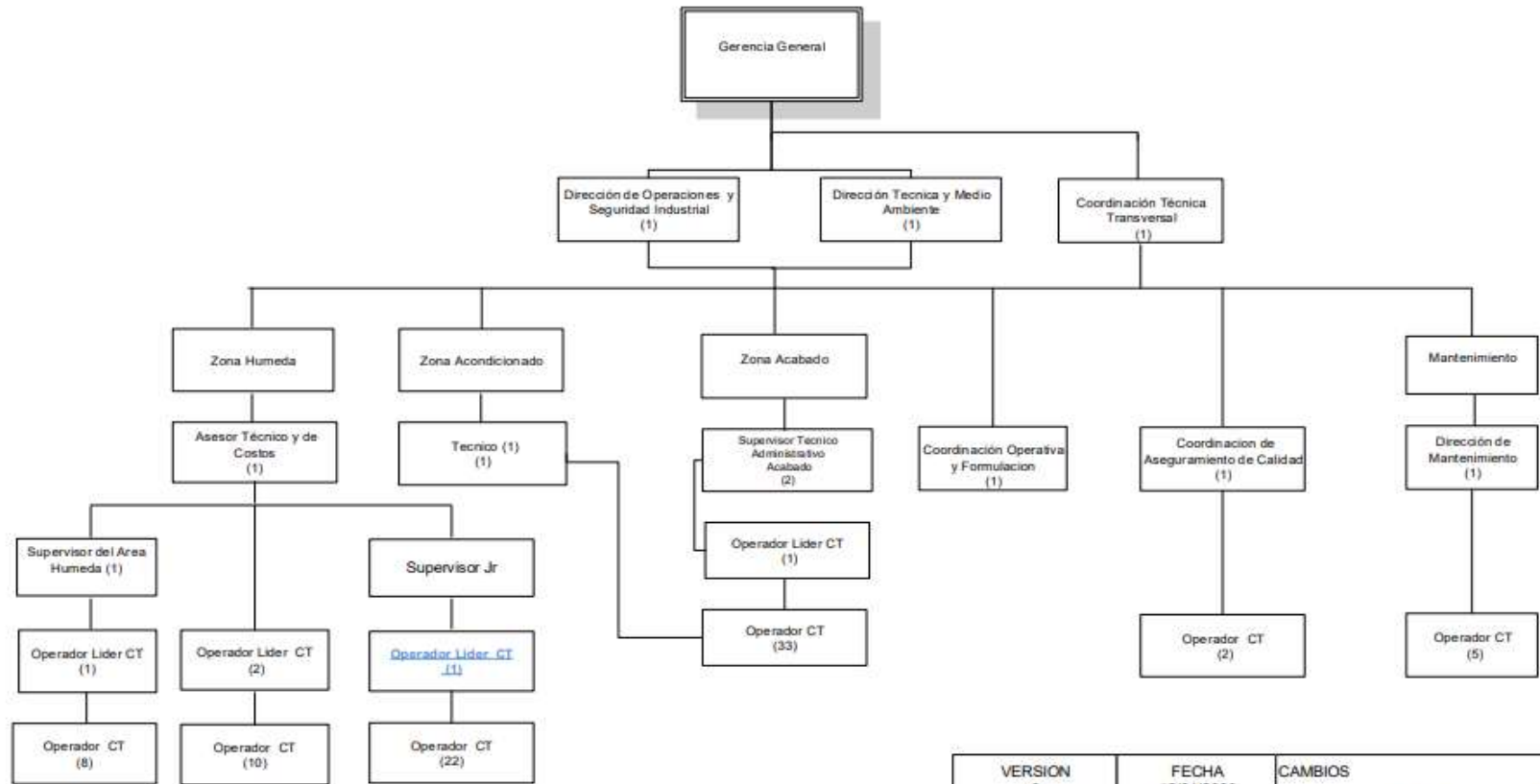
Fuente: tomado de los registros de mantenimiento (2021)

Anexo 11. Organigrama estructural /Administración



Fuente: tomado de los registros de recursos humanos (2021)

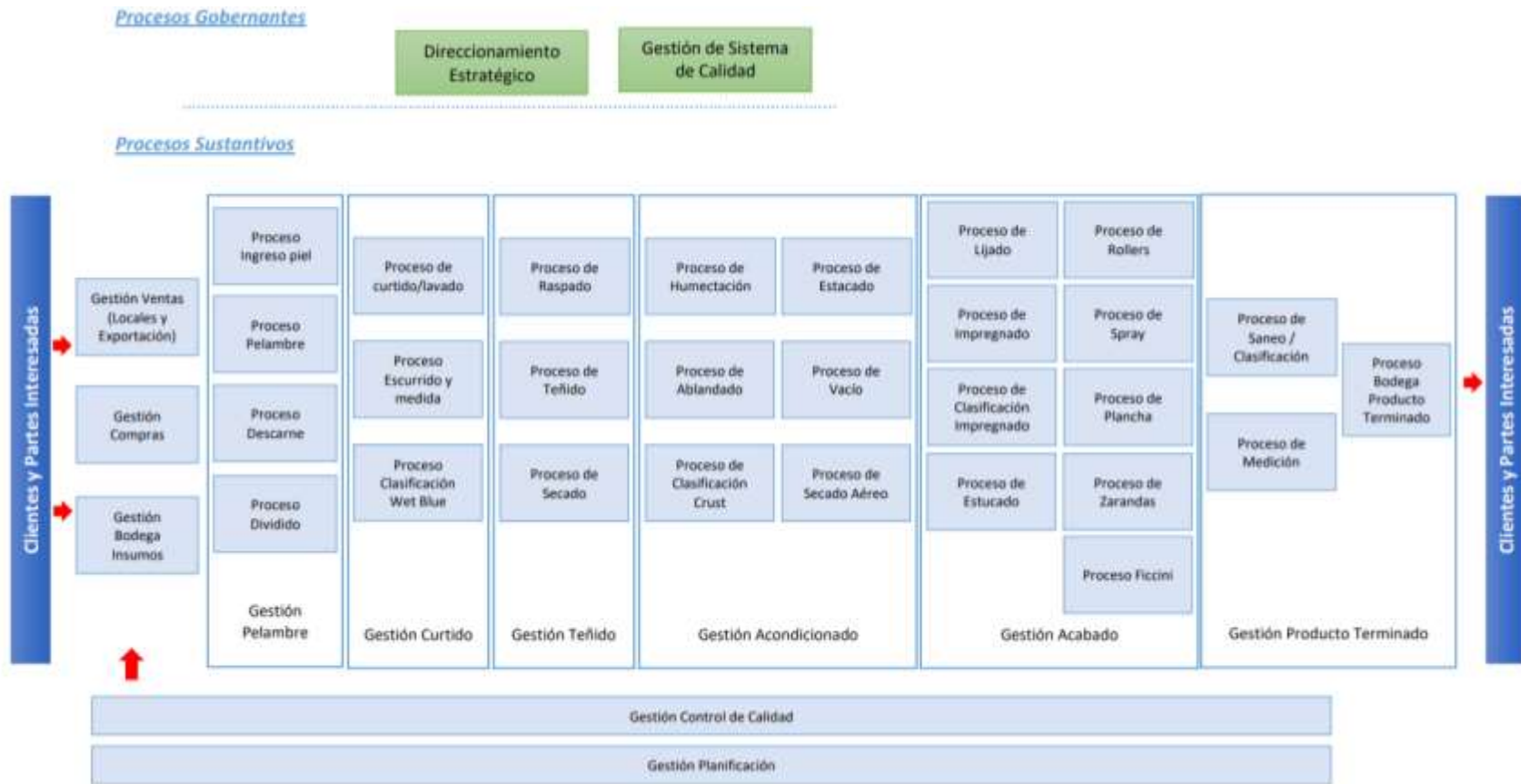
Anexo 12. Organigrama estructural /Producción



REVISADO POR:	APROBADO POR:	VERSION	FECHA	CAMBIOS
Fiscalizador de Certificaciones	Gerencia General	0	15/01/2020	
		1	07/08//2020	Cambios por desvinculación de persona
		2	27/10//2020	Asignar N° personas por área
		3	22/02//2021	Reestructuración total de la Organización
		4	18/05/2021	Por Creación de Nuevo puesto
		5	26/10/2021	Por Creación de 1 Puesto v nuevo Looo

Fuente: tomado de los registros de recursos humanos (2021)

Anexo 13. Mapa de procesos



Fuente: tomado de los registros de recursos humanos (2021)

Anexo 14. Fases, etapas y actividades del modelo “MOGESCU”

Fases	Etapas	Actividades
Diagnóstico	Análisis interno y externo	Determinar fuentes de energía, consumo energético, usos significativos y línea base
	Compromiso de la dirección	Detallar actividades, recursos y responsables
		Formar equipo del sistema energético
		Determinar responsabilidades del equipo
		Establecer la política energética
Planificar	Alcance y límites	Determinar alcance y límites
		Establecer actividades y recursos para el alcance y límites
	Requisitos legales	Determinar los requisitos aplicables a la ley orgánica del servicio público de energía eléctrica.
Hacer	Planes de acción	Elaborar un plan energético
		Determinar un plan de comunicación y toma de conciencia
		Establecer el control documental
Verificar	Medidas de eficiencias	Crear prevención de ineficiencias
		Detectar y corregir las ineficiencias detectadas
		Incrementar la eficiencia potencial
		Reducir el costo unitario
Actuar	Seguimiento, medición y análisis	Determinar medidores y controles de energía,
	Revisión y retroalimentación	Auditoría interna
		Revisión por la dirección

Fuente: elaboración propia

Anexo 15. Herramienta para determinar el uso significativo de la energía

Tabla			
Áreas	Maquinaria	Kw/Mes	%
Mantenimiento			
Total		0.0	0.0%
Pelambre			
Total		0.0	0.0%
Curtido			
Total		0.0	0.0%
Teñido			
Total		0.0	0.0%
Acabado			
Total		0	0.0%
Taller mecánico			
ADMINISTRACIÓN		0	0.0%
Planta de tratamiento de agua entrante			
Total		0	0.0%
Iluminación planta			
Total		0	0.0%
Administración			
Total		0	0.0%

Fuente: elaboración propia

Anexo 16. Formato de desarrollo de política energética

1. En una frase, describa la principal actividad de su organización.
2. Reflexione sobre los usos de la energía en su organización: ¿Cuánta energía se usa en la organización? ¿Cuáles son las fuentes de energía? ¿Cuáles son los impactos del uso de la energía por la organización sobre el medio ambiente, la comunidad, la organización?
3. Describa en una frase el compromiso de la organización en relación con la mejora continua del desempeño energético.
4. Describa en una frase el compromiso de la organización para asegurar la disponibilidad de la información y de los recursos requeridos para alcanzar los objetivos y metas energéticas.
5. Describa en una frase el compromiso de la organización para cumplir con los requisitos legales y otros requisitos relacionados con el uso y consumo de la energía y la eficiencia energética.
6. Describa en una frase el compromiso de la organización para establecer y revisar objetivos y metas energéticas.
7. Describa en una frase el compromiso de la organización para apoyar la compra de productos y servicios energéticamente eficientes, así como, el diseño con un mejor desempeño energético.
8. En consideración a su respuesta al punto # 2, combine las declaraciones de los puntos 1, 3, 4, 5, 6 y 7 en un párrafo corto para obtener un borrador de política energética.

Fuente: tomado de RAMADASA 4.0 (2016)

Anexo 17. Política de gestión de la energía

Política de gestión de la energía



Curtiduría Tungurahua, líder en la transformación y comercialización de cuero, declara el compromiso de mejorar continuamente su desempeño energético, contribuyendo al desarrollo sostenible de la empresa y de las comunidades.

Entre sus principales acciones están:

- ✓ Incrementar el uso de energías provenientes de fuentes limpias.
- ✓ Comunicar de forma efectiva la política para crear una cultura energética
- ✓ Establecer soluciones para un mejor desempeño energético en los procesos e instalaciones.
- ✓ Cumplir con los requisitos legales vigentes para el uso y consumo de energía.

Para el logro de estas acciones, se asegura la disponibilidad de la información y asignación de recursos.

Buscamos la mejora continua de nuestro desempeño energético, a través de la creación de consciencia en nuestra gente, proveedores y visitantes.

Curtiduría Tungurahua considera que, cumplir y hacer cumplir esta política es responsabilidad de todas las personas que participan en la organización.

Gerencia General

Fuente: elaboración propia

Anexo 18. Pliego tarifario

Matriz De Requisitos Legales					
Pliego tarifario					
	Rango de consumo	Demanda (USD/kW)	Energía (USD/kW)	Comercialización (USD/Consumidor)	Cumplimiento
Arconel 049/15	L-V 08h00 hasta 18h00	4,790	0.093	1,414	Sí
	L-V 18h00 hasta 22h00		0.107		
	L-V 22h00 hasta 08h00		0.075		
	S, D,F 18h00 hasta 22h00		0.093		

Fuente: tomado de ARCONEL (2019)

Anexo 19. Ley Orgánica de Eficiencia Energética

Matriz De Requisitos Legales				
Ley Orgánica de Eficiencia Energética				
Artículos	Descripción	Estatus	Vigencia	Cumplimiento
Art. 17.- Información de utilización energética	Consumo mensual histórico de diésel y electricidad de los últimos 3 años	Vigente	20-10- 2021	Sí
	Medidas implementadas como cambios de auditorías y sistemas de gestión			No
	Reemplazo de equipos ineficientes con alto consumo energético			Sí
Art 18.- Implementación de norma	Implementación de la Norma ISO 50001 a partir del 30 de enero del 2025			No

Fuente: tomado de Asamblea Nacional del Ecuador (2021)

Anexo 20. Formato para el cálculo por medidores de energía

Cálculo por medio de medidores de energía		
1	Conectar el medidor entre la toma de corriente y el equipo	Conectar el medidor a la pared. Conectar el dispositivo al medidor de energía este puede ser un vatímetro o medidor de kilovatios, también se puede usar otras herramientas de electricista, como un multímetro.
2	Medir la cantidad de energía Kw/h	Configurar para que determine el kilovatio-hora. Mientras esté conectado determina la cantidad de energía.
3	Uso normal del equipo	La conexión debe permanecer la mayor cantidad de tiempo posible, para una precisión de energía.
4	Calcular los kw/h mensualmente	La cantidad de kw/h que se muestra en el medidor es un total acumulado desde el momento en el que se conectó el equipo.

Fuente: tomado de Cubas & Mendoza (2018)

Anexo 21. Cumplimiento de niveles de iluminación por áreas

Análisis de consumo de iluminación	
Iluminación promedio proporcionada (luxes)	Calcular
Luxes recomendados (mínimo).	750
Luxes recomendados (máximo).	5000
Consumo (<i>watt</i>)	1200
Índice objetivo	1.60
Índice actual	1.10
Cumplimiento del índice de iluminación	Calcular

Fuente: tomado de Cubas & Mendoza (2018)

Anexo 22. Evaluación de uso de energía y recursos por áreas

	Valoración					
	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	N/A
Crterios	1	2	3	4	5	
Uso eficiente de luz						
Aprovechamiento de luz natural						
Uso adecuado de papelería						
Desconexión de lámparas						
Apagar fotocopiadoras						
Limpieza periódica de focos y lámparas						
Desconexión de enchufes de cargadores						
Apagar las máquinas al terminar la jornada de trabajo						
Reducción de consumo de electricidad por máquinas						
Reducción de consumo de combustible						

Fuente: elaboración propia

Anexo 23. Formato para el control documental

Control documental									
Fecha	Código	Título	Versión	Elaborado	Revisado	Aprobado	# Copias	Responsable	Área

Fuente: elaboración propia

Anexo 24. Formato plan de seguimiento

Mejora del desempeño energético	Área	¿Cómo se va a dar el seguimiento?	¿Con qué frecuencia?	¿Cómo se analizan los datos?	¿Qué calibración se requiere?

Fuente: tomado de Cubas & Mendoza (2018)

Anexo 25. Formato plan de calibración.

Equipo de medición	Área	Responsable	Frecuencia de calibración	Método de calibración	Calibrador	Comentarios

Fuente: tomado de Cubas & Mendoza (2018)

Anexo 26. Formato de revisión por la dirección

Información de entrada	¿Es un tema cubierto en esta revisión por la dirección?	¿Existe información adjunta?	Decisiones establecidas	Acciones para tomar	Responsable	Fecha compromiso

Fuente: tomado de Cubas & Mendoza (2018)