

# IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA EN LA PLANTA TRILLADORA DE CAFÉ COOPECAFENOR LTDA.

Edgar Mauricio Jaimes Ayala

Juan Sebastián Herrera Díaz

Programa de Ingeniería en Energía  
Facultad de Ingeniería



VIGILADA MINEDUCACIÓN

---

# IMPLEMENTACIÓN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA EN LA PLANTA TRILLADORA DE CAFÉ COOPECAFENOR LTDA.

Edgar Mauricio Jaimes Ayala  
Juan Sebastián Herrera Díaz

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el  
título de Ingeniero en Energía

Director: César Yobany Acevedo Arenas

Programa de Ingeniería en Energía  
Facultad de Ingeniería



VIGILADA MINEDUCACIÓN

---



---

## RESUMEN

Este trabajo de grado, expone los pasos y requerimientos necesarios para implementar un Sistema de Gestión de la Energía en la empresa COOPECAFENOR LTDA. en el ámbito del estándar ISO 50001:2018, con la aplicación de modelos analíticos y estadísticos que permitan la toma de decisiones a gran y pequeña escala dentro de la organización y dirigido a la mejora continua, conllevando así un aumento de calidad de producción, así mismo, una reducción de gastos energéticos como resultados finales de acciones de gestión de buenas prácticas y de cambios tecnológicos. Es de tener en cuenta que, en la actualidad, la Gestión Energética juega un papel muy importante dentro de la Gestión empresarial, al ser la Energía un servicio imprescindible en los procesos de producción. Se hace necesario poner en primer plano y visibilizar la Gestión Energética a la alta Gerencia en las empresas, utilizando de la mejor manera los recursos y capacidades con los que se cuenta, como una opción viable a las inversiones de capital en tecnología más eficiente, opción no disponible a gran escala en la mayoría de pequeñas y medianas empresas del país.

El seguimiento de este proyecto se basó principalmente en los procesos de trillado del grano de café, extracción del cisco, generación de aire comprimido y selección del grano identificados como principales Usos significativos de la Energía – USEn consumiendo más del 80% de la energía total de la planta. Los datos de consumo de energía eléctrica, así como los datos de producción, tomados desde abril de 2019 a abril de 2020, fueron fundamentales para el desarrollo de la caracterización energética global. Así mismo, se exponen Oportunidades de mejora teniendo en cuenta los datos correspondientes a mediciones de variables eléctricas en todos los equipos de la planta.

La revisión energética, permitió establecer el consumo de energía eléctrica promedio mensual cuando hay alta temporada de producción o temporada de cosecha, lo que refleja una facturación mensual aproximada, mayor a 24 millones de pesos, teniendo en cuenta que en estos días de producción pudo haber repases, es decir, fue necesario pasar nuevamente el producto por el proceso ya que este no cumplió en primera instancia con los requerimientos solicitados por el cliente. En este trabajo, también se exponen controles para disminuir dichos repases.

La implementación de un SGE se propone como principal oportunidad de mejora desde el ámbito de la gestión energética. Establecer registros y realizar actividades de sensibilización del personal de toda la planta permitirán un mejor enfoque a nivel administrativo y energético a la empresa COOPECAFENOR LTDA.

**Palabras clave:** Sistema de Gestión de la Energía, ISO 50001:2018, Energía.

## ABSTRACT

This degree project sets out the steps and requirements necessary to implement an Energy Management System in the company COOPECAFENOR LTDA. in the scope of the ISO 50001: 2018 standard, with the application of analytical and statistical models that allow large and small-scale decision making within the organization and aimed at continuous improvement, thus leading to an increase in production quality, as well Likewise, a reduction in energy costs as the final results of good practice management actions and technological changes. It should be taken into account that at present, Energy Management plays a very important role within Business Management, as Energy is an essential service in production processes. It is necessary to put Energy Management in the foreground and make visible to the top Management in companies, making the best use of the resources and capacities available, as a viable option for capital investments in more efficient technology, option not available on a large scale in most small and medium-sized companies in the country.

The monitoring of this project was mainly based on the processes of threshing the coffee bean, extraction of the cisco, generation of compressed air and selection of the bean identified as the main Significant Uses of Energy - USEn consuming more than 80% of the total energy of plant. The electrical energy consumption data, as well as the production data, taken from April 2019 to April 2020, were fundamental for the development of the global energy characterization. Likewise, opportunities for improvement are exposed taking into account the data corresponding to measurements of electrical variables in all the equipment of the plant.

The energy review allowed to establish the monthly average electricity consumption when there is high production season or harvest season, which reflects an approximate monthly billing, greater than 24 million pesos, taking into account that in these days of production there could be reviews, that is, it was necessary to go through the product again since it did not meet the requirements requested by the client in the first instance. In this work, controls are also exposed to reduce these revisions.

The implementation of an EnMS is proposed as the main opportunity for improvement from the field of energy management. Establishing records and carrying out awareness-raising activities for the personnel of the entire plant will allow a better approach at the administrative and energy level to the company COOPECAFENOR LTDA.

**Keywords:** Energy Management System, ISO 50001: 2018, Energy.

---

## Tabla de Contenido

RESUMEN.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. OBJETIVOS .....	8
2.1 Objetivo general .....	8
2.2 Objetivos específicos.....	8
3. MARCO TEÓRICO.....	9
3.1 Sistema de Gestión Energética .....	9
3.2 Trilla y Clasificación del café.....	20
4. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN.....	22
4.1 Asignación de roles, responsabilidades y autorizaciones del SGE .....	23
4.2 Descripción del proceso productivo .....	24
5. ANÁLISIS DE BRECHAS .....	29
6. RESULTADOS DE LA ETAPA DE REVISIÓN ENERGÉTICA .....	31
6.1 Distribución del Consumo de Energía .....	31
6.1.1 Balance energético.....	31
6.1.2 Usos Significativos de la Energía – USEn y Variables que los afectan.....	33
6.2 Indicadores de Desempeño Energético - IDEn.....	35
6.2.1 Correlación Energía vs. Producción en el tiempo .....	35
6.2.2 Comportamiento de la energía en el tiempo .....	36
6.2.3 Comportamiento de la producción en el tiempo .....	37
6.2.4 Sumas acumulativas .....	38
6.2.5 Índice de consumo vs Producción .....	39
6.3 Línea de Base Energética.....	40
7. ELEMENTOS DE APOYO DEL SGE .....	44
7.1 Oportunidades de mejora .....	44
7.2 Control Operacional.....	48
7.3 Proceso de Control de calidad.....	49
CONCLUSIONES.....	57
BIBLIOGRAFÍA .....	58



---

## 1. INTRODUCCIÓN

El tema energético hoy en día debe tener especial atención y debe asumir mayor responsabilidad por parte de todo el sector industrial. La gestión de la energía es un factor que toda empresa debe abordar teniendo en cuenta el impacto ambiental que provoca y los costos que se deben cubrir. La implementación de un Sistema de Gestión de la Energía es de vital importancia ya que, por medio de estos, se logra tener control sobre la energía demandada y la que se genera para poder optimizar su utilización en las empresas. Mediante dichos sistemas se establece una metodología de trabajo a ser empleada, la cual busca de manera ágil desarrollar el análisis de brechas para la implementación de la norma ISO 50001:2018 a futuro, la revisión energética, la identificación de oportunidades de mejora y la valoración tanto económica como de la reducción de Gases de Efecto Invernadero. Por dichas razones y debido a que la empresa COOPECAFENOR LTDA. no cuenta con los estándares mínimos se decidió iniciar con este proceso que permita dar crecimiento a la empresa en todos los aspectos.

En este documento se exponen y proponen una serie de lineamientos para la empresa, con el fin de ser desarrollados dando pie a la implementación a futuro de la norma ISO 50001:2018. Estos, se realizaron con data suministrada por la empresa en un periodo determinado, donde se realizó un monitoreo, mediciones, registros y análisis de las variables involucradas a nivel de producción de la empresa. La identificación de los Usos Significativos de la Energía – USEn y de las variables de control de desempeño permitieron establecer una nueva línea base más detallada y precisa con datos diarios de consumo y producción en la planta, con el fin de estimar un potencial de ahorro que permita mayor eficiencia. Así mismo, se desarrolló la documentación necesaria del SGEN, siguiendo todos los requerimientos impuestos por la norma de Gestión Energética.

Todos los aspectos trabajados en este documento que permitirán que la empresa tenga un mayor desenvolvimiento a nivel energético como a nivel de gestión empresarial están comprendidos durante este trabajo por una serie de capítulos estableciendo objetivos, un marco teórico y una metodología que permitirá realizar la revisión energética con el fin de obtener lo esperado en este trabajo.



## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo general

Implementar un Sistema de Gestión Energética - SGE<sub>n</sub> para la planta trilladora de café COOPECAFENOR LTDA. con base en la norma ISO 50001:2018.

### 2.2 Objetivos específicos

- Desarrollar la revisión energética que involucra los procesos de producción en la planta COOPECAFENOR LTDA.
- Plantear oportunidades de mejora que permitan optimizar la eficiencia energética en los procesos de trillado de café en la planta COOPECAFENOR LTDA.
- Desarrollar el control documental requerido para la implementación de un Sistema de Gestión Energética.
- Ejecutar el proceso de planeación para llevar a cabo la realización del Manual de SGE<sub>n</sub>.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 Sistema de Gestión Energética

Un Sistema de Gestión Energética - SGE es una metodología para lograr la mejora sostenida y continua del desempeño energético en las organizaciones en una forma costo-efectiva. La implementación de un SGE no debe entenderse como un objetivo por sí mismo, sino que el objetivo es la mejora del desempeño energético, a partir de los resultados de las acciones implementadas en todo el sistema. Entendida de este modo, la efectividad de ese, dependerá en gran medida del compromiso y disponibilidad de todos los factores involucrados en la organización para gestionar el uso y el costo de la energía, además de realizar los cambios que sean necesarios en el día a día para facilitar estas mejoras y la reducción en los costos. Aporta los beneficios siguientes a las organizaciones: [1]

- *Marco para la gestión energética*

Un SGE efectivo alineado con la estrategia comercial de una organización, permitirá la visibilidad del uso y áreas donde se puede mejorar el rendimiento energético. Proporciona políticas estructuradas, procesos, procedimientos y planes de acción para implementar oportunidades de ahorro de energía.

- *Reducción de costos*

Cualquier reducción de energía identificada a través de un SGE, a su vez, ofrecerá ahorros demostrables en las facturas de energía, lo que reducirá los gastos generales de una empresa. Hay muchos ejemplos de reducción de costos en el primer año que son iguales o mayores que los costes iniciales de implementación de la norma.

- *Reducción energética*

La reducción de costes y la reducción de energía van de la mano. Al establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un SGE, una organización será capaz de lidiar no solo con las oportunidades iniciales de ahorro de energía, sino que también será capaz de identificar y administrar dónde, cuándo y cómo se consume la energía e identificar mejoras y reducciones de eficiencia energética.

- *Reducción de la huella de carbono*

Muchas empresas informan sobre su producción de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) o "huella de carbono". Si bien la reducción de CO<sub>2</sub> no se puede citar realmente como una razón principal para la ISO 50001, cualquier reducción energética tendrá una correlación directa con la reducción de la huella de carbono

- *Compromiso organizativo*

El enfoque de "arriba hacia abajo" dentro de la ISO 50001 asegura que las principales partes interesadas dentro de la organización entienden el SGE y, por lo tanto, estén motivados para

lograr sus objetivos. La ISO 50001 también se puede utilizar para impulsar la participación en la gestión de la energía, dado que puede proporcionar a otros miembros de la organización un enfoque estructurado para gestionar el uso de energía.

- *Análisis comparativo*

La ISO 50001 requiere que una organización establezca una línea de base para actuar como un indicador del rendimiento energético. Al identificar una línea de base, la eficiencia energética se puede rastrear con el tiempo.

- *Cumplimiento regulatorio*

Al igual que con otras normas ISO, la ISO 50001 requiere que una organización identifique y tenga acceso a los "requisitos legales y de otro tipo" aplicables en relación con su eficiencia energética, uso de energía, consumo de energía y su SGE.

- *Reputación*

Lograr la ISO 50001 puede ofrecer beneficios con gran reputación, al demostrar a las partes interesadas que la organización está totalmente comprometida con la gestión del consumo energético y que busca formas de aumentar su eficiencia energética.

- *Comercial*

Es una tendencia cada vez mayor que, cuando se busca suministrar bienes y servicios al sector empresarial, se requieren sistemas acreditados como la ISO 50001, para cumplir con los criterios de la licitación previos al contrato.

**El ciclo PHVA** es un enfoque de cuatro etapas para lograr la mejora continua. Implica probar sistemáticamente las posibles soluciones, evaluar los resultados e implementar las que funcionan.



**Figura 1. Diagrama Ciclo PHVA.**

---

El núcleo de este enfoque es el liderazgo. La importancia del liderazgo, especialmente a nivel de la gerencia es vital para operar un SGE con éxito, para lograr los niveles de rendimiento requeridos y generar una mejora continua.

### ***Planificar***

Comprenda el contexto de la organización, establezca una política energética, comprenda los riesgos y las oportunidades y emprenda una revisión energética mediante la recopilación, el análisis y la interpretación de los datos energéticos. Esto ayudará a establecer tendencias, usos de la energía, indicadores de rendimiento de la línea de base energética, objetivos, metas y acciones. Es fundamental asegurar la aceptación de la gerencia y evaluar la necesidad de consultores competentes.

### ***Hacer***

Implemente los planes de acción y actúe sobre el análisis de los datos para impulsar nuevos estándares de rendimiento energético.

### ***Verificar***

Controle, mida, analice, evalúe, audite y realice revisiones energéticas del rendimiento energético en función de objetivos y metas, e informe los resultados.

### ***Actuar***

Aquí es donde se toman medidas, dirigidas por la gerencia, para garantizar la mejora continua del SGE y abordar la no conformidad.

## ***Mentalidad de un SGE basado en Riesgos y en Procesos***

El ciclo PHVA para la mejora del proceso, corresponde a los enfoques de gestión de riesgos. Muchas organizaciones entienden el proceso de gestión de riesgos como un proceso fundamental, particularmente en torno a la tecnología de la información, las finanzas y la seguridad y salud laboral. A continuación se identifican los procesos clave en ISO 50001 donde la mentalidad basada en riesgos es inherente:

- *Contexto*

Uno de los primeros pasos para implementar un SGE, es comprender el “contexto” de la organización o los problemas que afectan y genera una organización. Por ejemplo, esto podría ser la seguridad del suministro de energía. Como una organización está sujeta a variables cambiantes, esto puede conducir a riesgos en forma de amenazas y oportunidades potenciales. Determinar los riesgos que se derivan de esto lleva a una organización a considerar tales cambios o eventos, analizar sus impactos y posibilidad de ocurrencia y luego alentar una estrategia de planificación o mitigación.

---

- *Planificación – Requisitos legales y otros requisitos*

Hablamos de la evaluación del cumplimiento con el marco legal energético. El concepto de mantener el conocimiento y la comprensión de su estado de cumplimiento ha incorporado principios de evaluación de riesgos para que una organización pueda determinar su estado de cumplimiento y pueda localizar áreas de no cumplimiento y diseñar estrategias para minimizar el riesgo.

- *Planificación – riesgo y oportunidad*

Las organizaciones que necesitan más ayuda para garantizar que su proceso de evaluación de riesgos sea integral pueden considerar la gestión de riesgos ISO 31000: Principios y directrices. Esto proporciona pautas genéricas, aunque no pretende promover la uniformidad de la gestión de riesgos entre las organizaciones. Por supuesto, el diseño y la implementación de los planes y marcos de gestión de riesgos deberán tener en cuenta las diversas necesidades de una organización, sus objetivos particulares, contexto, estructura, operaciones, procesos, funciones, proyectos, productos, servicios o activos y prácticas.

- *Mejora – Mejora continua*

Una filosofía basada en el riesgo significa que una organización está mejor preparada frente a posibles impactos, lo que supone una mayor resistencia. Además, el pensamiento basado en riesgos implica una mejora continua, ya que la organización siempre está examinando posibles influencias y cambios.

Algunas organizaciones pueden querer integrar su sistema de gestión de la energía con el de calidad o medioambiente. Si este es el caso, deberá aplicar la mentalidad basado en procesos. Si no está familiarizado con dicha mentalidad, puede que no tenga claro el acercamiento a los requisitos del SGE respecto a la ISO 50001.

- *Contexto*

Es necesario comprender una apreciación integral de los procesos de una organización al considerar los problemas que se interrelacionan entre la organización y el consumo de energía.

- *Revisión energética*

Para determinar una evaluación exhaustiva de la energía, es necesario analizar los tipos y los consumos de energía pasados y actuales. Esto pondrá de manifiesto los usos de energía significativos.

- *Desempeño y control*

Para determinar el rendimiento energético, es necesario evaluar el análisis de datos energéticos derivados del SGE.

---

- *Soporte/competencia*

Para gestionar el uso/consumo de energía, una persona debe ser competente. Las necesidades de competencia estarán relacionadas con las necesidades de la energía, particularmente respecto a procesos. Si la competencia no se prueba o no es apropiada para un proceso, esto podría resultar en el incumplimiento de los requisitos legales o afectar al rendimiento energético.

- *Auditoría interna*

Los procesos que comprenden el SGE deben ser auditados sistemáticamente, durante un tiempo y una frecuencia definidos, para determinar si funcionan de manera efectiva.

- *Acción correctiva*

Una acción correctiva es una oportunidad para corregir un problema identificado dentro del SGE. El enfoque de proceso comenzará con la causa raíz y terminará con una solución sostenible adecuada y satisfactoria.

## *Secciones de un SGE para su implementación*

### **Sección 1: Alcance**

No existen requisitos específicos sobre la adherencia a esta sección. Sin embargo, establece los parámetros de la ISO 50001 que pueden utilizarse y proporciona los resultados esperados de un SGE: Permitir a una organización seguir un enfoque sistemático para lograr la mejora continua del rendimiento energético y del SGE.

### **Sección 2: Referencias normativas**

La referencia normativa se define como el elemento condicional que debe proporcionar una lista de documentos referenciados, de tal manera que sean indispensables para la aplicación del documento.

### **Sección 3: Términos y definiciones**

Esta sección establece los términos y definiciones utilizados por la norma y que necesitarán de mayor clarificación para aplicar dicha norma en la organización. Se enumeran acorde a la jerarquía de conceptos.



Figura 2. Términos del Ciclo PHVA.

#### Sección 4: Contexto de la organización

Este es un nuevo concepto en la ISO 50001:2018 que se introdujo como parte de la estructura. La ISO 50001 siempre había solicitado realizar una revisión exhaustiva de la energía dentro de una organización, pero el contexto "eleva" esto para proporcionar una comprensión amplia del uso/consumo/requisitos de la energía que una organización tiene antes de calcular el rendimiento energético.

Por lo general, la gerencia lleva a cabo la comprensión del contexto de la organización con información sobre el negocio y las actividades de todos los niveles de la organización. Los puntos de discusión se centran en cuestiones internas y externas que tienen un impacto en el Sistema de Gestión de la Energía.

- Comprensión de la organización y su contexto
- Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas
- Determinar el alcance del SGE.

#### Sección 5: Liderazgo

La norma establece que la gerencia debe demostrar liderazgo y compromiso con respecto a la mejora continua del rendimiento energético y asumir la responsabilidad respecto a la efectividad del SGE. La demostración del compromiso de la gerencia puede darse de diversas formas. Dicha gerencia está facultada para delegar autoridad y proporcionar recursos dentro de una organización. Este último aspecto es de importancia clave dentro del SGE, ya que se requiere de una autorización de recursos para transformar los equipos consumidores de energía en equipos eficientes.

---

## **Sección 6: Planificación**

La sección de planificación es el núcleo de una gestión energética efectiva y puede describirse así:

- Acciones para tratar riesgos y oportunidades

Las consideraciones de riesgo y oportunidad son parte de la toma de decisiones estratégicas de alto nivel en una organización. Al identificar riesgos y oportunidades, al planificar el SGE, una organización puede anticipar posibles escenarios y consecuencias para que los efectos no deseados puedan abordarse antes de que ocurran.

- Objetivos y metas energéticas y planificación para conseguirlos

La norma dictamina que una organización tiene que establecer objetivos en funciones y niveles relevantes. El marco en el que se ajustan los objetivos y las metas está previsto en la ISO 50001 en el sentido de que deben documentarse y ser coherente con la política energética ser medible, tener en cuenta los requisitos aplicables, considerar los usos significativos de la energía, tener en cuenta las oportunidades para mejorar el rendimiento energético, ser controlado, estar comunicado, estar actualizado en la medida de lo posible. La norma establece el marco que requiere para lograr los objetivos y metas. Una buena forma de cumplir con la norma y tener un "plan de acción" para administrar los objetivos y metas es formar una tabla de requisitos.

- Revisión energética

Una revisión energética es un análisis documentado de la eficiencia energética, uso de energía y consumo de energía basado en datos y otra información, que conduce a la identificación de usos significativos de la energía y oportunidades para mejorar el rendimiento energético. Sus métodos y criterios deben documentarse. La revisión energética ayudará a establecer indicadores de rendimiento energético, líneas de base de energía y objetivos y metas para mejorar.

- Indicadores de rendimiento energético

La ISO 50001 dice que una organización debe determinar indicadores de desempeño energético: Son apropiados para medir y monitorear su rendimiento energético. Permiten que la organización demuestre que el rendimiento energético ha mejorado.

- Planificación para la recolección de datos energéticos

Los datos son importantes, particularmente desde una perspectiva de mejora continua. La planificación de qué datos recopilar, cómo recopilarlos y con qué frecuencia recopilarlos ayuda a garantizar la disponibilidad de los datos necesarios para mantener la revisión energética y los procesos de control, medición, análisis y evaluación. ISO 50001 establece que una organización debe definir e implementar un plan de recolección de datos de energía apropiado para su tamaño, complejidad, recursos y equipo de medición y monitoreo. El plan debe especificar los datos necesarios para monitorizar las características clave y establecer cómo y con qué frecuencia se recopilarán y retendrán los datos.



## Sección 7: Soporte

Esta sección analiza los recursos, la comunicación y la documentación de un SGE. Los requisitos refuerzan dicho sistema y garantizan que se ejecute de manera efectiva.

- Recursos incluyendo competencia y concienciación

Para operar un SGE, se requiere una variedad de recursos que pueden incluir recursos humanos, habilidades especializadas, tecnología, infraestructura de recolección de datos y recursos financieros.

- Comunicación

Una comunicación interna y externa efectiva y eficiente es importante para ejecutar el SGE. El estándar es útil, dado que proporciona un marco para representar el proceso de comunicación dentro de una organización.

- Información documentada

La norma proporciona indicaciones claras sobre la documentación solicitada.

Cláusula	Requisitos documentales
4.3 (Alcance)	El alcance será información documentada y estará disponible para las partes interesadas.
5.2 (Política energética)	La política energética se mantendrá como información documentada.
6.2.1 & 6.2.3 (Objetivos y metas energéticos y planificación)	La organización debe retener información documentada sobre los objetivos, metas energéticas y planes de acción.
6.3 (Revisión energética)	La organización debe mantener información documentada de los métodos y criterios utilizados para desarrollar la revisión energética, y de sus resultados.
6.4 (Indicadores de rendimiento energéticos (EnPIs))	El método para determinar y actualizar los EnPIs y sus valores se mantendrán como información documentada.
6.5 (Base de referencia energética EnB(s))	La organización debe retener información de la base energética de referencia, datos variables relevantes y modificaciones como información documentada
6.6 (Planificación para la recolección de datos energéticos)	<p>Los datos que se recopilarán (o se adquirirán por medición, según corresponda) y la información documentada retenida incluirán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Variables relevantes para los usos significativa de la energía (USE);</li> <li>b) consumo de energía relacionado con el USE y con la organización;</li> <li>c) Criterios operativos relacionados con los USE;</li> <li>d) Factores estáticos, si fuesen aplicables.</li> <li>e) Datos especificados en los planes de acción.</li> </ul> <p>La organización debe retener información documentada sobre medición, monitoreo y otros medios para establecer la precisión y la repetibilidad.</p>
7.2 (Competencia)	La organización debe retener información documentada apropiada como evidencia de competencia.
7.4.1 (Comunicación - general)	La organización debe considerar retener información documentada de las mejoras sugeridas de cualquier persona(s) que trabaje bajo el control de la organización.
7.5.1 (Información documentada - general)	<p>El SGE de la organización debe incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Información documentada requerida por este documento;</li> <li>b) Información documentada determinada por la organización como necesaria para la efectividad del SGE y para demostrar la mejora del rendimiento energético. <b>NOTA:</b> El alcance de la información documentada para un SGE puede diferir de una organización a otra debido a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El tamaño de la organización y su tipo de actividades, procesos, productos y servicios.</li> <li>• La complejidad de los procesos y sus interacciones.</li> <li>• La competencia de las personas.</li> </ul> </li> </ul>

<b>7.5.3 (Control de información documentada)</b>	La información documentada de origen externo que la organización determine necesaria para la planificación y operación del SGE deberá identificarse, según corresponda, y controlarse.
<b>8.1 (Planificación y control operativo)</b>	La organización debe mantener información documentada en la medida necesaria para tener confianza en que los procesos se han llevado a cabo según lo planeado.
<b>8.2 (Diseño)</b>	La organización debe retener información documentada de las actividades de diseño relacionadas con el rendimiento energético.
<b>9.1.1 (Seguimiento, medición, análisis y evaluación del rendimiento energético del SGE)</b>	La organización debe retener información documentada sobre los resultados de la investigación y la respuesta. La organización debe retener información documentada apropiada sobre los resultados del monitoreo y la medición.
<b>9.1.2 (Evaluación de cumplimiento)</b>	La organización debe retener información documentada sobre los resultados de la evaluación del cumplimiento y cualquier acción tomada.
<b>9.2.2 (Programa de auditoría interna)</b>	La organización debe retener información documentada como evidencia de la implementación de los programas de auditoría y los resultados de la auditoría.
<b>9.3 (Revisión por la dirección)</b>	La organización debe retener información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones de la dirección.
<b>10.1 (No conformidad y acción correctiva)</b>	<p>La organización debe retener información documentada como evidencia de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La naturaleza de las no conformidades y cualquier acción posterior tomada;</li> <li>• Los resultados de cualquier acción correctiva.</li> </ul>

**Figura 3. Documentación solicitada.**

## **Sección 8: Operación**

Se tiene en cuenta:

- Planificación y control operativo

Dentro de esta cláusula existe la necesidad de establecer e implementar criterios operativos para controlar los procesos (incluyendo la operación y mantenimiento efectivos de instalaciones, equipos, sistemas y procesos de uso de energía) relacionados con los USE, y comunicar los criterios a las personas relevantes.

- Diseño

Tener en cuenta el rendimiento energético durante la vida útil operativa no requiere un análisis del ciclo de vida o una gestión del ciclo de vida. ISO 50001 se aplica al diseño de instalaciones, equipos, sistemas o procesos que utilizan energía dentro del alcance y los límites del SGE. Una organización debe considerar las oportunidades para mejorar el rendimiento energético e implementar controles operativos dentro del diseño de USE nuevas o renovadas e incorporar los resultados en las especificaciones, el diseño y las actividades de adquisición.

- Contratación

La norma busca que una organización establezca e implemente criterios para evaluar el rendimiento energético durante la vida útil planificada o esperada, al obtener energía utilizando productos, equipos y servicios que se espera que tengan un impacto significativo en el rendimiento energético de la organización.

## **Sección 9: Evaluación del desempeño**

La evaluación del desempeño implica la implementación del plan de recolección de datos y la evaluación documentada apropiada tanto de la mejora del rendimiento energético como de la efectividad del SGE.

- Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño energético
- Evaluación del cumplimiento de requisitos legales y otros
- Auditoría interna
- Revisión por la dirección

### **Sección 10: Mejora**

Esta sección reúne los requisitos fundamentales para conseguir la mejora continua, por ejemplo:

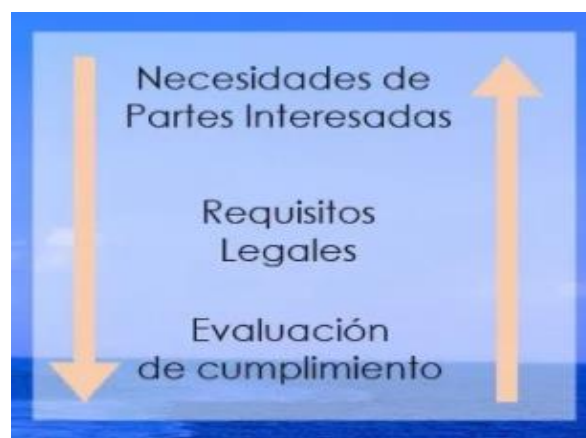
Elementos de la sección 9 en relación con los resultados del análisis y la evaluación del desempeño ambiental, la evaluación del cumplimiento, las auditorías internas y la revisión por la dirección. Y también, No conformidad y acción correctiva.

### *Partes interesadas en ISO 50001:2018*

Así como la Norma ISO 50001:2018 concede gran importancia al contexto de la organización – tanto interno como externo -, también lo hace con las partes interesadas y sus expectativas. Ello supone que la organización efectúe un trabajo de comprensión y reflexión sobre cuáles son esas partes interesadas que son pertinentes para el desempeño energético y el SGE. [2]

En este sentido, una visión de escasa significación indica que sólo los empleados de una organización tienen interés en la Gestión de la Energía, pero de la propia definición del alcance del sistema de gestión se derivan otras partes interesadas, como por ejemplo:

- **Socios y Alta Dirección:** Para cualquier persona que dirija una organización, o tenga su patrimonio relacionado con el buen desempeño de ella, la eficacia del SGE resulta de gran importancia. El desempeño energético deficiente genera grandes pérdidas económicas para muchas organizaciones en todo el mundo.
- **Socios de fabricación:** cualquier socio tiene un interés significativo en el resultado de las actividades de cualquier organización.
- **Proveedores de productos y servicios:** los proveedores y contratistas desarrollan actividades en los sitios de operación de la organización, de forma tal que tienen influencia en el desempeño energético de la organización.
- **Entes de control:** Cumplir con los requisitos legales y reglamentarios en cada jurisdicción en materia de desempeño energético es uno de los objetivos cuando se implementa un SGE. Por ello, los organismos y las entidades estatales que vigilan el cumplimiento de las normas son, sin duda, partes interesadas para el sistema.



**Figura 4. Partes interesadas ISO50001:2018**

Además, se debe tomar en consideración que el análisis del contexto organizacional proporcionará un alto nivel de comprensión conceptual de las cuestiones internas y externas que pueden afectar, de forma positiva o negativa, el desempeño energético y el SGen de la organización, dando lugar a la identificación de partes interesadas que son pertinentes para el desempeño energético y el SGE. Entonces, mediante una revisión en ISO 50001 que, es posible mencionar los ejemplos de problemas externos que se pueden incluir:

- Cuestiones relacionadas con las partes interesadas, como los objetivos, requisitos o normas nacionales o sectoriales existentes.
- Restricciones o limitaciones en el suministro de energía, seguridad y confiabilidad.
- Costos de energía o la disponibilidad de tipos de energía.
- Efectos del cambio climático.
- Efecto sobre las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Así mismo, los ejemplos de problemas internos pueden incluir:

- Objetivos y estrategias comerciales centrales.
- Planes de gestión de activos.
- Recursos financieros (laboral, financiero, etc.) que afectan a la organización.
- Madurez y cultura de la gestión de la energía.
- Consideraciones de sostenibilidad.
- Planes de contingencia para interrupciones en el suministro de energía.

- 
- Madurez de la tecnología existente.
  - Riesgos operacionales y consideraciones de responsabilidad.

El análisis FODA también puede considerarse como una herramienta eficaz para determinar problemas, igualmente un plan comercial sólido debe incluir la consideración de problemas relacionados con el suministro y uso de energía como parte de una planificación comercial efectiva.

### 3.2 Trilla y Clasificación del café

El café ha sido un símbolo y un ícono de representación de Colombia. La llegada de los primeros árboles de cafeto, hacia los años 1870, marca el inicio y consolidación de una industria próspera, sólida y pujante que se convirtió en el eje de la economía nacional durante la primera mitad del siglo XX. Fue un elemento crucial para la articulación económica nacional a la internacional; lo cual, generó procesos de aprendizaje y adaptación para comerciantes, empresarios, pequeños propietarios y campesinos.

La trilla o pilado del café tiene por objeto separar el pergamino y película que tiene el grano para dejar libre la almendra. Esta operación se hace en máquinas llamadas trilladoras o descascaradoras. La operación más importante que conviene hacer antes de la trilla es la limpieza del grano, para librarlo de toda clase de objetos duros que puedan dañar la máquina o de materias extrañas que demeriten la calidad. Esto se hace en aventadores, cedazos o zarandas especiales de funcionamiento manual o mecánico, o en dispositivos provistos de un imán. Hay varios tipos de máquinas trilladoras que varía según la fábrica que las construya y que se escogen de acuerdo a la necesidad del cliente. [3]

Un complemento importante y útil para las trilladoras es máquina catadora. Esta máquina consiste en un separador neumático que aprovechando los diferentes pesos de las varias clases de café, lo separa en varios tipos, que son muy aceptables para dejarlos definitivamente clasificados. El catador se puede emplear antes de la trilla del grano y después de ella, obteniéndose muy buenos resultados en ambos casos. De esta manera los diferentes tipos de café: café excelso de exportación; subproductos de la trilla: café tipo consumo, café tipo pasilla (máquina o manual), café ripio (no apto para el consumo humano) y la cascarilla del café.

La clasificación del grano consiste en separar convenientemente los tipos, teniendo en cuenta la calidad del grano, su forma y tamaño y las exigencias del mercado exterior. Esta operación se hace con la ayuda de las máquinas convenientemente ordenadas durante el proceso del beneficio total del grano y complementada con la intervención manual de los operadores especialmente las escogedoras, que en ello toman parte. La Federación Nacional de Cafeteros se ha ocupado de estudiar una clasificación general del café que comprenda toda nuestra producción y determine de modo preciso los tipos de exportación, consultando las condiciones y necesidades de los mercados del exterior. Dicha clasificación da cabida a todos los tipos exportables y fija los cafés que por su baja clase quedan excluidos del comercio exterior.

La clasificación se hace más o menos completa, según el destino que ha de darse a la partida, a fin de alcanzar el mejor resultado de cada mercado; así, por ejemplo, el tipo excelso, que está compuesto de granos de tamaño grande y mediano, de buen color y sin defectos, y de caracol, obtiene mejor precio tal como está constituido en varios mercados, en los que no se sacaría provecho alguno al desintegrarlo en sus componentes. Una clasificación esmerada y mantenida constantemente con la mayor regularidad puede ser un factor importante para lograr un producido mayor a una marca o procedencia determinada.

El producto obtenido de la trilla es el café excelso (usado para exportación) el cual, según su clasificación, se le da el nombre de Supremo, Extra o Especial, Europa, U.G.Q. (Usual Good Quality), Caracol y Maragogipe, un café de alta calidad.

De igual forma, en el proceso de trillado se obtienen unos subproductos que también son aprovechados para diversos propósitos y comercialización. Entre ellos encontramos las denominaciones de consumo y pasilla.

El café consumo, de buen sabor y calidad, es aquel que no alcanza un estándar de calidad del 100% y que se destina para la producción del café tostado y soluble en el mercado local.



**Figura 5. Materia prima**

En cuanto a la pasilla, esta se caracteriza por ser un grano diferente y con un tamaño no superior a 5.66 mm. Algunos fenómenos climáticos como épocas de alta sequía o incorrecto almacenamiento de los granos hacen que estos disminuyan su estándar de calidad (como en el caso del fenómeno del niño), siendo entonces estos destinados para la elaboración de un café de una calidad y costos menores a los del café excelso de exportación.



## 4. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

La empresa trilladora de café COOPECAFENOR LTDA. con más de 15 años en el sector cafetero, pertenece a la Cooperativa de Cafeteros de Colombia la cual ofrece el servicio de trillado de café regido por normas internacionales de exportación cumpliendo los requerimientos exigidos por el cliente. Así mismo, cuenta con producción para consumo nacional.

El café de exportación o también llamado excelso, es considerado su principal producto, el cual tiene una gran demanda y es comercializado principalmente en el mercado norteamericano. La empresa también cuenta con otros productos, como lo es el café pasilla, el cual no cumple con los niveles de calidad requeridos para ser exportado. Este, es entregado para consumo nacional. No obstante, existen productos intermedios de acuerdo con las condiciones de calidad del grano exigidas por el comprador. La empresa se encuentra en una cadena de custodia que garantiza la calidad de sus productos a través de la Federación Nacional de Cafeteros por medio de una suscripción anual, estas certificaciones que se ratifican a partir de la Federación Nacional de Cafeteros dependen del tipo de marca internacional a la cual se va a exportar el producto ya sea Rainforest, UTZ, etc. Por su parte COOPECAFENOR LTDA cuenta con una certificación ante la BASC que garantiza la no admisión de drogas o materia prima de contrabando. La planta es abastecida de energía eléctrica a partir de una conexión con la red de la ESSA a 13.2 kV con un contrato con EPM como usuario no regulado, no tiene otro tipo de consumo energético adicional.

En cuanto a su estructura organizacional, se distinguen las áreas: administrativa y de producción pertenecientes a la dirección de la gerencia general. A continuación, se presenta el organigrama de la empresa.



Figura 8. Organigrama de la empresa COOPECAFENOR LTDA.

Actualmente ubicada en el Parque Industrial 1, Manzana J, Bodega 3 en la vía Palenque - Café Madrid del área metropolitana de Bucaramanga, cuenta con un área cubierta de aproximadamente 1530 m<sup>2</sup> distribuida en zona de almacenamiento, oficinas, laboratorio y planta de producción.



Figura 9. Ubicación de la planta de producción de COOPECAFENOR LTDA.

#### 4.1 Asignación de roles, responsabilidades y autorizaciones del SGE

##### **GERENTE DE LA PLANTA** (Alta Dirección del SGE)

- Asignar recursos para la elaboración de planes de acción.
- Asignar funciones para el equipo de gestión de la energía.

##### **GESTOR ENERGÉTICO**

- Convocar las reuniones del equipo.
- Mantener actas y realizar seguimientos a los resultados del SGE.

##### **JEFE DE MANTENIMIENTO**

- Apoyar técnicamente la instalación de sistemas de medición.
- Ejecución oportuna de planes de mantenimiento preventivo y correctivo.

##### **MAQUINISTAS** (Operarios y Aux. de Bodega)

- Dirigir los planes de acción en el área de trillado y clasificación.
- Gestionar la operación con los mayores factores de producción.

##### **PERSONAL ADMINISTRATIVO**

- Ser promotor de la eficiencia energética de la organización.

De igual manera, algunas funciones transversales a tener en cuenta por todos los miembros del equipo de la empresa COOPECAFENOR LTDA. deberán:



- Asistir a las reuniones programadas por el comité.
- Reportar oportunidades de mejora identificadas desde su área de trabajo.
- Garantizar el seguimiento de acciones para la mejora del desempeño energético, así como su implementación, responsables y fechas de cumplimiento.

## 4.2 Descripción del proceso productivo

El proceso de producción en COOPECAFENOR LTDA se divide en 11 procesos productivos que se dan por 11 equipos: Malla o Parrilla, Tolvas de almacenamiento, Monitor de pergamino, Máquinas despedregadoras, Trilladora, Ciclones industriales, Monitor de almendra, Steels, Máquinas catadoras, Máquinas electrónicas y Pulidor.

El proceso productivo de COOPECAFENOR LTDA inicia con la adquisición de los mejores granos de café provenientes de las cosechas de más alta calidad de Colombia. El grano de café inicia su proceso de transformación con su limpieza en la parrilla.

### ***Malla o Parrilla***

Una vez llegado el café a la bodega, los granos de café son limpiados a través de unas rejillas de diferentes tamaños que extraen materiales de gran tamaño (piezas de madera, alambres, cabuyas, etc.), los cuales provenían con estos en los sacos donde venía almacenada la materia prima.

### ***Tolvas de almacenamiento***

Después de limpiados los granos de café, estos pasan a 2 tolvas de almacenamiento donde permanecen hasta el inicio del proceso de trillado de café.



**Figura 10. Malla y Tolvas de almacenamiento.**

### ***Monitor de pergamino***

En este proceso los granos de café son separados de su guayaba o cacota (cáscara del grano de café).

### ***Máquinas despedregadora***

Este proceso es el encargado de eliminar materiales metálicos (alfileres, agujas, chinches, grapas, etc.) y piedras de tamaño similar al de un grano de café.



**Figura 10. Máquina despedregadora.**

### ***Trilladora***

Después de ser limpiada por completo, la materia prima pasa a su proceso principal, en el cual los granos de café son trillados.



**Figura 11. Trilladora**

### ***Ciclones industriales***

Estos equipos son los encargados de extraer del proceso los residuos generados en el proceso de trillado, estos residuos se conocen como cisco.

### ***Monitor de almendra***

Luego del proceso de trillado, los granos del café pasan al monitor de almendras donde son clasificados por una serie de mallas de distintos tamaños.

### ***Steels***

O Mesas desimétricas. En este proceso se utilizan 5 de estas, donde los granos de café son separados de acuerdo con su peso. Los de menor tamaño en los 4 primeros Steels, luego son llevados al Steel 5 en donde son separados nuevamente. Los granos de café más pequeños pasan por la catadora.



**Figura 11. Steels o Mesas Densimétricas.**

### ***Máquinas catadoras***

En este proceso, los granos de café más pequeños provenientes del Monitor de almendras y del Steel 5 son separados nuevamente mediante el uso de un flujo de aire que desvía los granos de café más diminutos hacia su empacado final, este es un subproducto del proceso productivo de la compañía.

### ***Máquinas electrónicas***

Se realiza el proceso de selección y separación de los granos de café de acuerdo con su calidad, la cual se identifica en los sensores de acuerdo a su color, siendo requerido realizar ajustes a los parámetros de identificación de estas máquinas a partir de un análisis de laboratorio que se realiza a según proceso de muestreo de los lotes de sacos de café que ingresan a la planta. Son 5 máquinas electrónicas, donde la última de ellas recibe los granos que no fueron seleccionados y

se vuelven a clasificar, los granos de café que fueron rechazados se vuelven un subproducto (pasilla).



**Figura 12. Máquinas Electrónicas.**

### ***Pulidor***

Este proceso es para los granos de café que no son aptos según el filtro aplicado por las máquinas electrónicas. Consiste en pulir los granos de café de forma que elimine cualquier imperfección para que luego pueda ser aceptado por los estándares de calidad.



**Figura 13. Pulidor.**

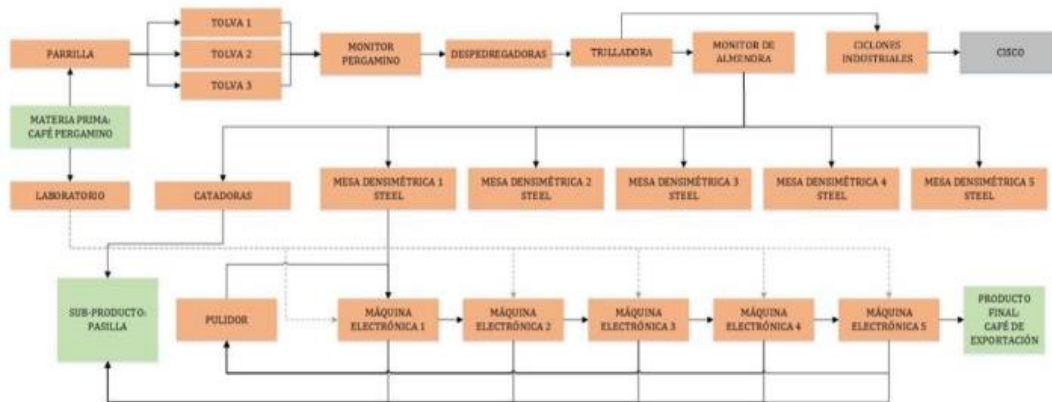


Figura 14. Diagrama de flujo del proceso de trillado.

Así mismo, se establecieron los flujos energéticos para las etapas del proceso productivo de la empresa teniendo en cuenta la participación de cada una de las fuentes primarias y sus transformaciones a ser utilizadas en el proceso.

El proceso productivo en la empresa trilladora COOPECAFENOR LTDA sólo demanda de energía eléctrica y de un servicio industrial como aire comprimido. Cuenta con una subestación y activos de conexión propios con un transformador de 315kVA - ΔY - 13.200/228 V, el cual deriva su energía a un tablero de distribución principal de donde parten los circuitos ramales a cada uno de los sistemas de fuerza motriz participantes en el proceso productivo.

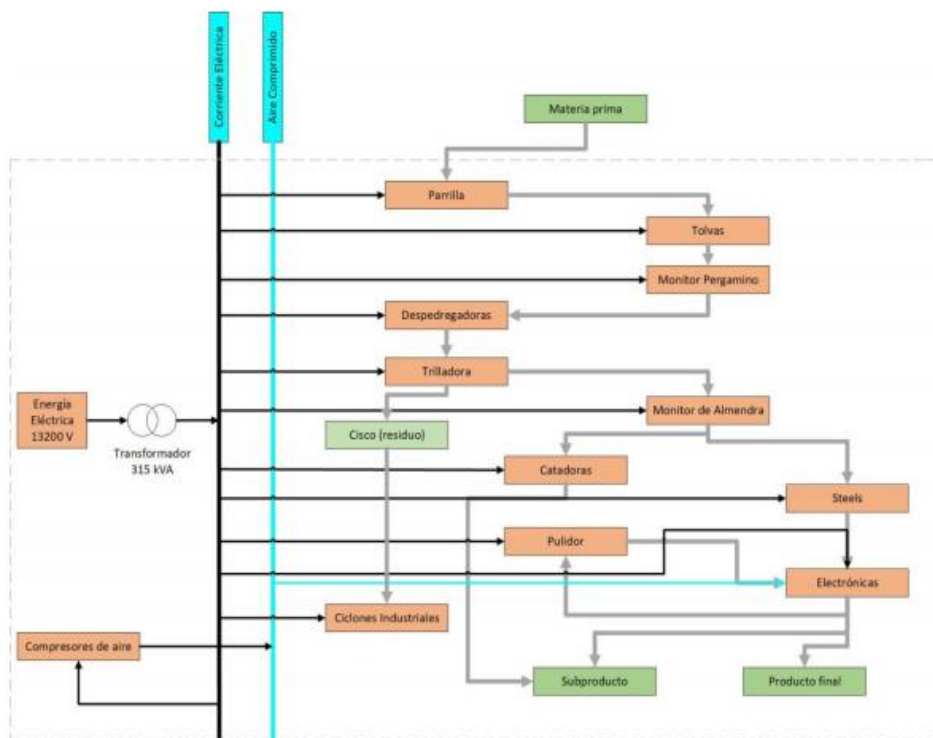


Figura 15. Diagrama Energético.



## 5. ANÁLISIS DE BRECHAS

Con el fin de establecer un análisis de brechas se procedió a realizar una revisión del cumplimiento de los requisitos con respecto a la Norma ISO 50001:2018, el cual permita superarlas dando pie a la implementación del sistema de gestión energética a futuro, calificando el cumplimiento previo de los requisitos de la norma. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

### ***Requisitos generales:***

El porcentaje de cumplimiento de la organización en cuanto a los requisitos generales de la norma es del tan solo el 17.3%. Esto se debe a que tienen una brecha debido a no contar con un SGEN, no tener ninguna documentación de USEn, no tener políticas energéticas, ni llevar un presupuesto energético; para cerrar esta brecha es necesario crear un SGEN, llevar la documentación correspondiente a un intervalo de meses que permita conocer mes a mes el comportamiento energético de la empresa, comenzar a regir a los empleados a partir de unas políticas energéticas que promuevan el Uso Racional y Eficiente de la energía (URE), por último a partir del cumplimiento de los requisitos anteriores podrán conocer de antemano cuánto será el costo mes a mes de su energía.

### ***Contexto de la organización:***

En este aspecto sólo alcanzan un 5.1%, esta brecha que existe se debe principalmente a que la empresa COOPECAFENOR LTDA no cuenta con los conocimientos previos para iniciar un SGEN, también afecta en no identificar realmente cuáles puntos son los de mayor consumo energético, como no se ha iniciado un SGEN no se conocen los límites ni los alcances. Para que la empresa cierre esta brecha es necesario que comience un proceso de aprendizaje con todos los miembros de COOPECAFENOR LTDA con el fin de implementar un SGEN y de esa forma indagar sobre una metodología de mejoramiento continuo.

### ***Apoyo:***

En este inciso se alcanza tan solo un 17.3%, esto se debe a que existe una brecha que consiste en que la dirección de la organización ha manifestado su intención de apoyar el mejoramiento continuo del SGEN pero no se han reflejado en documentación, entonces para cerrar esta brecha es necesario que la dirección no sólo manifieste su intención sino que la respalde con acciones a través de sus empleados para comenzar a llevar una documentación mes a mes e incluso registros de producción y energía diarios.

### ***Liderazgo:***

La organización obtuvo un 14.3% en este requisito porque tienen una brecha debido a que la empresa no cuenta con una política energética en la cual establezca la disponibilidad de recursos, cumplimiento de requisitos legales y sea marco de objetivos y metas energéticas; para cerrar esta brecha es necesario que la empresa comience a crear las políticas energéticas que permitan establecer la disponibilidad de recursos, cumplimiento de requisitos legales y sea marco de objetivos, en pro de alcanzar las metas energéticas.

### ***Planificación:***

En cuanto a la planificación la organización alcanzó el 28.6% del cumplimiento, esto se debe a que existe una brecha porque la empresa no cuenta con un proceso de planificación energética que

involucre los usos y consumos de la energía, la eficiencia energética, los IDE, los objetivos y metas energéticas; para cerrar esta brecha es necesario que la empresa comience a llevar una documentación en la que se especifique la planificación energética y así conocer los usos y consumos de la energía para aplicar la eficiencia energética a partir de los resultados de los IDEn, y de esta forma contribuir al cumplimiento de los objetivos y alcanzar las metas energéticas establecidas en el SGEEn.

### ***Operación:***

La implementación y operación en la organización alcanzo el 11.2%. La brecha existente es debido a que a pesar de contar con el personal adecuado no cuentan con planes de acción utilizados en el proceso de planificación para su implementación y operación; para cerrar esta brecha es necesario que la empresa cree planes de acción para llevar un control de operación a cargo del personal con los conocimientos adecuados y a su vez contribuyan a la formación de los demás operarios y/o empleados.

### ***Evaluación del desempeño:***

En este aspecto sólo alcanzan un 17.3% del cumplimiento, la brecha que existe se debe que al no contar con un compromiso documentado por la dirección, no se cuenta con un plan de revisión del SGEEn por parte de esta, lo anterior no permite tomar decisiones y de esta manera mejorar el desempeño energético; para cerrar la brecha existente es necesario que la dirección realice compromisos por escrito y lleve una documentación sobre un plan de revisión del SGEEn para así poder tomar decisiones y mejorar el rendimiento energético en la planta de producción.

### ***Mejoras:***

En cuando a la verificación alcanzan solo un 6.1% de cumplimiento en este inciso, la brecha consiste en que la organización cuenta con medición y registro, pero no cuenta con un análisis de estos datos ni la medición suficiente y, además, no realizan revisiones periódicas de las necesidades de medición. La brecha puede ser cerrada si la empresa comienza un proceso en donde se analicen los datos que se obtienen de la medición y registro, también deberán comenzar a realizar revisiones periódicas con base en las necesidades que se identifiquen a partir del análisis de datos.

---

## 6. RESULTADOS DE LA ETAPA DE REVISIÓN ENERGÉTICA

Por medio de la información suministrada por la empresa, como datos históricos de consumo y producción, variables de medición y valores de placa de los equipos en funcionamiento, entre otros, se logró desarrollar esta etapa de revisión energética. También, se identificaron las características de la planta de producción.

Esto, se realizó con el fin de establecer los flujogramas del proceso productivo, balances energéticos, los equipos de mayor consumo, estado actual de estos equipos y régimen de trabajo, identificación USEn, identificación variables control, líneas base y meta. Así mismo, se realizó un análisis de las brechas que permitan un mejor desarrollo de implementación del Sistema de Gestión Energética, para una posible propuesta a futuro de implementación de la Norma NTC-ISO 50001:2018. Anexo a este documento se presentan los formatos de la revisión energética empleados.

### 6.1 Distribución del Consumo de Energía

A partir del diagrama energético obtenido se pudo establecer un balance de energía contabilizando el consumo típico de la energía de los equipos a partir de los datos nominales de potencia y unas horas estimadas al día de operación, lo cual permitió a su vez definir los usos significativos de la energía y las variables que afectan el consumo.

#### 6.1.1 Balance energético

La empresa COOPECAFENOR LTDA. tiene como único energético primario a la Energía Eléctrica con un consumo mensual promedio en plena producción de 57.096 kWh/mes, principalmente para sistemas de fuerza motriz; este valor se calcula teniendo en cuenta las potencias reales medidas y unas horas de operación equivalentes a 4.992 horas/año.

Este consumo de energía mensual difiere del valor promedio de energía de los datos históricos empleados en la construcción de la línea base (36.501 kWh/mes) debido a que en la planta a veces sólo se emplea la mitad de la capacidad operativa debido a repasos del grano (proceso en el cual se recircula el grano de café por las mesas densimétricas, pulidor y máquinas electrónicas seleccionadoras, normalmente se utiliza el 55% de la energía comparada con el consumo normal de la planta) para cumplir con estándares de calidad.

En el diagrama energético se puede apreciar la distribución de energía en equipos con mayores consumos energéticos para llevar a cabo su función dentro del proceso productivo

A continuación, en la siguiente tabla se evidencia la información para realizar el balance energético de la planta, así como un diagrama Sankey que permite apreciar de formas más detallada los flujos energéticos del proceso productivo en la planta.



Tipo de Energético primario	Tipo de energía secundaria (Salida)	kWh/mes (Salida)	Procesos de uso final (Energía Secundaria)	kWh/mes Consumo por equipos
Energía eléctrica (A 13200V)	Servicios industriales (Aire comprimido)	8270,08	Máquinas Eléctricas	8270,08
	Energía Eléctrica a 220 V.	48825,92	Ciclón Industrial 1	3115,84
			Ciclón Industrial 2	4896,32
			Ciclón Industrial 3	3727,36
			Steel 1	1555,84
			Steel 2	1921,92
			Steel 3	1381,12
			Steel 4	3136,64
			Steel 5	1751,36
			Otros Motores	3939,52
			Tablero de Maq. Electrónicas	1963,52
			Banco de Condensadores	2288
			Oficinas, laboratorios e iluminación	1094,08
Trilladora	15724,8			

Tabla 1. Balances Energéticos secundarios.

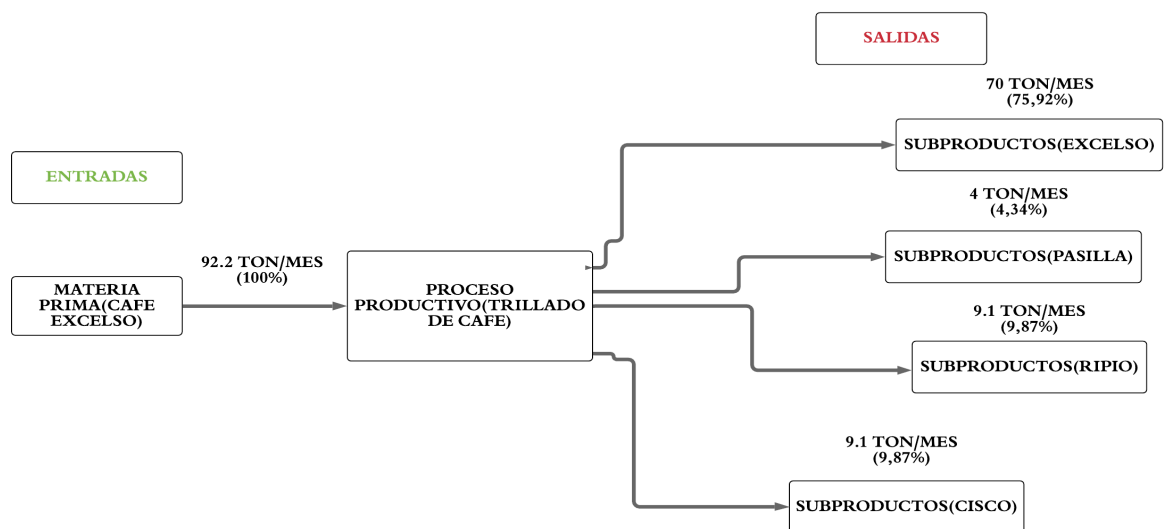


Figura 16. Diagrama Energético Productivo

## 6.1.2 Usos Significativos de la Energía – USEn y Variables que los afectan

Se estableció un diagrama de Pareto a partir de los datos de consumo energético de los diferentes equipos y procesos que se desarrollan en la planta basados en la ley 80/20. Los Usos significativos de la Energía Eléctrica se dividen de la siguiente manera: el centro de control de motores 1, el cual abarca ciclones industriales, steels y pulidor con un 41,712%, la trilladora con un 27,541% y los Compresores con un 14,485%. La siguiente tabla muestra la demanda y su valor porcentual de los equipos de mayores consumos de energía eléctrica. Así mismo, se muestra el diagrama de Pareto para energía eléctrica por tableros de distribución y el diagrama de Pareto por equipos.

USEn	Demanda kWh/mes	Total Energía primaria	Costos de Energía total
Ciclones Inds., Steels y Pulidor	23816	41,71%	41,71%
Trilladora	15724,8	27,54%	27,54%
Compresores	8270,08	14,48%	14,48%

Tabla 2. Usos Significativos de Energía y su nivel de significancia

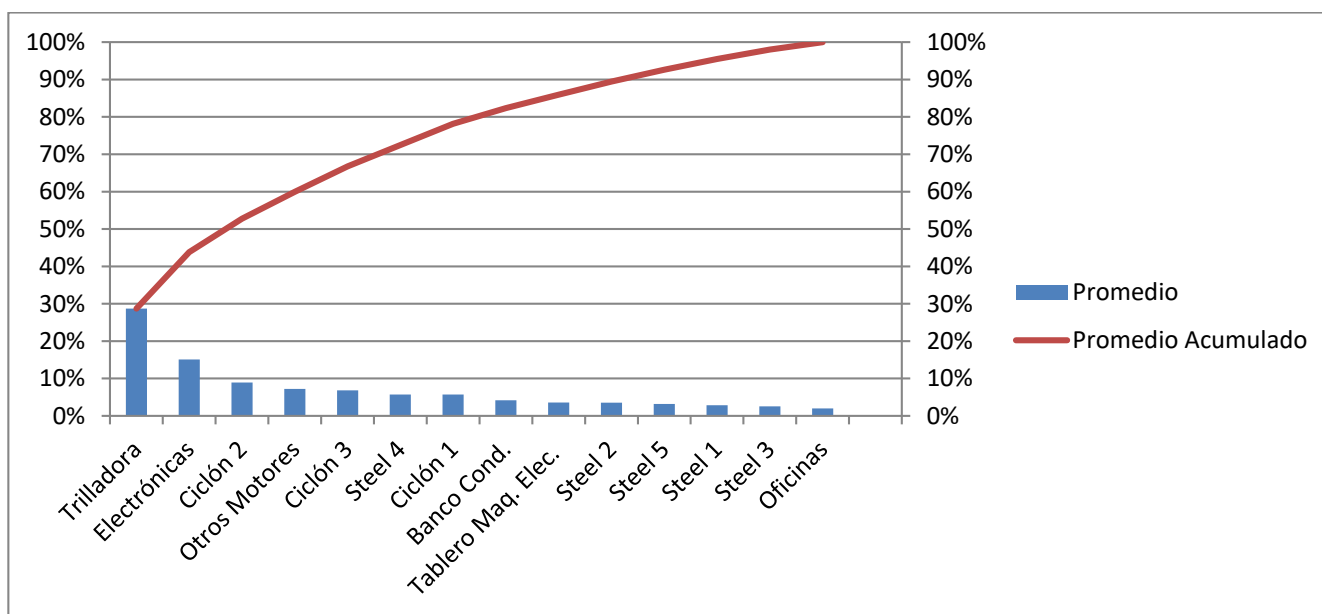


Figura 17. Diagramas de Pareto.

Una vez establecidos los USEn, se procedió a la identificación de las variables asociadas al USEn, o mejor, que afectan el rendimiento de estos equipos. En las siguientes tablas se relacionan estas variables con los equipos de mayor USEn, desde el punto de vista de su dependencia, es decir: **variables independientes de la operación y el mantenimiento**, **variables dependientes de la operación y del mantenimiento**, y **variables estáticas**.

Gran parte de los equipos de USEn son sistemas de fuerza motriz se comparten varias de las variables. Sin embargo, como principales afectaciones del desempeño energético en la planta de COOPECAFENOR LTDA se resaltan las siguientes:

- **Variables independientes de la operación y Mantenimiento:**

Esta variable afecta a los Ciclones Industriales (1,2 y 3), a los Steels (1, 2, 3, 4 y 5) a la Máquina Trilladora y a los Compresores, teniendo en cuenta que son afectados por los *Ciclos de trabajo según la demanda* requerida y la *Vida útil* de estos mismos.

- **Variables dependientes de la operación y del mantenimiento:**

Esta variable afecta a los Ciclones Industriales (1,2 y 3), a los Steels (1, 2, 3, 4 y 5) a la Máquina Trilladora y a los Compresores, teniendo en cuenta que son afectados por el *Factor de Carga*, los *Tiempos muertos de operación* y los *Parámetros de sensibilización en Máquinas Electrónicas*, los *Ciclos de limpieza de los equipos* y *Fricción por contacto en transmisión de potencia rotacional* Teniendo en cuenta que todos aspectos no afectan a todos equipos.

- **Variables Estáticas:**

Esta variable afecta a los Ciclones Industriales (1,2 y 3), a los Steels (1, 2, 3, 4 y 5) a la Máquina Trilladora y a los Compresores, teniendo en cuenta que son afectados por *Tiempo de espera del saco de café en bodega*, *Temperatura y humedad del aire*, la *Calidad de los granos de café*. Teniendo en cuenta que todos aspectos no afectan a todos equipos.

***Ciclos de trabajo según demanda:*** Dependiendo de la época del año se puede tener una mayor utilización de los equipos, diferenciándose claramente en el consumo de energía que en temporada fuera de cosecha se trabaja a capacidades operacionales menores, lo cual afecta el indicador de desempeño energético.

***Vida útil de los equipos:*** dada la antigüedad de los equipos instalados en la planta (más de 20 años) muchos de ellos no operan en su mejor punto de eficiencia.

***Factor de carga:*** el dimensionamiento inicial de la planta es superior a la capacidad actual de trabajo; en este sentido, la mayor parte de los motores se encuentran sobredimensionados.

***Parámetros de sensibilización en máquinas electrónicas:*** Dependiendo del ajuste de los parámetros en los sensores ópticos de las máquinas electrónicas seleccionadoras se puede generar mayor cantidad de repasos dependiendo los estándares de calidad al cual se debe entregar el café excelso, consumiendo por ende mayor energía.

***Ciclos de limpieza de los equipos:*** el proceso de trillado genera alrededor del 20% de la masa que ingresa, en residuos como el cisco que son partículas muy finas, fáciles de ser transportadas por el aire y luego acumularse en las superficies de los equipos, impidiendo la buena transferencia de calor por convección natural con el aire y la acumulación en sistemas de rodamiento impidiendo la adecuada lubricación.

**Fricción por contacto en transmisión de potencia rotacional:** en la mayoría de los equipos del proceso la transmisión de potencia mecánica se realiza a través de bandas y poleas, lo cual dependiendo de la tensión de las bandas y su estado puede generar unas pérdidas considerables por fricción.

**Tiempo de espera del saco de café en bodega:** dependiendo del tiempo en el cual el saco de café permanece en bodega a espera de ser trillado, las características del grano pueden verse afectadas requiriéndose mayor cantidad de repasos.

**Temperatura y humedad del aire:** estas dos variables ambientales afectan directamente la calidad del grano y la operación de los equipos, alterando las características organolépticas grano antes, durante y después del proceso de trilla.

**Calidad de los granos de café:** dependiendo del lugar de procedencia y de la época del año, la calidad de los granos de café puede cambiar en gran medida. El café pergamino que ingresa se convierte en tres productos después del proceso de trilla: café excelso, café pasilla y cisco. Dependiendo de la calidad del grano cambian las proporciones de cada uno de los productos y, por lo tanto, deberán realizar más o menos repasos.

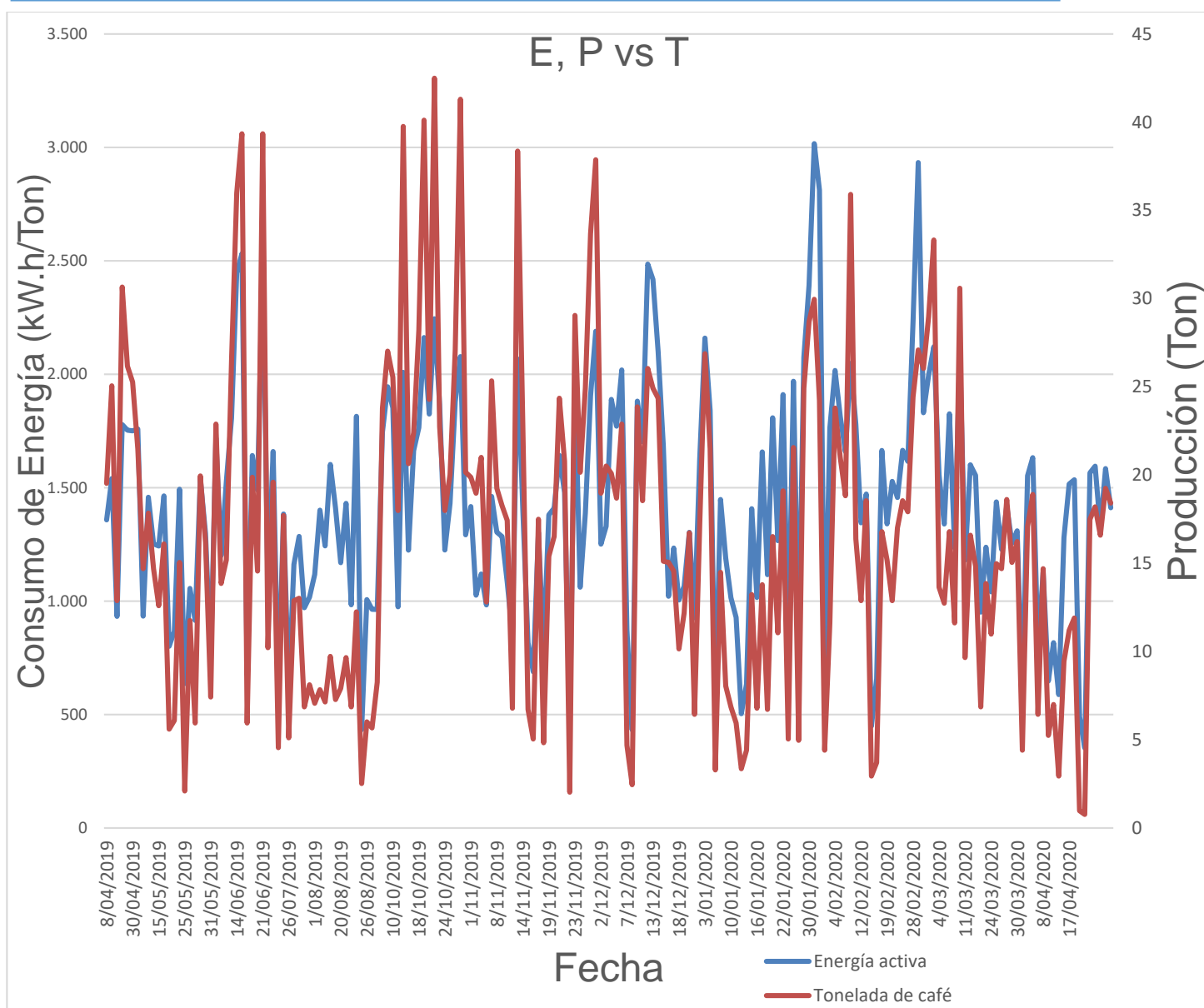
## 6.2 Indicadores de Desempeño Energético - IDEn

La caracterización general de la planta se realizó con datos diarios de Energía Eléctrica, así como de Producción desde abril de 2019 hasta abril de 2020. En consideración del balance de masa de los sacos que entran al proceso de trillado:  $\text{kg Café}_{\text{pergamino}} = \text{kg Café}_{\text{excelso}} + \text{kg Café}_{\text{pasilla}} + \text{kg Cisco}$ , se realizaron pruebas de significancia a fin de seleccionar los términos que conforman el modelo de la línea base, dando como mejor resultado el número de sacos de café excelso vs. energía total consumida por la planta.

Es relevante aclarar que para la producción de café se asumió que en promedio el 80% en peso del café pergamino que ingresa se convierte en sacos de 70 kg de café excelso (un 15% es cisco y el 5% restante es café pasilla), luego si se considera que se trabaja en promedio al mes 26 días y los sacos de pergamino pesan 70 kg (al ser mayor su volumen), se estima que como mínimo se deben trillar a diario 168 sacos de café pergamino.

### 6.2.1 Correlación Energía vs. Producción en el tiempo

A continuación, se muestra cómo se comporta el consumo de energía y la producción respecto al tiempo, de donde se puede establecer que hay una correlación entre la energía y producción siguiendo un comportamiento similar en cuanto a su tendencia por periodo.



**Figura 18. Energía, Producción vs. Tiempo.**

Al graficar las parejas de datos de consumo de energía y de la producción de sacos trillados mes a mes y teniendo en cuenta lo dicho en el párrafo anterior; en los meses de julio a agosto de 2019 se observa que la producción disminuía mientras que el consumo de energía incrementaba; estableciendo que una de las principales causas era la calidad del grano de café lo que ocasionaba repases del producto.

### 6.2.2 Comportamiento de la energía en el tiempo

De la siguiente gráfica podemos apreciar el comportamiento diario observando sus períodos de valores máximos y mínimos. El consumo máximo presentado fue de 3017 kw.h/día, con un promedio de consumo de 700 kWh/día.

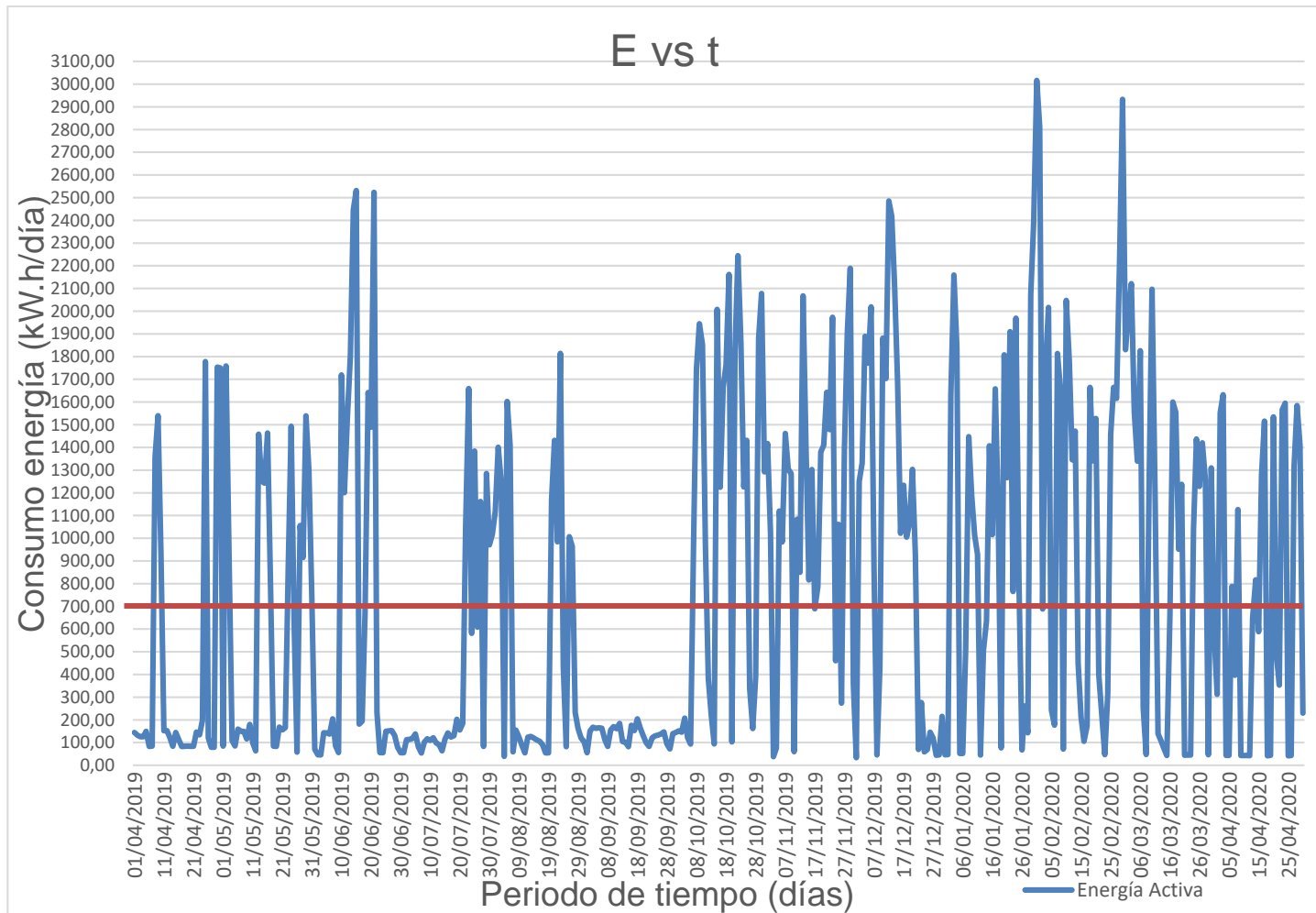
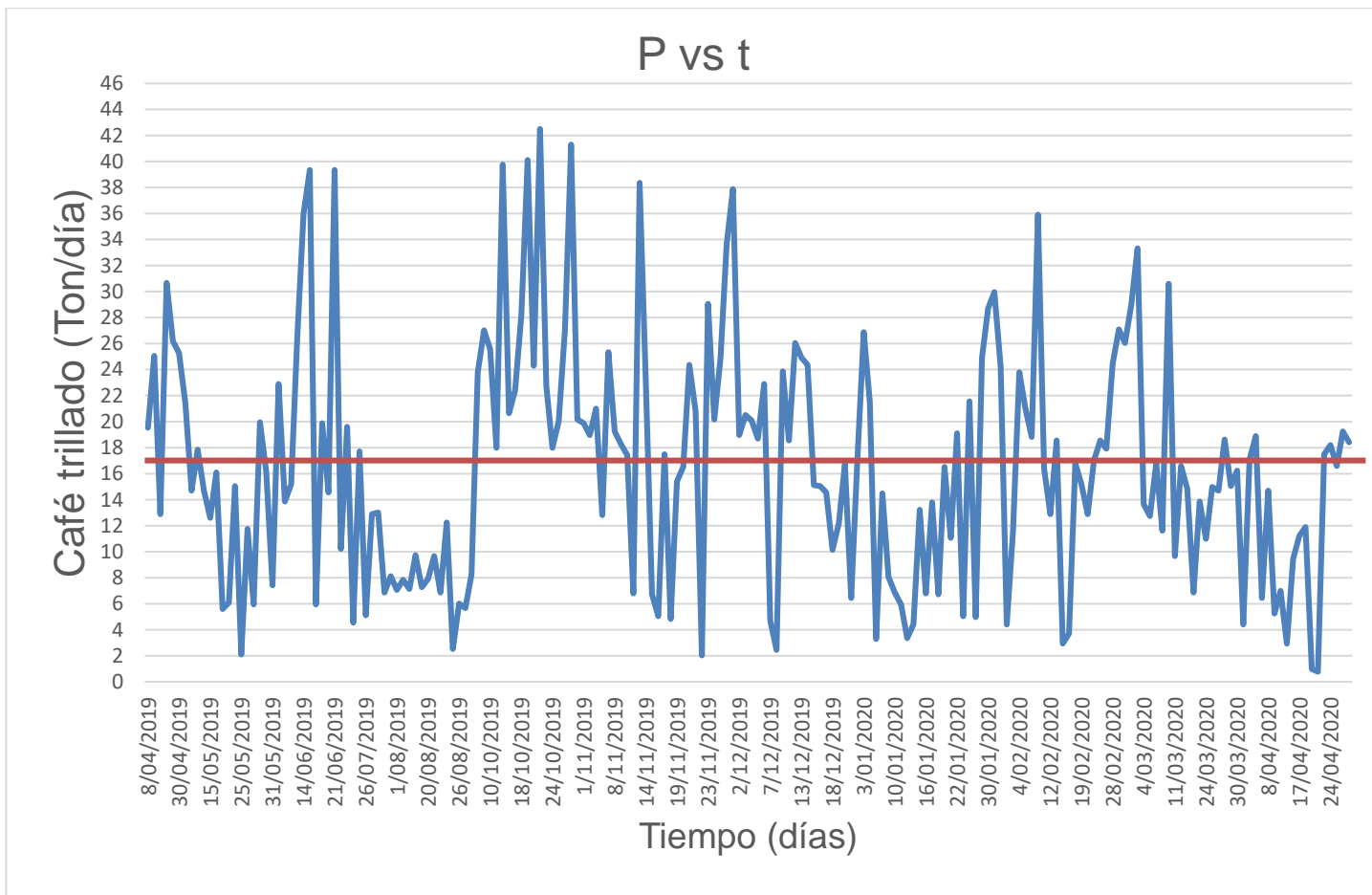


Figura 20. Energía vs tiempo.

### 6.2.3 Comportamiento de la producción en el tiempo

Es de tener en cuenta que el proceso productivo del trillado del café en COOPECAFENOR LTDA inicia con la adquisición de los mejores granos de café provenientes de las cosechas de más alta calidad de Colombia. El grano de café se transforma por una serie de procesos específicos mencionados anteriormente. El proceso de trillado en ocasiones requiere que la materia prima se procesadas más de una vez, esto, regido a la calidad con el que café llegue a la planta.

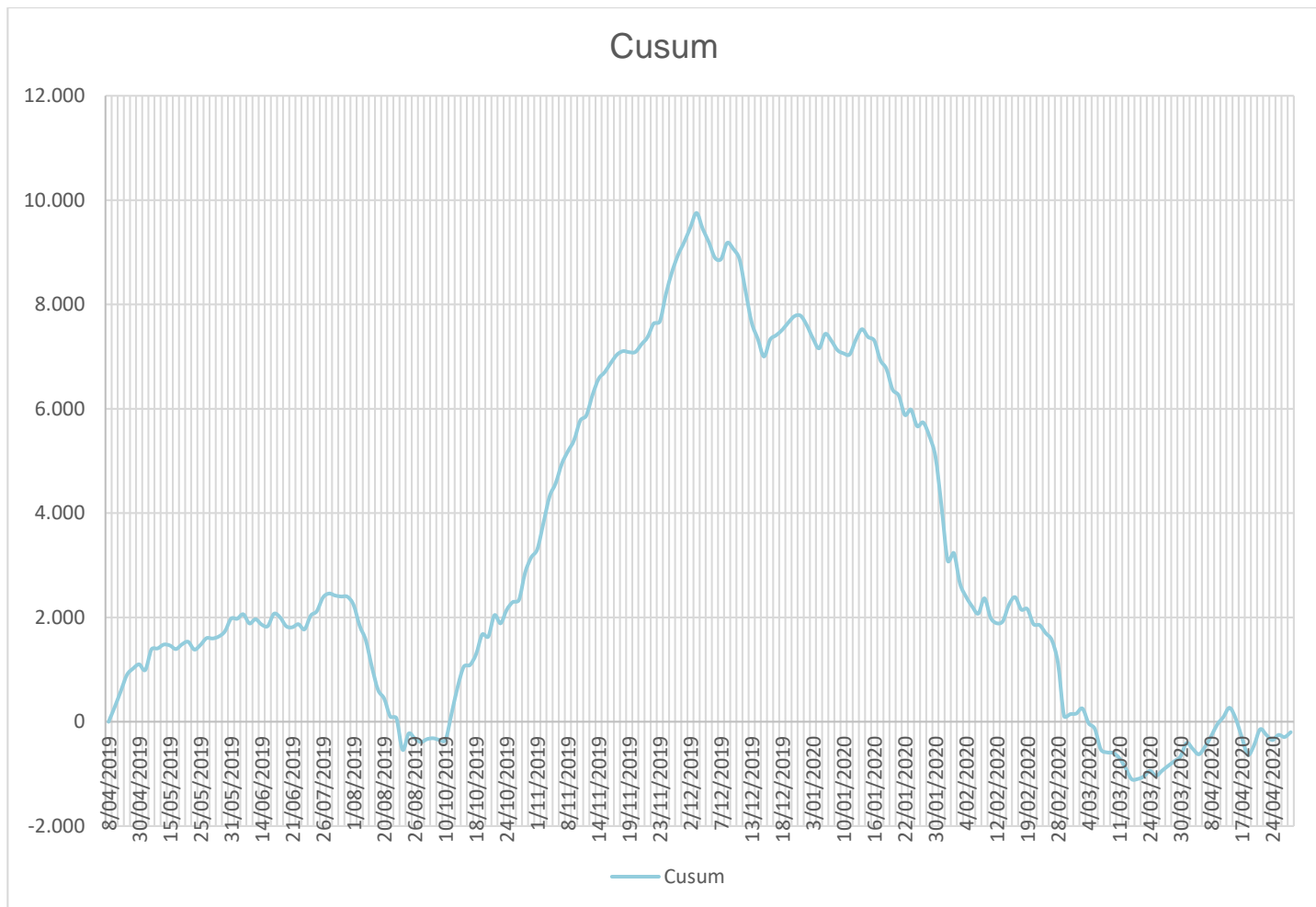


**Figura 21. Procesamiento de sacos trillados de café en el tiempo**

Se puede observar en la gráfica los picos máximos y mínimos de producción en toneladas de café trillado. También se observa que la producción mínima fue de 2 Ton por día; y la máxima de 42 Ton por día, la cual fue el 22 de octubre de 2019.

#### 6.2.4 Sumas acumulativas

Este indicador y su gráfico se utilizan para monitorear la tendencia de la empresa, área o equipo en cuanto a la variación de sus consumos energéticos, con respecto a un período de tiempo dado. Permite analizar la eficiencia energética del proceso productivo y de los equipos críticos en función de las condiciones y variables de operación que impactan en los consumos. A partir del *CUSUM* se puede determinar cuantitativamente la magnitud de la energía que se ha dejado de consumir o se ha sobre-consumido hasta el momento de su actualización



**Figura 22. Gráfico Sumas acumulativas (CUSUM)**

Para la trilladora de café el análisis de sumas acumulativas permitió evaluar el comportamiento de la energía respecto al tiempo. Se puede demostrar que la planta en términos generales, presenta ineficiencias pero se evidencia una mejora progresiva en el tiempo, el cual se evidencia a partir de los inicios del año 2020 la cual se ha mantenido hasta la fecha.

### 6.2.5 Índice de consumo vs Producción

Para este análisis de la variación del IC respecto a la producción, se tomaron en cuenta los valores del índice de consumo real obtenido de la relación de energía por cada tonelada de café trillado. Con la ecuación de la línea base se calcula la energía modelo para cada uno de los valores de producción; estos valores de índice de consumo se tabulan en un gráfico de dispersión en relación con la producción, para su respectivo análisis.



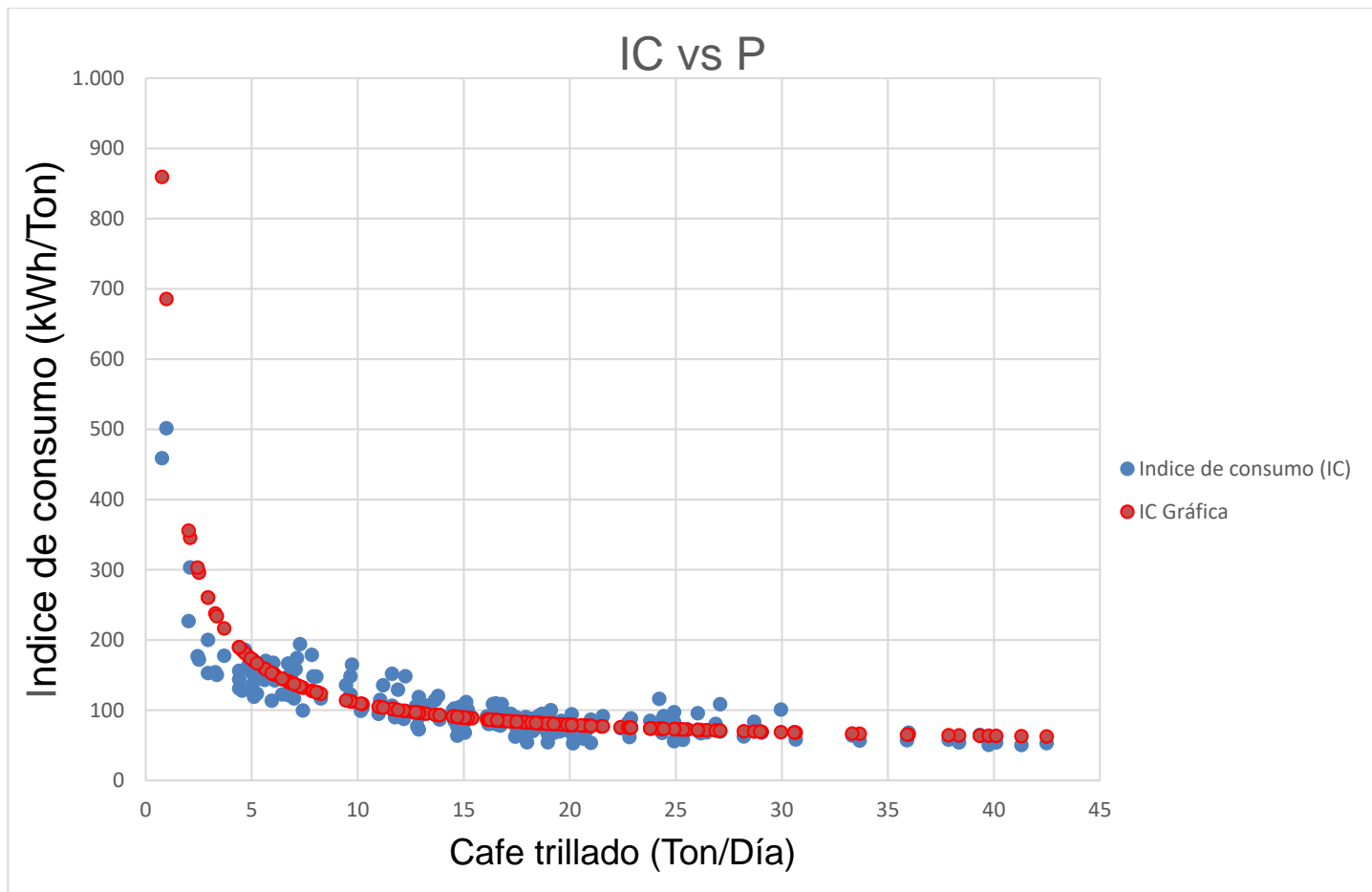


Figura 23. Índice de consumo vs. Producción

Evidenciamos que para distintas toneladas de café trillado se puede obtener varios índices de consumo, lo que permite reevaluar dicha situación y establecer un mejor entendimiento frente a esto.

### 6.3 Línea de Base Energética y Línea meta

La línea base energética o línea base de consumo energético no es más que una medida de consumo teórico “ideal”. Es un consumo ideal que se calcula con métodos matemáticos. Da una idea aproximada de qué volumen de consumo energético y que debería estar empleándose en situ, incluso antes de aplicar medidas de ahorro energético.

Es importante volver a destacar que hablamos de un consumo “teórico”. Es lo que las matemáticas definen como consumo energético “lógico” en un lugar. Pero la realidad suele ser muy diferente. Para la elaboración de la línea base en la trilladora de café, se estableció un período de dos años en los cuales no acontecieron cambios en la tecnología y en los procesos; con esta información se realizó un análisis de regresión lineal, con gráficos de dispersión.

En los cuáles se grafica el consumo energético de un proceso o área vs la variable significativa (Producción) asociada al consumo, en un intervalo definido de tiempo (mensual), con el fin de conocer el comportamiento de consumo energético frente a diferentes valores de producción

realizada. Al realizar la regresión lineal se pueden determinar nuevos y más significativos elementos, como son:

- Modelo de la variación del consumo de energía con la producción realizada (ecuación que representa la línea de los mínimos cuadrados de la muestra de datos.  $E=mx+b$ .) y que en términos energético se plantearía de la siguiente manera:

$$E=m*P+E0$$

- Dónde:
- E : Es el consumo total de energía.
- E0: Es el consumo fijo de energía del proceso.
- m : Índice de consumo de transformación de la materia prima del proceso
- P : La cantidad de producto transformado.

A continuación, se podrá observar la gráfica de la línea de base energética con su respectiva ecuación y el valor de R2, el cual nos indica la variabilidad del consumo de energía para iguales valores de la variable significativa (producción). Por ejemplo, si el consumo de energía es muy variable para valores de producción similares puede indicar que hay otras variables externas que están afectando el proceso.

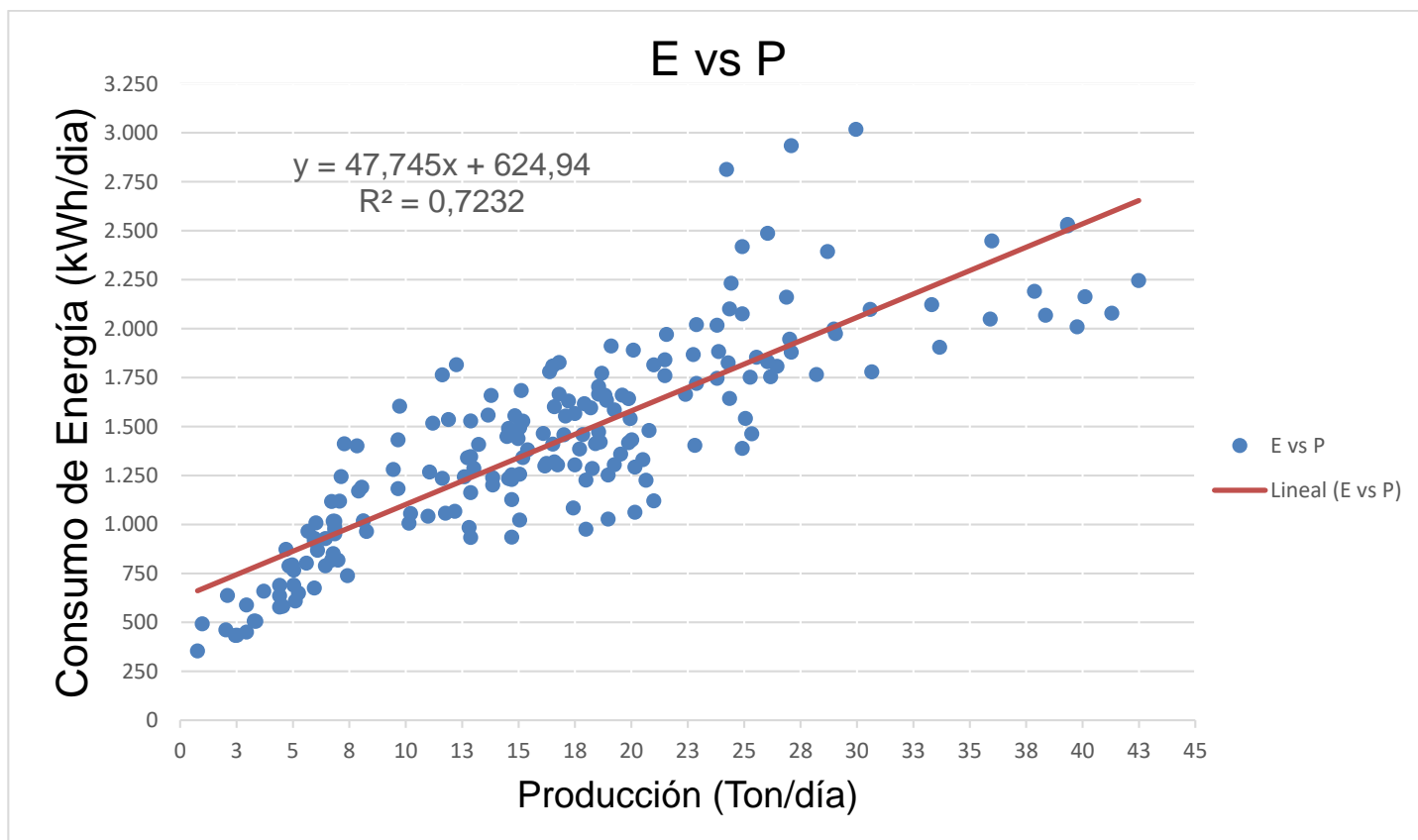


Figura 24. Línea de base energética

Así mismo, el calor de R2 nos muestra la correlación o la confiabilidad en los datos de la muestra, tal como lo indica la siguiente tabla.

Valor R2	Relación Energía y Producción
0 – 0,04	Despreciables
0,04 – 0,16	Débil
0,16 – 0,49	Moderada
0,49 – 0,8	Fuerte
0,8 – 1	Muy Fuerte

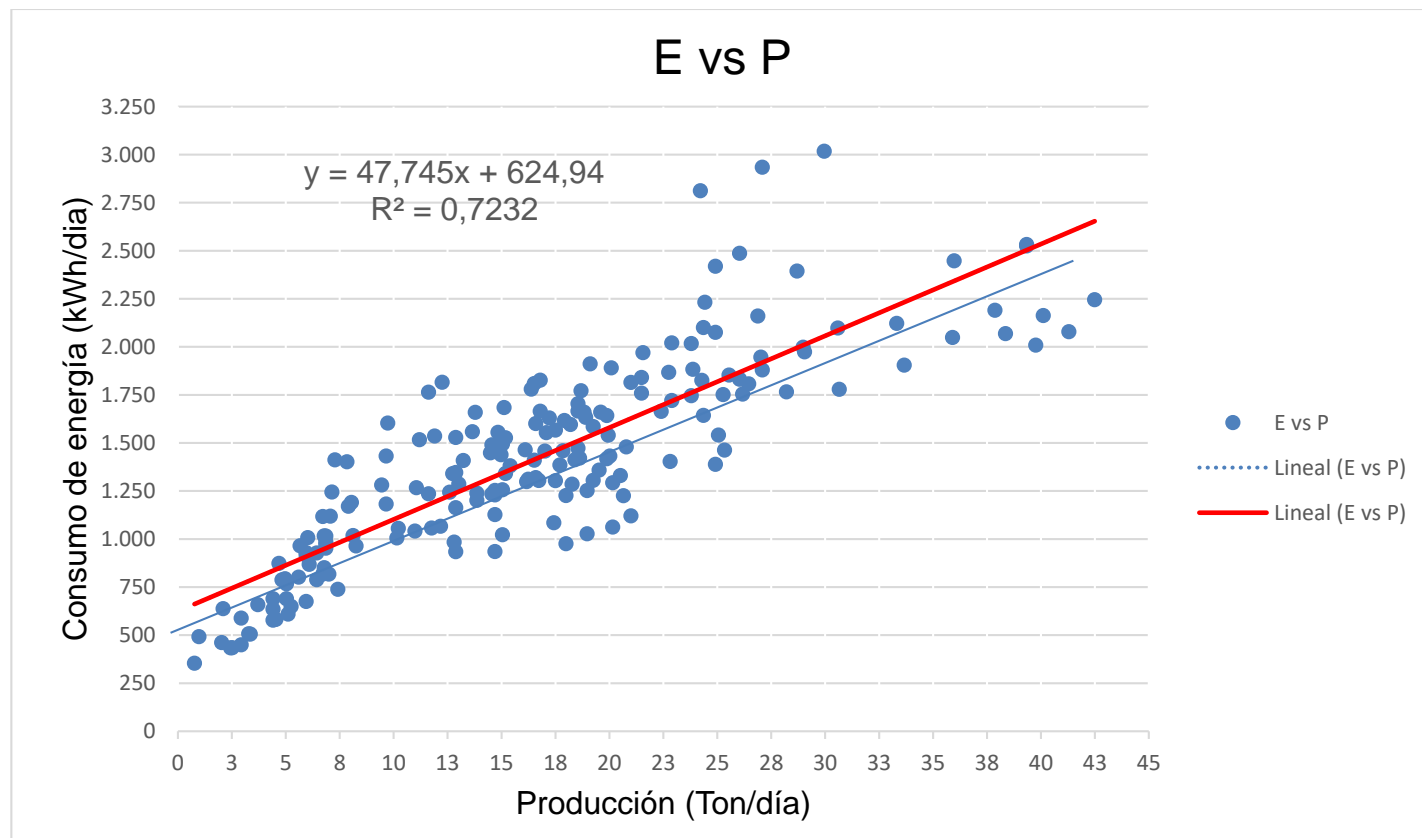
**Tabla 3. Valores de R2**

La ecuación de la línea base obtenida por los datos de consumo de energía y producción es la siguiente:

$$y = 47,745x + 624,94$$

El índice de consumo obtenido en la ecuación es de 47,745 kw.h/Ton, la energía no asociada a la producción es de 624,94 kw.h/día. El valor de R2 es cerca del 72% lo que define que la relación entre la energía y la producción es fuerte.

Así mismo, se planteó una Línea meta para establecer un porcentaje de ahorro.



**Figura 19. Línea Meta.**

Por medio de la línea meta se establece un ahorro meta en cuenta a la energía no asociada. Determinado por esta nueva ecuación de la recta.

$$y = 47,745x + 500$$

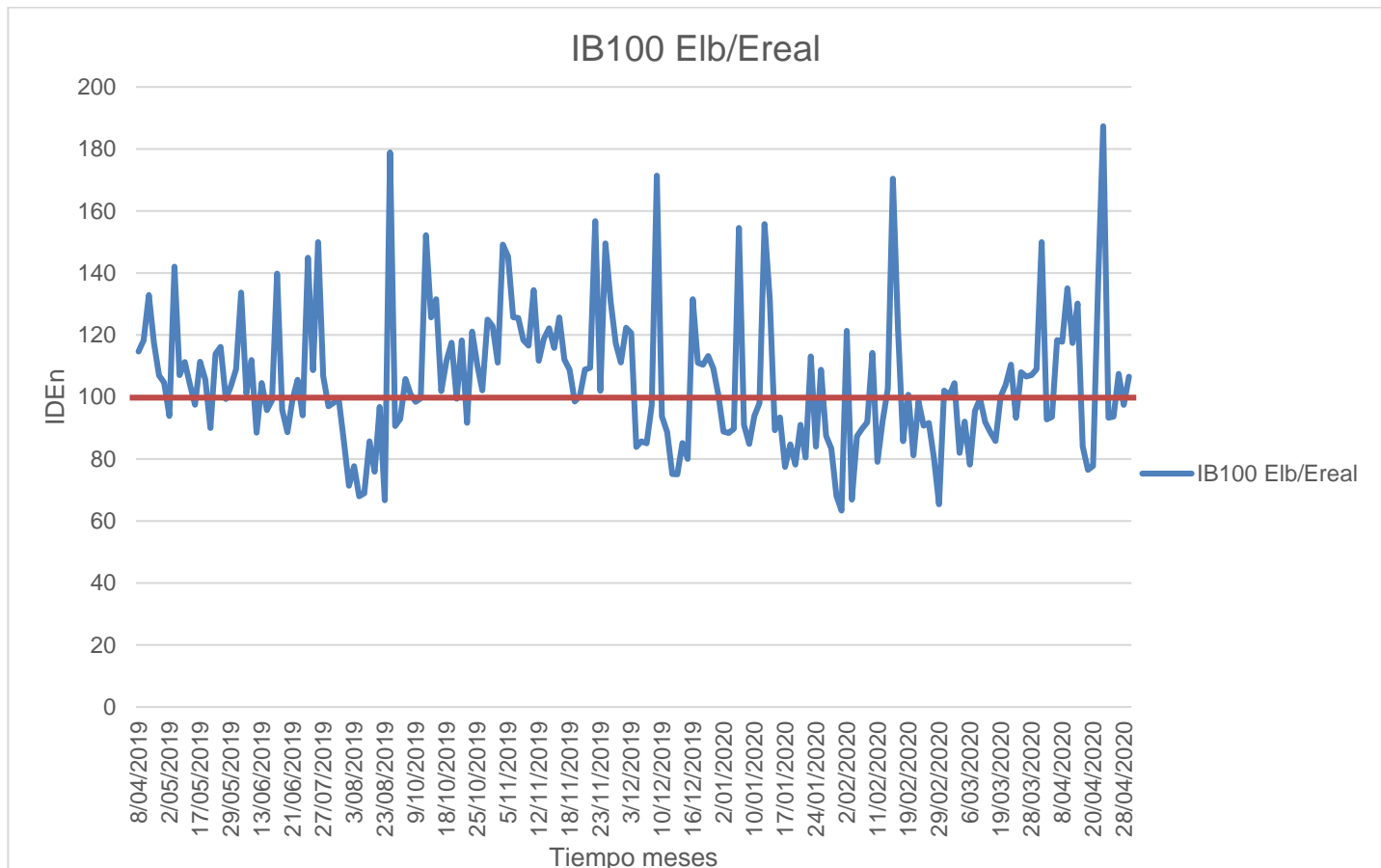
Nos permite determinar que la energía no asociada será de 500 kWh/día dentro del proceso de producción. Así mismo, el porcentaje de ahorro mensual es de 8,9%, el cual se da de la siguiente manera:

$$\% = \frac{E_{Prom} - E_{metaPromedio}}{E_{prom}}$$

$$\% = \frac{14,1249 - 1287,31}{14,1249} * 100$$

$$\% = 8,9$$

Así mismo, se realizó el gráfico de indicador en Base100 que nos permite evidenciar en el periodo de tiempo el cual se tuvo en cuenta para el desarrollo de esta trabajo, si el consumo de energía mejoró o empeoró.



**Figura 25. Indicador base 100.**

## 7. ELEMENTOS DE APOYO DEL SGE

### 7.1 Oportunidades de mejora

#### ***Instalación de una tolva de almacenamiento***

Luego de realizar el análisis energético de la planta COOPECAFENOR LTDA y consultar con personal de la planta experimentado en el tratamiento del proceso de trillado de café, determinamos que los problemas principales que ocasionan los castigos por faltas son dos, el porcentaje de pasilla en el café y mezclar lotes con distintas características, se definió que si el lote es más homogéneo y es trillado por separado, se puede clasificar de una mejor manera y así se evitaría el castigo por faltas evitando el proceso de re-trillado, a raíz de esto determinamos que los lotes de café con un porcentaje de pasilla superior al 8% deberían ser almacenados conforme vengan llegando a la planta para así ser caracterizados aparte y evitar el proceso de castigo de faltas y por ende repase por el proceso de trillado, se recomienda una tolva con una capacidad de 80 toneladas para poder almacenar aproximadamente 3 lotes completos de café pergamino, de esta forma podríamos reducir los costos energéticos al proceso de trillado de café.



**Figura 26. Nueva Tolva de almacenamiento.**

### **Instalación de un Apolo (Trilladora de café)**

Este año se adquirió una nueva electrónica la cual tiene capacidad de clasificar 14 toneladas de café por hora, sabemos que la planta tiene una capacidad para trillar 25 sacos de café de 70 kg de pergamino cada uno, en 1 hora, para un total de 1750 kg lo cual en toneladas equivale a 1.75 toneladas.

1.75 toneladas es tan solo el 10% de capacidad que tienen las electrónicas para clasificar por hora, llegamos a la conclusión de que debemos aumentar la capacidad de trillado de café en la planta COOPECAFENOR LTDA, debemos comprar un apolo con mayor capacidad de trillado, para de esta forma poder entregarle a las electrónicas un porcentaje mayor para que sea clasificado y de esta forma podríamos aumentar la producción de café tipo excelso para exportación, a continuación adjunto el apolo recomendado para instalar.

<b>Especificaciones Técnicas</b>		
MODELO No.	3	4
CAPACIDAD PARA PERGAMINO (KG/H) APROXIMADAMENTE	2.500 - 4.000	6.500 - 8.900
CAPACIDAD PARA ALMENDRA (KG/H) APROXIMADAMENTE	2.100 - 3.500	5.600 - 7.700
MOTOR PRINCIPAL (HP) MÍNIMO	50 - 70	80 - 100
PESO NETO (KGS) APROXIMADAMENTE	1.800	2.800
DIÁMETRO POLEA MATRIZ (PULG.)	40	40
VELOCIDAD EJE (RPM)	240/260	240/260
DIÁMETRO EJE (PULG.)	2,5	3



**Figura 27. Especificaciones técnicas Apolo.**

Partiendo de que la planta de trillado de café COOPECAFENOR LTDA tiene una capacidad de trillado con la maquina Apolo ya presente en la planta, de 25 sacos de café pergamino en 1 hora, lo que equivale en toneladas a 1.75 Ton/ hora; con la implementación de este nuevo Apolo se podrían trillar 8.9 toneladas de café tipo Pergamino en 1 hr, lo que equivale a 127 sacos de café tipo pergamino.

Se puede concluir que con la implementación de esta Apolo podríamos trillar 152 sacos hora, lo que equivale a 10.640 kg que son 10.64 toneladas de café trillado por hora de trabajo en la planta COOPECAFENOR LTDA, de esta manera le entregaríamos a las electrónicas el 80% de su capacidad para que ellas clasificaran el café, excelso y pasilla. De esta forma, aumentaría la producción de café tipo exportación en la planta de trillado de café COOPECAFENOR LTDA.

## **Instalación de contadores de energía (SENTRON) SIEMENS**

Los contadores de energía SENTRON permiten gestionar la energía de cualquier tipo de instalación según las ISO 50001 e ISO 50003 y reducir el consumo energético de la planta de trillado de café COOPECAFENOR LTDA.

Beneficios:

- Cumplimiento de los requerimientos legales
- Transparencia de los flujos de energía
- Identificación de ahorros en el consumo
- Implementación de medidas de optimización
- Control periódico
- Mejora de su eficiencia energética



Figura 28. Contador de energía Siemens.

Si instalamos contadores de energía en cada sub procesos del proceso de trillado de café de la planta COOPECAFENOR LTDA podremos tener un control energético y operacional más detallado, de esta manera podremos gestionar mejor el uso de la energía.

### **Reubicación del Pulidor**

El pulidor está mal ubicado, este debe ir a la salida de las mesas densimétricas o se debe adquirir un pulidor de mejor calidad y ubicarlo luego del monitor de almendra y antes de las mesas simétricas ya que el grano de café luego de ser trillado va conservar una temperatura de 40°C aproximadamente lo cual facilitara el desprendimiento de su cutícula de esta manera será más sencillo y eficiente el proceso de clasificación en las electrónicas.

Adicional a las Oportunidades de mejora propuestas anteriormente se realizaron algunas acciones de **Mantenimiento en función del desempeño energético.**

COOPERCAFENOR LTDA. realizó las siguientes adecuaciones para lograr mejoras en el desempeño de las actividades rutinarias:



- El día miércoles 15 de mayo del 2019 se cambiaron tres condensadores modulares pertenecientes al banco de condensadores, también se hizo desmontaje y montaje de dos contactores en el tablero de máquinas eléctricas del proceso de trillado de café.
- Se llevó a cabo en Coopecafenor un trabajo técnico el día 25 de Junio del 2019 el cual consistió en el desmontaje del arranque estrella triangulo que se encontraba instalado para el motor del apolo 3 se adjunta la placa del motor.
- Se instaló un arrancador suave de la marca ABB un PSTX a la máquina Apolo 3, que es la gama de arrancadores suaves más avanzada, dado que incorpora prácticamente todas las funciones imaginables. Con todas las protecciones avanzadas del motor, del arrancador suave y de la carga se asegura un funcionamiento exento de problemas.

La función de preaviso, por ejemplo, permite detectar problemas antes de tener que parar el motor. Así se evitan paradas innecesarias. La función de control de par fue desarrollada y puesta a prueba en colaboración con los principales fabricantes de bombas, a fin de asegurar que éstas se pararan de la mejor forma posible, sin golpes de ariete ni ondas de presión. Con la pantalla LCD, el texto íntegro en su idioma, ajustes pre-programados para aplicaciones y el registro de eventos, la configuración y el uso del arrancador son de los más sencillos y amigables con el operario.

- El 23 de Julio del 2019 se instaló un tablero con sistema de arranque suave para el nuevo equipo de la planta (pulidor) se llevó la acometida en tubería EMT para la alimentación del motor y se tomó la alimentación para el tablero del arrancador del tablero de las electrónicas. Se instalaron extractores y todo el cableado se llevó en canaleta, Se realizó el cableado de control y la programación de control de tal manera que la interacción con el personal de mantenimiento sea sencilla y no sea necesario abrir el cofre para nada, se realizó la marquillada tanto de pulsadores como pilotos que indican el estado de funcionamiento del arrancador.
- Se instaló un arrancador suave PSE de la marca ABB la cual es la Gama eficiente es la combinación entre tamaño y funcionalidad. Con el control de par, es la opción perfecta para un gran número de aplicaciones, algunas de sus principales ventajas es que mantiene su motor a salvo con las protecciones de motor que tiene integradas. Cuenta con una configuración rápida y sencilla gracias a la pantalla iluminada y con varios idiomas y principalmente la reducción de las pérdidas de energía gracias a las aplicaciones que tiene integradas.
- El día 5 de septiembre de 2019 se realizó la identificación de cada una de las salidas de alimentación para el motor que controla la turbina, como se observa en la imagen no se cuenta con placa, se determinó su potencia estudiando los niveles de corriente en funcionamiento (motor de 20 HP) con el voltaje que se maneja que es de 220V debe tener una corriente de funcionamiento de 52.6 A se realizó un comparativo de los valores de la corriente tanto en el arranque como en el funcionamiento normal del motor dicha comparación se puede evidenciar en las imágenes.



---

## 7.2 Control Operacional

Se realizó un Control Operacional que permite determinar el precio de un saco de café trillado, para que la empresa COOPECAFENOR LTDA. tenga la certeza de ser más exactos en cuanto al cobro de sus servicios prestados teniendo en cuenta la cantidad de sacos trillado cuando es necesario realizar repases en la planta para obtener el producto solicitado por el cliente. Por ende, se procede de la siguiente forma:

1. Para determinar el precio por saco de café trillado, debemos partir de la premisa de que la planta de trillado COOPECAFENOR LTDA tiene la capacidad de trillar 25 sacos por hora, esto debido a su maquinaria presente en la planta (Steels, Tolvas, Despedregadora, Ciclones, Bandas transportadoras, etc) por ende, concluimos que 1 hora de trillado de café equivale a 1750 kg de café trillado.
2. Se toman los datos usados para la línea base que van desde el 1 de abril del 2019 al 1 de abril del 2020.
3. Se toman los datos de producción entregados por la gerencia de la empresa COOPECAFENOR LTDA, los cuales fueron solicitados desde del 1 de abril del 2019 al 1 de abril del 2020 para poder realizar un filtrado de datos
4. Para realizar el filtrado de datos se determina:
  - Días de repaso por deficiencia de faltas
  - Días muertos
  - Días de producción
  - Días de no producción
5. Días de repaso por deficiencia de faltas:

Cuando un lote de X toneladas no cumple con los parámetros de clasificación y es castigado por más de 24 faltas, se tiene que someter a un proceso de repaso por la maquinaria para poder compensar sus faltas y que estas estén dentro de los estándares solicitados por el exportador

6. Días muertos:

Son los días en los cuales el consumo energético no supera los 3.5kWh ya que no se encuentra la planta en funcionamiento (algunos fines de semana, días de vacaciones del personal)

7. Días de producción:

Son los días en los cuales se está trillando café y se está trabajando en las oficinas (carga energética completa de la planta) estos datos serán tomados a una hora específica del día ya que la planta no tiene una hora definida de proceso de trillado de café.

#### 8. Días de no producción:

Son los días que no se trilló café, pero el personal administrativo está usando las instalaciones (consumo energético de la planta sin proceso de trilla de café)

9. Se tabularon los datos de días de producción y se eliminaron los datos de días muertos y de repaso por deficiencia de faltas, quedando solo los costos energéticos de los días de producción y los días de no producción.

Así mismo,

1. Se tabularon los datos de días de no producción y se eliminaron los datos de días muertos, repaso por deficiencia de faltas y días de producción, quedando solo los costos energéticos de los días de no producción.
2. Luego de realizar el proceso de filtrado de datos, promediamos los costos energéticos de los días de producción y los días de no producción y así definimos la siguiente ecuación:

$$1 \text{ saco trillado} = \left( \frac{\text{Prom días de producción kWh} - \text{días de no producción kWh}}{25 \text{ sacos de café trillados en 1 hora}} \right) * 413,83 \text{ kWh}$$

3. Donde 25 es igual al número de sacos trillados en 1 hora y 413.83 es el precio en pesos colombianos del kWh.
4. Promedios:

Prom días de producción= 139,103 kWh  
Prom días de no producción= 8,962 kWh

$$1 \text{ saco trillado} = \left( \frac{139,103 \text{ kWh} - 8,962 \text{ kWh}}{25 \text{ sacos de café trillados en 1 hora}} \right) * 413,83 \text{ kWh} = \$2.154 \text{ COP}$$

5. Concluimos que el costo energético de trillar 1 saco de café de 70 kg en la planta COOPECAFENOR LTDA es **\$2.154 COP**

### 7.3 Proceso de Control de calidad

Para determinar la calidad de la materia prima que llega a la planta trilladora COOPECAFENOR LTDA se realizan los siguientes procedimientos y se tienen en cuenta criterios que permitan de manera más efectiva obtener el producto a las condiciones demandadas por el cliente. Este proceso

de Control de calidad permite en muchos casos determinar si el café requiere de un repase.

- De cada uno de los sacos de café que llega a la planta es necesario tomar una muestra. Una vez realizado este procedimiento, de la totalidad de las muestras, se sacará otra de 250 gramos. Esta, será con la muestra que se trabajará.



Figura 29. Muestra de café seleccionada.

- Previo a iniciar con el procedimiento principal que establecerá el factor, de la muestra inicial, la cual fue tomada de cada saco de café se sacarán 400 gramos aparte que permitirán conocer la humedad del producto.



Figura 30. Proceso para determinar la humedad.

- La muestra de 250 gramos previamente escogida pasa a ser trillada en el laboratorio de la planta.



Figura 31. Proceso de trillado a escala.

- Una vez trillado, el resultado es pesado nuevamente, lo que se conoce como Almendra total para obtener la cantidad de Merma que contenía.

$$Merma = \frac{250 \text{ gramos} - Almendra \text{ total}}{2,5}$$

- Después, la Almendra total es pasada por los Steels a pequeña escala, por la serie de mallas que clasificarán los granos de café.



Figura 32. Clasificación densimétrica.

- Cada malla permitirá identificar los granos de café de mala calidad para así clasificarlos en grupos que afectan el proceso de trillado. Sin embargo, dependiendo de la cantidad existente

en cada grupo permitirá compensar la materia prima de buena calidad y que cumple con las normas requeridas. Esto permitirá determinar la Almendra limpia (una vez realizada la compensación) y el factor de rendimiento del producto que llegó.

$$\text{Factor de Rendimiento} = \frac{17500}{\text{Almendra limpia}}$$

17500 es constante debido a que este método se realiza tomando como referencia que por día de producción son producidos 250 sacos, cada uno de 70kg.

- La Almendra limpia se compensa de la siguiente manera, si el peso obtenido por los granos de café que quedaron atrapados en la malla 13 es mayor a 3 gramos, estos serán descartados y por ende no sirven para compensar la Almendra limpia que fue obtenida en la malla 17. Otra forma de compensarla, es con el conteo de Brokas, si el número de estas es menor o igual 20 será aptas para compensar la muestra.

Se determina la cantidad de pasilla, lo cual permitirá evitar mayor cantidad de repases del café.

$$\% \text{ de Pasilla} = \text{Almendra total} - \text{Almendra limpia}$$

Con este porcentaje se podrá determinar cuando este café que llega a la planta se podrá mezclar con otro de mejor calidad con el fin de pasarlo solo (Sin mezclarlo con otro) por el proceso de trillado varias veces. Las mezclas entre materia prima dependerá del porcentaje de pasilla que cada una tenga y de la cantidad que llegue de estas.

### **Criterios a tener en cuenta durante la operación**

- Definición de variables

Para tener un control que evite el repase del café en el proceso de trillado de la planta COOPECAFENOR LTDA se debe tener en cuenta que el problema principal son el número del faltas las cuales se definen de la siguiente manera.

Defectos del café		
Primer grupo	segundo grupo	Broka
Negro total o parcial	Decolorado sobre secado	Broka
Cardenillo	Mordido o cortado	Broka
Vinagre o parcialmente vinagre	Picado por insectos	Broka
Cristalizado	Averanado o arrugado	Broka
Decolorado o veteado	Inmaduro y/o paloteado	Broka
Decolorado reposado	Aplastado	Broka
Decolorado ambar o mantequilla	Flojo	Broka

**Tabla 7. Defectos del grano de café.**

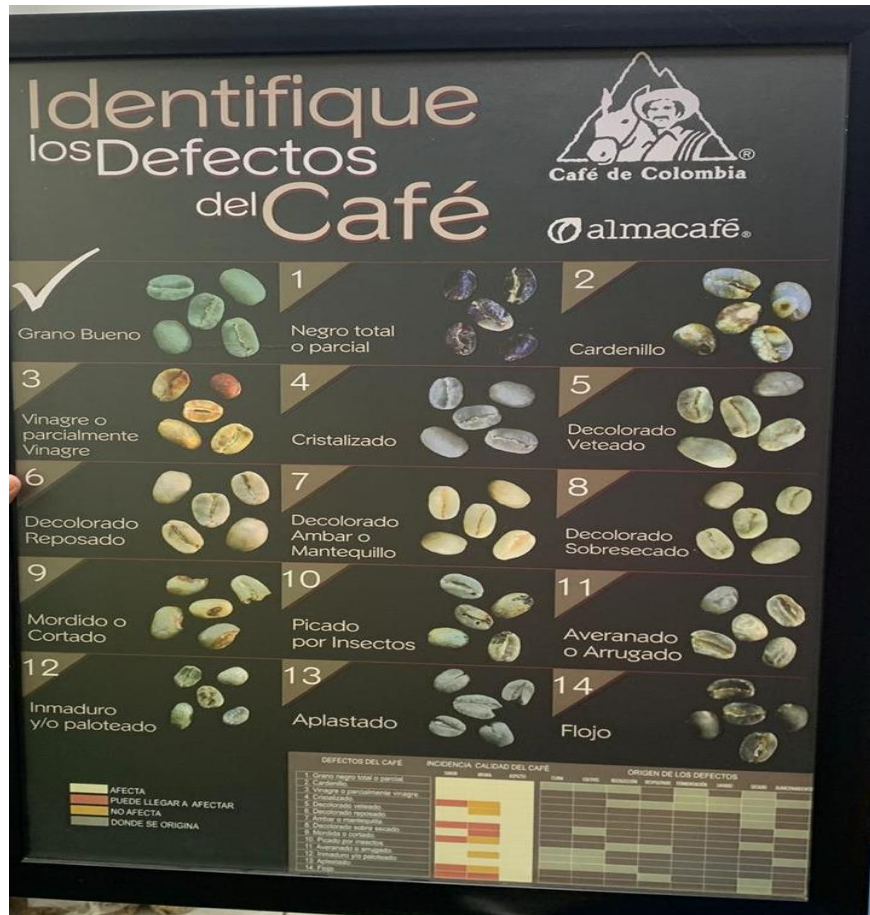


Figura 33. Identificación de defectos de los granos de café

- Conteo de faltas

En el proceso de clasificación vamos a determinar a qué grupo pertenece el café y según la cantidad de granos de café que sean clasificados y en que grupos, vamos a castigar las faltas, la clasificación del grano de café se le hace a la almendra limpia compensada.

Grupos	Granos	Faltas
Primer grupo	1 grano completo	1
Primer grupo	2 granos parciales	1
Segundo grupo	5 granos completos	1
Segundo grupo	7-9 granos parciales	1
Broka	10 granos	1

Tabla 8. Determinación de Faltas





Figura 34. Identificación manual de defectos del grano de café

- Variables definidas

La trilladora COOPECAFENOR LTDA trilla por hora 25 sacos de café pergamino, cada saco de café pergamino pesa 70 kg por ende cada hora se trillan 1750 kg lo que es 1,75 toneladas

1 Hr de trilla = 1,75 toneladas de café trillado

Numero de faltas definidos según la federación nacional de cafeteros son 24 faltas aceptado en puerto para exportación.

### ***Control operacional***

Para evitar el proceso de repase del café en la trilladora COOPECAFENOR LTDA vamos a tener el control en 3 partes del proceso.

- Entrada del café

Vamos a realizar el proceso de clasificación y trillado de una muestra inicial para determinar cuánto porcentaje de pasilla tiene el lote de café que ha llegado a la empresa, el tamaño de la muestra va a ser de 250 gramos según la norma de la federación nacional de cafeteros, este proceso se va a realizar en el laboratorio de la planta de trillado COOPECAFENOR LTDA.

- Luego de ser clasificada por los Steels

Vamos a tomar una muestra de 4 kg que equivalen a una muestra del 0.3% de la totalidad de sacos que son trillados en 1 hora de trilla y vamos a realizar solo el proceso de clasificación de grupos, realizaremos solo el proceso de clasificación de grupos ya que el café ya ha sido despojado de su cutícula y cascara (cisco), en esta etapa del proceso solo hay dos tipos de café, excelso y pasilla.

Clasificaremos la pasilla y el excelso según el número de faltas para determinar el flujo de pasilla o excelso que necesita el lote para que no sea penalizado superior a 24 faltas.

Si la muestra de 4 kg me castiga más de 24 faltas, aumento el flujo del excelso

Si la muestra de 4 kg me entrega menos de 24 faltas, disminuyo el flujo del excelso

Si la muestra de 4 kg me entrega entre 17 y 22 faltas, aumento el flujo de pasilla

- Luego de ser clasificada por las electrónicas

Luego de ser clasificada por las electrónicas vamos a tomar de nuevo una muestra de 4 kg simultáneamente a la misma hora que se tomó la muestra de 4kg de clasificación luego de los stells, le vamos a realizar el mismo proceso de clasificación de faltas ya que podemos tener un panorama más claro de la calidad del café y de esta manera podremos evitar el proceso de repase ya que si tenemos el control operacional de la clasificación de faltas el cual vamos a regular con el flujo de excelso y pasilla podemos trillar y clasificar un café sin importar las condiciones en las cuales venga.

Este proceso de tomas de muestras se realizará cada hora en la totalidad del turno del proceso de trilla.

Turno (horas)	Número de muestras de 4 kg para clasificación de faltas
12	24 muestras
8	16 muestras
24	48 muestras

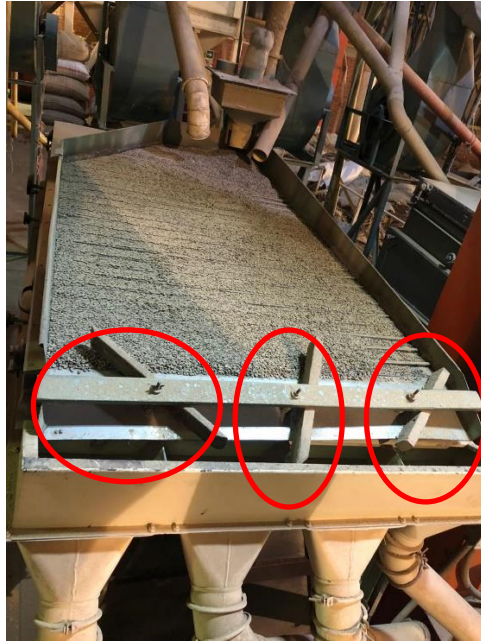
Tabla 9. Turnos de trilla.

La toma de muestras para clasificación de faltas será tomada cada hora simultáneamente tanto a la salida de los stells como a la salida de las electrónicas durante el tiempo del turno del proceso de trillado ya sean 12 horas, 8 horas o 24 horas de trilla, esto se hará con el fin de evitar el proceso de repase del café aumentando o disminuyendo el flujo de pasilla y excelso.

- Aumento o disminución de flujo del café según corresponda

Este se realiza de forma manual dependiendo de las especificaciones que se deseen obtener, se aumenta o se disminuye el flujo de café.





**Figura 35. Control de flujo de café en los Steels.**

---

## CONCLUSIONES

Tras la realización del presente trabajo, se obtuvo que:

- Se determinó que la clasificación y el control de calidad del café son las variables más importantes en el proceso de trillado en la planta COOPECAFENOR LTDA, ya que con ellas podemos tener el control del consumo energético en el repase o retrilla castigado por las faltas de clasificación según la normal.
- La planta COOPECAFENOR LTDA tiene sobredimensionado el proceso de clasificación de café, las Máquinas electrónicas, ya que estas tienen capacidad de clasificar 14 ton de café por hora y la apolo (trilladora) tiene capacidad de trillar tan solo el 12.5% de la capacidad que tiene el proceso de clasificación (electrónicas) 25 sacos de café por hora, cada saco de café tipo pergamino (para trillar) tiene un peso de 70 kg, estaríamos hablando de 1570 kg por hora lo cual equivale en toneladas a 1.75 toneladas que es tan solo el 12.5% de capacidad que tienen las electrónicas para clasificar el café.
- La adquisición de una trilladora (apolo) nueva permitirá aumentar el proceso de trillado, ya que la trilladora actual tiene capacidad de 1,75 toneladas de café tipo pergamino por hora. Al implementar una trilladora nueva de mayor capacidad se podrá tillar mayor cantidad de café tipo pergamino por ende se clasificará mayor cantidad de café tipo exportación (excelso) y de esta manera se podrá aumentar la capacidad de producción en la planta trilladora de café COOPECAFENOR LTDA.
- La plata de trillado de café COOPECAFENOR LTDA está comprometida con la implementación y compra de dispositivos electrónicos para reducir costos energéticos en el proceso de trillado de café, ha realizado la instalación de 5 arrancadores suaves para los motores de mayor potencia que tienen en la planta, con el fin de reducir los picos de corriente y ser más competitiva en el mercado.
- Se diseñó una línea base con datos diarios de 1 año de trabajo de la planta de trillado de café COOPECAFENOR LTDA para tener un panorama más amplio de la condición en términos energéticos y de producción en que se encuentra actualmente, de la misma manera se facilitó el filtrado de datos clasificando los días de producción y los días no producción, de esta manera serán más acertados y detallados los análisis que se realizaron.
- Se realizaron actividades de capacitación y sensibilización del personal de la planta, lo que reflejó una mejora no muy significativa pero que en cuanto a términos del uso eficiente de la energía aportan en la planta de trillado de café COOPECAFENOR LTDA a alcanzar potenciales de ahorro.
- Se estableció como oportunidad de mejora la reubicación del pulidor. Este debe ir a la salida de las mesas densimétricas o se debe adquirir un pulidor de mejor calidad y ubicarlo a la salida del monitor de almendra y antes de las mesas simétricas, ya que el grano de café luego de ser trillado va conservar una temperatura de 40°C aproximadamente lo cual facilitara el desprendimiento de su cutícula de esta manera será más sencillo y eficiente el proceso de clasificación en las electrónicas.

## BIBLIOGRAFÍA

[1] NQA [Global Accredited Certification Body] ISO 50001:2018, Guía de implantación de Sistemas de Gestión de la Energía.

[2] GONZÁLEZ, Hugo. (Marzo de 2020). ISO 50001:2018 – Partes Interesadas. CALIDAD & GESTIÓN – Consultoría para empresas. URL: <https://calidadgestion.wordpress.com>

[3] Manual del Cafetero. Capitulo Quince – Trilla y Clasificación. URL: <https://biblioteca.cenicafe.org>

INFORME DEL PROCESO DE REVISIÓN ENERGÉTICA E IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORA, COOPECAFENOR LTDA. Programa de Evaluación Industrial PEVI, Región Santander (2019).

AChEE [Agencia Chilena de Eficiencia Energética] (Diciembre 2013). Guía de implantación de un Sistema de Gestión de la Energía basada en la ISO 50001. 3ª Edición. Santiago, Chile.

Reglamento General de certificación de sistemas de gestión y de sus marcas de conformidad. Recuperado el 7 de Marzo de 2017, de AENOR: [https://www.aenor.es/documentos/certificacion/reglamentos/w\\_1355\\_RG\\_Certificacion\\_SG\\_Marcas\\_Conformidad.pdf](https://www.aenor.es/documentos/certificacion/reglamentos/w_1355_RG_Certificacion_SG_Marcas_Conformidad.pdf)

AENOR (s.f.). Gestión energética. Recuperado el 7 de Marzo de 2017, de AENOR: [https://www.aenor.es/documentos/certificacion/folletos/w\\_441\\_GESTION\\_ENERGETICA.pdf](https://www.aenor.es/documentos/certificacion/folletos/w_441_GESTION_ENERGETICA.pdf)

Sistemas de gestión de la energía, Requisitos con orientación para su uso. Borrador final. (2018), Norma Internacional ISO/FDIS 50001:2018 (E).

Calibración de contadores de energía, Prezi (Noviembre 2013). Recuperado de: <https://prezi.com/cl7gh2nsroa4/calibracion-contadores-de-energia/> Carretero Peña, A., García Sánchez, J. (2015). Gestión de la eficiencia energética. [https://www.aenor.es/documentos/certificacion/folletos/w\\_Publicacion\\_GESTION\\_ENERGETICA.pdf](https://www.aenor.es/documentos/certificacion/folletos/w_Publicacion_GESTION_ENERGETICA.pdf)

Tirado, V. (Enero 2015). La gestión de la eficiencia energética y la norma ISO 50001 sobre Sistemas de Gestión Energética. Recuperado de CREA: <http://www.f2e.es/uploads/doc/20150130100842.crea.pdf>

Tudela Guerrero, S. (Octubre 2009). Manual de Gestión integral y de procedimientos de una empresa dedicada al sector servicios. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/7748/manual%20de%20gesti%20integral%20de%20una%20empresa%20dedicada%20al%20sector%20servicios.pdf>

---

estion%20integral%20y%20procedimientos.pdf

Universidad del Atlántico, Universidad Autónoma de Occidente (s.f.). Ahorro de energía en la industria de amoníaco. Recuperado el 24 de Abril de 2017 de: <http://www.si3ea.gov.co/Portals/0/Gie/Procesos/amoniaco.pdf> MANUAL DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA CÓDIGO SG-SST- MGE - D01 VERSIÓN 001 FECHA 133

Valor & Empresa (s.f.). Procedimiento general de calibración. Recuperado de: [archives.valoryempresa.com/monografias\\_mam/19.do](http://archives.valoryempresa.com/monografias_mam/19.do)

# ANEXO





# MANUAL DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA EN LA PLANTA TRILLADORA COOPECAFENOR



*Edgar Mauricio Jaimes – Juan Sebastián Herrera*

Proyecto de Grado de Ingeniería en Energía

28-8-2020



# MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA



CÓDIGO: MSGE - 01      REVISIÓN: 0      FECHA: 21/08/2020

## MANUAL DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>





# MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA



CÓDIGO:	MSGE - 01	REVISIÓN:	0	FECHA:	21/08/2020
---------	-----------	-----------	---	--------	------------

## CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN.....	3
3.	OBJETO Y ALCANCE .....	4
4.	REFERENCIAS NORMATIVAS .....	6
5.	TERMINOS Y DEFINICIONES .....	6
6.	RESPONSABILIDAD DE LA ALTA DIRECCIÓN.....	8
6.1	ALTA DIRECCIÓN .....	8
6.2	REPRESENTANTE DE LA DIRECCIÓN .....	9
6.3	POLITICA ENERGÉTICA .....	9
7.	ESTRUCTURA DE RESPONSABILIDADES.....	10
8.	PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA .....	11
8.3	LÍNEA DE BASE ENERGÉTICA.....	14
8.4	INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO .....	15
8.5	OBJETIVOS ENERGÉTICOS, METAS ENERGÉTICAS Y PLANES DE ACCIÓN	16
9.	IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN .....	17
9.1	COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA .....	18
9.2	COMUNICACIÓN.....	19
9.3	DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN .....	20
9.4	CONTROL OPERACIONAL .....	21
9.5	DISEÑO Y ADQUISICIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA, PRODUCTOS, EQUIPOS Y ENERGÍA.....	22
10.	VERIFICACIÓN .....	23
10.1	SEGUIMIENTO, MEDICIÓN Y ANÁLISIS .....	23
10.2	AUDITORÍA INTERNA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA.....	23
10.3	NO CONFORMIDADES, CORRECCIÓN, ACCIÓN CORRECTIVA Y ACCIÓN PREVENTIVA .....	24
11.	REVISIÓN POR DIRECCIÓN .....	25
	CONCLUSIONES.....	¡Error! Marcador no definido.
	BIBLIOGRAFIA.....	¡Error! Marcador no definido.
	ACRÓNIMOS.....	¡Error! Marcador no definido.
	GLOSARIO .....	¡Error! Marcador no definido.



# MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA





CÓDIGO:	MSGE - 01	REVISIÓN:	0	FECHA:	21/08/2020
---------	-----------	-----------	---	--------	------------

## INDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.</b> Organigrama de COOPECAFENOR LTDA. ....	11
<b>Ilustración 2.</b> Diagrama conceptual del proceso de planificación energética .....	17
<b>Ilustración 3.</b> Diagrama de Flujo.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Ilustración 4.</b> Grafica de correlación entre la energía consumida y la producción en el tiempo.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Ilustración 5.</b> Imágenes de la campaña de sensibilización	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Ilustración 6.</b> Diagrama de proceso de comunicación .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Ilustración 7.</b> Esquema de sistema de alimentación.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Código procedimiento.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 2.</b> Identificación de requisitos legales .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 3.</b> Evaluación del cumplimiento de requisitos legales.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 4.</b> Datos de consumo de energía vs producción.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 5.</b> Análisis DAFO.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 6.</b> Objetivos, metas y planes de acción.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 7.</b> Registro de comunicaciones externas .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 8.</b> Registro de quejas y sugerencias.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 9.</b> Definiciones .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 10.</b> Listado maestro de registros .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 11.</b> Especificaciones de compra.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 12.</b> Hoja de Seguimiento de Objetivos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 13.</b> Informe de medición de parámetros energéticos en equipos ..	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 14.</b> Hoja de seguimiento de IDEns.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 15.</b> Inventario de equipos de medida.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 16.</b> Ficha de equipo de medida .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 17.</b> Calibración de un contador de energía.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 18.</b> Parte de no conformidad.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA</b>				
	<b>CÓDIGO:</b>	<b>MSGE - 01</b>	<b>REVISIÓN:</b>	<b>0</b>	

## 1. INTRODUCCIÓN



El sistema de gestión de la energía a implantar en COOPECAFENOR LTDA se describe mediante el presente Manual de energía en el que se recogen los principios generales que rigen la organización en términos de su desempeño energético.

El Manual de energía incluye la política energética de la organización, su estructura de responsabilidades y una referencia a los procedimientos generales y específicos que regulan el sistema de gestión de energía a implantar en la empresa COOPECAFENOR LTDA. Se trata de un documento básico del SGE, pues sirve de guía para su implantación y regulación. Todas las medidas adoptadas y pautas de actuación de las actividades realizadas por la organización en materia energética siguen las directrices establecidas en la Norma ISO 50001.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

La empresa trilladora de café COOPECAFENOR LTDA. Con más de 15 años en el sector cafetero, pertenece a la Cooperativa de Cafeteros de Colombia la cual ofrece el servicio de trillado de café regido por normas internacionales de exportación cumpliendo los requerimientos exigidos por el cliente. Así mismo, cuenta con producción para consumo nacional. El café de exportación o también llamado excelso, es su principal producto, el cual tiene una gran demanda y es comercializado principalmente en el mercado norteamericano.

La empresa también cuenta con otros productos, como lo es el café pasilla, el cual no cumple con los niveles de calidad requeridos para ser exportado. Este, es entregado para consumo nacional. No obstante, existen productos intermedios de acuerdo con las condiciones de calidad del grano exigidas por el comprador.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA</b>				
	<b>CÓDIGO:</b>	<b>MSGE - 01</b>	<b>REVISIÓN:</b>	<b>0</b>	

La empresa se encuentra en una cadena de custodia que garantiza la calidad de sus productos a través de la Federación Nacional de Cafeteros por medio de una suscripción anual, estas certificaciones que se ratifican a partir de la Federación Nacional de Cafeteros dependen del tipo de marca internacional a la cual se va a exportar el producto ya sea Rainforest, UTZ, etc.

Por su parte COOPECAFENOR LTDA cuenta con una certificación ante la BASC que garantiza la no admisión de drogas o materia prima de contrabando. La planta es abastecida de energía eléctrica a partir de una conexión con la red de la ESSA a 13.2 kV con un contrato con EPM como usuario no regulado, no tiene otro tipo de consumo energético adicional.

En cuanto a su estructura organizacional, se distinguen las áreas: administrativa y de producción pertenecientes a la dirección de la gerencia general. A continuación, se presenta el organigrama de la empresa.

### 3. OBJETO Y ALCANCE

Este Manual tiene por objeto la descripción del sistema de gestión de la energía según la Norma UNE-EN ISO 50001 en COOPECAFENOR LTDA

Las principales finalidades del mismo son:

- Servir de guía y marco de referencia permanente a las personas de la organización sobre sus actuaciones en el ámbito de la gestión energética.
- Proporcionar una visión global del SGE a todos los grupos de interés de la organización.
- Establecer las bases para el desarrollo, funcionamiento y mejora del SGE implantado.



# MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA



CÓDIGO: MSGE - 01      REVISIÓN: 0      FECHA: 21/08/2020





*Ilustración 1. Etapas para el diseño e implementación de un SGE en el contexto del ciclo de mejora continua (PHVA)*

**PLANIFICAR:** Se refiere a las actividades asociadas a conducir el diagnóstico de desempeño energético y establecer la línea base, los indicadores de desempeño energético (IDEn), los objetivos, las metas y planes de acción necesarios para lograr los resultados que pretenden mejorar el desempeño energético de acuerdo con la política energética de la organización.

**HACER:** Considera las actividades relacionadas con la implementación de los planes de acción en materia de gestión de la energía.

**VERIFICAR:** Consiste en realizar el seguimiento y la medición de los procesos y las características claves de las operaciones que determinan el desempeño energético en relación con las políticas y objetivos energéticos informando los resultados alcanzados.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA</b>				
	<b>CÓDIGO:</b>	<b>MSGE - 01</b>	<b>REVISIÓN:</b>	<b>0</b>	

**ACTUAR:** Implica la toma de acciones para mejorar en forma continua el desempeño energético y el SGE

El campo de aplicación del presente sistema de gestión de la energía esta aplicada al proceso de trillado de café de la planta COOPECAFENOR LTDA.

#### 4. REFERENCIAS NORMATIVAS

El sistema de gestión de la energía ha sido elaborado en base a las directrices establecidas en los siguientes documentos:

- Norma UNE-EN-ISO 50001:2018. Sistemas de gestión de la energía. Requisitos con orientación para su uso.

#### 5. TERMINOS Y DEFINICIONES

Para la adecuada comprensión del sistema de gestión energética elaborado se considera relevante la definición de los siguientes términos:

- Energía: Electricidad, combustibles, vapor, calor, aire comprimido y otros similares.
- Sistema de gestión de la energía (SGE): Conjunto de elementos interrelacionados mutuamente o que interactúan para establecer una política y objetivos energéticos, y los procesos y procedimientos necesarios para alcanzar dichos objetivos.
- Línea de base energética: Referencia cuantitativa que proporciona la base de comparación del desempeño energético.
- Desempeño energético: Resultados medibles relacionados con la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de la energía.
- Consumo de energía: Cantidad de energía utilizada.
- Eficiencia energética: Proporción u otra relación cuantitativa entre el resultado en términos de desempeño, de servicios, de bienes o de energía y la entrada de energía.
- Uso de la energía: Forma o tipo de aplicación de la energía.





# MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA



CÓDIGO:	MSGE - 01	REVISIÓN:	0	FECHA:	21/08/2020
---------	-----------	-----------	---	--------	------------

- Uso significativo de la energía: Uso de la energía que ocasiona un consumo sustancial de energía y/o que ofrece un potencial considerable para la mejora del desempeño energético
- Indicador de desempeño energético (IDEn): Valor cuantitativo o medida del desempeño energético tal como lo defina la organización.
- Política energética: Declaración por parte de la organización de sus intenciones y dirección globales en relación con su desempeño energético, formalmente expresada por la alta dirección.
- Objetivo energético: Resultado o logro especificado para cumplir con la política energética de la organización y relacionado con la mejora del desempeño energético.
- Meta energética: Requisito detallado y cuantificable del desempeño energético, aplicable a la organización o parte de ella, que tiene origen en los objetivos energéticos y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos.
- Mejora continua: Proceso recurrente que tiene como resultado una mejora en el desempeño energético y en el sistema de gestión de la energía.
- Revisión energética: Determinación del desempeño energético de la organización basada en datos y otro tipo de información, orientada a la identificación de oportunidades de mejora.
- Auditoría interna: Proceso sistemático, independiente, y documentado para obtener evidencia y evaluarla de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los requisitos.
- Procedimiento: Forma especificada de llevar a cabo una actividad o proceso.
- Registro: Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.
- Alta dirección: Persona o grupo de personas que dirige y controla una organización al más alto nivel.
- Límites del SGE: Límites físicos o de emplazamiento y/o límites organizacionales tal y como los define la organización.
- Alcance del SGE: Extensión de actividades, instalaciones y decisiones cubiertas por la organización a través del SGE, que puede incluir varios límites.



	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA</b>				
	<b>CÓDIGO:</b>	<b>MSGE - 01</b>	<b>REVISIÓN:</b>	<b>0</b>	

## 6. RESPONSABILIDAD DE LA ALTA DIRECCIÓN

### 6.1 ALTA DIRECCIÓN

La Alta Dirección de COOPECAFENOR LTDA es el último responsable de la implantación, eficacia y eficiencia del Sistema de Gestión de la Energía. Por ello, se compromete a proporcionar los recursos necesarios para su funcionamiento, a fomentarlo y a impulsarlo, de forma que COOPECAFENOR LTDA. pueda constituirse en modelo de aprovechamiento energético.



Uno de los primeros aspectos a tener en cuenta es la definición del alcance y los límites a ser cubiertos por el SGE, debiendo quedar éstos claramente establecidos a la hora de comenzar su implantación.

Además, la Alta Dirección deberá garantizar los recursos necesarios para implantar, mantener y mejorar el SGE y el desempeño energético resultante. También deberá asegurarse de que los Indicadores de Desempeño Energético (IDEnS) empleados son los apropiados para su organización y que éstos son medidos de forma periódica.

Otras de sus funciones son asegurar que se establecen objetivos y metas acordes a las características de la organización, la comunicación y concienciación de los trabajadores en lo que a gestión energética se refiere y llevar a cabo revisiones periódicas del SGE.

En cualquier caso, el compromiso de la alta dirección se manifiesta, principalmente, en la definición de los elementos básicos de un SGE: el representante de la dirección como responsable del mismo y la política energética.



	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA</b>				
	<b>CÓDIGO:</b>	<b>MSGE - 01</b>	<b>REVISIÓN:</b>	<b>0</b>	

## 6.2 REPRESENTANTE DE LA DIRECCIÓN



La Alta Dirección debe asignar un representante de la dirección con las habilidades y competencias adecuadas quien, independientemente de otras responsabilidades, será el verdadero responsable de la correcta gestión de la energía en la organización.

Las principales responsabilidades del representante de la dirección son las siguientes:

- ✓ Asegurar que el sistema de gestión se establece, implementa y se mejora continuamente de acuerdo con los requisitos de la Norma.
- ✓ Identificar a las personas, con la autorización por parte del nivel apropiado de la dirección, para trabajar con él en el apoyo de las actividades de gestión de la energía.
- ✓ Informar sobre el desempeño energético y del sistema a la alta dirección.
- ✓ Definir y comunicar responsabilidades y autoridades con el fin de facilitar la gestión eficaz de la energía.
- ✓ Promover la toma de conciencia de la política energética y de los objetivos en todos los niveles de la organización.

## 6.3 POLITICA ENERGÉTICA

COOPECAFENOR LTDA. en la ejecución de sus actividades de producción y consciente de la importancia del uso eficiente de los recursos, promueve la disminución del consumo de energía y se compromete a asignar los recursos y la aplicación de medidas que mejoren la eficiencia energética en los procesos productivos mediante la implementación del Sistema de Gestión de Energía que promueva la cultura, participación y compromiso de todos los trabajadores hacia la mejora continua y desempeño energético, cumpliendo la legislación vigente,

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA</b>				
	<b>CÓDIGO:</b>	<b>MSGE - 01</b>	<b>REVISIÓN:</b>	<b>0</b>	

disposiciones reglamentarias y normativas, así como compromisos que se asuman voluntariamente relacionados con el uso eficiente, seguro y responsable de los recursos energéticos.

De igual manera, buscará desarrollar acciones dentro del sistema de gestión de la energía que permitan asegurar la disponibilidad de la información de la planeación, ejecución y verificación del desempeño energético.

Adquirir productos y servicios energéticos eficientes es un compromiso de la organización ya que estos aportan a la sustentabilidad y al alcance de los resultados planificados. Esta política energética es supervisada y autorizada por la gerencia general de la empresa.

**Firmado:** Alta Dirección

**Fecha:** dd/mm/aaaa

## 7. ESTRUCTURA DE RESPONSABILIDADES

### 7.1 ORGANIGRAMA

Con el fin de garantizar el correcto funcionamiento del sistema de gestión energética tras su implantación existen una serie de requerimientos organizativos a nivel de la alta dirección y representante de la dirección. Estos requerimientos se verifican mediante el establecimiento de un organigrama de funciones en relación con las actividades energéticas de la organización, indicando para cada figura de este organigrama las responsabilidades que le son de aplicación.

La estructura organizacional de la empresa COOPECAFENOR LTDA queda establecida en el siguiente organigrama:



# MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA





CÓDIGO:	MSGE - 01	REVISIÓN:	0	FECHA:	21/08/2020
---------	-----------	-----------	---	--------	------------



*Ilustración 2. Organigramma de COOPECAFENOR LTDA.*

## 8. PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

El objetivo de COOPECAFENOR LTDA es establecer un plan de mejora del modelo de consumo energético del proceso de trillado, ya que el resultado de este plan servirá de base para futuras fases de producción de café trillado. De esta forma, se

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA</b>				
	<b>CÓDIGO:</b>	<b>MSGE - 01</b>	<b>REVISIÓN:</b>	<b>0</b>	

pretende controlar y cuantificar el ahorro energético, económico y a su vez conocer la reducción en emisiones de CO2 al obtener un ahorro en recursos energéticos.

COOPECAFENOR LTDA desde el año 2019 está llevando a cabo registros, informes, toma de datos relacionados al consumo de energía que existe netamente en la planta de trillado ubicado en el parque industrial 1 Chimitá, con el fin de tener control sobre el consumo energético. COOPECAFENOR LTDA implementó una campaña en el presente año de sensibilización, siendo ésta impartida a los trabajadores que desempeñan labores donde existe un consumo de energía representativo. Para desarrollar dicha campaña COOPECAFENOR LTDA, realizó talleres prácticos, charlas, evaluaciones, relacionados con el uso eficiente de energía, buenas prácticas en la zona de trabajo, proceso de planificación energética.

## 8.1 REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS



Anualmente, coincidiendo con la revisión por la alta dirección, se revisará que esta normativa esté vigente actualizándola en caso contrario. Este proceso servirá como revisión al trabajo trimestral de actualización de normativa aplicable implícito dentro de las tareas del contrato y a través del cual se da cumplimiento al SGE ISO 50001. Será responsabilidad de esta tarea el Representante de la dirección, el cual delega esta tarea al Equipo de Gestión de la Energía designado.

- ***CREG – Resolución No. 0010 de 1993***

Por la cual se establecen las condiciones de suministro de energía y potencia a grandes consumidores de los sectores industrial y comercial y se dictan otras disposiciones.

- ***Decreto 2020 – DECGGL-2318: - Ley de Ahorro de Energía Colombia***

Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA</b>				
	<b>CÓDIGO:</b>	<b>MSGE - 01</b>	<b>REVISIÓN:</b>	<b>0</b>	

- ***CREG - Resolución No. 029 de 2016***

Por la cual se define un esquema de tarifas diferenciales para establecer los costos de prestación del servicio de energía eléctrica a usuarios regulados en el SIN para promover el ahorro voluntario de energía.

- ***Artículos 66 y 68 de la Ley 143 de 1994***

Por la cual se establece que el ahorro y el uso eficiente de la energía son “objetivos prioritarios en el desarrollo de las actividades del sector eléctrico” y que se deben tener en cuenta como criterio para el desarrollo de proyectos de estas actividades.

- ***CREG – Resolución No. 131 de 2020***



Por la cual se ordena hacer público el proyecto de resolución. Por la cual se establecen las condiciones para la implementación de la infraestructura de medición avanzada en el SIN.

De acuerdo con lo anterior, a través de dicha Ley se establecieron políticas y mecanismos de gestión eficiente, entre los cuales se incluye la utilización de medidores con características técnicas que hagan posible gestionar el servicio de energía eléctrica.

La metodología seguido por COOPECAFENOR LTDA se recoge en el procedimiento PGE-01: Identificación y acceso a requisitos legales.

## **8.2 REVISIÓN ENERGÉTICA**

COOPECAFENOR LTDA tiene registros con mayor profundidad y enfoque desde el año 2019 el consumo energético diario, por medio del uso de la plataforma del comercializador de energía (EPM), este consumo de energía está directamente relacionado a la producción.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA</b>				
	<b>CÓDIGO:</b>	<b>MSGE - 01</b>	<b>REVISIÓN:</b>	<b>0</b>	

En COOPECAFENOR LTDA se identificó y revisó los consumos de energía de años anteriores al 2019, con el fin de reconocer y evaluar las variables que afectaban el consumo de energía.

Para esto se consideró los usos significativos de energía, según el proceso realizado. Todo lo anterior se aplicó con el fin principal de conocer y priorizar las oportunidades potenciales para una mejora en el desempeño energético lo cual representa uno de los aspectos más relevantes del sistema de gestión de la energía, y que hasta el momento ha recibido el apoyo de la alta dirección o Gerente de producción, la señora Teresa Fuentes.



En COOPECAFENOR LTDA las oportunidades de mejora no se han limitado a aspectos técnicos u operacionales, también se han incluido temas estructurales y organizacionales relacionados con el uso y el consumo de la energía, como por ejemplo las campañas de concientización o sensibilización, así como la revisión de las tarifas y las contrataciones de los servicios de energía. En el caso particular COOPECAFENOR LTDA compra paquetes de energía por 7 años, esto reduce el costo de kilovatio hora.

El procedimiento en el cual se detalla la metodología seguida por COOPECAFENOR LTDA sobre la revisión energética se encuentra PGE-02: Revisión Energética

### **8.3 LÍNEA DE BASE ENERGÉTICA**

La línea de base energética permite correlacionar el consumo de energía con la producción que se obtiene, para el caso de café trillado en COOPECAFENOR LTDA la línea base se estableció con kWh.

Esta representa el estado energético de la instalación en un momento determinado, después de hacer la revisión energética de la organización. Es la referencia cuantitativa que se va a utilizar para conocer el desempeño energético de la instalación.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA</b>				
	<b>CÓDIGO:</b>	<b>MSGE - 01</b>	<b>REVISIÓN:</b>	<b>0</b>	

Se ha establecido una línea base energética inicial considerando un periodo adecuado al uso y consumo de la energía, en el caso de COOPECAFENOR LTDA se establece una línea base desde el mes de abril del año 2019 de forma anual hasta el año 2020. Es importante mencionar que la línea será actualizada anualmente.

Esto permitirá medir los cambios en el comportamiento energético y evaluar los posibles ahorros energéticos una vez se implementen acciones de eficiencia planificadas bajo la supervisión de la dirección.

El procedimiento en el cual se detalla la metodología seguida por COOPECAFENOR LTDA para el establecimiento de la línea de base energética es el denominado PGE-03: Línea de base energética. Indicadores de Desempeño Energético.

#### **8.4 INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO**

Se definen a continuación los Indicadores que se emplearon en función del tipo de actividad o proceso, para COOPECAFENOR LTDA se estableció por parte del área de laboratorio y el área administrativa para realizar el seguimiento y la medición del desempeño energético de la planta de trillado de café COOPECAFENOR LTDA:



- ◆ IDEn1: Consumo energético kWh/ Producción café trillado Tonelada

Estos indicadores han sido determinados por el área de operación de COOPECAFENOR LTDA. con aprobación de la Alta Dirección.

El seguimiento y medición del desempeño energético de la organización debe realizarse en base a unos indicadores previamente definidos. Estos indicadores, denominados Indicadores del Desempeño Energético (IDEns), son parámetros medidos, ratios o modelos del desempeño energético tal y como los defina la organización según su conveniencia.

La metodología seguida por la organización para determinar y actualizar los IDEns se recoge en el procedimiento PGE-03: Línea de base energética. Indicadores de Desempeño Energético.



	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA</b>				
	<b>CÓDIGO:</b>	<b>MSGE - 01</b>	<b>REVISIÓN:</b>	<b>0</b>	

## 8.5 OBJETIVOS ENERGÉTICOS, METAS ENERGÉTICAS Y PLANES DE ACCIÓN

Han quedado definidos los siguientes objetivos:

**Objetivo 1:** Concientizar al personal sobre el uso racional y eficiente de energía.

**Objetivo 2:** Optimizar los niveles lumínicos

**Objetivo 3:** Implementar mejoras técnicas para reducir el consumo de energía en el proceso de trillado



Para ello, se plantean las siguientes metas:

- ◆ Meta para Objetivo 1: Con fecha de cumplimiento año 2020 se observó una gran mejoría en buenas prácticas por parte de los operarios consiguiendo una toma de conciencia acerca del consumo de energía según el tipo de labor.

La evolución de este objetivo se ve reflejada en la implantación de la cultura del ahorro energético dentro de COOPECAFENOR LTDA. lo cual ayuda a mejorar su competitividad ya que contribuye de manera positiva el desempeño energético de la organización.

Los objetivos y metas deben ser coherentes con la política energética y deben establecerse plazos para el cumplimiento de los mismos.

- ◆ Meta para Objetivo 2: Cambio de luminarias en los diferentes puntos de la planta de trillado de café por luminarias con mayor eficiencia y respetando los niveles de luminosidad necesarios.

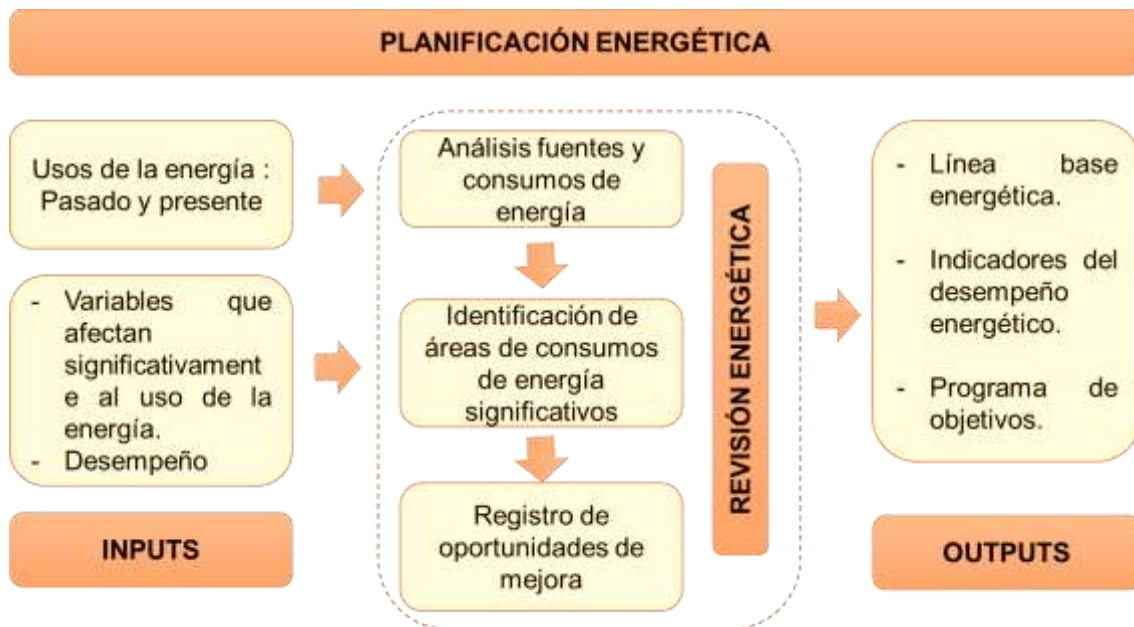
	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA</b>				
	<b>CÓDIGO:</b> MSGE - 01	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> 21/08/2020		

El grado de implantación de esta meta se evalúa en los proyectos eléctricos de remodelación.

- ♦ Meta para Objetivo 3: Desde la revisión energética realizada en el 2019 la alta dirección ha realizado diferentes mejoras técnicas con el fin de optimizar el proceso de trillado, por medio de un ahorro energético.



Esto se implementó desde el momento en el cual se realizaron mediciones y se observaron fallas técnicas.

La metodología seguida por COOPECAFENOR LTDA. para establecer sus objetivos, metas y planes de acción se desarrolla con detalle en el procedimiento denominado PGE-05: Objetivos, metas y planes de acción para la gestión energética.



*Ilustración 3. Diagrama conceptual del proceso de planificación energética*

## 9. IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA</b>				
	<b>CÓDIGO:</b>	<b>MSGE - 01</b>	<b>REVISIÓN:</b>	<b>0</b>	

COOPECAFENOR LTDA. es consciente de que para el correcto funcionamiento del Sistema de Gestión es necesario que la estructura administrativa y operativa se encuentre bien definida, sobre todo las funciones y procedimientos operativos que son claves para el desarrollo y desenvolvimiento de su actividad de trillado, teniendo en cuenta su comunicación a todo el personal involucrado.



Para ello, se cerciora de que cada uno de los involucrados en las diferentes labores con un consumo representativo de energía o que causen un impacto energético significativos para el trillado de café tenga conciencia de:

- ✓ La importancia de la conformidad con la política energética, los procedimientos y requisitos del sistema de gestión energético.
- ✓ Los aspectos energéticos significativos, los impactos relacionados reales o potenciales asociados y los beneficios ambientales de un mejor desempeño organizativo.
- ✓ Sus funciones y responsabilidades en el logro de la conformidad con los requisitos del sistema de gestión.
- ✓ Las consecuencias potenciales de desviarse de los procedimientos especificados.
- ✓ La organización procede a la implementación y operación del SGE a partir de los planes de acción y otros elementos resultantes de la planificación energética.

## 9.1 COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA

La competencia, formación y toma de conciencia necesaria para desempeñar las responsabilidades de los distintos puestos de trabajo de la organización, es determinada por el Responsable de Gestión de la Energía siendo plasmada en este documento. Este perfil será revisado cada vez que se identifiquen nuevos perfiles o cambios en los existentes de personal que realice funciones que puedan causar impactos significativos en el desempeño energético.

El Responsable de Gestión de la Energía, en colaboración con el Equipo de Gestión de la Energía, identificará las necesidades de formación y sensibilización entre las propuestas que les hayan sido presentadas por el personal a su cargo a lo largo del

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA</b>				
	<b>CÓDIGO:</b>	<b>MSGE - 01</b>	<b>REVISIÓN:</b>	<b>0</b>	

año, así como las acciones formativas que consideren necesarias para dicho personal.

COOPECAFENOR LTDA. se asegura de que cualquier persona que realice tareas para ella o en su nombre, relacionadas con usos significativos de la energía, sea competente tomando como base una educación, formación, habilidades o experiencias adecuadas.

Por otro lado, con el fin de que las acciones del personal no generen impactos negativos en el desempeño energético de la organización se deben realizar campañas de sensibilización que muestren las repercusiones energéticas de las actividades propias de su puesto de trabajo.

La metodología para detectar las necesidades de formación que tengan los trabajadores de la organización, así como el plan de formación elaborado y los formatos de registros correspondientes quedan establecidos en el procedimiento PGE-06: Competencia, formación y toma de conciencia.

## 9.2 COMUNICACIÓN



La Alta Dirección junto con el representante de la alta dirección y el equipo de gestión de la energía son los encargados de la difusión de la información referente a los criterios operativos, los aspectos energéticos de la organización y la necesidad de un correcto comportamiento hacia la mejora en materia de energía.

Internamente, la organización debe comunicar la información relacionada con su desempeño energético y su SGE, de manera apropiada al tamaño de la misma.

Del mismo modo, debe establecer e implementar un proceso por el cual toda persona que trabaje para o en nombre de la organización pueda hacer comentarios o sugerencias para la mejora del SGE.

En cuanto a la comunicación externa, la organización decide si comunicar o no externamente su política energética y el desempeño de su SGE, debiendo documentar tal decisión.

COOPECAFENOR LTDA. detalla la metodología seguida para el proceso de comunicación externa e interna en el procedimiento PGE-07: Comunicación.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA</b>					
	<b>CÓDIGO:</b>	<b>MSGE - 01</b>	<b>REVISIÓN:</b>	<b>0</b>	<b>FECHA:</b>	

### 9.3 DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN



COOPECAFENOR LTDA. debe elaborar una serie de documentos escritos, ya sea en papel, formato digital o cualquier otro medio, para describir los elementos principales del SGE y su interacción.

Para que la implantación del SGE en la organización sea eficaz y garantice la correcta gestión energética de la misma, la organización debe establecer un sistema de control de los documentos pertenecientes al mismo.

Con la finalidad de asegurar el control y correcta manipulación de los documentos la organización debe elaborar procedimientos y mantener los registros pertinentes.

Las particularidades de la documentación elaborada por la organización y la metodología seguida para su control se recogen en los procedimientos PGE-08: Documentación y control documental y PGE-09: Control de registros.



	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA</b>				
	<b>CÓDIGO:</b>	<b>MSGE - 01</b>	<b>REVISIÓN:</b>	<b>0</b>	

El control de Documentos del SGE se realiza mediante el procedimiento de control de documentación (PB-PR-CD-02) para el SGC en la fábrica de zapatos PASSION BRIOSO. Los documentos se controlan, esto incluye la documentación técnica en los casos que sea apropiado.

La organización establece, implementa y mantiene procedimientos para:

- ◆ Aprobar los documentos con relación a su adecuación antes de su emisión;
- ◆ Revisar y actualizar periódicamente los documentos según sea necesario;
- ◆ Asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de revisión actual de los documentos;
- ◆ Asegurarse de las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en los puntos de uso;
  
- ◆ Asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables;
- ◆ Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.



#### **9.4 CONTROL OPERACIONAL**

COOPECAFENOR LTDA. debe identificar y planificar aquellas actividades de operación y mantenimiento que estén relacionadas con los usos y consumos significativos de la misma, siendo coherentes con su política energética, objetivos, metas y planes de acción.

La supervisión energética de la Instalación comprenderá los trabajos necesarios para asegurar su correcto funcionamiento, garantizando el consumo eléctrico optimizado.

De esta manera se obtendrá información de las operaciones de mantenimiento y de conservación de las instalaciones conectadas en cada momento a los cuadros del alumbrado exterior que afecten a este sistema de gestión, que son:

- ◆ Mantenimiento preventivo
- ◆ Mantenimiento correctivo

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA</b>				
	<b>CÓDIGO:</b>	<b>MSGE - 01</b>	<b>REVISIÓN:</b>	<b>0</b>	

- ◆ Actuaciones de adecuación normativa, renovación y mejora de la eficiencia energética

Las pautas de operación y mantenimiento de instalaciones y equipos de la organización se recogen en los procedimientos PGE-10: Control operacional y seguimiento/medición del proceso de producción y PGE-11: Mantenimiento de instalaciones y equipos.

## 9.5 DISEÑO Y ADQUISICIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA, PRODUCTOS, EQUIPOS Y ENERGÍA



COOPECAFENOR LTDA. debe considerar las oportunidades de mejora del desempeño energético y del control operacional a través del diseño de instalaciones nuevas, modificadas o renovadas de equipos, sistemas y procesos que puedan tener un impacto significativo en el desempeño energético de la organización.

Al adquirir servicios de energía, productos o equipos que puedan tener un impacto significativo de la energía, la organización debe establecer e implementar criterios de evaluación de la eficiencia energética a lo largo de la vida útil de los mismos. Asimismo, los proveedores deben ser notificados por la organización de que las compras se evalúan en base al desempeño energético.

La organización debe registrar los resultados de la actividad de diseño y documentar las especificaciones de adquisición de energía, cuando sea aplicable, para el uso eficaz.

Las actividades llevadas a cabo en relación al diseño y compra de energía, productos y equipos quedan reflejadas en el procedimiento PGE-12: Diseño y adquisición de servicios de energía, productos, equipos y energía.



	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA</b>				
	<b>CÓDIGO:</b>	<b>MSGE - 01</b>	<b>REVISIÓN:</b>	<b>0</b>	

## 10. VERIFICACIÓN

El proceso de verificación tiene por finalidad la definición de los mecanismos de seguimiento, medición y análisis necesarios para asegurar la eficiencia de la operación, control y seguimiento de los procesos establecidos.

### 10.1 SEGUIMIENTO, MEDICIÓN Y ANÁLISIS



Una vez implantado el SGE, COOPECAFENOR LTDA debe establecer un seguimiento y medición planificados de su desempeño energético y analizando los resultados a intervalos definidos.

COOPECAFENOR LTDA debe registrar evidencias de las actividades de monitoreo y medición realizadas en relación a su desempeño energético. Además, deben mantenerse los registros de las calibraciones y otras formas de establecer exactitud y repetitividad de los resultados medidos.

La metodología seguida por COOPECAFENOR LTDA para llevar a cabo estas actividades de monitoreo y medición y calibración de equipos se recogen en los procedimientos PGE-13: Seguimiento y medición y PGE-14: Calibración y verificación de equipos de medida. También se elabora un procedimiento específico para la calibración de un contador de energía por tratarse de un equipo de medida de utilización muy extendida dentro de COOPECAFENOR LTDA para la determinación de las facturas energéticas. Dicho procedimiento es el denominado PGE-15: Calibración de un contador de energía eléctrica.

### 10.2 AUDITORÍA INTERNA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA

COOPECAFENOR LTDA debe planificar y establecer auditorías internas de su SGE con el objetivo de realizar una medición y supervisión del grado de cumplimiento del mismo.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA</b>				
	<b>CÓDIGO:</b>	<b>MSGE - 01</b>	<b>REVISIÓN:</b>	<b>0</b>	

A su vez, debe desarrollarse un plan y un cronograma de auditorías considerando el estado y la importancia de los procesos y las áreas a auditar, así como los resultados de auditorías anteriores.

El proceso de auditoría debe ser objetivo e imparcial, debiendo quedar registrados los resultados de la misma y debiendo informarse de ello a la alta dirección.

El procedimiento en el cual se establece la metodología seguida para la planificación, ejecución y cierre de las auditorías internas es el denominado PGE-16: Auditoría interna.



### **10.3 NO CONFORMIDADES, CORRECCIÓN, ACCIÓN CORRECTIVA Y ACCIÓN PREVENTIVA**

COOPECAFENOR LTDA debe identificar y tratar las no conformidades reales y potenciales llevando a cabo correcciones, y tomando acciones correctivas y preventivas.

Debe haber una persona responsable de decidir si se trata una no conformidad y abrir el respectivo parte de no conformidad en el que se indique si es necesario aplicar algún tipo de medida. Además, se debe realizar un análisis de sus causas que facilite la toma de la acción acertada y mejore su eficiencia.

Las acciones correctivas y las acciones preventivas tomadas deben ser apropiadas para la magnitud de los problemas reales o potenciales encontrados y a las consecuencias en el desempeño energético.

COOPECAFENOR LTDA define en el procedimiento PGE-17: Tratamiento de no conformidades y acciones correctivas y preventivas las pautas de actuación en caso de detectarse desviaciones de lo previsto.

	<b>MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA</b>				
	<b>CÓDIGO:</b>	<b>MSGE - 01</b>	<b>REVISIÓN:</b>	<b>0</b>	

## 11. REVISIÓN POR DIRECCIÓN

La alta dirección debe realizar, a intervalos definidos, una revisión del SGE implantado con el fin de mejorar su desempeño energético global.

La revisión por dirección debe ser completa, utilizando toda la información generada, de manera que, si las informaciones apuntan la necesidad de realizar modificaciones en el sistema, la dirección pueda reflexionar sobre la conveniencia o no de dichas modificaciones

Los resultados de la revisión por dirección deben incluir todas las decisiones y acciones tomadas.

El procedimiento en el cual COOPECAFENOR LTDA recoge la metodología seguida en relación a la revisión por dirección es el denominado PGE-18: Revisión por dirección.

Información de entrada para la revisión por la dirección

La información de entrada para la dirección por revisión incluye:

- ✓ Las acciones de seguimientos de revisiones por la dirección previas.
- ✓ La revisión de la política energética.
- ✓ La revisión del desempeño energético y de los IDEns relacionados.
- ✓ Los resultados la de evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y cambios en los requisitos legales y otros requisitos de COOPECAFENOR LTDA.
- ✓ El grado de cumplimiento de los objetivos y metas energéticas.
- ✓ Los resultados de auditorías del sistema de gestión energética.
- ✓ El estado de las acciones preventivas y correctivas.
- ✓ El desempeño energético proyectado para el próximo periodo.
- ✓ Las recomendaciones para la mejora.

### Resultados de la revisión por la dirección

Los resultados de la revisión por la dirección incluyen todas las decisiones y acciones relacionadas con:





## MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA



<b>CÓDIGO:</b>	<b>MSGE - 01</b>	<b>REVISIÓN:</b>	<b>0</b>	<b>FECHA:</b>	<b>21/08/2020</b>
----------------	------------------	------------------	----------	---------------	-------------------

- ✓ Cambios en la política energética;
- ✓ Cambio en los IDEns;
- ✓ Cambios en los objetivos, metas u otros elementos del sistema de gestión de la energía, coherentes con el compromiso de COOPECAFENOR LTDA. con la mejora continua;
- ✓ Cambios en la asignación de recursos.

	<b>REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITO</b>					
	CÓDIGO:	PGE-01-PR-RL	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS

### OBJETO

Identificar y evaluar el cumplimiento de los Requisitos Legales y otros requisitos que la empresa COOPECAFENOR LTDA suscriba. El objeto de este procedimiento es describir el mecanismo de identificación y acceso a los requisitos legales y otros requisitos de carácter voluntario suscritos en relación con el desempeño energético de COOPECAFENOR LTDA. de acuerdo con los requerimientos de la norma ISO 50001.

### ALCANCE

Los requisitos legales y otros requisitos de carácter voluntario identificados en este procedimiento son de aplicación a toda la organización. Este procedimiento del SGE en COOPECAFENOR LTDA, ubicada en el Parque Industrial 1 , Chimita, Santander –Colombia.

### REFERENCIAS



La elaboración de este procedimiento se realiza en base a los siguientes documentos:

**CREG – Resolución No. 0010 de 1993** : Por la cual se establecen las condiciones de suministro de energía y potencia a grandes consumidores de los sectores industrial y comercial y se dictan otras disposiciones.

**Decreto 2020 – DECGGL-2318: - Ley de Ahorro de Energía Colombia:** Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.

**CREG - Resolución No. 029 de 2016** : Por la cual se define un esquema de tarifas diferenciales para establecer los costos de prestación del servicio de energía eléctrica a usuarios regulados en el SIN para promover el ahorro voluntario de energía.

**Artículos 66 y 68 de la Ley 143 de 1994:** Por la cual se establece que el ahorro y el uso eficiente de la energía son “objetivos prioritarios en el desarrollo de las actividades del sector eléctrico” y que se deben tener en cuenta como criterio para el desarrollo de proyectos de estas actividades.

	<b>REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITO</b>					
	CÓDIGO:	PGE-01-PR-RL	REVISIÓN:	0	FECHA:	

- **CREG – Resolución No. 131 de 2020** Por la cual se ordena hacer público el proyecto de resolución. Por la cual se establecen las condiciones para la implementación de la infraestructura de medición avanzada en el SIN.

### DEFINICIONES

- ◆ **Requisito Legal:** Exigencia o prohibición derivada de disposiciones legales, reglamentaria o normativas cuyo cumplimiento es de carácter obligatorio para la Organización. El incumplimiento de un requisito legal puede ocasionar sanciones o derivar en responsabilidades penales o civiles.
- ◆ **Otros Requisitos:** Acuerdos, convenios, pactos u otro tipo de compromiso, voluntario que la Organización ha suscrito o a los que se ha adherido, con instrucciones, entidades, empresas y organizaciones
- ◆ **Uso de la energía:** Forma o tipo de aplicación de la energía.
- ◆ **Consumo de energía:** Cantidad de energía utilizada.
- ◆ **Eficiencia energética:** Relación cuantitativa entre la salida o resultado de un proceso y la cantidad de energía.

### RESPONSABILIDADES

COOPECAFENOR debe garantizar el cumplimiento de los requisitos legales aplicables en materia energética, más concretamente, en todo aquello relacionado con el uso y consumo de la energía, así como con la eficiencia.

Todo el personal de la organización debe cumplir con las disposiciones establecidas mediante la aplicación de las pautas descritas en los correspondientes procedimientos e instrucciones de aplicación en su esfera de trabajo, utilizando las versiones más actualizadas de los mismos y eliminando las anteriores para evitar su utilización indebida.

El Responsable de Energía, o persona que éste designe de su equipo de trabajo, se responsabiliza de la actualización de los requisitos legales energéticos aplicables, así como de otros requisitos que el centro suscriba con carácter voluntario y de trasladar a los correspondientes documentos del sistema de gestión los citados requerimientos.

El Director Técnico se encarga de la revisión y el seguimiento del cumplimiento de los requisitos legales o normativos.



## REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITO



CÓDIGO:	PGE-01-PR-RL	REVISIÓN:	0	FECHA:	21/08/2020
---------	--------------	-----------	---	--------	------------

El comité del Sistema de Gestión de la Energía (CSGE) evaluará anualmente la identificación, el acceso, la aplicación y el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos relacionados con el uso y consumo de la energía, y su eficiencia energética declarados por la organización.

El Director General es responsable de aprobar los requisitos considerados por el Departamento de Energía en reuniones celebradas anualmente.

### **METODOLOGÍA**

La metodología seguida por la organización para la identificación, actualización y evaluación del cumplimiento de requisitos legales y otros requisitos se describe en el siguiente apartado.

### **Identificación y actualización de requisitos**

El Responsable de Energía es el encargado de identificar los requisitos legales de aplicación, y no simplemente la legislación de la que proceden, citando los artículos de aplicación y señalándolos de alguna manera en el propio texto legal o mediante otra vía de identificación que se estime conveniente.

Dado que toda esta información es cambiante por la propia evolución de la legislación energética, conviene desarrollar un mecanismo que permita saber cuál es la versión más actualizada de esta información. Normalmente, se señala la fecha de emisión.

Una vez identificados, el Responsable de Energía determina los que son de aplicación a cada procedimiento indicando las disposiciones regulatorias pertinentes en el correspondiente registro, el cual debe firmar para dejar constancia de su revisión. Dicho registro se archiva debiendo quedar documentado cualquier cambio o modificación que se produzca.

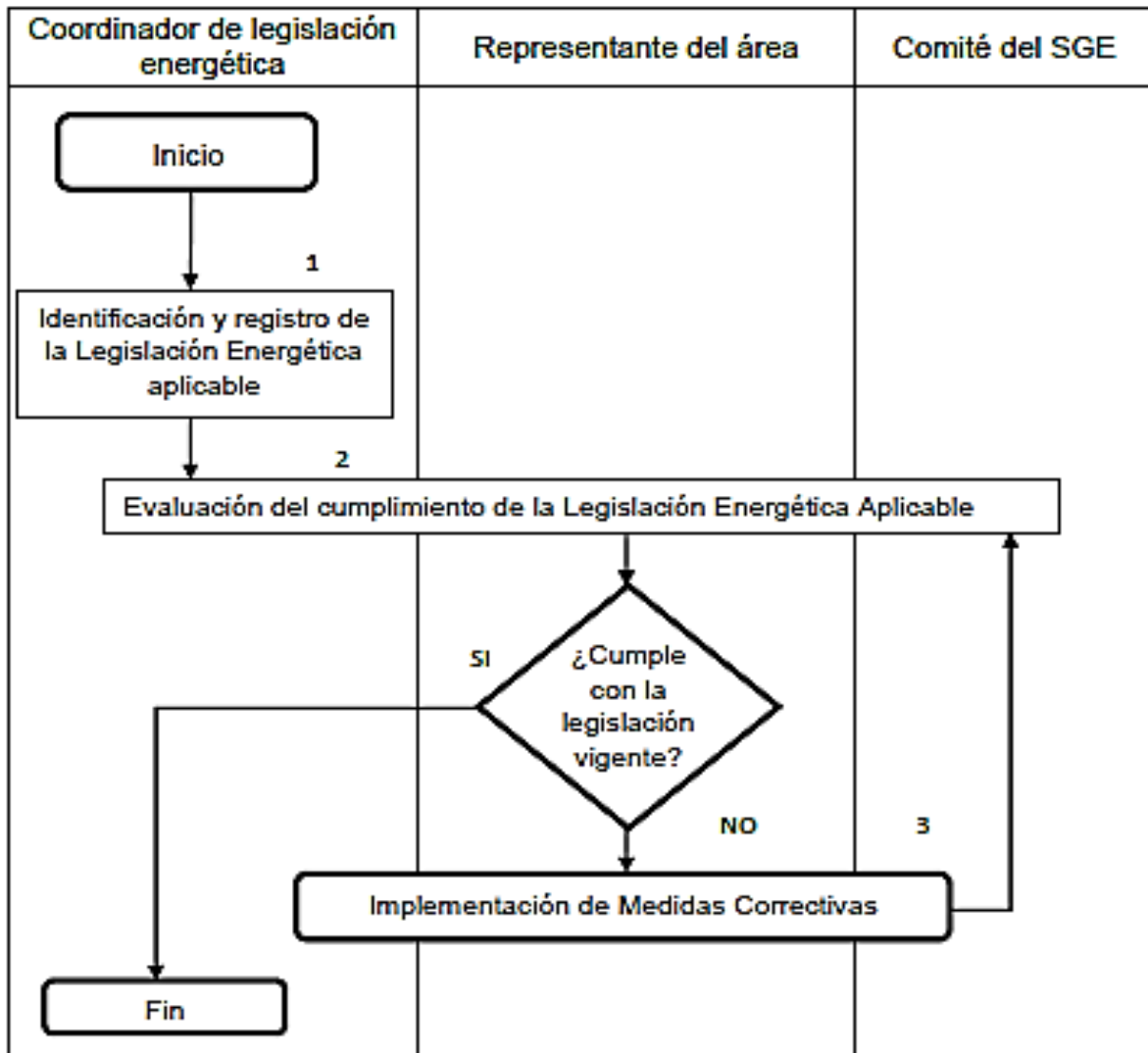






## REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITO



CÓDIGO: PGE-01-PR-RL REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020



*Ilustración 1. Diagrama de Flujo*

	<b>REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITO</b>					
	CÓDIGO:	PGE-01-PR-RL	REVISIÓN:	0	FECHA:	

### Evaluación del cumplimiento de los requisitos

El Director Técnico evalúa, a intervalos planificados -normalmente en cada ciclo de mejora continua- y con una periodicidad mínima anual, el cumplimiento de los requisitos legales aplicables y otros requisitos voluntarios que se suscriban relacionados con el uso y consumo de la energía empleando el listado elaborado por el Responsable de Energía.

En general, se trata de informes breves en los que se indica si existe alguna incidencia en esta materia, y de existir, se debe informar a la Dirección General y reflexionar sobre las posibilidades de eliminarla.

Deben mantenerse registros de las evaluaciones de cumplimiento mediante informes que indiquen si el requisito se cumple y su fecha de evaluación, y de las medidas a tomar en caso de existir incumplimiento.

### FORMATOS DE REGISTROS

Los registros de uso y consumo de la energía se documentan para demostrar la el cumplimiento de los requisitos legales y el manejo eficaz del SGE. Los formatos de registros asociados a este procedimiento son los siguientes:

FORMATO DE REGISTRO	IDENTIFICACIÓN
Identificación de requisitos legales	FR-PGE01-01
Evaluación del cumplimiento de requisitos legales	FR-PGE01-02



## REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITO





CÓDIGO: PGE-01-PR-RL REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>

	<b>REVISIÓN ENERGÉTICA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-02-PR-RE	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## PROCEDIMIENTO PARA LA REVISIÓN ENERGÉTICA

### OBJETO

El objetivo de este procedimiento es plasmar la metodología seguida por COOPECAFENOR LTDA para la realización de la revisión energética de sus instalaciones, equipos y procesos. Se pretende comprender y analizar los usos y consumos energéticos, así como el desempeño energético y las variables que le afectan, con el fin de conocer de qué manera puede mejorarse.

### ALCANCE

El presente procedimiento es de aplicación a la planta trilladora COOPECAFENOR LTDA. incluidas dentro del ámbito del sistema de gestión de la energía.

### REFERENCIAS

La elaboración de este procedimiento está basada en las directrices establecidas en los siguientes documentos:

- ◆ Norma ISO 50001:2018. Sistemas de gestión de la energía. Apdo. "Revisión energética".
- ◆ Guía de implementación de Gestión Energética

### DEFINICIONES



- Uso significativo de la energía: Uso de la energía que ocasiona un consumo sustancial de energía y/o que ofrece un potencial considerable para la mejora del desempeño energético.

### RESPONSABILIDADES

El personal que labora en áreas con un consumo de energía significativo en la planta de trillado de café es el encargado de llevar a cabo el estudio periódico de los usos y consumos energéticos relevantes y realizar un análisis de los mismos para la identificación de oportunidades de ahorro energético.

### METODOLOGÍA

La metodología y el criterio utilizados por COOPECAFENOR LTDA para la realización de la revisión energética se detalla a continuación.

	<b>REVISIÓN ENERGÉTICA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-02-PR-RE	REVISIÓN:	0	FECHA:	

### **Análisis de los usos y consumos energéticos**

Previo a la realización de la revisión energética se lleva a cabo un estudio inicial para la identificación de las fuentes de energía empleadas en la organización (combustibles, vapor, calor, aire comprimido, etc.).



Para facilitar este proceso, la organización realiza un desglose del consumo de energía total agrupando equipos y procesos de manera lógica o en función de sus características de operación. Con el fin de asegurar que el desglose realizado es correcto se lleva a cabo un balance energético comparando el consumo obtenido frente al registrado en las facturas.

### **Uso y consumo de la energía**

- ✓ **Aire acondicionado:** Las áreas administrativas cuentan con sistemas de aire acondicionado.
- ✓ **Iluminación:** Toda la planta de trillado de café COOPECAFENOR LTDA cuenta con iluminación, que es alimentada con electricidad de la red.

A continuación, se presentan las máquinas que se alimentan de la red eléctrica y que hacen parte del proceso de trillado.

- ✓ **Monitor de pergamino** En este proceso los granos de café son separados de su guayaba o cacota (cáscara del grano de café).
- ✓ **Máquinas despedregadoras** Este proceso es el encargado de eliminar materiales metálicos (alfileres, agujas, chinches, grapas, etc.) y piedras de tamaño similar al de un grano de café.
- ✓ **Trilladora** Después de ser limpiada por completo, la materia prima pasa a su proceso principal, en el cual los granos de café son trillados.
- ✓ **Ciclones industriales** Estos equipos son los encargados de extraer del proceso los residuos generados en el proceso de trillado, estos residuos se conocen como cisco.
- ✓ **Monitor de almendra** Luego del proceso de trillado, los granos del café pasan al monitor de almendras donde son clasificados por una serie de mallas de distintos tamaños.
- ✓ **Steels O Mesas desinmétricas.** En este proceso se utilizan 5 de estas, donde los granos de café son separados de acuerdo con su peso. Los de menor tamaño en los 4 primeros Steels, luego son llevados al Steel 5 en donde son separados nuevamente. Los granos de café más pequeños pasan por la catadora.

	<b>REVISIÓN ENERGÉTICA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-02-PR-RE	REVISIÓN:	0	FECHA:	

- ✓ **Máquinas catadoras** En este proceso, los granos de café más pequeños provenientes del Monitor de almendras y del Steel 5 son separados nuevamente mediante el uso de un flujo de aire que desvía los granos de café más diminutos hacia su empaqueo final, este es un subproducto del proceso productivo de la compañía.
- ✓ **Máquinas electrónicas** Se realiza el proceso de selección y separación de los granos de café de acuerdo con su calidad, la cual se identifica en los sensores de acuerdo a su color, siendo requerido realizar ajustes a los parámetros de identificación de estas máquinas a partir de un análisis de laboratorio que se realiza a según proceso de muestreo de los lotes de sacos de café que ingresan a la planta. Son 5 máquinas electrónicas, donde la última de ellas recibe los granos que no fueron seleccionados y se vuelven a clasificar, los granos de café que fueron rechazados se vuelven un subproducto (pasilla).
- ✓ **Pulidor** Este proceso es para los granos de café que no son aptos según el filtro aplicado por las máquinas electrónicas. Consiste en pulir los granos de café de forma que elimine cualquier imperfección para que luego pueda ser aceptado por los estándares de calidad.

### **Fuentes de energía actuales**

Energía eléctrica tomada de la red: A continuación, se presenta la tabla de la producción de café trillado en la planta de COOPECAFENOR LTDA ubicada en Parque industrial 1, Chimitá, Santander – Colombia



## REVISIÓN ENERGÉTICA



CÓDIGO: PGE-02-PR-RE REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

Tiempo (dia/mes/año)	Energía Activa (kWh)	Cantidad de sacos trillados.	Ton de café Trillado
08/04/2019	1.358	279	20
09/04/2019	1.540	358	25
10/04/2019	933	184	13
25/04/2019	1.778	438	31
29/04/2019	1.753	374	26
30/04/2019	1.751	361	25
02/05/2019	1.758	307	21
03/05/2019	934	210	15
13/05/2019	1.458	280	20
14/05/2019	1.252	230	16
15/05/2019	1.243	200	14
16/05/2019	1.464	240	17
17/05/2019	801	80	6
23/05/2019	867	87	6
24/05/2019	1.493	215	15
25/05/2019	637	30	2
27/05/2019	1.056	180	13
28/05/2019	915	85	6
29/05/2019	1.539	290	20
30/05/2019	1.298	236	17
31/05/2019	737	108	8
10/06/2019	1.719	333	23





## REVISIÓN ENERGÉTICA



CÓDIGO: PGE-02-PR-RE REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

11/06/2019	1.201	215	15
12/06/2019	1.526	217	15
13/06/2019	1.807	378	26
14/06/2019	2.446	514	36
15/06/2019	2.531	562	39
18/06/2019	674	95	7
19/06/2019	1.642	284	20
20/06/2019	1.490	208	15
21/06/2019	2.524	562	39
22/07/2019	1.054	146	10
23/07/2019	1.659	280	20
24/07/2019	581	65	5
25/07/2019	1.384	263	18
26/07/2019	608	86	6
27/07/2019	1.162	184	13
29/07/2019	1.285	186	13
30/07/2019	971	98	7
31/07/2019	1.017	116	8
01/08/2019	1.118	101	7
02/08/2019	1.401	112	8
03/08/2019	1.243	102	7
05/08/2019	1.603	139	10
06/08/2019	1.411	104	7
20/08/2019	1.170	113	8
21/08/2019	1.431	138	10
22/08/2019	984	98	7
23/08/2019	1.814	175	12
24/08/2019	433	45	3
26/08/2019	1.007	86	6
27/08/2019	964	81	6



## REVISIÓN ENERGÉTICA



CÓDIGO: PGE-02-PR-RE REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

<b>07/10/2019</b>	963	118	8
<b>08/10/2019</b>	1.745	340	24
<b>09/10/2019</b>	1.945	386	27
<b>10/10/2019</b>	1.852	365	26
<b>11/10/2019</b>	975	257	18
<b>15/10/2019</b>	2.008	568	40
<b>16/10/2019</b>	1.225	295	21
<b>17/10/2019</b>	1.663	320	22
<b>18/10/2019</b>	1.764	403	28
<b>19/10/2019</b>	2.162	573	40
<b>21/10/2019</b>	1.825	356	25
<b>22/10/2019</b>	2.244	607	42
<b>23/10/2019</b>	1.866	325	23
<b>24/10/2019</b>	1.226	257	18
<b>25/10/2019</b>	1.431	286	20
<b>29/10/2019</b>	1.879	387	27
<b>30/10/2019</b>	2.078	590	41
<b>31/10/2019</b>	1.292	288	20
<b>01/11/2019</b>	1.417	284	20
<b>02/11/2019</b>	1.026	271	19
<b>05/11/2019</b>	1.120	300	21
<b>06/11/2019</b>	983	183	13
<b>07/11/2019</b>	1.462	362	25
<b>08/11/2019</b>	1.304	275	19
<b>09/11/2019</b>	1.285	261	18
<b>11/11/2019</b>	1.083	249	17
<b>12/11/2019</b>	850	97	7
<b>13/11/2019</b>	2.067	548	38



## REVISIÓN ENERGÉTICA



CÓDIGO: PGE-02-PR-RE REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

14/11/2019	1.403	326	23
15/11/2019	816	96	7
17/11/2019	689	72	5
16/11/2019	1.303	250	18
18/11/2019	787	69	5
19/11/2019	1.380	220	15
20/11/2019	1.410	236	17
21/11/2019	1.642	348	24
22/11/2019	1.478	297	21
24/11/2019	460	29	2
23/11/2019	1.973	415	29
25/11/2019	1.061	288	20
27/11/2019	1.388	356	25
28/11/2019	1.904	481	34
29/11/2019	2.189	541	38
02/12/2019	1.251	271	19
03/12/2019	1.330	293	21
04/12/2019	1.889	287	20
05/12/2019	1.771	267	19
06/12/2019	2.019	327	23
07/12/2019	872	67	5
09/12/2019	433	35	2
10/12/2019	1.882	341	24
11/12/2019	1.703	265	19
12/12/2019	2.486	372	26
13/12/2019	2.418	356	25
14/12/2019	2.099	348	24
15/12/2019	1.683	216	15



## REVISIÓN ENERGÉTICA



CÓDIGO: PGE-02-PR-RE REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

16/12/2019	1.021	215	15
17/12/2019	1.234	223	16
18/12/2019	1.005	145	10
19/12/2019	1.066	174	12
20/12/2019	1.303	239	17
21/12/2019	926	92	6
02/01/2020	1.629	246	17
03/01/2020	2.160	384	27
04/01/2020	1.840	307	21
07/01/2020	506	47	3
08/01/2020	1.448	207	14
09/01/2020	1.189	115	8
10/01/2020	1.015	98	7
11/01/2020	928	85	6
13/01/2020	504	48	3
14/01/2020	635	63	4
15/01/2020	1.407	189	13
16/01/2020	1.016	97	7
17/01/2020	1.658	197	14
18/01/2020	1.117	96	7
20/01/2020	1.808	236	17
21/01/2020	1.266	158	11
22/01/2020	1.910	273	19
23/01/2020	766	72	5
24/01/2020	1.969	308	22
25/01/2020	793	71	5
29/01/2020	2.075	356	25
30/01/2020	2.393	410	29



## REVISIÓN ENERGÉTICA



CÓDIGO: PGE-02-PR-RE REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

<b>31/01/2020</b>	3.017	428	30
<b>01/02/2020</b>	2.811	346	24
<b>02/02/2020</b>	688	63	4
<b>03/02/2020</b>	1.763	166	12
<b>04/02/2020</b>	2.016	340	24
<b>07/02/2020</b>	1.814	300	21
<b>08/02/2020</b>	1.659	269	19
<b>10/02/2020</b>	2.048	513	36
<b>11/02/2020</b>	1.779	234	16
<b>12/02/2020</b>	1.345	184	13
<b>13/02/2020</b>	1.472	265	19
<b>14/02/2020</b>	449	42	3
<b>16/03/2020</b>	658	53	4
<b>18/02/2020</b>	1.664	240	17
<b>19/02/2020</b>	1.341	217	15
<b>20/02/2020</b>	1.528	184	13
<b>25/02/2020</b>	1.457	243	17
<b>26/02/2020</b>	1.665	265	19
<b>27/02/2020</b>	1.616	256	18
<b>28/02/2020</b>	2.231	349	24
<b>29/02/2020</b>	2.933	387	27
<b>01/03/2020</b>	1.830	372	26
<b>02/03/2020</b>	1.997	414	29
<b>03/03/2020</b>	2.121	476	33
<b>04/03/2020</b>	1.557	195	14
<b>05/03/2020</b>	1.340	182	13
<b>06/03/2020</b>	1.826	240	17
<b>09/03/2020</b>	1.235	166	12





## REVISIÓN ENERGÉTICA



CÓDIGO: PGE-02-PR-RE REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

<b>10/03/2020</b>	2.097	437	31
<b>11/03/2020</b>	1.182	138	10
<b>17/03/2020</b>	1.600	237	17
<b>18/03/2020</b>	1.554	212	15
<b>19/03/2020</b>	951	98	7
<b>20/03/2020</b>	1.238	198	14
<b>24/03/2020</b>	1.041	157	11
<b>25/03/2020</b>	1.437	214	15
<b>26/03/2020</b>	1.228	210	15
<b>27/03/2020</b>	1.420	266	19
<b>28/03/2020</b>	1.255	215	15
<b>30/03/2020</b>	1.310	240	17
<b>31/03/2020</b>	577	72	5
<b>02/04/2020</b>	1.553	244	17
<b>03/04/2020</b>	1.632	270	19
<b>06/04/2020</b>	788	92	6
<b>08/04/2020</b>	1.126	210	15
<b>13/04/2020</b>	648	75	5
<b>14/04/2020</b>	817	100	7
<b>15/04/2020</b>	588	42	3
<b>16/04/2020</b>	1.280	135	9
<b>17/04/2020</b>	1.516	160	11
<b>20/04/2020</b>	1.535	170	12
<b>21/04/2020</b>	491	14	1
<b>22/04/2020</b>	353	11	1
<b>23/04/2020</b>	1.565	250	18
<b>24/04/2020</b>	1.595	260	18
<b>27/04/2020</b>	1.318	237	17
<b>28/04/2020</b>	1.584	275	19
<b>29/04/2020</b>	1.411	263	18
<b>TOTAL</b>	274.024	45.920	3.214

*Tabla 1. Datos de consumo de energía vs producción*

	<b>REVISIÓN ENERGÉTICA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-02-PR-RE	REVISIÓN:	0	FECHA:	

### Identificación de los usos significativos de la energía

Finalizada la etapa de identificación de usos y consumos se determinan aquellas áreas o usos que son significativos en gestión energética.

Para facilitar la identificación y evaluación de los usos y consumos energéticos significativos la organización elabora una matriz de usos y consumos energéticos. Cada organización establece sus propios criterios para la evaluación del nivel de significancia de cada uso y consumo energético, de manera que quede determinado cuándo es relevante cada uno de ellos. Dichos criterios deben quedar registrados.

El proceso productivo en la empresa trilladora COOPECAFENOR LTDA sólo demanda de energía eléctrica y de un servicio industrial como aire comprimido. Cuenta con una subestación y activos de conexión propios con un transformador de 315kVA -  $\Delta Y$  - 13.200/228 V, el cual deriva su energía a un tablero de distribución principal de donde parten los circuitos ramales a cada uno de los sistemas de fuerza motriz participantes en el proceso productivo.

### Resultados obtenidos

Por medio de la información suministrada por la empresa, como datos históricos de consumo y producción, variables de medición y valores de placa de los equipos en funcionamiento, entre otros, se logró desarrollar esta etapa de revisión energética. También, se identificaron las características de la planta de producción.

Esto, se realizó con el fin de establecer los flujogramas del proceso productivo, balances energéticos, los equipos de mayor consumo, estado actual de estos equipos y régimen de trabajo, identificación USEn, identificación variables control, líneas base y meta. Así mismo, se realizó un análisis de las brechas que permitan un mejor desarrollo de implementación del Sistema de Gestión Energética, para una posible propuesta a futuro de implementación de la Norma NTC-ISO 50001:2018. Anexo a este documento se presentan los formatos de la revisión energética empleados.

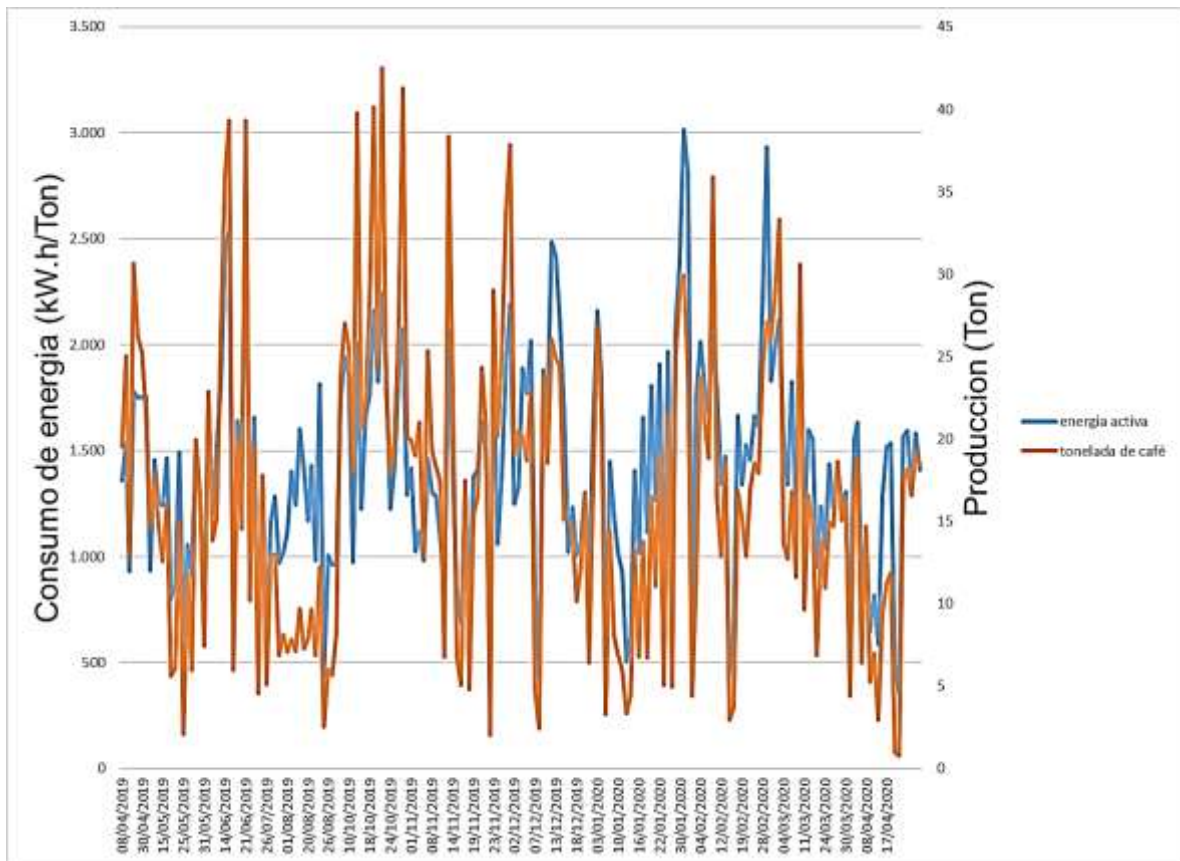
A continuación, se muestra cómo se comporta el consumo de energía y la producción respecto el tiempo, de donde se puede establecer que hay una correlación entre la energía y producción siguiendo un comportamiento similar en cuanto a su tendencia por periodo.



## REVISIÓN ENERGÉTICA



CÓDIGO: PGE-02-PR-RE REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020



**Ilustración 1..** Grafica de correlación entre la energía consumida y la producción en el tiempo

Al graficar las parejas de datos de consumo de energía y de la producción de sacos trillados mes a mes y teniendo en cuenta lo dicho en el párrafo anterior; en los meses de julio a agosto de 2019 se observa que la producción disminuía mientras que el consumo de energía incrementaba; estableciendo que una de las principales causas era la calidad del grano de café.

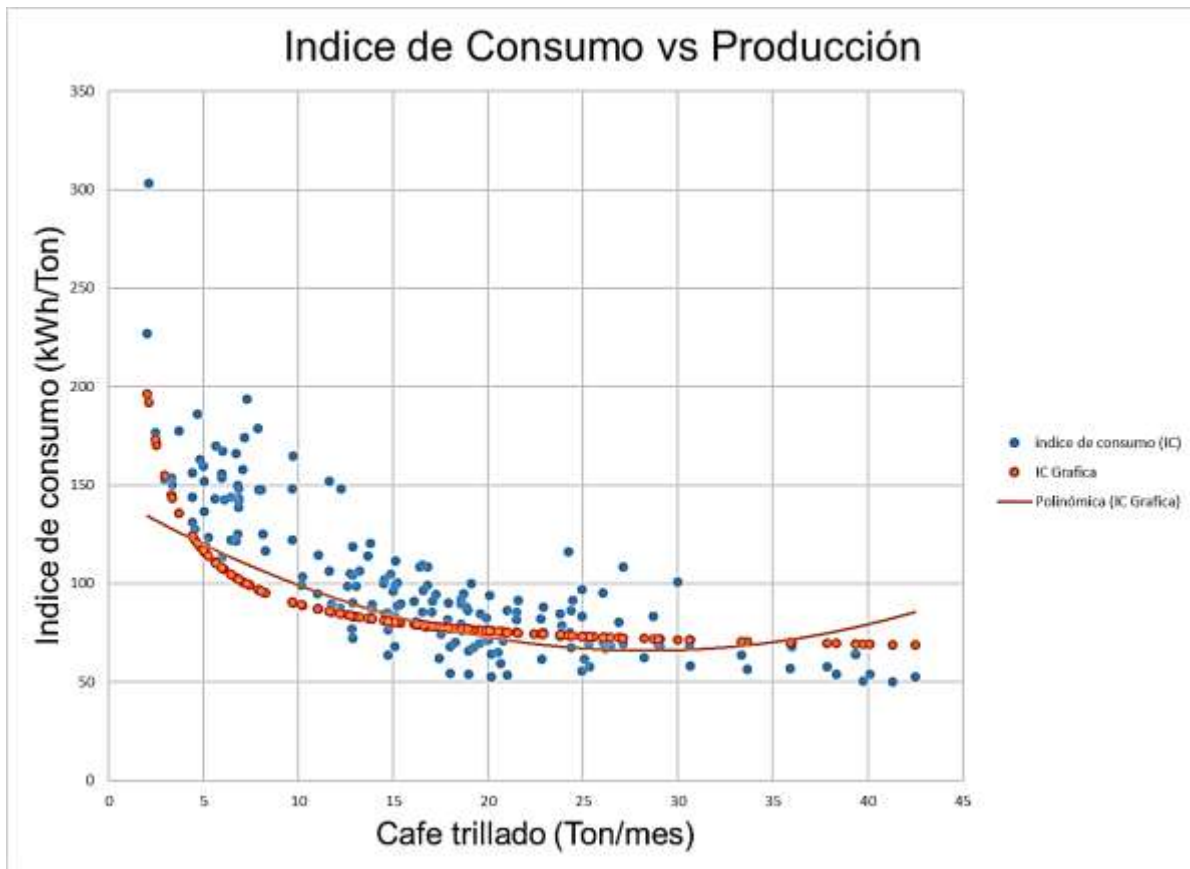




## REVISIÓN ENERGÉTICA



CÓDIGO: PGE-02-PR-RE REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020



**Ilustración 2.** Relación entre el índice de consumo y la producción

Para este análisis de la variación del IC respecto a la producción, se tomaron en cuenta los valores del índice de consumo real obtenido de la relación de energía por cada tonelada de café trillado. Con la ecuación de la línea base se calcula la energía modelo para cada uno de los valores de producción; estos valores de índice de consumo se tabulan en un gráfico de dispersión en relación con la producción, para su respectivo análisis.



## REVISIÓN ENERGÉTICA





CÓDIGO: PGE-02-PR-RE REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>

	<b>LINEA BASE ENERGÉTICA E INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO</b>					
	CÓDIGO:	PGE-03-PR-LB	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## **PROCEDIMIENTO PARA LA LINEA BASE ENERGÉTICA E INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO**

A partir de la información obtenida en la revisión energética se establece la línea de base energética de la organización, base de referencia para el seguimiento y valoración de los datos de energía que se vayan obteniendo en ejercicios anuales posteriores.

Con la determinación de la línea de base se evalúan los avances o retrocesos de la organización en materia de desempeño energético, al comparar el escenario real con esta línea base.

La línea de base de la energía debe quedar correctamente registrada y debe mantenerse. Adicionalmente, deben realizarse ajustes en la misma siempre que los Indicadores de Desempeño Energético ya no reflejen el uso y consumo de la energía de la organización o se hayan realizado cambios importantes en los procesos, patrones de operación o sistemas de energía.

La organización define unos indicadores para el seguimiento y medición de su desempeño energético. Estos indicadores, denominados Indicadores de Desempeño Energético (IDEns), deben revisarse y compararse con la línea base energética de forma apropiada.

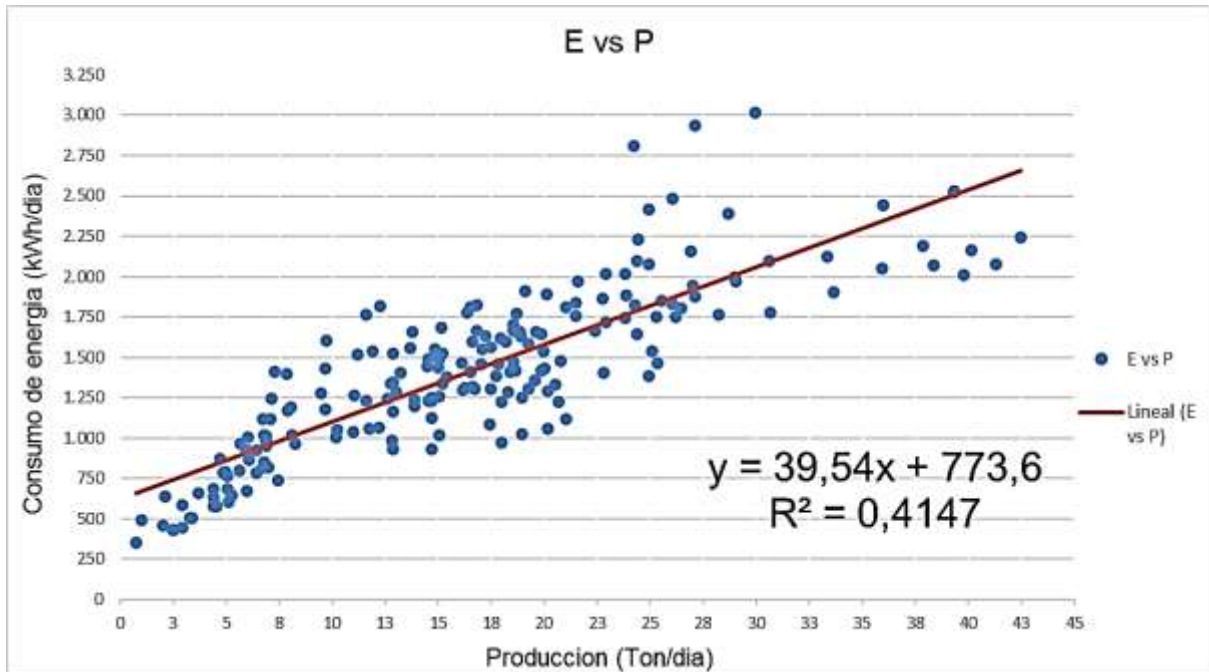
COOPECAFENOR LTDA estableció una línea de base energética utilizando la información de la revisión energética inicial y considerando un periodo de tiempo para la recolección de datos adecuado al uso y al consumo de energía de la organización. Esta se puede ver en la siguiente gráfica.



## LÍNEA BASE ENERGÉTICA E INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO





CÓDIGO: PGE-03-PR-LB REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020





*Ilustración 1. Consumo de energía vs producción*

COOPECAFENOR LTDA ha encontrado definir mediante informes trimestrales el desempeño energético, reflejando la información recolectada en un tiempo establecido mediante gráficas. La siguiente gráfica especifica el consumo energético base vs consumo energético real obtenida mensualmente desde el mes de Abril del año 2018 hasta el mes de Abril del presente año. Adicional a esto en la gráfica se muestra el desempeño [MCOP] el cual resultó de: la multiplicación de la diferencia entre el consumo real y el consumo base por el costo unitario de kWh/mes.

	<b>LINEA BASE ENERGÉTICA E INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO</b>					
	CÓDIGO:	PGE-03-PR-LB	REVISIÓN:	0	FECHA:	

CONTROL DE MODIFICACIONES		
<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

CONTROL DE EDICIÓN		
<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>

	<b>ANÁLISIS DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES</b>					
	CÓDIGO:	PGE-04-PR-AR	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES

El análisis DAFO constituye una herramienta eficaz para el estudio de la situación de la organización mediante el análisis de sus características internas (debilidades y fortalezas) y su situación externa (amenazas y oportunidades). Con el fin de arrojar una visión global de todos estos aspectos el DAFO se presenta en forma de matriz.

La información recogida en la matriz DAFO debe actualizarse anualmente con el fin de reflejar posibles cambios en el ámbito interno y externo evaluados.

### Análisis interno



El análisis interno consiste en detectar las fortalezas y debilidades de la organización que originen ventajas o desventajas competitivas.

- ◆ **Fortalezas:** Describe aquellos recursos y destrezas que ha adquirido la organización y que potencian su competitividad en el mercado o ante las partes interesadas. El efecto es positivo sobre el desempeño.
- ◆ **Debilidades:** Deficiencias o carencias de la organización en algún aspecto de su desempeño y que la hacen vulnerable frente al resto. Las debilidades suponen un impedimento para la consecución de objetivos y deben ser eliminadas o paliadas en la medida de lo posible.

### Análisis externo

El análisis externo tiene por objetivo identificar y analizar las amenazas y oportunidades del mercado en el sector de operación.

- ◆ **Amenazas:** Circunstancias del entorno que suponen un riesgo para el cumplimiento de los objetivos establecidos. En cualquiera de sus ramas son desventajas para la empresa.
- ◆ **Oportunidades:** Circunstancias del entorno o del sector favorables para la organización que la sitúan en una posición ventajosa. El reconocimiento de las oportunidades es fundamental para la mejora del desempeño de la organización.

	<b>ANÁLISIS DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES</b>					
	CÓDIGO:	PGE-04-PR-AR	REVISIÓN:	0	FECHA:	

Finalmente, cabe destacar que la realización del análisis DAFO no está exigido por la Norma, pero la organización decide llevarlo a cabo con el fin de estandarizar la estructura de su sistema y acercarlo a la estructura de otros sistemas de gestión bajo el objetivo de que, posteriormente, puedan ser también implantados en la organización con un elevado grado de compatibilidad.

En el registro identificado como FR-PGE04-01: ANÁLISIS DAFO, se encuentra el análisis de COOPECAFENOR LTDA.



## ANÁLISIS DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES



CÓDIGO: PGE-04-PR-AR REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020



### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>



	<b>COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-05-PR-CF	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## PROCEDIMIENTO DE COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA

### OBJETO

El objeto de este procedimiento es la descripción de la metodología seguida por la organización para garantizar la competitividad de todas las personas que trabajan para ella o en su nombre en lo referente a los usos significativos de la energía y tomando como base una educación, formación, habilidades o experiencia adecuadas.

### DEFINICIONES



- ◆ **Formación:** Proceso de desarrollo intelectual de una persona a través de la adquisición de enseñanzas o conocimientos que le permiten llevar a cabo sus tareas exitosamente.
- ◆ **Competencia:** Conjunto de aptitudes relativas a la educación, formación, habilidades o experiencia que determina la capacidad para desempeñar un puesto de trabajo de manera sobresaliente frente a sus competidores.
- ◆ **Sensibilización:** Actividades desarrolladas para difundir el sistema de gestión a todo el personal de la empresa y concienciar a los trabajadores de la importancia de las actividades que realizan en el desempeño energético global de la organización.

### CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACIÓN

Una vez aprobado el plan de formación energética, la unidad de RRHH se encarga de las tareas administrativas de cada programa de formación, incluyendo lugar de impartición, recursos humanos y materiales, notificación al personal y actualización de los expedientes de dicho personal.

El plan de formación energética debe cubrir los siguientes puntos:

- ◆ Objetivos del programa (conocimiento, sensibilización, aptitudes, etc.).
- ◆ Destinatarios de las acciones formativas.
- ◆ Impartición: interna o externa.

	<b>COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-05-PR-CF	REVISIÓN:	0	FECHA:	

- ◆ Programación temporal.
- ◆ Recursos necesarios.

La formación de carácter general consiste en una formación inicial que permita dotar a los trabajadores de la organización de los conocimientos básicos de la ISO 50001 y del SGE implantado.



Entre estos conocimientos cabe destacar la difusión de la política energética de la organización, los procedimientos y los requisitos del sistema de gestión, así como transmitir la importancia de su cumplimiento y las consecuencias potenciales de la falta de seguimiento de los mismos.

La formación de carácter específico es aquella necesaria para garantizar la correcta ejecución de las funciones asociadas a un puesto de trabajo con repercusiones relevantes en el consumo energético de la organización. Dentro de esta área se contempla la formación académica y la experiencia profesional del trabajador que ejerce dichas funciones.

Para el personal cuyas actuaciones no generen impactos significativos en el desempeño energético, pero que pueda repercutir en la buena marcha energética de la organización, se deben realizar campañas de sensibilización, normalmente mediante reuniones de los equipos de trabajo, charlas informativas, proyección de videos, etc., que muestren las repercusiones energéticas de las actividades propias de cada puesto de trabajo.

Los aspectos fundamentales en la concienciación del personal de cara a la implantación del SGE se citan seguidamente:

- ◆ Importancia de la conformidad con la política energética, los procedimientos y los requisitos del SGE.
- ◆ Funciones, responsabilidades y autoridad de cada uno para cumplir con los requisitos del SGE.
- ◆ Beneficios de la mejora del desempeño energético.
- ◆ Impacto, real o potencial, con respecto al uso y consumo de la energía, de sus actividades y de cómo sus actividades y su comportamiento contribuyen a alcanzar los objetivos energéticos y las metas energéticas y las consecuencias potenciales de desviarse de los procedimientos especificados.

	<b>COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-05-PR-CF	REVISIÓN:	0	FECHA:	

La participación y la colaboración activa son el fin principal de la campaña, de manera que todos los que forman parte de COOPECAFENOR LTDA se sientan parte de ese espíritu comprometido con el respeto al medioambiente y la gestión responsable de los recursos energéticos de que disponemos reduciendo el consumo y la contaminación en las acciones cotidianas.

La campaña de ahorro y eficiencia energética apuesta por el beneficio que se obtiene a través de la unión de esfuerzos individuales. Cambiar pequeños hábitos de consumo de la sociedad conlleva grandes ventajas: reducimos la contaminación, consumimos menos energía, ahorramos económicamente y conseguimos una mayor calidad de vida, si por ello se entiende a COOPECAFENOR LTDA con un entorno más saludable y respetuoso.

Un resultado de la campaña es la creación y el diseño de una señalización basada en imágenes sencillas a modo de iconos que nos transmiten de manera inmediata la idea de que ahorrar es fácil.

El Manual de la Energía es el documento básico para la descripción del sistema de gestión de la organización y el documento de referencia para su implantación y funcionamiento.

El contenido mínimo a incluir en el manual es el siguiente:

- ◆ Política energética de la organización.
- ◆ Estructura y responsabilidades.
- ◆ Referencia al cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO 50001.
- ◆ Línea de base de la energía.
- ◆ Objetivos energéticos.
- ◆ Revisión por dirección.



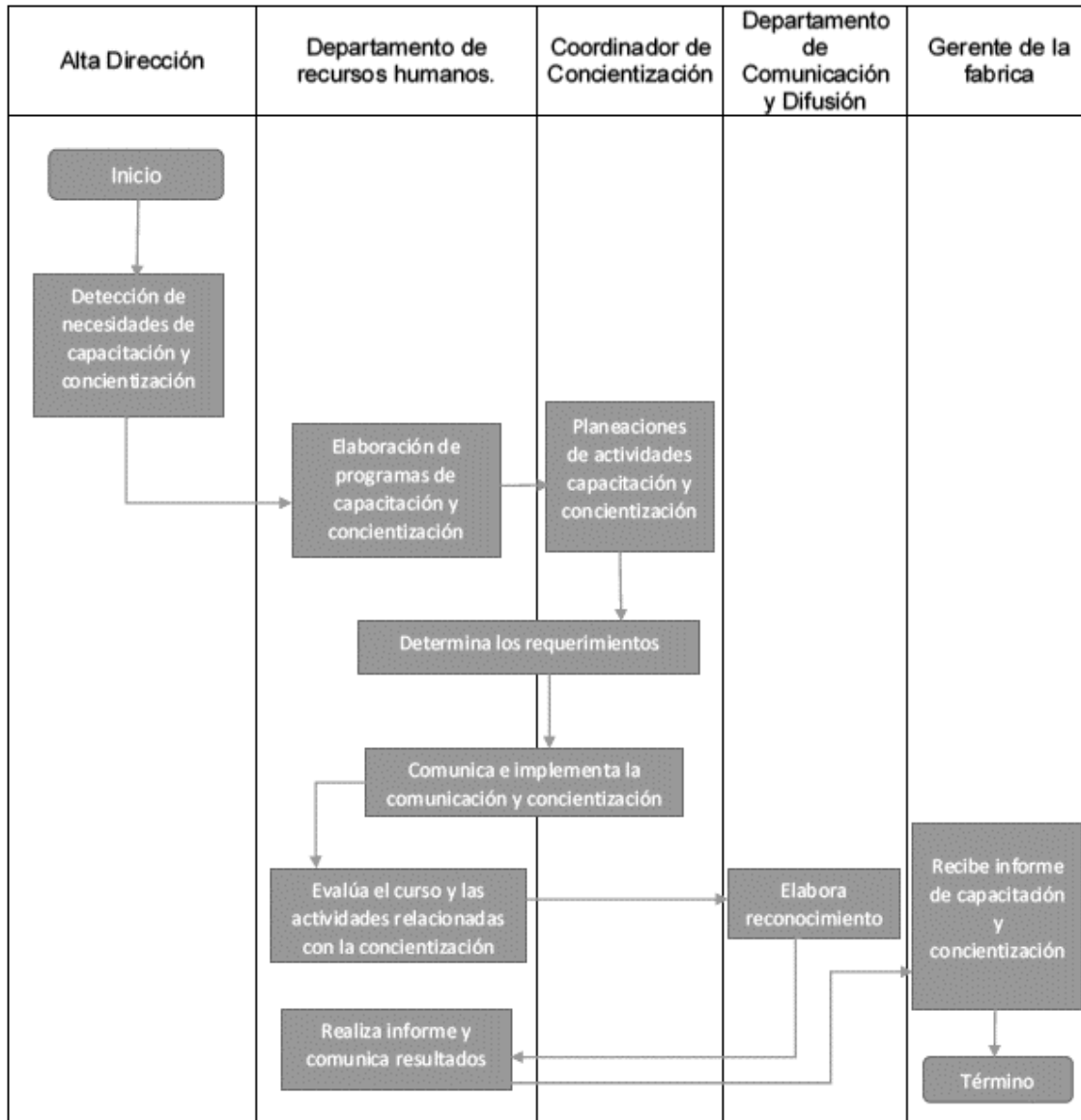
**Ilustración 1.** Imágenes de la campaña de sensibilización





# COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA



CÓDIGO: PGE-05-PR-CF REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020





**Ilustración 2.** Diagrama de procedimiento de competencia, formación y toma de conciencia

	<b>COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-05-PR-CF	REVISIÓN:	0	FECHA:	

CONTROL DE MODIFICACIONES		
<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

CONTROL DE EDICIÓN		
<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>

	<b>COMUNICACIÓN</b>					
	CÓDIGO:	PGE-06-PR-CO	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN

### OBJETO

Este procedimiento tiene por objeto definir la sistemática para la elaboración, modificación, revisión y control de todos los documentos que conforman el sistema de gestión de la energía incluyendo su formato, estructura, contenido y codificación.

Todo el personal debe conocer y hacer uso de los canales de comunicación que se presentan en este procedimiento para realizar las comunicaciones de carácter energético que estime necesario, y las instrucciones para su puesta en práctica deben estar contempladas en el procedimiento correspondiente.

### ALCANCE

El procedimiento es de aplicación a todos los documentos que integran el SGE de COOPECAFENOR LTDA

### METODOLOGÍA

La comunicación interna en la organización se articula a través de dos vías de comunicación jerárquicas, cada una de ellas con una función determinada.

La finalidad es mantener al personal permanentemente actualizado de la evolución del sistema de gestión ofreciéndole información sobre el estado de avance de los objetivos que se desarrollan mediante programas de mejora, nuevos requisitos legales de aplicación, últimas publicaciones con comentarios de tipo energético sobre la organización, planes de formación, resultados de la última auditoría interna y revisión por Dirección, y otras disposiciones de conveniencia para el buen trabajo en materia energética del personal de la organización.

### FORMATOS DE REGISTROS

Con el propósito de mantener un historial y control de los resultados de las comunicaciones realizadas, el Responsable de Energía dejará constancia de las comunicaciones externas realizadas en el libro de entradas y salidas de información del desempeño energético de la organización. Asimismo, se conservarán los registros de sugerencias por parte del personal y un ejemplar de las comunicaciones internas descendentes realizadas, o acta de realización de dicha comunicación.

Es importante destacar que la divulgación externa de la política energética de la organización y sus datos relativos al desempeño energético no es obligada por la

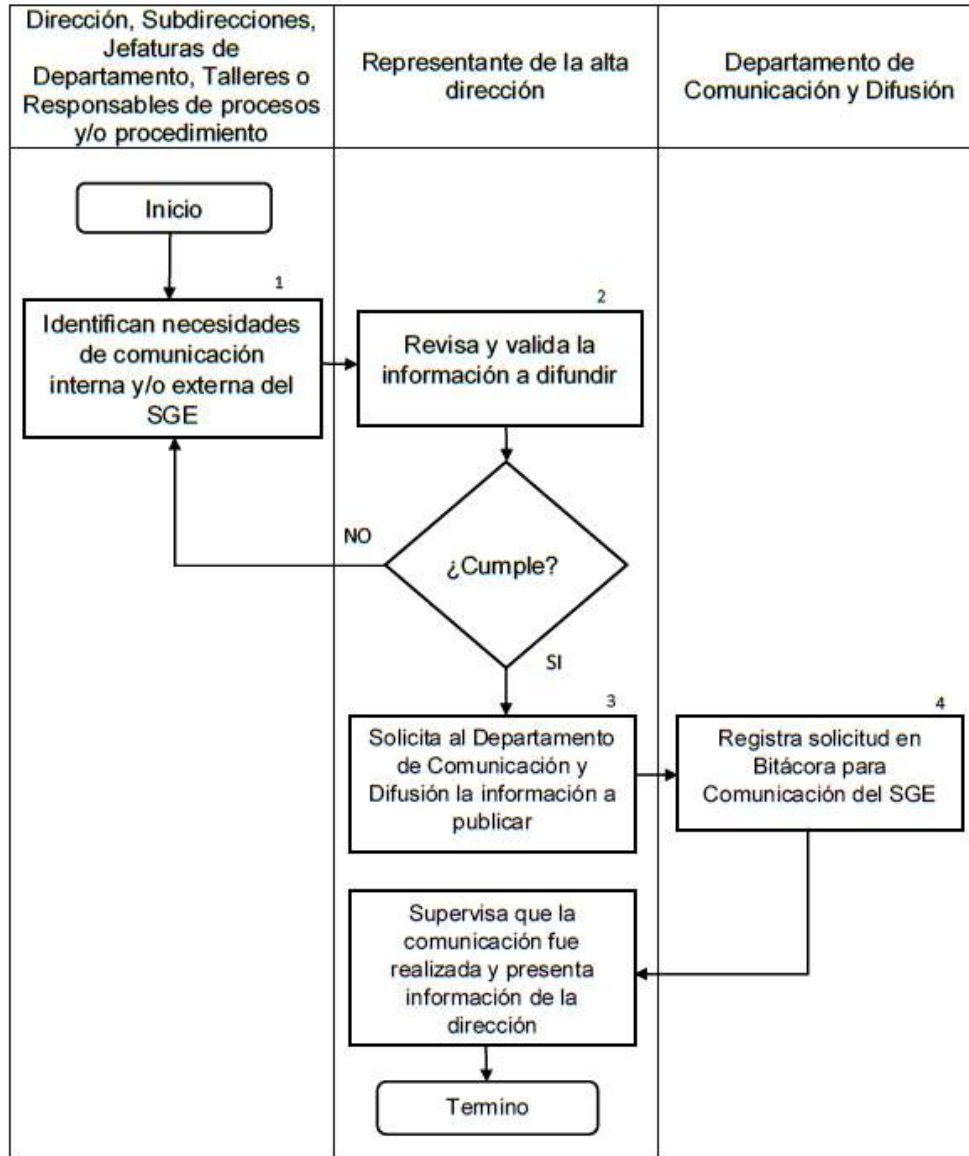


## COMUNICACIÓN





CÓDIGO: PGE-06-PR-CO REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

norma. El procedimiento habitual es responder a las comunicaciones relevantes, pero si entre las solicitudes de información se demandan datos cuya divulgación no es conveniente para la organización ésta se reserva el derecho de propiedad.





*Ilustración 1. Diagrama de procedimiento de comunicación*

	<b>COMUNICACIÓN</b>					
	CÓDIGO:	PGE-06-PR-CO	REVISIÓN:	0	FECHA:	

CONTROL DE MODIFICACIONES		
<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

CONTROL DE EDICIÓN		
<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Fecha:</b> 21 de Agosto de 2020	<b>Fecha:</b> <i>DD/MM/AAA</i>	<b>Fecha:</b> <i>DD/MM/AAA</i>



	<b>DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DOCUMENTAL</b>					
	CÓDIGO:	PGE-07-PR-DC	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## PROCEDIMIENTO DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DOCUMENTAL

### OBJETO

Este procedimiento tiene por objeto definir la sistemática para la elaboración, modificación, revisión y control de todos los documentos que conforman el sistema de gestión de la energía incluyendo su formato, estructura, contenido y codificación.



### ALCANCE

El procedimiento es de aplicación a todos los documentos que integran el SGE de COOPECAFENOR LTDA.

### DEFINICIONES

- **Manual del Sistema de Gestión:** Documento básico del SGE de carácter opcional cuya finalidad es proporcionar una visión conjunta del sistema de gestión.
- **Procedimientos:** Documentos que completan el Manual de Gestión y en los que se identifican las actividades, los responsables y sus funciones.
- **Instrucciones operativas:** Documentos que describen la metodología para la realización de una determinada tarea.
- **Registros:** Documentos a través de los cuales se deja evidencia de la realización de acciones derivadas de la aplicación del manual del SGE, los procedimientos y las instrucciones operativas de la Norma.

Este procedimiento exige que los registros de uso y consumo de la energía permanezcan legibles, fácilmente identificables y disponibles, además se debe asegurar que estos requisitos legales y otros requisitos que COOPECAFENOR LTDA suscriba se tengan en cuenta para mantener el SGE.

	<b>DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DOCUMENTAL</b>					
	CÓDIGO:	PGE-07-PR-DC	REVISIÓN:	0	FECHA:	

N°	TÉRMINO	DEFINICIÓN	SIGLAS
1	Documento controlado	Es un documento que pertenece al Sistema de Gestión de la energía	PB
2	Documento externo	Son aquellos generados fuera del SGE, pero que son necesarios y/u obligatorios para la operación de los SGE que forman parte del mismo.	DE
3	Listado Maestro de Documentos Internos	Es un listado en el que se encuentran los documentos externos controlados del SGE.	LMI
4	Listado Maestro de Documentos Externos	Es un listado en el que se encuentran los documentos externos controlados del SGE.	LME
5	Manual de la gestión energética	Documento que especifica el Sistema de Gestión de la Energía de una organización (NTC-ISO 50001).	MSGE
6	Procedimientos documentados	Documentos utilizados por el SGE para describir su operación. Los procedimientos responden a las preguntas: qué, quién, con qué, cuándo y dónde realizar algo.	PR
7	Procedimiento operativo	Son aquellos procedimientos propios de cada sistema.	PRO
8	Procedimiento transversal	Son aquellos procedimientos exigidos por la Norma ISO 50001 o bien que el SGE ha definido como aplicables al conjunto del Sistema de Gestión de la Energía	PRT
9	Instrucción de trabajo	Descripción detallada de cómo realizar y registrar las tareas.	IT
10	Plan de la eficiencia energética	Documento que especifica qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un proyecto, proceso, producto o contrato específico.	PEE

**Tabla 1. Definiciones**



## DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DOCUMENTAL





CÓDIGO: PGE-07-PR-DC REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>

	<b>CONTROL DE REGISTROS</b>					
	CÓDIGO:	PGE-08-PR-CR	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE REGISTROS

### OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto la descripción de la metodología seguida en AMMONIA S.A. para el tratamiento de los registros establecidos como necesarios para demostrar la conformidad con los requisitos de su SGE y de la Norma, así como los resultados logrados en el desempeño energético.

### ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación a todos los registros generados como consecuencia de las actividades de la organización en relación a su sistema de gestión.



### DEFINICIONES

- Registro: Documento que proporciona información cuya veracidad puede demostrarse, basada en hechos obtenidos mediante observación, medición, ensayo u otros.
- Formato de registro: Formulario a cumplimentar en el que se anotan determinados registros del SGE.

### RESPONSABILIDADES

El Responsable de Energía es el encargado de identificar, archivar y garantizar la legibilidad, disponibilidad y trazabilidad de los registros respecto a las actividades pertinentes.

Todo el personal de la organización es responsable de registrar adecuadamente los resultados de sus actividades en aquellas que así se haya establecido. Para ello, debe cumplimentar correctamente los formatos de registros correspondientes.

	<b>CONTROL DE REGISTROS</b>					
	CÓDIGO:	PGE-08-PR-CR	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## METODOLOGÍA

### Identificación

El responsable de la cumplimentación del registro, documento de verificación de sus actividades, debe rellenarlo en el formato correcto y asegurando que sea legible. Además del código de identificación, cada registro debe incluir información adicional como la fecha de cumplimentación, nombre del responsable que lo ha cumplimentado y responsable de su aprobación. Una vez cumplimentado, debe ser entregado al Responsable de Energía.



### Almacenamiento

El Responsable de Energía debe archivar adecuadamente el registro dejando convenientemente identificada la localización del mismo de manera que facilite la trazabilidad de las actividades pertinentes. Estos documentos deben ser registrados en el Listado Maestro de Registros de la organización, el cual constituye la fuente de información del SGE.

### Retención



El Responsable de Energía debe garantizar que se conserva el registro el tiempo que se indique en el procedimiento. En general, este período de conservación es de tres años. Como excepción, aquellos registros de carácter administrativo o legal se conservan durante un período de cinco años o, en caso de especificación, el tiempo que establezca la legislación.

El Listado Maestro de Registros indica el tiempo de conservación de cada registro, lo que permite disponer de una visión rápida del período de retención correspondiente a cada registro.

	<b>CONTROL DE REGISTROS</b>					
	CÓDIGO:	PGE-08-PR-CR	REVISIÓN:	0	FECHA:	

CONTROL DE MODIFICACIONES		
<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

CONTROL DE EDICIÓN		
<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>

	<b>CONTROL OPERACIONAL Y SEGUIMIENTO / MEDICIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN</b>					
	CÓDIGO:	PGE-09-PR-CM	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## **PROCEDIMIENTO DE CONTROL OPERACIONAL Y SEGUIMIENTO / MEDICIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN**

### **OBJETO**

El presente procedimiento tiene por finalidad establecer la metodología seguida por la organización para el control y seguimiento de los procesos integrantes de su sistema de fabricación de amoníaco, tanto para el bucle de síntesis como para el circuito de refrigeración asociado, para conseguir la optimización energética.

### **ALCANCE**

Este procedimiento es de aplicación a todos los operadores de las instalaciones constituyentes del sistema productivo de trillado de café de COOPECAFENOR y, particularmente, a aquellos cuyas actividades están directamente relacionadas con el proceso de trillado y que utilizan o laboran en áreas donde se encuentran los equipos que presentan una gran participación o que cuenta con una especial incidencia en el consumo de energía.

### **METODOLOGÍA**

El control operacional consiste en definir los rangos en los que deben moverse las variables relevantes para garantizar una operación eficaz y establecer las acciones necesarias para retornar el valor de la variable a su rango normal en caso de desviaciones.

Con el fin de buscar una mejora continua en la planta de producción de COOPECAFENOR LTDA., se estableció un método el cual permite identificar un factor que determina la cantidad de pasilla en comparación con la cantidad de excelso que contiene la materia prima que llega. El objetivo principal de esto, es poder evitar en lo mayor posible la cantidad de repases en el trillado de los granos de café. Si estos cuentan con exceso de pasilla mayor al 7%, lo ideal no sería mezclarlo con otro café en mejores condiciones, ya que podría dañar el de mejores condiciones.



## CONTROL OPERACIONAL Y SEGUIMIENTO / MEDICIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN



CÓDIGO: PGE-09-PR-CM REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020



### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>



	<b>MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS</b>					
	CÓDIGO:	PGE-10-PR-MI	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS

### OBJETO



El objetivo del presente procedimiento es establecer la metodología seguida por COOPECAFENOR LTDA para la identificación y planificación de aquellas actividades y operaciones de mantenimiento relacionadas con el uso significativo de la energía y persiguiendo la mejora continua del desempeño energético.

### ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación a todas las operaciones significativas energéticamente de las instalaciones de la organización con el fin de mejorar su comportamiento energético.

### DEFINICIONES

- *Mantenimiento correctivo:* Aquel realizado en caso de avería del equipo y que hace necesaria su reparación para que vuelva a estar en las condiciones óptimas de funcionamiento.
- *Mantenimiento preventivo:* Está destinado a la conservación de equipos o instalaciones y se lleva a cabo mediante revisiones y reparaciones que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad. Se realiza en condiciones de operación y lo que se persigue es detectar posibles fallos a tiempo, ya sea por motivos de desgaste, ajustes, limpieza, etc.
- *Mantenimiento predictivo:* Conjunto de técnicas instrumentales de medida y análisis de variables para caracterizar en términos de fallos potenciales la condición operativa de los equipos productivos. Su misión principal es optimizar la fiabilidad y disponibilidad de equipos al mínimo costo.
- *Plan de mantenimiento:* Conjunto de tareas de mantenimiento programadas que se realizan a una serie de equipos de la planta con el fin de prevenir posibles fallos o averías.

	<b>MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS</b>					
	CÓDIGO:	PGE-10-PR-MI	REVISIÓN:	0	FECHA:	

- *Criterios de operación:* Tienen como principal objetivo describir el modo y los horarios de funcionamiento de los principales equipos consumidores de energía de las instalaciones consideradas.
- *Criterios de mantenimiento:* Tienen como principal objetivo definir la periodicidad con la que se realizarán las tareas de mantenimiento de los principales equipos consumidores de energía de las instalaciones consideradas.

## METODOLOGÍA

### Generalidades

Una vez identificados los usos y consumos significativos, la organización debe planificar aquellas actividades de operación y mantenimiento que estén relacionadas con ellos, siendo coherentes con la política energética, objetivos, metas y planes de acción.

El control operacional garantiza que todas estas operaciones y actividades se efectúan bajo ciertas especificaciones.

Para cada operación relacionada con el uso significativo de la energía se desarrolla un procedimiento de trabajo que incluye unos criterios de operación y mantenimiento, variables relevantes del proceso, parámetros de control, responsabilidades de ejecución, métodos de control y acción en caso de emergencias, registros y sistemas de gestión de la información y sistemas de monitoreo.

Tras el establecimiento de los criterios de operación y mantenimiento, éstos deben ser comunicados a todo el personal de la organización para que puedan llevarlos a cabo e incluirlos en sus tareas. En caso de que algún uso significativo de la energía se encuentre a cargo de personal externo, la organización debe asegurar que dicho personal cumple con los requisitos del control operacional.



## MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS





CÓDIGO: PGE-10-PR-MI REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>

	<b>DISEÑO Y ADQUISICIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA, PRODUCTOS, EQUIPOS Y ENERGÍA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-11-PR-DA	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## PROCEDIMIENTO DE DISEÑO Y ADQUISICIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA, PRODUCTOS, EQUIPOS Y ENERGÍA

### OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir los criterios de eficiencia energética a contemplar por la organización en el desarrollo de nuevos proyectos, actividades o instalaciones. Además, se busca establecer los criterios mediante los cuales la empresa realiza o ejecuta los procesos de adquisiciones en el marco del SGE.

### ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación al diseño de instalaciones nuevas, modificadas o renovadas, de equipos, sistemas y procesos que puedan tener un impacto significativo en su desempeño energético. Asimismo, aplica a todos los proveedores de servicios de energía, productos y equipos de COOPECAFENOR LTDA.



### DEFINICIONES

- *Eficiencia energética:*  
Proporción u otra relación cuantitativa entre el resultado en términos de desempeño, servicios, bienes o de energía y entrada de energía.
- *Desempeño energético:*  
Resultados medibles relacionados con la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de la energía.

### RESPONSABILIDADES

El Responsable de Energía debe garantizar que aquellas personas encargadas del diseño de nuevas instalaciones, equipos o sistemas tengan en cuenta los objetivos energéticos de la organización. Además, es su función aprobar el diseño desde el punto de vista energético.

El Departamento de Compras y Logística, en colaboración con el Responsable de Energía, se encarga de realizar la petición de compras en base al desempeño energético.

	<b>DISEÑO Y ADQUISICIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA, PRODUCTOS, EQUIPOS Y ENERGÍA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-11-PR-DA	REVISIÓN:	0	FECHA:	

El Director General es el responsable último encargado de aprobar el diseño de nuevos equipos o sistemas y los contratos de compra propuestos desde el Departamento de Compras y Logística previo a su envío a los proveedores.

## **METODOLOGÍA**

### **Diseño**

Una vez identificadas aquellas operaciones relacionadas con el uso significativo de la energía a partir de la información obtenida de la revisión energética, la organización debe garantizar que las áreas encargadas del diseño de nuevas instalaciones, sistemas y procesos sean conocedoras de las mismas.

Con el fin de asegurar que los criterios de eficiencia energética se tienen cuenta en las actividades de diseño la organización establece unos requisitos energéticos asociados a cada tipo de equipo.



El Responsable de Energía aprueba o rechaza la realización de dichas instalaciones teniendo en cuenta su impacto en el desempeño energético de la organización y si éste es perjudicial o beneficioso. En caso de que se apruebe la actuación, las etapas de diseño deben ser documentadas conforme a lo establecido en el marco del SGE con sus correspondientes revisiones, verificaciones y validaciones de diseños.

COOPECAFENOR LTDA considera las oportunidades de mejora del desempeño energético y del control operacional en el diseño de instalaciones de equipos. Como se pudo ver en el anexo dedicado a línea de base energética, el desempeño energético se puede mejorar con buenas prácticas implementadas en la producción por parte de los operarios encargados de la sección de trillado de café, ya que es el área de uso significativo de la energía.

**Fecha:** 23/08/2020

**DIRECCIÓN DE RECURSOS CORPORATIVOS**

**Firma:** \_\_\_\_\_

	<b>DISEÑO Y ADQUISICIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA, PRODUCTOS, EQUIPOS Y ENERGÍA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-11-PR-DA	REVISIÓN:	0	FECHA:	

### Adquisición de servicios de energía, productos, equipos y energía

El Responsable de Energía debe notificar al Departamento de Compras y Logística las necesidades de adquisición de nuevos productos, equipos o servicios de energía, así como las especificaciones energéticas que se deben cumplir.

Así pues, se lleva a cabo una clasificación de los proveedores por niveles como criterio de prioridad para su selección a la hora de realizar las compras:

- **Proveedores primarios:**  
Aquellos proveedores con menos de una no conformidad o incidencia en sus productos en un período de 5 años y aquellos proveedores que dispongan de un certificado ISO 9001 (calidad) o ISO 50001 (energía).
- **Proveedores secundarios:**  
Aquellos proveedores en cuyos productos se han encontrado entre dos y tres no conformidades en un período de 5 años.



En situaciones diferentes a las anteriores los proveedores directamente no serían considerados. Los requisitos energéticos impuestos de antemano sobre los equipos y servicios constituyen un punto determinante en la elección del proveedor y una oportunidad para mejorar el desempeño energético a través de uso de productos y servicios más eficientes.

En el momento de seleccionar el proveedor, el Departamento de Compras debe tener también en cuenta los recursos económicos y capacidad adquisitiva de la organización y optar por la opción más eficiente dentro de sus posibilidades.

Una vez seleccionado el proveedor, la financiación del pedido debe ser aprobada por el Director General antes de hacerse efectiva.

Tras la recepción del pedido, el Responsable de Energía debe comprobar que se cumplen las especificaciones energéticas establecidas y, en caso de no ser así, notificárselo al Departamento de Compras para comunicárselo a los proveedores y tomar las medidas acordadas en el contrato de compra.

La recepción del pedido debe quedar correctamente registrada y guardada en los archivos del Departamento de Compras.

	<b>DISEÑO Y ADQUISICIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA, PRODUCTOS, EQUIPOS Y ENERGÍA</b>				
	CÓDIGO:	PGE-11-PR-DA	REVISIÓN:	0	

COOPECAFENOR LTDA desarrolló un mecanismo por el cual se comunica e informa a sus proveedores de servicios de energía, materias primas y equipos que, durante los procesos de adquisición de estos servicios y productos, la elección del proveedor se realizara incluyendo el desempeño energético de las empresas participantes además se tendrá preferencia en equipos que tengan la etiqueta de consumo de energía. Los criterios de desempeño energético deben acoplarse a la política energética de la empresa, para que de esta forma cumpla con los requisitos del SGE implementado.

**Fecha:** 23/08/2020  
**DIRECCIÓN DE RECURSOS CORPORATIVOS**

**Firma:** \_\_\_\_\_



## DISEÑO Y ADQUISICIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA, PRODUCTOS, EQUIPOS Y ENERGÍA



CÓDIGO: PGE-11-PR-DA REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020



### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>



	<b>SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN</b>					
	CÓDIGO:	PGE-12-PR-SM	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## PROCEDIMIENTO DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN

### OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto establecer la metodología seguida por COOPECAFENOR LTDA Para el seguimiento, medición y análisis a intervalos planificados de los parámetros energéticos clave de las operaciones que determinan su desempeño energético, así como la eficacia de los planes de acción para alcanzar los objetivos y metas fijados.



### ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación a todo el personal que trabaje para, o en nombre de, COOPECAFENOR LTDA

### REFERENCIAS



La elaboración de este procedimiento se ha llevado a cabo siguiendo las directrices establecidas en los siguientes documentos:

- ✓ Norma UNE-EN-ISO 50001:2018. Sistemas de gestión de la energía. Apdo. 4.6.1: "Seguimiento, medición y análisis".
- ✓ Manual de Gestión de la eficiencia energética. Capítulo 1, apdo. 1.7: "Seguimiento, medición y análisis".
- ✓ Procedimiento PGE-02: Revisión energética.
- ✓ Procedimiento PGE-03: Línea base energética. Indicadores de desempeño energético.
- ✓ Procedimiento PGE-05: Objetivos, metas y planes de acción para la gestión energética.

	<b>SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN</b>					
	CÓDIGO:	PGE-12-PR-SM	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## DEFINICIONES

- **IDEn:** Indicador de Desempeño Energético. Valor cuantitativo o medida del desempeño energético tal como lo defina la organización.
- **Revisión energética:** Determinación del desempeño energético de la organización basada en datos y otro tipo de información, orientada a la identificación de oportunidades de mejora.
- **SCADA:** Supervisión, Control y Adquisición de Datos. Los SCADAs son softwares informáticos que permiten controlar y supervisar procesos industriales a distancia. Tienen la ventaja de controlar el proceso automáticamente y disponen de toda clase de información que se genera en el proceso productivo permitiendo su gestión e intervención.
- **Potencia activa:** La potencia activa o potencia útil representa la capacidad de un circuito para poder realizar un proceso de transformación de la energía eléctrica en trabajo. Sus unidades de medida son los vatios (W).
- **Potencia reactiva:** La potencia reactiva no posee un carácter realmente de ser consumida, ya que no produce trabajo útil debido a que su valor medio es nulo. Sólo aparece cuando hay bobinas o condensadores en los circuitos. Se mide en voltamperios reactivos (VAR).
- **Potencia aparente:** La potencia aparente es la potencia total consumida por la carga, resultado de la suma vectorial de las potencias activa y reactiva. Sus unidades son los voltamperios (VA).
- **Factor de potencia:** Relación entre la potencia activa y la potencia aparente, es decir, entre la potencia real de trabajo y la potencia total consumida por la carga. En una instalación interesa tener valores altos del factor de potencia ( $\cos \phi$ ).
- **Distorsión armónica total:** Suma de señales (armónicos) de tensión o corriente con una frecuencia que es múltiplo entero de la fundamental y que la distorsionan. Entre sus consecuencias perjudiciales dentro del ámbito industrial destaca el malfuncionamiento de equipos de control, deterioro de aislamiento de cables y equipos, sobrecargas, calentamiento y pérdidas en equipos.
- **Energía activa:** Energía transformada en trabajo mecánico y calor. Se mide en kWh.

	<b>SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN</b>					
	CÓDIGO:	PGE-12-PR-SM	REVISIÓN:	0	FECHA:	



- Energía reactiva: Energía de la red absorbida por ciertos equipos para crear campos magnéticos necesarios para su funcionamiento. Esta energía, a pesar de ser devuelta al desaparecer los campos sí que se contabiliza en la factura de energía, por lo que el objetivo es minimizarla. Sus unidades son los kVARh.
- Fasor: Magnitud de naturaleza compleja cuyo argumento aumenta uniformemente con el tiempo. En su representación geométrica puede interpretarse como un número complejo rotatorio.

## RESPONSABILIDADES

El Responsable de Energía es el encargado de supervisar las actividades de medición, análisis y monitoreo del desempeño energético de COOPECAFENOR LTDA a través de aquellas operaciones y variables relacionadas con los usos significativos de la energía, así como de elaborar el plan de medición energética de la organización. También debe llevar a cabo un seguimiento del grado de cumplimiento de los objetivos y metas energéticas establecidos para ese año y plasmar los resultados en la correspondiente Hoja de Seguimiento.

El jefe de mantenimiento revisa periódicamente los registros elaborados y su adecuación al tamaño y complejidad de la organización y a su equipamiento de seguimiento y medición. En caso de desviaciones significativas del desempeño energético debe investigar las causas junto con el Responsable de Energía y comunicarlo inmediatamente a la Alta Dirección para tomar medidas correctoras con la mayor celeridad posible.

El Director General se limita a responder ante situaciones de desajuste del desempeño energético decidiendo en cuanto a la conveniencia o no de llevar a cabo modificaciones en el plan de medición energético y en los objetivos y metas fijados anualmente.

	<b>SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN</b>					
	CÓDIGO:	PGE-12-PR-SM	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## METODOLOGIA

### Seguimiento y medición de parámetros energéticos

Los resultados aportados por la revisión energética permiten a COOPECAFENOR LTDA identificar los usos significativos de la energía, así como las variables pertinentes relacionadas con dichos usos. A partir de esta información COOPECAFENOR LTDA define los Indicadores de Desempeño Energético (IDEns) que le van a permitir evaluar el ejercicio anual de la organización en términos de su desempeño energético.

La medición de las variables energéticas y de los IDEns se realiza mediante los respectivos equipos de medida en campo tales como contadores de energía, conversores, analizadores de red, voltímetros, amperímetros, etc.

Para llevar a cabo un seguimiento eficaz y exhaustivo de los parámetros e Indicadores de Desempeño Energético que caracterizan sus procesos, COOPECAFENOR LTDA implanta un sistema SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) que le permite monitorear y medir sus usos y consumos de energía, potencias activa y reactiva, pérdidas de energía, intensidad, tensión, etc.

### Seguimiento y medición de objetivos y metas

Los valores obtenidos para los indicadores de desempeño constituyen el conjunto de registros específicamente energéticos cuyo análisis de tendencias permite justificar objetivos de mejora tales como la instalación de nuevos equipos que mejoren la eficiencia energética o el desarrollo de prácticas de trabajo más eficientes desde el punto de vista energético.

El establecimiento de los objetivos y metas energéticas se lleva a cabo anualmente en la revisión por dirección. Una vez fijados, COOPECAFENOR LTDA debe realizar un seguimiento de la eficacia de los planes de acción implantados para la consecución de dichos objetivos y metas. El Responsable de Energía complementa la Hoja de Seguimiento de objetivos y metas con los resultados de dicho seguimiento e indicando si se han alcanzado.



## SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN



CÓDIGO: PGE-12-PR-SM REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>

	<b>CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDIDA</b>				
	CÓDIGO:	PGE-13-PR-CV	REVISIÓN:	0	

## PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDIDA

### OBJETO

El presente procedimiento tiene como finalidad definir el inventario de equipos de medida y garantizar su correcto funcionamiento y fiabilidad en la toma de resultados para el correcto seguimiento del proceso de producción y del desempeño energético de la organización.

### ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación a todos los equipos de medida instalados en la planta de trillado de café cuya calibración y verificación resulta clave para medir el desempeño energético.

### REFERENCIAS

La elaboración de este procedimiento se ha llevado a cabo siguiendo las directrices establecidas en los siguientes documentos:

- ✓ Norma UNE-EN-ISO 50001:2018. Sistemas de gestión de la energía. Apdo. 4.6.1: "Seguimiento, medición y análisis".
- ✓ Manual de Gestión de la eficiencia energética. Capítulo 1, apdo. 1.7: "Seguimiento, medición y análisis".
- ✓ Procedimiento PGE-10: Control operacional y seguimiento/medición del proceso de producción.
- ✓ Procedimiento PGE-13: Seguimiento y medición.

	<b>CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDIDA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-13-PR-CV	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## DEFINICIONES

- **Calibración**: Conjunto de operaciones que establecen, en condiciones específicas, la relación entre los valores de una magnitud indicados por un equipo de medida y los valores correspondientes de esa magnitud realizados por patrones.
- **Patrón de medida**: Valor estandarizado de una magnitud que sirve como referencia para hacer calibraciones.
- **Verificación**: Comprobación del correcto funcionamiento de un equipo de medida.
- **Rango de medida**: Valores máximo y mínimo de lectura de un equipo.
- **Alcance de un equipo de medida**: Diferencia entre el valor máximo y mínimo de la variable de entrada del equipo de medida.
- **Fondo de escala**: Máximo valor que puede medir el equipo o del que puede obtener lectura.
- **Exactitud**: Capacidad de un equipo de medida para dar indicaciones que se aproximan al verdadero valor de la variable medida.
- **Tolerancia**: Máximo error esperado en cierto valor de un parámetro a medir.
- **Repetitividad**: Capacidad del instrumento de medida para dar el mismo valor de magnitud al medir varias veces en unas mismas condiciones. Implica baja dispersión en un conjunto de medidas tomadas.

## RESPONSABILIDADES

El Responsable de Energía es el encargado de establecer el plan de calibración de los equipos de medida de parámetros energéticos y de aquellos de medida de parámetros operacionales que influyen en la eficiencia energética y garantizar su cumplimiento. Esto incluye realizar un listado de todos los equipos de medida sometidos a calibraciones periódicas, asegurar que todos los instrumentos de medida se encuentran identificados y conocer su ubicación en planta. Asimismo, debe garantizar la trazabilidad y control de los registros de las calibraciones. Finalmente, es su responsabilidad emitir los certificados de calibración de los equipos y vigilar los elaborados por organismos externos.

	<b>CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDIDA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-13-PR-CV	REVISIÓN:	0	FECHA:	

Los operadores que utilizan los equipos de medida son responsables de realizar las calibraciones de acuerdo a lo establecido en el plan de calibración y de cumplimentar los registros correspondientes como comprobación de que se han llevado a cabo las tareas de calibración indicando los resultados de las mismas. Además, previo a su utilización se encargan de verificar su correcto funcionamiento según las indicaciones del fabricante.

El jefe de mantenimiento revisa el plan de calibración elaborado por el Responsable de Energía y lo somete a la aprobación del Director General.

## METODOLOGÍA

### Generalidades

La organización emplea equipos de medida para realizar un seguimiento de los parámetros energéticos determinantes de su desempeño energético, así como de los parámetros operacionales con influencia directa en el uso y consumo de energía.

El inventario de equipos de medida se enlista en un documento que incluye:

- ◆ Código identificativo del equipo de medida.
- ◆ Tipo de equipo.
- ◆ Ubicación en planta.
- ◆ Estado: en uso o fuera de uso.
- ◆ Fecha de la última calibración.
- ◆ Fecha de la próxima calibración.

A su vez, cada equipo de medida tiene asignada una ficha de equipo de medida donde quedan reflejados los datos relativos al mismo, incluyendo los siguientes puntos:

- ◆ Código
- ◆ Tipo de equipo
- ◆ Marca o modelo
- ◆ Fecha de alta (de incorporación a la empresa)
- ◆ Características técnicas sobre el equipo y sus medidas
- ◆ Rango de medida
- ◆ Alcance



	<b>CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDIDA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-13-PR-CV	REVISIÓN:	0	FECHA:	

- ◆ Fondo de escala
- ◆ Exactitud
- ◆ Tolerancia
- ◆ Repetitividad
- ◆ Datos de calibración (fecha de calibración, periodicidad de la calibración, si es interna o externa, número de certificado, valor de la incertidumbre, responsable de la calibración, instrucciones de calibración aplicables)

Además, el propio equipo de medida debe disponer de una etiqueta de calibración que refleje el estado del mismo, código identificativo del equipo y fecha de la última y próxima calibración. Cualquier equipo que se encuentre fuera de uso debe llevar fijada una etiqueta indicando que está fuera de servicio y, por lo tanto, no podrá ser utilizado.

El número de calibraciones a las que el equipo ha sido sometido debe registrarse y en caso de que en alguna ocasión haya estado fuera de uso debe señalarse el motivo.

#### Equipos de medida de parámetros operacionales

Existen ciertos equipos cuyos parámetros de operación es fundamental controlar y medir para no incurrir en desviaciones del desempeño energético de la organización. Estos parámetros son los siguientes:

- ◆ Mallas
- ◆ Parametrización de electrónicas

#### Equipos de medida de parámetros energéticos

Los parámetros energéticos a controlar y medir en la organización son los siguientes:

- ◆ Tensión
- ◆ Intensidad de corriente
- ◆ Energía eléctrica
- ◆ Potencia

	<b>CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDIDA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-13-PR-CV	REVISIÓN:	0	FECHA:	

### Equipos de medida de tensión

La tensión de los equipos de trabajo en las instalaciones de la organización se mide empleando voltímetros.

El código identificativo de estos equipos en el inventario de equipos de medida es:

- V-XX
- V: Voltímetro
- XX: Número designado en función de la cantidad de equipos del mismo tipo y de manera progresiva en función de la fecha de adquisición.

### Equipos de medida de intensidad de corriente

Para calcular la corriente consumida por los equipos de la organización se emplean amperímetros.

El código identificativo de estos equipos en el inventario de equipos de medida es:

- A-XX
- A: Amperímetro
- XX: Número designado en función de la cantidad de equipos del mismo tipo y de manera progresiva en función de la fecha de adquisición.

### Equipos de medida de energía eléctrica

Las necesidades energéticas de la planta se miden mediante contadores o medidores de energía eléctrica. Dado que la energía depende de la tensión, la intensidad de corriente, el tiempo y el factor de potencia el funcionamiento de estos medidores de energía está basado en esas magnitudes.

El código identificativo de estos equipos en el inventario de equipos de medida es:

- EM-XX
- EM: Medidor de energía
- XX: Número designado en función de la cantidad de equipos del mismo tipo y de manera progresiva en función de la fecha de adquisición.

	<b>CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDIDA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-13-PR-CV	REVISIÓN:	0	FECHA:	

Los resultados proporcionados por estos equipos de medida son especialmente relevantes para aquellos equipos que presenten un uso significativo en el desempeño energético de la organización.

El procedimiento de calibración específico para contadores de energía eléctrica se detalla en el procedimiento PGE-15: Calibración de un contador de energía eléctrica.

### **Equipos de medida de potencia**

La potencia consumida por los equipos de trabajo de la organización se determina mediante medidores de potencia.

El código identificativo de estos equipos en el inventario de equipos de medida es:

- PM-XX
- PM: Medidor de potencia
- XX: Número designado en función de la cantidad de equipos del mismo tipo y de manera progresiva en función de la fecha de adquisición.

### **CALIBRACIÓN Y CERTIFICACIÓN**

La calibración de los equipos de medida es fundamental para garantizar que las mediciones realizadas por el mismo son fiables, exactas y repetibles.

Para fijar la periodicidad de la calibración se deben tener en cuenta una serie de factores como, por ejemplo, las instrucciones del fabricante, la frecuencia de utilización del equipo, condiciones de uso, referencias de otras calibraciones. Dicha periodicidad aparece indicada en el inventario de equipos de medida.

La calibración puede ser realizada dentro de la propia empresa, o contratada a organismos externos de reconocida garantía.

	<b>CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDIDA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-13-PR-CV	REVISIÓN:	0	FECHA:	

### **CALIBRACIÓN INTERNA**

La organización debe disponer de procedimientos de calibración que describan las operaciones a desarrollar para la calibración interna de sus equipos.

Estos procedimientos de calibración derivan de una serie de normas nacionales e internaciones que tienen en cuenta los requisitos exigibles como son la relación con los patrones oficiales, operaciones de comparación con estos patrones, operaciones de calibración y condiciones ambientales de calibración (temperatura, humedad, etc.).

Una vez finalizada la calibración interna se emite el certificado o informe de calibración que consiste el cumplimentar el correspondiente registro reflejando los resultados de la calibración y las condiciones en las que se ha llevado a cabo.

Para terminar, se etiqueta el equipo como verificación de la realización de las tareas de calibración indicando la conformidad del mismo.



### **CALIBRACIÓN EXTERNA**

En caso de que el equipo deba ser calibrado de manera externa, la organización exige el correspondiente certificado al organismo externo encargado de llevarla a cabo. Los requisitos de dicho certificado son los mismos que para la calibración interna e igualmente se debe suministrar la etiqueta de calibración indicando su conformidad.

	<b>CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDIDA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-13-PR-CV	REVISIÓN:	0	FECHA:	

CONTROL DE MODIFICACIONES		
<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

CONTROL DE EDICIÓN		
<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>

	<b>CALIBRACIÓN DE UN CONTADOR DE ENERGÍA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-14-PR-ME	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE UN CONTADOR DE ENERGÍA**

### **OBJETO**

El presente procedimiento tiene como finalidad desarrollar la sistemática para llevar a cabo la calibración y verificación de un contador de energía eléctrica mediante comparación con un patrón medidor de energía eléctrica.

### **ALCANCE**

Este procedimiento es de aplicación a la calibración de medidores de energía eléctrica instalados en la planta de producción de la organización AMMONIA S.A.

### **REFERENCIAS**

La elaboración de este procedimiento se ha llevado a cabo siguiendo las directrices establecidas en los siguientes documentos:



- Procedimiento PGE-13: Seguimiento y medición.
- Procedimiento PGE-14: Calibración y verificación de equipos de medida.

### **DEFINICIONES**

•Patrón de medida: Valor estandarizado de una magnitud que sirve como referencia para hacer calibraciones.

### **RESPONSABILIDADES**

Todo operador que trabaje en la planta de la organización es responsable de llevar a cabo la calibración de los medidores de energía de su zona de trabajo con la periodicidad asignada.

	<b>CALIBRACIÓN DE UN CONTADOR DE ENERGÍA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-14-PR-ME	REVISIÓN:	0	FECHA:	

El Responsable de Energía debe verificar que la calibración se ha llevado a cabo acorde a lo estipulado y bajo las condiciones de referencia adecuadas. Además, debe elaborar el informe o certificado de calibración de cada contador de energía estimando la incertidumbre asociada a cada calibración.

El jefe de mantenimiento debe revisar y asegurar la calidad de los resultados de las calibraciones.

## METODOLOGÍA

### Equipos y materiales

Para realizar la calibración del contador de energía es necesario disponer de un sistema de medida integrado por los siguientes equipos e instrumentos y características:

Medidor de energía eléctrica, que actúe como patrón en la calibración, cuya exactitud debe ser mejor que la del medidor a calibrar (la organización establece que dicha exactitud debe ser al menos cuatro veces superior).



Este patrón de referencia debe poseer un certificado de calibración en vigor acreditado, lo que garantiza la trazabilidad de las medidas.

- ◆ Sistema que suministre la energía que ha de ser medida. Está formado por una fuente de tensión y otra de intensidad, independientes la una de la otra.
- ◆ Cables adecuados a la intensidad y tensión a medir.
- ◆ Termómetro para tomar el valor de la temperatura a la que se realiza la calibración.
- ◆ Fasímetro para medir el ángulo de fase entre tensión e intensidad de corriente.

### Operaciones previas

Previa a la calibración del equipo deben realizarse una serie de comprobaciones:

- ◆ Identificación unívoca del medidor con su marca, modelo y número de serie.
- ◆ Se debe disponer del manual del medidor a calibrar y del patrón.

	<b>CALIBRACIÓN DE UN CONTADOR DE ENERGÍA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-14-PR-ME	REVISIÓN:	0	FECHA:	

- ◆ Antes de iniciar la calibración el medidor debe haber permanecido en el lugar donde se van a realizar las medidas un mínimo de 24 horas con el fin de garantizar que ha alcanzado el equilibrio térmico. Una vez alimentados los circuitos de medida se debe esperar un tiempo para asegurar que la señal a medir se ha estabilizado.
- ◆ Deben mantenerse unas condiciones de referencia (ambientales, tensión, etc.) adecuadas para el medidor patrón y el que se va a calibrar.

### Proceso de calibración

El operador verifica que las condiciones de referencia están dentro de los márgenes permitidos para los instrumentos que participan en la medición cumplimentando el correspondiente registro (temperatura de referencia del patrón, temperatura de referencia del medidor, humedad relativa, etc.).

A continuación, se conecta el medidor y el patrón a la fuente de tensión en paralelo y a la intensidad de corriente en serie tal y como muestra la Ilustración 13.

La calibración de los medidores de energía se lleva a cabo en varios puntos de manera que se cubran todos sus valores de tensión e intensidad nominal y con distintos factores de potencia. Los datos se toman de forma que quede reflejado el lugar, la fecha y la hora a la que se obtuvieron, así como los valores de las magnitudes involucradas y el respectivo error entre la lectura del medidor y la del patrón.

Para asegurar la repetitividad de las mediciones, éstas se llevan a cabo un mínimo de 5 veces para cada punto y debiéndose repetir en días diferentes.

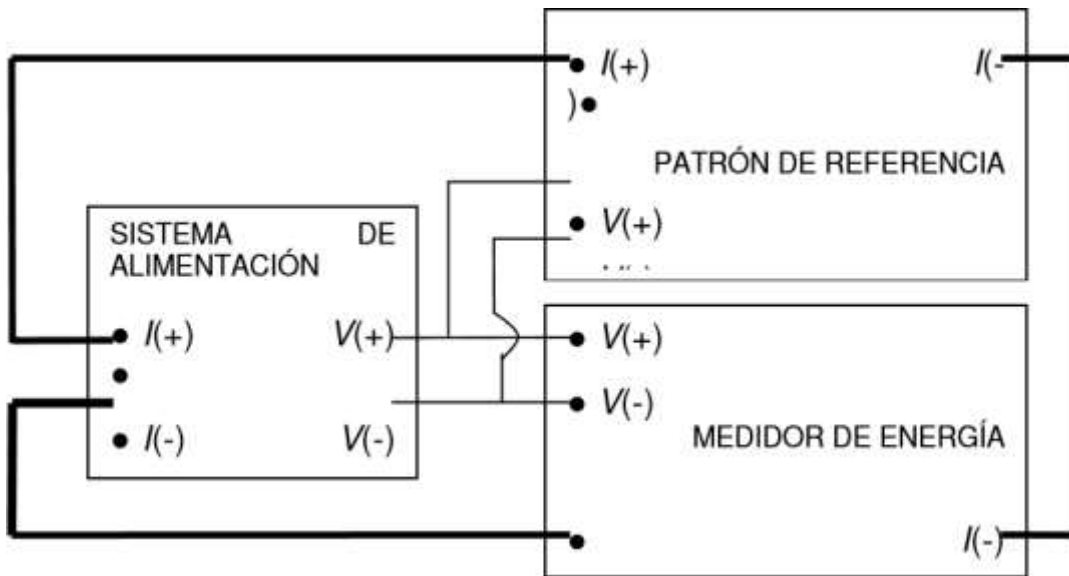
Los resultados de las calibraciones de los contadores de energía son archivados en el programa informático de la organización para asegurar su disponibilidad a todo personal que lo necesite.





# CALIBRACIÓN DE UN CONTADOR DE ENERGÍA

CÓDIGO: PGE-14-PR-ME REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020



*Ilustración 1. Esquema de sistema de alimentación*



## CALIBRACIÓN DE UN CONTADOR DE ENERGÍA





CÓDIGO: PGE-14-PR-ME REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>

	<b>AUDITORÍA INTERNA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-15-PR-AI	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## PROCEDIMIENTO DE AUDITORÍA INTERNA

### OBJETO

El presente procedimiento tiene como finalidad la descripción de la metodología establecida en COOPECAFENOR LTDA para la programación y realización de auditorías internas del Sistema de Gestión de Energía.

### ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación a todos los departamentos constituyentes del SGE para verificar su correcta implantación y eficacia de acuerdo a los requisitos establecidos por la norma.

### REFERENCIAS

La elaboración de este procedimiento se ha realizado en base a la información establecida en los siguientes documentos:



Norma UNE-EN-ISO 50001:2018. Sistemas de gestión de la energía. Apdo. 4.6.3: "Auditoría interna del sistema de gestión de la energía".

Manual de Gestión de la eficiencia energética. Capítulo 2, apdo. 2.10: "Auditoría del sistema de gestión energética".

### DEFINICIONES

**Auditoría interna:** Actividad independiente y objetiva de aseguramiento y consulta, concebida para agregar valor y mejorar las operaciones de una organización. Esta inspección es realizada en cada ciclo de mejora continua.

**Auditoría energética:** Inspección, estudio y análisis de los flujos de energía en un edificio, proceso o sistema con el objetivo de comprender la energía dinámica del sistema bajo estudio.

	<b>AUDITORÍA INTERNA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-15-PR-AI	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## RESPONSABILIDADES

El Responsable de Energía es el encargado de elaborar el programa anual de auditorías y de designar al auditor o equipo auditor que realizará cada auditoría. A su vez, revisa junto con el Director General y el Directo Técnico los informes redactados por el auditor en cada auditoría en busca de no conformidades y supervisa la implantación y adecuación de las medidas correctivas y preventivas, si las hubiera.

El responsable de cada departamento debe estar presente en la auditoría y facilitar todo tipo de documentos e información que requiera el auditor para realizar la citada inspección. Es importante que conozca los resultados del informe realizado por el auditor para eliminar posibles deficiencias del sistema en su área de especialización. El Director General es responsable de la aprobación del Programa de Auditorías Internas.



El auditor o equipo auditor tiene como responsabilidad preparar la planificación de las auditorías y su ejecución siguiendo los planes aprobados comprobando que el SGE cumple los requisitos de la Norma. Al terminar la auditoría elabora un informe documentando posibles no conformidades y, si las hubiera, revisa la eficacia de su implantación una vez cumplido el plazo de tiempo establecido para su eliminación.

## METODOLOGÍA

Programación de la auditoría

Los principales objetivos de una auditoría son los siguientes:

- ◆ Determinar si el Sistema está siendo adecuadamente implantado y documentado cumpliendo con las disposiciones planificadas para la gestión de la energía, incluyendo los requisitos de la norma, y su verificación periódica.
- ◆ Evaluar la eficacia del SGE en la mejora del desempeño energético.
- ◆ Garantizar que se cumple con los objetivos y metas establecidos.
- ◆ Identificar no conformidades o cualquier tipo de deficiencias o desviaciones de lo establecido y seguimiento de las acciones correctivas implantadas para su eliminación.

	<b>AUDITORÍA INTERNA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-15-PR-AI	REVISIÓN:	0	FECHA:	

Con periodicidad anual, el Responsable de Energía elabora un plan y un cronograma de auditorías considerando el estado y la importancia de los procesos y las áreas a auditar, así como los resultados de auditorías previas. Dicho programa de auditorías incluye el alcance y las fechas previstas para las inspecciones, posibles observaciones y verifica el cumplimiento de todos los requisitos de la norma. Debe ser aprobado por el Director General.

Todos los departamentos están sometidos como mínimo una vez al año a una auditoría interna con el fin de garantizar la eficacia del SGE. En la medida de lo posible, se evitarán perturbaciones de las actividades habituales.

Las auditorías programadas pueden ser suplementadas con otras no programadas, siempre que se dé alguna de las siguientes condiciones:



- ◆ Cambios importantes que afecten sustancialmente al SGE y se requiera evaluar su impacto (reorganizaciones, revisiones profundas de los documentos constitutivos del Sistema).
- ◆ Verificación de la correcta ejecución de las acciones correctivas y preventivas establecidas.

### **PREPARACIÓN DE LA AUDITORÍA**

Tras la aprobación del Programa de Auditoría por la Dirección, el Responsable de Energía selecciona al auditor o equipo auditor que, bajo su dirección, elabora el plan de auditoría. Es primordial asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría imponiéndose como requisito que el auditor sea ajeno al área o departamento que se está auditando.

El auditor o equipo auditor y debe ser aprobado por el Responsable de Energía. En dicho plan se contemplan objetivos y alcance de la auditoría, fechas de la inspección y el auditor que llevará a cabo la auditoría.

El Responsable de Energía debe poner esta información a disposición del responsable del departamento a auditar con una antelación mínima de 15 días indicando, además, el personal de cada departamento que estará presente durante la auditoría.

	<b>AUDITORÍA INTERNA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-15-PR-AI	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## EJECUCIÓN DE LA AUDITORÍA

Las auditorías comienzan con una reunión previa, en la cual el auditor o equipo auditor se presenta ante los responsables de los departamentos a auditar y durante la cual se confirma el alcance de la auditoría y la secuencia de operaciones, se concreta el calendario fijándose la fecha de la reunión de conclusiones y se establecen los canales de comunicación.



El auditor revisa en profundidad todos los aspectos acordados en el Programa de Auditoría comprobando que lo descrito en el manual y en los procedimientos del SGE se cumple. Para ello, tendrá acceso a todo tipo de documentación que precise para el correcto desarrollo de la auditoría (registros, análisis de datos).

Las comprobaciones fundamentales a realizar se recogen en los siguientes puntos:

- ◆ Evaluación de los procedimientos e instrucciones para determinar si son completos y adecuados y verificando que son respetados.
- ◆ Las operaciones con competencias especiales requerirán una garantía de formación y cualificación del personal.
- ◆ Documentación actualizada y concordancia entre lo descrito en el Manual y la organización real.
- ◆ Correcto tratamiento de no conformidades e implantación de acciones correctivas y preventivas.

## CORRECTO ARCHIVO DE LA DOCUMENTACIÓN.

Con el fin de que el proceso de la auditoría se lleve a cabo adecuadamente el auditor es responsable de examinar en profundidad el SGE solicitando evidencias formales de informes, certificaciones que ratifiquen la adecuación del sistema a lo establecido. También debe anotar las deficiencias observadas para después notificarlo al responsable de cada departamento y así poder implantar acciones correctivas con la mayor celeridad posible.

	<b>AUDITORÍA INTERNA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-15-PR-AI	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## RESULTADOS DE LA AUDITORÍA

Finalizada la ejecución de la auditoría se realiza una reunión entre auditor, responsable del departamento auditado y Responsable de Energía con el objetivo de presentar los resultados, aclarar malentendidos y acordar las medidas correctivas y preventivas a implantar para corregir las no conformidades detectadas. Se concreta, además, el plazo para su implantación hasta la siguiente revisión en la próxima auditoría.

Posteriormente, se elabora un informe detallado cumplimentándose el registro adjunto en el último apartado de este procedimiento y que contendrá la siguiente información:

- Fecha de la auditoría
- Actividad/área/dpto. auditado
- Responsable del área auditada
- Auditor encargado de realizar la inspección
- Resultados de la auditoría
- Acciones correctivas y preventivas y el plazo para su implantación
- Firma del responsable del área auditada y del auditor.

Una copia de dicho informe debe ser remitida al responsable del área auditada y otra a la alta dirección.

### Seguimiento y Cierre

En caso de que en la auditoría se detecten no conformidades, se fijan unos plazos de implantación de medidas correctivas y preventivas buscando eliminar desviaciones de lo establecido.

Finalizado dicho plazo, para comprobar el resultado de las acciones correctivas implantadas, se pueden realizar auditorías de seguimiento con el objetivo de verificar la supresión total de las no conformidades, si por gravedad se considera recomendable, o esperar a la fecha de la auditoría correspondiente al siguiente ciclo.

Una vez eliminada por completo la no conformidad se da por cerrada la auditoría en que fue detectada archivándose el registro de los resultados.



## AUDITORÍA INTERNA



CÓDIGO: PGE-15-PR-AI REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020



### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>



	<b>TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS</b>				
	CÓDIGO:	PGE-16-PR-TA	REVISIÓN:	0	

## PROCEDIMIENTO DE TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS

### OBJETO

El presente procedimiento tiene como finalidad la descripción de la metodología seguida por la organización COOPECAFENOR LTDA para el tratamiento de cualquier no conformidad detectada en el SGE, así como desarrollar las acciones correctivas y preventivas para eliminar la no conformidad y que no vuelva a producirse.

### ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación a toda situación en la que se manifieste una no conformidad.



### REFERENCIAS

La metodología descrita en este procedimiento está basada en la información extraída de los siguientes documentos:

- ◆ Norma UNE-EN-ISO 50001:2018. Sistemas de gestión de la energía. Apdo. 4.6.4: "No conformidades, corrección, acción correctiva y acción preventiva".
- ◆ Manual de Gestión de la eficiencia energética. Capítulo 2, apdo. 2.8: "No conformidades, corrección, acción correctiva y acción preventiva".
- ◆ Procedimiento PGE-16: Auditoría interna.

### DEFINICIONES

- ◆ No conformidad: Incumplimiento de un requisito del sistema.
- ◆ Acción correctiva: Actuación o efecto implementado para eliminar las causas de una no conformidad y evitar su repetición. Exige análisis de la causa y elaboración de un parte de no conformidad.
- ◆ Acción preventiva: Acción tomada para eliminar la causa de una conformidad potencial. Exige análisis de la causa, pero no requiere parte de no conformidad.

	<b>TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS</b>				
	CÓDIGO:	PGE-16-PR-TA	REVISIÓN:	0	

## RESPONSABILIDADES

COOPECAFENOR LTDA es responsable de elaborar una metodología para controlar e investigar las no conformidades que surjan respecto a lo establecido en la documentación del sistema.

Cualquier operador o trabajador en general perteneciente a la organización que detecte desviaciones de lo establecido debe notificarlo al Responsable de Energía.

El Responsable de Energía es el encargado de analizar la causa que ha provocado la apertura del parte de no conformidad y evaluar la necesidad de llevar a cabo o no una acción correctiva tras el consenso con el Director General y el jefe de mantenimiento. También tiene como labor el cierre del parte de no conformidad como evidencia de la subsanación del problema.



El jefe de mantenimiento plantea acciones correctivas y preventivas destinadas a eliminar las no conformidades detectadas en el sistema revisando con el Director General y el Responsable de Energía su adecuación a la causa.

El Director General es responsable de la gestión de las no conformidades detectadas, desde la apertura del parte de no conformidad hasta su cierre. Además, determina la aprobación de las acciones correctivas planteadas.

## METODOLOGÍA

La metodología seguida por COOPECAFENOR LTDA para el tratamiento de las no conformidades detectadas en el sistema se describe a continuación. El objetivo es su identificación y eliminación con la mayor rapidez posible a fin de evitar posibles repercusiones negativas en la gestión energética del sistema.

A su vez, se describe el proceso seguido para la determinación, implantación y comprobación de las acciones correctoras o preventivas, cuyo fin es eliminar las causas de las no conformidades reales o potenciales.

	<b>TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS</b>					
	CÓDIGO:	PGE-16-PR-TA	REVISIÓN:	0	FECHA:	

### No Conformidades

La persona que detecte una no conformidad en relación a lo establecido en el Sistema de Energía tiene la obligación de ponerla en conocimiento del Responsable de Energía.

Tras su valoración, el Responsable de Energía se pone en contacto con el director del departamento donde se ha observado la no conformidad y abre el correspondiente parte de No Conformidad. Dicho parte debe incluir un análisis de la causa desencadenante de la no conformidad.

Evaluada la causa, se debate la necesidad de implantar acciones correctivas y preventivas al respecto, así como el responsable de llevarlas a cabo y el plazo de estimado para ello. Una copia de dicho informe es enviada al encargado de realizar las acciones correctivas propuestas para la resolución de la no conformidad.

El jefe de mantenimiento y el Director General junto con el Responsable de Energía analizan y revisan las medidas planteadas siendo su aprobación potestad del Director General.

Finalmente, el Responsable de Energía procede al cierre del parte de no conformidad una vez solventada la no conformidad.

Cabe destacar que, con independencia de lo descrito en este procedimiento, aquellas no conformidades cuyo carácter pudiese afectar peligrosamente a la seguridad, economía o marco legal de la organización serán tratadas con acciones inmediatas.

### Acciones Correctivas y Preventivas

A razón de las no conformidades detectadas en auditorías y comprobaciones periódicas de las actividades propias de la organización surgen una serie de acciones correctivas y preventivas destinadas a eliminarlas y evitarlas. Estas acciones también pueden tener su origen en situaciones de no conformidad detectadas por los ejecutores directos de cualquier actividad.



## TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS



CÓDIGO:	PGE-16-PR-TA	REVISIÓN:	0	FECHA:	21/08/2020
---------	--------------	-----------	---	--------	------------

El Responsable de Energía, junto con el Director Técnico, analiza las posibles acciones correctivas y preventivas a implantar (estableciendo su alcance, responsabilidades, metodología, plazo de implantación de las mismas y los controles que se estimen convenientes) y rellena el Informe de No Conformidad en la parte correspondiente a la puesta en práctica y comprobación de las acciones acordadas.

Una vez implantadas las acciones correctivas y preventivas, el responsable de la ejecución de las actividades previstas refleja en el Informe de No Conformidad los resultados obtenidos y cualquier observación que se considere relevante. Adjunto al Informe de No Conformidad pueden incluirse las hojas o documentos que se consideren oportunos.

Terminado el plazo previsto para la implantación de las acciones correctivas/preventivas, si los resultados obtenidos son satisfactorios y los controles han respondido según lo previsto, se registra en la documentación aplicable las modificaciones realizadas, el Responsable de Energía cierra el parte de No Conformidad y se procede a su archivo.



## TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS





CÓDIGO: PGE-16-PR-TA REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>

	<b>REVISIÓN POR DIRECCIÓN</b>					
	CÓDIGO:	PGE-17-PR-RD	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN POR DIRECCIÓN

### OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto describir la metodología establecida por la organización COOPECAFENOR LTDA. para la programación y realización de las revisiones anuales del Sistema de Gestión de la Energía por parte de la Dirección General.



### ALCANCE

La revisión por la Dirección es de aplicación a toda la organización, lo que implica que todas las actividades desarrolladas en el SGE son sometidas a revisión periódica por la Alta Dirección para asegurar su adecuación y eficacia continuadas.

### REFERENCIAS

La elaboración de este procedimiento se basa en la información establecida en los siguientes documentos.

- Norma UNE-EN-ISO 50001:2018. Sistemas de gestión de la energía. Apdo. 4.7: "Revisión por la dirección".
- Manual de Gestión de la eficiencia energética. Capítulo 2, apdo. 2.11: "Revisión por la dirección".
- Procedimiento PGE-01: Identificación y acceso a requisitos legales y otros requisitos.
- Procedimiento PGE-02: Revisión energética.
- Procedimiento PGE-03: Línea de base energética. Indicadores de Desempeño Energético.
- Procedimiento PGE-04: Análisis de riesgos y oportunidades. DAFO.
- Procedimiento PGE-05: Objetivos, metas y planes de acción para la gestión energética.
- Procedimiento PGE-16: Auditoría interna.
- Procedimiento PGE-17: Tratamiento de no conformidades y acciones correctivas y preventivas.

	<b>REVISIÓN POR DIRECCIÓN</b>					
	CÓDIGO:	PGE-17-PR-RD	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## DEFINICIONES

- Ciclo de mejora continua: Período establecido por la organización que conlleva un desempeño energético, unos objetivos de mejora, un plan de formación del personal, un seguimiento del cumplimiento de la legislación y una auditoría interna, entre otras informaciones.

## RESPONSABILIDADES

El responsable de cada departamento del SGE es el encargado de aportar la información requerida para la revisión del sistema.

El Responsable de Energía tiene como función elaborar el informe correspondiente tras la reunión con la dirección y su difusión a los distintos departamentos implicados. Dicho informe recoge los resultados de la valoración del SGE realizado por dirección, destacando posibles modificaciones llevadas a cabo con el fin de alcanzar nuevos objetivos y metas.

El jefe de mantenimiento es participe en la reunión con dirección para la evaluación del sistema y su labor es plantear mejoras a aplicar con el fin de maximizar la eficiencia energética.



El Director General es el responsable de revisar, valorar y evaluar la adecuación y eficacia del SGE implantado. Sobre su persona recae la labor de realizar cambios estructurales y metodológicos en el sistema de gestión, por lo que su papel es un elemento clave en la dinámica del sistema y su función no puede ser delegada ni postergada.

## METODOLOGÍA

### Generalidades

La Alta Dirección se encarga de revisar, a intervalos planificados, el SGE de la organización para asegurar su conveniencia, adecuación y eficacia continuas.

Deben realizarse registros que mantengan constancia documental del informe de revisión por dirección.

	<b>REVISIÓN POR DIRECCIÓN</b>					
	CÓDIGO:	PGE-17-PR-RD	REVISIÓN:	0	FECHA:	

### Información de entrada para la revisión por dirección

El Responsable de Energía es el encargado de reunir la información necesaria para la elaboración del informe de todas las actividades desarrolladas en la organización a partir de los datos aportados por cada departamento.

La información de entrada para la revisión por dirección debe incluir:

- Seguimiento de las acciones de revisiones por dirección anteriores
- Política energética
- Desempeño energético y los IDEns relacionados
- Resultados de la evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos
- Cumplimiento de los objetivos y metas energéticas
- Resultados de auditorías del SGE
- Acciones correctivas y preventivas
- Desempeño energético previsto para el período próximo
- Propuestas de mejora.

### Reunión



La Dirección General convoca una reunión anualmente para la revisión del SGE a la que acuden el Responsable de Energía y el Director Técnico.

En esta reunión se analiza la documentación presentada de forma rigurosa y completa, punto por punto de la norma de manera que, si las informaciones apuntan a la necesidad de realizar modificaciones en el sistema, la dirección pueda reflexionar sobre su conveniencia.

### Resultados de la revisión por dirección

Una vez revisada toda la información y ponderada la posibilidad de aplicar posibles cambios al sistema de gestión destinados a su mejora, el Responsable de Energía elabora un informe de los resultados de la reunión.



	<b>REVISIÓN POR DIRECCIÓN</b>					
	CÓDIGO:	PGE-17-PR-RD	REVISIÓN:	0	FECHA:	

Este informe debe incluir todas las decisiones y acciones sobre:

- Desempeño energético de la organización
- Política energética
- IDEns
- Objetivos de mejora y metas
- Recursos y su asignación



## REVISIÓN POR DIRECCIÓN





CÓDIGO: PGE-17-PR-RD REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>

	<b>REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITO</b>					
	CÓDIGO:	PGE-01-PR-RL	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## FR-PGE01-01: Identificación de requisitos legales

FR-PGE01-IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES			Nº Rev.
Rango	Identificación	Descripción	Ámbito de aplicación de la normativa
<i>Firma del Responsable de Energía:</i>		<i>Fecha:</i>	

**Tabla 1.** Identificación de requisitos legales



## REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITO





CÓDIGO: PGE-01-PR-RL REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>

	<b>REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITO</b>					
	CÓDIGO:	PGE-01-PR-RL	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## FR-PGE01-02: Evaluación del cumplimiento de requisitos legales

FR-PGE01-02: EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES				Nº Rev.
Requisito	Fecha de evaluación	Evidencia del cumplimiento	Responsable	Observaciones

*Tabla 1. Evaluación del cumplimiento de requisitos legales*



## REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITO





CÓDIGO: PGE-01-PR-RL REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>

	<b>ANÁLISIS DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES</b>					
	CÓDIGO:	PGE-04-PR-AR	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## FR-PGE04-01: Análisis de riesgos y oportunidades

REG-PGE04-01: ANÁLISIS DAFO		Nº Rev.
<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Financiación insuficiente para la implantación de las nuevas tecnologías en el sector energético.</li> <li>-Falta de sensibilización del personal en lo referente a las consecuencias de sus actividades en el desempeño energético de la empresa.</li> <li>-Escasez de control de los parámetros de calidad para la materia prima viéndose reflejado en el costo energético por el proceso de repaso del café.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Dependencia del recurso energético a través de la comercializadora EPM, lo cual representa volatilidad de precios en la adquisición del recurso.</li> </ul>	
<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>-La planta COOPECAFENOR LTDA. Presenta una gran experiencia obtenida a través de los años con EXPOCAFE siendo esta el exportador de las cooperativas de productores de café.</li> <li>-EXPOCAFE tiene establecido un alto y estricto compromiso con los cafés de calidad que administra y entrega a sus clientes. Con esto se puede concluir que COOPECAFENOR LTDA, cumple con estándares de calidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Potenciar el empleo de un nuevo banco de condensadores ya que el actual está sobredimensionado, con el fin de aumentar el rendimiento del proceso de trilla de café.</li> <li>-Implantación de un SGE con una estructura de alto nivel para facilitar la implantación de otros sistemas de gestión en la organización.</li> <li>-La planta COOPECAFENOR LTDA. Se encuentra situada en una zona con gran potencial de aprovechamiento de recurso solar.</li> </ul>	

**Tabla 1. Análisis DAFO**



## ANÁLISIS DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES



CÓDIGO: PGE-04-PR-AR REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>







## REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITO





CÓDIGO: PGE-01-PR-RL REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN



<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>

	<b>COMUNICACIÓN</b>					
	CÓDIGO:	PGE-06-PR-CO	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## FR-PGE06-02: Registro de quejas y sugerencias

FR-PGE06-02: REGISTRO DE QUEJAS Y SUGERENCIAS	Nº Rev.
<b>Fecha</b>	
<b>Emisor</b>	
<b>Destinatario</b>	
Descripción de la queja o sugerencia:	
Respuesta del Responsable de Energía: <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> <b><i>Fecha y firma del Responsable de Energía</i></b> </div>	

**Tabla 1.** Registro de quejas y sugerencias

	<b>COMUNICACIÓN</b>					
	CÓDIGO:	PGE-06-PR-CO	REVISIÓN:	0	FECHA:	

<b>CONTROL DE MODIFICACIONES</b>		
<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

<b>CONTROL DE EDICIÓN</b>		
<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>





## CONTROL DE REGISTROS



CÓDIGO: PGE-08-PR-CR REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>



## MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS



CÓDIGO: PGE-10-PR-MI REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### FR-PGE-10-01: Ficha del mantenimiento del equipo

FR-PGE10-01: FICHA MANTENIMIENTO DEL EQUIPO				Nº Rev.	
Equipo:					
Código de identificación:					
Ubicación por instalaciones:					
MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
Actividad de mantenimiento realizada			Fecha	Responsable	Próxima revisión
MANTENIMIENTO CORRECTIVO					
Incidencia	Actividad realizada	Reparación externa/interna	Responsable reparación	Fecha reparación	
Observaciones:					



## MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS



CÓDIGO: PGE-10-PR-MI REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>





# DISEÑO Y ADQUISICIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA, PRODUCTOS, EQUIPOS Y ENERGÍA



CÓDIGO: PGE-11-PR-DA REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

## FR-PGE11-01: Especificaciones de compra

FR-PGE11-01: ESPECIFICACIONES DE COMPRA			Nº Rev.
EQUIPO/ PRODUCTO/ SERVICIO	REQUISITOS ENERGÉTICOS		
	USO/ CONSUMO ENERGÍA	EFICIENCIA ENERGÉTICA	VIDA ÚTIL
<b>Elaborado por:</b>			
<b>Fecha:</b>			

**Tabla 1.** Especificaciones de compra



## DISEÑO Y ADQUISICIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA, PRODUCTOS, EQUIPOS Y ENERGÍA



CÓDIGO: PGE-11-PR-DA REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>



## SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN



CÓDIGO: PGE-12-PR-SM REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### FR-PGE12-01: Hoja de seguimiento de objetivos

FR-PGE12-01: HOJA DE SEGUIMIENTO DE OBJETIVOS				Nº Rev.
Objetivos	Indicador de seguimiento	Criterio de consecución	Grado de ejecución	Cumplimiento (sí/no)
OBJETIVO 1				
META 1				
META 2				
OBJETIVO 2				
META 1				
META 2				
OBJETIVO N				
META 1				
META 2				
META N				
<b>Elaborado por:</b>		<b>Fecha:</b>		
<b>Firma:</b>				

*Tabla 1 Hoja de Seguimiento de Objetivos*



## SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN



CÓDIGO: PGE-12-PR-SM REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>



## SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN



CÓDIGO: PGE-12-PR-SM REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### FR-PGE12-02: Informe de medición de parámetros energéticos en equipos

FR-PGE13-02: INFORME DE MEDICIÓN DE PARÁMETROS ENERGÉTICOS EN EQUIPOS			Nº Rev.
<i>Nombre del equipo:</i> <i>Código identificativo:</i> <i>Ubicación en planta:</i>			
PARÁMETRO	LECTURA		RESULTADO MEDICIÓN
	Precisión ( $\pm\%$ )	Frecuencia	
<i>Voltaje</i>			V
<i>Corriente</i>			A
<i>Potencia activa</i>			kW
<i>Potencia reactiva</i>			kVAR
<i>Potencia aparente</i>			kVA
<i>Factor de potencia</i>			cos $\varphi$
<i>Frecuencia</i>			Hz
<i>Distorsión armónica total</i>			
<i>Energía activa</i>			MWh
<i>Energía reactiva</i>			MVARh
<i>Voltios hora</i>			kVh
<i>Amperios hora</i>			kAh
<i>Ángulos del fasor</i>			

Tabla 1 Hoja de Seguimiento de Objetivos



## SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN



CÓDIGO: PGE-12-PR-SM REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>



## SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN



CÓDIGO: PGE-12-PR-SM REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### FR-PGE12-03: Hoja de seguimiento de IDEn's

FR-PGE12-03: HOJA DE SEGUIMIENTO DE IDEnS			Nº Rev.
<b>IDEN1: POR TIPO DE CONSUMO</b>			
Consumo	Frecuencia medición	Tolerancia	Resultado medición (GWh)
TOTAL:			
<b>IDEN2: POR TIPO DE INSTALACIÓN</b>			
Instalación	Frecuencia medición	Tolerancia	Resultado medición (GWh)
TOTAL:			
<b>IDEN3: POR TIPO DE EQUIPO</b>			
Equipo	Frecuencia medición	Tolerancia	Resultado medición (GWh)
TOTAL:			

**Tabla 1.** Hoja de seguimiento de IDEnS



## SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN



CÓDIGO: PGE-12-PR-SM REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>



	<b>CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDIDA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-13-PR-CV	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## FR-PGE13-01: Inventario de Equipos de medida

REG-PGE13-01: INVENTARIO DE EQUIPOS DE MEDIDA					Nº Rev.
CÓDIGO	TIPO DE EQUIPO	UBICACIÓN	ESTADO	FECHA ÚLTIMA CALIBRACIÓN	FECHA PRÓXIMA CALIBRACIÓN

**Tabla 1.** Inventario de equipos de medida

	<b>CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDIDA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-13-PR-CV	REVISIÓN:	0	FECHA:	

CONTROL DE MODIFICACIONES		
<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

CONTROL DE EDICIÓN		
<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>

	<b>CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDIDA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-13-PR-CV	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## FR-PGE13-02: Ficha de equipo de medida

FR-PGE13-02: FICHA DE EQUIPO DE MEDIDA				Nº Rev.	
Tipo de equipo:		Código:			
Marca/modelo:					
Fecha de alta:					
Tipo de medida:					
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>					
Rango de medida:			Alcance:		
Fondo de escala:			Tolerancia:		
<b>DATOS DE LA CALIBRACIÓN</b>					
<b>Fecha de la calibración</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Tipo de calibración interna/externa</b>	<b>Responsable de la calibración</b>	<b>Resultados de la calibración</b>	
Observaciones:					

*Tabla 1. Inventario de equipos de medida*

	<b>CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDIDA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-13-PR-CV	REVISIÓN:	0	FECHA:	

CONTROL DE MODIFICACIONES		
<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

CONTROL DE EDICIÓN		
<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>





## CALIBRACIÓN DE UN CONTADOR DE ENERGÍA



CÓDIGO: PGE-14-PR-ME REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>



## AUDITORÍA INTERNA





CÓDIGO: PGE-15-PR-AI REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### FR-PGE15-01: Documentación de Auditoría interna

ID	USE	AUDITOR	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														

*Ilustración 1.* Calendario de Auditoría Interna

	<b>AUDITORÍA INTERNA</b>				
	CÓDIGO:	PGE-15-PR-AI	REVISIÓN:	0	

Fecha			
Día	Mes	Año	Horario Previsto

<b>I INFORMACIÓN GENERAL DE LA AUDITORÍA</b>
--

<b>Sistema Auditado:</b>	
--------------------------	--

<b>Objetivo de la Auditoría</b>		<b>Alcance de la Auditoría</b>	
---------------------------------	--	--------------------------------	--

Equipo Auditor	Nombres		Áreas Auditadas
	Auditor 1:		
	Auditor 2:		

Requisitos a Auditar:	Área a Auditar	Auditor	
	1		4
2		5	
3		6	

<b>Personal Auditado:</b>		<b>Firma dpto auditado:</b>	
<b>Fecha de apertura:</b>		<b>Fecha de cierre:</b>	

**Ilustración 2.** Plan e informe de auditoría





## AUDITORÍA INTERNA



CÓDIGO: PGE-15-PR-AI    REVISIÓN: 0    FECHA: 21/08/2020

### II DESARROLLO DE LA AUDITORÍA

Descripción general de la auditoría (aspectos más sobresalientes)

### III CONCLUSIONES DE LA AUDITORÍA

Hallazgos de la auditoría:

Centro Auditado	Requisito de la norma implicado en el hallazgo	Descripción del hallazgo: ¿qué se incumple? ¿cómo lo incumple? ¿cuándo se incumplió? etc	¿Es un hallazgo de auditorías pasadas?	Documento o registro evidencia del hallazgo

**Ilustración 2.** Plan e informe de auditoría



## AUDITORÍA INTERNA





CÓDIGO: PGE-15-PR-AI REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>

	<b>TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS</b>				
	CÓDIGO:	PGE-16-PR-TA	REVISIÓN:	0	

## FR-PGE16-01: Parte de no conformidad

FR-PGE16-01: PARTE DE NO CONFORMIDAD		Fecha Apert.: Fecha Cierre:
<b>NO CONFORMIDAD</b>		
Persona que detecta:  Dpto. afectado: Motivo  y descripción:   Causas probables:		
<b>ACCIÓN CORRECTIVA/PREVENTIVA</b>		
Dpto. implicado en la acción correctiva/preventiva:  Descripción e instrucciones:   Plazo estimado de implantación:		
Responsable de implantación:	Responsable de Energía:	
<b>Fecha:</b> <b>Firma:</b>	<b>Fecha:</b> <b>Firma:</b>	
<b>OBSERVACIONES VERIFICACIÓN IMPLANTACIÓN</b>		
Verificaciones realizadas:		
Firma Responsable de Implantación:	Conforme Responsable de Energía:	
Fecha:	Fecha de Cierre:	

**Tabla 11. Parte de no conformidad**



## TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS





CÓDIGO: PGE-16-PR-TA REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN



<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>

	<b>REVISIÓN POR DIRECCIÓN</b>					
	CÓDIGO:	PGE-17-PR-RD	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## FR-PGE17-01: Informe de la revisión por dirección



FR-PGE17-01: INFORME DE LA REVISIÓN POR DIRECCIÓN					Nº Rev.
TEMAS A TRATAR	PROBLEMAS DETECTADOS	ACCIONES CORRECTIVAS	EJECUCIÓN	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE
Revisión de la política energética					
Revisión desempeño energético					
Cumplimiento de requisitos legales y otros requisitos					
Cumplimiento de objetivos y metas					
Resultados de auditorías					
No conformidades y acciones correctivas					
Propuestas de mejora					
Elaborado por: <b>Responsable de Energía</b>					
Firma del Director General:			Fecha:		

*Ilustración 1. Informe por la revisión energética*

	<b>REVISIÓN POR DIRECCIÓN</b>					
	CÓDIGO:	PGE-17-PR-RD	REVISIÓN:	0	FECHA:	

CONTROL DE MODIFICACIONES		
<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

CONTROL DE EDICIÓN		
<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Fecha:</b> 21 de Agosto de 2020	<b>Fecha:</b> <i>DD/MM/AAA</i>	<b>Fecha:</b> <i>DD/MM/AAA</i>

	<b>OBJETIVOS, METAS Y PLANES DE ACCIÓN PARA LA GESTIÓN ENERGÉTICA</b>					
	CÓDIGO:	PGE-05-PR-OM	REVISIÓN:	0	FECHA:	

## Objetivos, metas y planes de acción para la gestión energética

La organización debe establecer objetivos energéticos y metas energéticas con la finalidad de mejorar su desempeño energético.

Los objetivos y metas deben ser establecidos considerando requisitos legales y otros requisitos, usos significativos de la energía y oportunidades de mejora del desempeño energético, tal y como se haya definido en la revisión energética. Asimismo, se deben tener en cuenta las condiciones financieras, operacionales y comerciales de la organización y su entorno, las opciones tecnológicas y las opiniones de las partes interesadas. Dichos objetivos deben ser documentados y contar con el grado de detalle necesario para asegurar que sean cumplidos a intervalos definidos.

OBJETIVO	META	ACTIVIDADES	INDICADOR	RESPONSABLE	PLAZO
Disminuir el consumo de energía eléctrica en la producción de un bulto de café trillado	Disminuir el consumo de electricidad en 30% semestral comparado con la línea base.	Asegurar las medidas y los parámetros operacionales de las máquinas electrónicas.	kWh	Departamento de capacitación y mantenimiento	6 meses
Implementar mejoras técnicas para evitar los repases del café para no influir en la calidad del café.	Aprovechamiento de productos considerados como desechos como parte de producto energético o con otro tipo de uso	Establecer nuevos parámetros y nuevos métodos de toma de datos para el proceso de clasificación del Café trillado	kWh	Departamento de capacitación y mantenimiento	6 meses

**Tabla 1.** *Objetivos, metas y planes de acción*



## OBJETIVOS, METAS Y PLANES DE ACCIÓN PARA LA GESTIÓN ENERGÉTICA



CÓDIGO: PGE-05-PR-OM REVISIÓN: 0 FECHA: 21/08/2020

### CONTROL DE MODIFICACIONES

<i>REVISIÓN N°</i>	<i>FECHA</i>	<i>CONTENIDO</i>
0	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	
	<i>DD/MM/AAA</i>	

### CONTROL DE EDICIÓN

<i>ELABORADO</i>	<i>REVISADO</i>	<i>APROBADO</i>
Edgar Mauricio Jaimes Ayala Juan Sebastián Herrera Díaz  Estudiante en Ingeniería en Energía	Cesar Yobany Acevedo Arenas	Cesar Yobany Acevedo Arenas
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Fecha:</i> 21 de Agosto de 2020	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>	<i>Fecha:</i> <i>DD/MM/AAA</i>





COOPECAFENOR LTDA



## TALLER DE CAPACITACIÓN

**TEMA:** Operación eficiente del sistema de clasificación

Nombre: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Luis Antonio Mancilla**

Gran parte de la evaluación de la calidad del café, es subjetiva; aunque se tiene un parámetro conocido como el factor de rendimiento el cual tiene gran importancia al momento de vender el café en el punto de compra de la Cooperativa.

Según la federación nacional de cafeteros el factor de rendimiento es la cantidad de café pergamino seco (CPS) que se necesita para obtener un saco de 70 kg de café excelso y se determina al momento de realizar el análisis físico del café que se va a vender.

Dadas las condiciones de calidad del café a nivel país, el promedio del factor de rendimiento es de 92.8 es decir, que se necesitan 92,8 kg de café pergamino seco para obtener 70 kilos de excelso.

COOPECAFENOR LTDA, tiene estandarizado el valor del factor de rendimiento como 91, esto indica que el saco de 70 kg de café excelso presenta un mayor precio. Lo anterior se da ya que entre menor factor de rendimiento tenga el café, mayor es el precio que obtendrá el productor.

Por otra parte, es necesario mencionar el método de toma de datos establecido por COOPECAFENOR, en el cual se tiene el control de pergamino diario que llega a la planta, este método consta de un formato que indica la fecha de ingreso, el cliente o caficultor y la cantidad.

Normatividad de federación nacional de cafeteros- máximo organismo

12-60 sin ningún negro.

Termino negro: café que por secado es negro

Merma 18%

Broca: es una plaga (animal) se le mete a la mata de café y le hace un hueco a la café

91 cantidad de pergamino que se utiliza un bulto de exeltso de 70 kg



**COOPECAFENOR LTDA**



## **PRUEBA DE VERIFICACIÓN**

**TEMA:** *Eficiencia en el sistema de operación de máquinas involucradas*

Nombre: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Alfonso Rojas**

- 1) ¿Cómo definimos los parámetros técnicos de trabajo de cada máquina en el proceso de trillado de café?
- 2) ¿Con qué frecuencia se realiza el mantenimiento a cada máquina del proceso de trillado de café de la planta coopecafenor ltda y que tipo de mantenimiento se realiza?
- 3) ¿Cómo es el paso a paso del proceso de trillado de café?
- 4) ¿Qué mejoras técnicas se han implementado en el proceso de trillado de café de la planta coopecafenor ltda y de qué manera ha influido en la producción de la planta?
- 5) ¿De qué manera perjudica la materia prima el proceso de repase en la trilla de café de coopecafenor ltda?



COOPECAFENOR LTDA



Jorge Amador y Byron Stiven Perea

## ENCUESTA

**TEMA:** *Prácticas de ahorro y consumo de energía del área de laboratorio*

Nombre: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Esta encuesta permitirá conocer el nivel de conciencia y de práctica de ahorro y consumo energético en el área de laboratorio de la Trilladora de Café COOPECAFENOR LTDA.

1. Marca con X la o las acciones que usted realiza en su área de trabajo:

- Aprovecha al máximo la luz natural
- Apaga equipos que no va a usar durante más de una hora
- Promueve el ahorro energético
- Solicita campañas de información y formación para tener mayor conocimiento de gestión energética
- Utiliza siempre luminarias, instrumentos y máquinas con la máxima eficiencia energética clase "A"

2. ¿Hace cuánto en su área de trabajo se realizó algún cambio o mejora técnica de equipos, instrumentos o instalaciones con el fin de reducir el consumo de energía?

- a. 3 meses
- b. 6 meses
- c. 1 año
- d. Más de 1 año

3. De acuerdo a su labor en el proceso de clasificación y al área de laboratorio que hace parte del proceso de trillado, ¿Podría expresar que actividades o procesos representan un consumo importante de energía?

---

---

---

---

4. ¿Su jefe o la persona encargada del área de laboratorio, le ha brindado capacitaciones, talleres o herramientas que le permitan conocer las buenas prácticas para tener una mejoría en la eficiencia energética del proceso que realiza? Explique

- Si
- No



COOPECAFENOR LTDA



---

---

---

Andres Ortiz

## EVALUACIÓN

**TEMA:** *Gestión energética en cada etapa del proceso trillado*

Nombre: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Lee el siguiente texto:

Las empresas industriales pueden lograr ahorros de energía de hasta un 40%, algunos sin inversión de capital, mediante la aplicación de métodos de gestión energética como, por ejemplo:

- ✓ Controlar y conocer las emisiones de GEI por saco. (Dato según la federación nacional de cafeteros las emisiones de GEI por saco es aproximadamente de 2,3 kg de CO<sub>2</sub>/saco.)
- ✓ Promover la agricultura sostenible.
- ✓ Disminuir el consumo de energía por saco de café trillado.
- ✓ Viabilizar la implementación de un proyecto de energía fotovoltaica.
- ✓ Mantener el sistema de gestión ambiental que a su vez permite desarrollar estrategias de mitigación y prevención.

Es necesario mencionar la importancia de los indicadores de desempeño energético, ya que son las expresiones y valores usados para monitorear, controlar y/o supervisar cambios en el rendimiento de la energía, y reducir pérdidas energéticas en cualquier proceso productivo lo que permite.

Los indicadores de desempeño energético deben contar con las siguientes características:

- |  |   |
|--|---|
| • Ser transparente y verificable   | • Facilitar la observación de los resultados de iniciativas o acciones  |
| • Estar basado en información específica con relación al proceso/sistema y el tiempo | • Ser instrumentos valiosos para determinar cómo se pueden alcanzar mejores resultados en proyectos de desarrollo |
| • Poder medir cambios en una condición o situación a través del tiempo               |   |

Escribe cuales indicadores de desempeño energético COOPECAFENOR debería implantar en el proceso de trillado [Teniendo en cuenta cada etapa].

---

---

---

---

---

---

---



COOPECAFENOR LTDA



Luis Castellanos

## TALLER TEÓRICO-PRÁCTICO

**TEMA:** *Uso inadecuado de equipos y materiales eléctricos*

Nombre: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

El riesgo eléctrico está presente en cualquier tarea que implique manipulación o maniobra de instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión, operaciones de mantenimiento de las mismas, utilización, manipulación y reparación del equipo eléctrico de las máquinas, así como utilización de aparellaje eléctrico en entornos para los cuales no ha sido diseñado el dispositivo (ambientes húmedos y/o mojados), etc.

Según la tarea concreta a desarrollar se valorará la necesidad de usar los siguientes EPP's:

- Guantes aislantes,
- Mangos aislantes en las herramientas,
- Calzado de seguridad con suela aislante,
- Alfombras de seguridad aislantes,
- Banquetas de seguridad aislantes,
- Pértigas de seguridad para contactar con elementos en altura en media o alta tensión.

A continuación, indicar que medidas toma con el fin de NO realizar un inadecuado uso de herramientas, equipos y materiales eléctricos para llevar a cabo un mantenimiento general en las máquinas que hacen parte del proceso de trillado:



**COOPECAFENOR LTDA**



Edgar Jaimes Ramírez

## **EVALUACIÓN**

**TEMA:** *Oportunidades de mejora de la eficiencia energética en el proceso de trillado*

Nombre: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Preguntas abiertas:

- 1.) ¿Cuáles son las variables a tener en cuenta para determinar el correcto funcionamiento de un motor eléctrico?
- 2.) ¿Cada cuánto tiempo se debe realizar mantenimiento al transformador de potencia de la planta de trillado de café coopecafenor ltda?
- 3.) ¿Cómo afecta



**COOPECAFENOR LTDA**



**Paula Jaimes**

## **Evaluación, preguntas abiertas**

**TEMA:** *Importancia de implementación de variadores y arrancadores suaves en la planta*

Nombre: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

- 1) ¿Cuál es la importancia de implementar arrancadores suaves y variadores de potencia en la planta de trillado de café coopecafenor?
- 2) ¿Qué variables debo tener en cuenta para la toma de decisión de si un motor eléctrico necesita la implementación de un variador de frecuencia o un arrancador suave?
- 3) ¿Cada cuánto tiempo tengo que realizarle mantenimiento a los dispositivos electrónicos (variadores y arrancadores)?



**COOPECAFENOR LTDA**



**Felipe Suarez**

## **ENCUESTA**

**TEMA:** *Gestión del sistema HSE respecto al uso de las máquinas que compromete el proceso de trillado*

Nombre: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

- 1) ¿Qué tipo de documentación se debe llevar para tener control de la seguridad operacional del proceso de trillado de café de la planta coopecafenor ltda?
- 2) ¿Se tienen demarcadas las zonas que representan posibles peligros para el operario?
- 3) ¿Qué planes de contingencia se tienen para la presencia de un posible accidente en el trabajo?





COOPECAFENOR LTDA



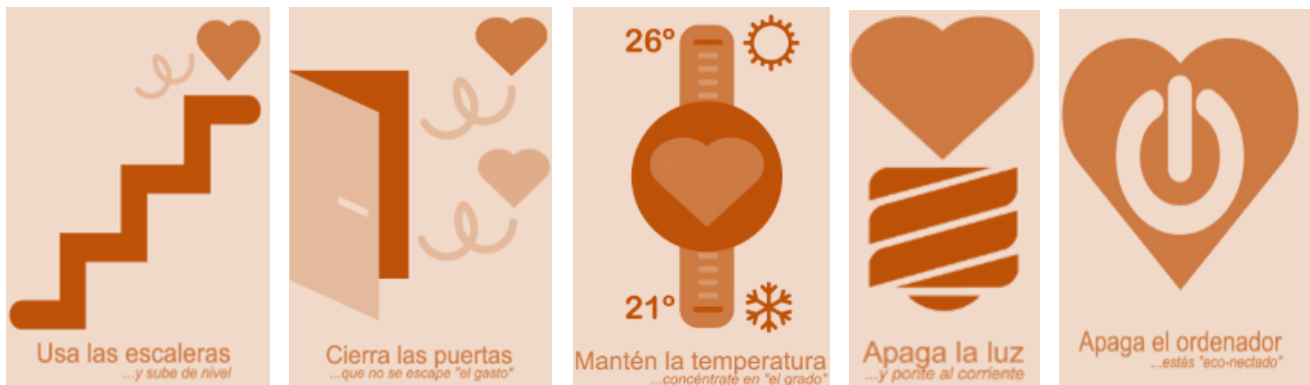
## ENCUESTA

**TEMA:** *Implementación de campaña de ahorro y eficiencia energética como herramienta para lograr un mayor rendimiento en el SGE*

Nombre: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

La participación y la colaboración activa son el fin principal de la campaña, de manera que todos los que forman parte de COOPECAFENOR se sientan parte de ese espíritu comprometido con el respeto al medioambiente y la gestión responsable de los recursos energéticos de que disponemos reduciendo el consumo y la contaminación en las acciones cotidianas.

La campaña de ahorro y eficiencia energética apuesta por el beneficio que se obtiene a través de la unión de esfuerzos individuales. Cambiar pequeños hábitos de consumo de la sociedad conlleva grandes ventajas: reducimos la contaminación, consumimos menos energía, ahorramos económicamente y conseguimos una mayor calidad de vida, si por ello se entiende a COOPECAFENOR con un entorno más saludable y respetuoso. Un resultado de la campaña es la creación y el diseño de una señalización basada en imágenes sencillas a modo de iconos que nos transmiten de manera inmediata la idea de que ahorrar es fácil.



Escribe S (si considera necesario implementar en COOPECAFENOR) o N (no considera necesario u oportuno ese cambio o acción en COOPECAFENOR).

- ◆ *Cambiar de los sistemas de ahorro de electricidad con la sustitución del 30% de luminarias por las de bajo consumo.*
- ◆ *Desconectar de determinadas luminarias siempre y cuando los lúmenes que queden sean suficientes.*
- ◆ *Monitorear y tener control de las instalaciones, procesos y máquinas que se encuentran en la planta trilladora COOPECAFENOR.*
- ◆ *Reducir tiempos de operación del proceso que presenta mayor consumo energético.*
- ◆ *Sustituir máquinas, sistema de alumbrado, equipos por unos que contribuyan al ahorro de energía.*



**COOPECAFENOR LTDA**  
**Gerente Teresa**



## TEST

**TEMA:** *Planes de gestión energética en el proceso de trillado.*

Nombre: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

- 1) ¿Cuáles mejoras técnicas se han realizado en la planta para aumentar la eficiencia en el proceso de trillado de café?
- 2) ¿Cómo se ha definido el control operacional para evitar repases de trillado del café por problemas de clasificación?



**COOPECAFENOR LTDA**

**Esmeralda Mariño y María Osorio**



## EXÁMEN

**TEMA: Ahorro y uso racional de la energía**

Nombre: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

El consumo de energía eléctrica a nivel mundial va en aumento a razón del crecimiento de la población, la creación de industrias y en muchos casos un mal uso de ella. Una de las mejores formas de ayudar al medio ambiente es reducir nuestro consumo de energía, ya que las formas de energía que se usan en la actualidad en su mayoría no son limpias ni sustentables. Mientras no se cambien estos sistemas, lo único que queda por hacer es reducir nuestro consumo para dañar menos y garantizar energía por más tiempo.

1. ¿Crees que haces buen uso de la energía?

- Siempre  Algunas veces  
 Casi siempre  Casi Nunca

2. ¿Por qué debemos ahorra energía eléctrica y cuáles son los beneficios? Explique su punto de vista.

---

---

---

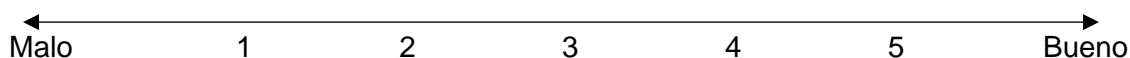
3. ¿Aprovecha la luz natural en su lugar de trabajo?

- Siempre  Algunas veces  
 Casi siempre  Casi Nunca

4. ¿Pone en práctica algún plan de ahorro de energía en su lugar de trabajo? Mencione cuál de las siguientes acciones pones en práctica.

- Apagas las bombillas o focos al salir  
 Desenchufas los elementos que no se encuentran en uso  
 No enciendes aparatos, máquinas o herramienta que no necesitas  
 Reconoces los aparatos, máquinas o elementos que representan mayor consumo de energía en tu área de trabajo

5. ¿Cómo calificaría sus hábitos de consumo de energía eléctrica en su lugar de trabajo? Indique en la gráfica.





COOPECAFENOR LTDA



## Acta de registro

### Determinación ALCANCE del Sistema de Gestión Energética

Fecha: \_\_\_\_\_

**El resultado pretendido es posibilitar a la organización el seguimiento de un enfoque sistemático para lograr la mejora continua del desempeño energético y del SGE.**

El objetivo principal de este Manual de Gestión Energética es describir la implementación de un SGE en la planta trilladora de café COOPECAFENOR LTDA. Así mismo, permitirá tener lineamientos de referencia para el personal en general de la organización en cuanto a la gestión energética y establecer bases para el desarrollo, funcionamiento y oportunidades de mejora continua a futuro.

El SGE se aplicará a la planta abarcando todo el proceso de producción, desde el recibimiento de la materia prima hasta la clasificación y refinación del café.

APROBADO SI \_\_\_ NO \_\_\_

RESPONSABLE \_\_\_\_\_

Observaciones:



COOPECAFENOR LTDA

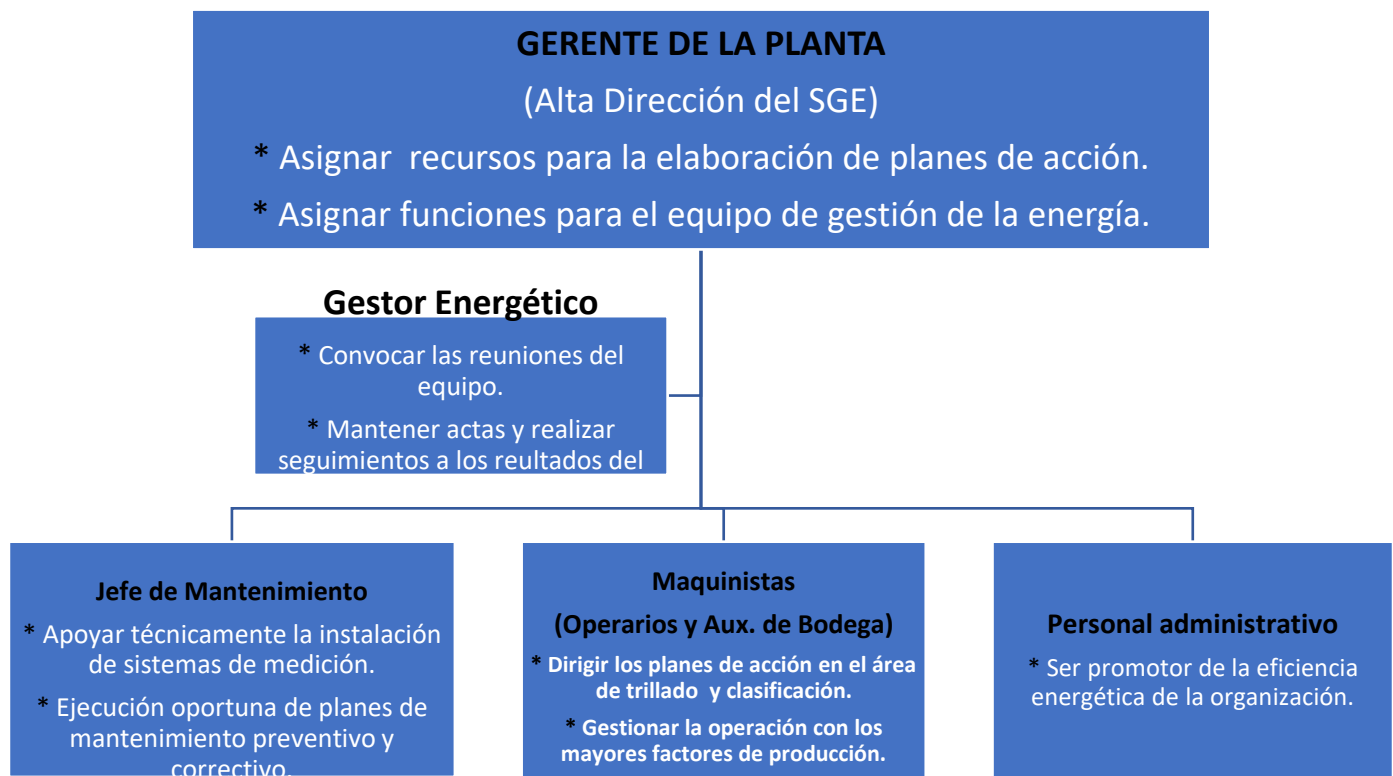


## Acta de registro

**Asignación de roles, responsabilidades y autorizaciones del SGE.**

Fecha: \_\_\_\_\_

**Persona o grupo de personas que tienen sus propias funciones, responsabilidades, autoridades y relaciones para lograr sus objetivos dentro del SGE.**



APROBADO SI \_\_\_ NO \_\_\_

RESPONSABLE \_\_\_\_\_

Observaciones:



COOPECAFENOR LTDA



## Acta de registro Política Energética

Fecha: \_\_\_\_\_

**Declaración de la organización de su intención o intenciones, dirección o direcciones y compromiso o compromisos globales relacionados con su desempeño energético, según lo expresado formalmente por la alta dirección.**

COOPECAFENOR LTDA. en la ejecución de sus actividades de producción y consciente de la importancia del uso eficiente de los recursos, promueve la disminución del consumo de energía y se compromete a asignar los recursos y la aplicación de medidas que mejoren la eficiencia energética en los procesos productivos mediante la implementación del Sistema de Gestión de Energía que promueva la cultura, participación y compromiso de todos los trabajadores hacia la mejora continua y desempeño energético, cumpliendo la legislación vigente, disposiciones reglamentarias y normativas, así como compromisos que se asuman voluntariamente relacionados con el uso eficiente, seguro y responsable de los recursos energéticos.

De igual manera, buscará desarrollar acciones dentro del sistema de gestión de la energía que permitan asegurar la disponibilidad de la información de la planeación, ejecución y verificación del desempeño energético.

Adquirir productos y servicios energéticos eficientes es un compromiso de la organización ya que estos aportan a la sustentabilidad y al alcance de los resultados planificados. Esta política energética es supervisada y autorizada por la gerencia general de la empresa.

APROBADO SI \_\_\_ NO \_\_\_

RESPONSABLE \_\_\_\_\_

Observaciones:

**Nota: De ser APROBADO, este documento se erradicará formalmente con aval de la Alta Gerencia.**



COOPECAFENOR LTDA



## Acta de registro

**Mediciones, identificación de procesos, caracterización de equipos, usos significativos de la energía, solicitud de datos.**

Fecha: \_\_\_\_\_

**Toma de data nominal y experimental, así mismo, identificación de todos los procesos productivos.**

Se realizará la toma de datos experimentales, tanto nominales de todos los equipos de la planta de producción de COOPECAFENOR LTDA. Se identificarán todos los procesos que comprende la trilla de café y así mismo, establecer los usos significativos de la energía. También, se solicitará a la empresa información pertinente que permita el desarrollo de la revisión energética para este proyecto.

Se deja abierta la posibilidad de otras visitas a la planta con el fin obtener más información complementaria.

APROBADO SI \_\_\_ NO \_\_\_

RESPONSABLE \_\_\_\_\_

**Observaciones:**



**COOPECAFENOR LTDA**



**Acta de registro**  
**Levantamiento data histórica**

Fecha: \_\_\_\_\_

**Levantamiento data histórica**

Se realiza de manera formal la solicitud para obtener datos históricos de la empresa principalmente como consumos y producción mes a mes, así mismo, data diaria que permita establecer de forma más detallada la revisión energética y la línea base

Se deja abierta la posibilidad de otras visitas a la planta con el fin obtener más información complementaria.

APROBADO SI \_\_\_ NO \_\_\_

RESPONSABLE \_\_\_\_\_

**Observaciones:**





**COOPECAFENOR LTDA**



## **Acta de registro** **Sensibilización de personal**

Fecha: \_\_\_\_\_

### ***Sensibilización y capacitación del personal.***

Se tiene como finalidad realizar una sensibilización y capacitación de todo el personal de la empresa COOPECAFENOR LTDA. para evitar concurrir con malas prácticas dentro de la planta de producción como en áreas de oficina que de alguna forma u otra afectan el consumo energético de la empresa.

- Este proceso se intensificará en áreas, las cuales sea mayor el nivel de recurrencia de malas prácticas.
- Las actividades de sensibilización se aplicarán a todo el personal sin excepción alguna, estas se realizarán de acuerdo al área en específica donde se labora.
- Es de vital importancia supervisión permanente que permita el sano desarrollo de estas.

Se deja abierta la posibilidad de realizar sensibilizaciones y actividades capacitación a futuro.

APROBADO SI \_\_\_ NO \_\_\_

RESPONSABLE \_\_\_\_\_

**Observaciones:**



**COOPECAFENOR LTDA**



## **Acta de registro** **Mantenimiento**

Fecha: \_\_\_\_\_

***Adecuaciones realizadas en la planta que influyen en el desempeño energético.***

- Cambio de condensadores modulares pertenecientes al banco de condensadores
- Desmontaje y montaje de dos contactores en el tablero de máquinas eléctricas del proceso de trillado de café.

APROBADO SI \_\_\_ NO \_\_\_

RESPONSABLE \_\_\_\_\_

***Observaciones:***



**COOPECAFENOR LTDA**



## **Acta de registro** **Mantenimiento**

Fecha: \_\_\_\_\_

***Adecuaciones realizadas en la planta que influyen en el desempeño energético.***

- Realización de trabajo técnico, el cual se hizo el desmontaje del arranque estrella triangulo que se encontraba instalado para el motor del apolo 3

APROBADO SI \_\_\_ NO \_\_\_

RESPONSABLE \_\_\_\_\_

***Observaciones:***



**COOPECAFENOR LTDA**



## **Acta de registro**

**Fecha:** \_\_\_\_\_

***Descripción tarea a realizar:***

Detalles puntuales a realizar:

**APROBADO SI \_\_\_ NO \_\_\_**

**RESPONSABLE** \_\_\_\_\_

***Observaciones:***



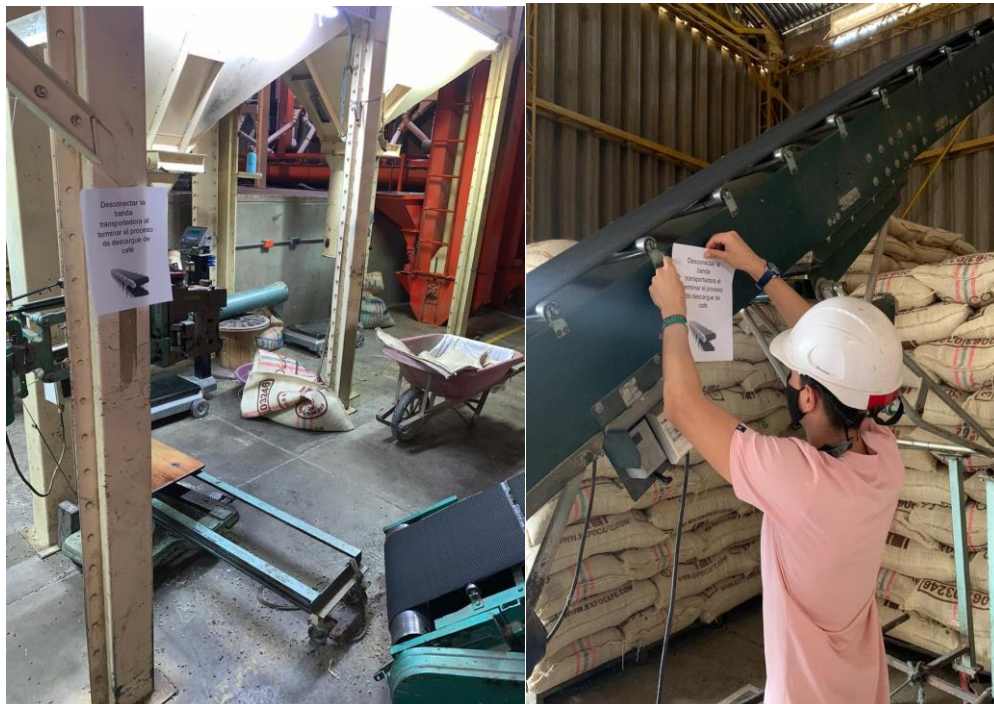
**COOPECAFENOR LTDA**



## Evidencia fotográfica Señalización en la planta de buenas prácticas



**No utilizar el compresor para limpieza de vestuario.**



**Desconectar la banda transportadora después de su uso.**



**Inhabilitar protecciones de suministro energético al momento de apagado de la planta.**



**Apagar luces y aire acondicionado. Mantener la puerta cerrada mientras AA funcione.**