

## **APLICACIÓN DE LA GESTION ENERGÉTICA A UNA EMPRESA PROCESADORA DE SALES MINERALES ALIMENTICIAS**

Efrain Elias Mendoza Alvarez  
Sergio Fernando Quintero Arevalo

Antonio Manuel Saltarin – Especialista en gestión Energética – Profesor tiempo completo Ing.  
Mecánica

### **RESUMEN**

La empresa, con sede central en la ciudad de montería y puntos de venta en todo el país, es una empresa con negocios dedicados a satisfacer las necesidades en el campo de la nutrición humana, animal, fabricando sales para la industria láctea y quesera. También produce diferentes clases de sales minerales, utilizadas como Potencializadores nutraceuticos (alimentación con propiedades farmacéuticas) y balanceadores para el consumo ganadero. Sus procesos de producción se caracterizan por el uso de máquinas de elevación y transporte, mezcladoras y cosedoras, que consumen en promedio 28.810 kWh/mes de energía eléctrica, a un costo de \$8.066.800 al mes. Los costos del consumo de energía eléctrica, se asocian no solo a los niveles de producción, sino que también están asociados a la ineficiencia operacional del proceso. En la empresa solo se cuenta en la actualidad con indicadores de producción que no reflejan la eficiencia o ineficiencia de los procesos a nivel energético y el presupuesto de energía se estima a partir de un porcentaje con respecto a los consumos anteriores sin tener en cuenta los niveles de producción planificados.

El estudio realizado a la empresa, consistió en desarrollar una Caracterización Energética a nivel de empresa (incluye todas las áreas productivas). Dicha caracterización se ha desarrollado con información diaria suministrada por personal de la empresa. Los datos de análisis cubren el período comprendido entre el mes de Junio de 2012 hasta el mes de abril de 2013. El objetivo principal es, determinar potenciales de ahorro energético por optimización operacional, de mantenimiento y producción que permitan la mejora del desempeño energético de la planta. Igualmente hace parte del objetivo de esta caracterización energética, el determinar el nivel de prefactibilidad de aquellos proyectos de mejora tecnológica que redunden en la optimización energética de los procesos productivos.

Como resultado de este trabajo, se entrega el modelo de control de la eficiencia energética a nivel de empresa, para su posterior seguimiento, se entrega la estructura de indicadores, adecuada para medir el desempeño energético de los procesos y además una metodología para la elaboración y seguimiento del presupuesto de energía.

De acuerdo con la encuesta cualitativa aplicada de las conformidades de la gestión organizacional para la administración energética actual con respecto a la norma ISO 50.001. Se encontró un nivel *Muy Bajo* (<2) de cumplimiento de la norma de gestión energética. Para lo anterior, se hacen un listado de recomendaciones para mejorar respecto a la norma 50001.

Mediante la Caracterización Energética se determinó un potencial de ahorro total de 18,1% del consumo promedio actual para las operaciones de la empresa. A esto le corresponde, un potencial de reducción de emisiones de cerca de 26.676 Kg CO<sub>2</sub>/año. Para la obtención de éstos potenciales de ahorro se identificaron medidas de ahorro tecnológicas y operacionales a implementar.

**ABSTRACT**

The company, headquartered in the city of Montería and outlets throughout the country, is a company dedicated to meeting the needs in the field of human nutrition, animal business, manufacturing sales for the dairy industry and cheese. It also produces different kinds of minerals, nutraceuticals used as potentiators (power with pharmaceutical properties) and balancers for livestock consumption. Its production processes are characterized by the use of lifting and transportation machines, mixers and sewing machines, which consume on average 28,810 kWh / month of electricity, at a cost of \$ 8,066,800 per month. The costs of energy consumption, are associated not only production levels, but are also associated with operational inefficiency of the process. In the company only is it currently in production indicators do not reflect the efficiency or inefficiency of the processes on the energy level and the energy budget is estimated based on a percentage with respect to the previous consumption regardless of the levels planned production.

The study of the company, was to develop an Energy firm-level characterization (includes all production areas). This characterization has been developed with daily information provided by company staff. Analysis data covering the period from the month of June 2012 to April 2013. The main objective is to determine potential energy savings for operational optimization, maintenance and production that allow the improvement of the energy performance plant. Also is an object of this energy characterization, determining the level of pre-feasibility of technological improvement projects that result in energy optimization of production processes.

As a result of this work, the control model of energy efficiency at the enterprise level for subsequent monitoring is delivered, the delivery structure of indicators suitable to measure the energy performance of processes and also a methodology for the development and energy budget tracking.

According to the qualitative survey of the conformities of organizational management for the current energy management with respect to the ISO 50001 standard. Very low levels (<2) in compliance with energy management standard was found. For this, a list of recommendations are made to improve compared to 50001.

Characterization by total potential energy savings of 18.1% for average current consumption of the company operations determined. This corresponds to an emission reduction potential of about 26,676 Kg CO<sub>2</sub> / year. To obtain these potential savings measures implemented technological and operational savings were identified.

## INTRODUCCIÓN

La caracterización energética es una metodología y una tecnología que aplicada formalmente a una empresa, le permite que la misma mejore sus consumos de energía y disminuya la cantidad de emisiones contaminantes. Por lo tanto se tendrán beneficios de tipo económico, administrativo y ambiental cuando se puede realizar el proceso de implementación de mejoras en la eficiencia para el uso de recursos energéticos en múltiples procesos industriales, comerciales y residenciales, entre otros.

La empresa considera la mejora continua de sus procesos de producción, como una estrategia de mejora competitiva, que la ayudará a satisfacer las necesidades de sus clientes, estimular el desarrollo de sus empleados, mantener actualizada la tecnología y alcanzar niveles de rentabilidad en beneficio de sus socios. Por esta razón, decidió acceder a una caracterización energética, con los objetivos de identificar potenciales de ahorro energético por optimización operacional; de mantenimiento y producción, determinando la línea base, determinar a nivel de pre factibilidad aquellos proyectos de mejora tecnológica que redunden en la optimización energética del proceso productivo, establecer la metodología adecuada para la elaboración y seguimiento del cumplimiento del presupuesto de energía dentro de la empresa y determinar cuál es la situación actual de la empresa con relación a la norma ISO 50001. El alcance de éstos objetivos, permitirá a la empresa contar con las herramientas necesarias para incrementar la eficiencia del proceso, tener un control sobre él energéticamente y reducir los costos de la energía eléctrica.

## METODOLOGÍA

La gestión energética según los objetivos planteados define hasta la realización de una caracterización energética de la planta en estudio, para lo cual se aplica el siguiente

plan de trabajo, acorde con los lineamientos de la norma ISO 50001.

### FASE 1.

- Realización de recorrido por la planta para conocer el funcionamiento del sistema productivo y levantar un diagrama de flujos del proceso.
- Revisión de recibos de consumo de energía eléctrica disponibles por mes, con las correspondientes producciones mes a mes.
- Entrevistas con operarios y mecánicos para identificar procedimientos operativos.

### FASE 2.

- Elaboración de gráficos de correlación de consumo y producción para el periodo analizado.
- Construcción del diagrama de correlación y ecuación lineal correspondiente para la identificación de la energía no asociada a la producción.
- Evaluación de los índices de consumo de energía e identificación del nivel productivo más eficiente energéticamente para la tecnología en uso.

### FASE 3.

- Elaboración del diagrama energético productivo.
- Estimación de potenciales de ahorro de energía.

### FASE 4.

- Identificación de indicadores energéticos que asocien fielmente el consumo de energía con el nivel productivo.
- Identificación de las variables de control que impactan la eficiencia energética.
- Informe del estado de la gestión organizacional por eficiencia y su condición para en un futuro tener las bases para implementar un sistema de gestión integral de la energía SGIE, con base a la norma ISO 50001.

- Determinación de potenciales de ahorro por reducción de energía no asociada a la producción y por planeación de la producción a nivel de cada área donde exista medición de energéticos.
- Identificación de equipos mayores consumidores de energía eléctrica.
- Diagnóstico energético, de cada una de los mayores consumidores de energía eléctrica.

## **PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

La alta dirección debe: definir, comunicar, implementar, actualizar, apoyar y mantener, una política energética a nivel de empresa, enfocada en la eficiencia energética y el mejoramiento continuo del desempeño energético de los diferentes procesos de producción.

Establecer, implementar, actualizar y comunicar los objetivos y metas energéticas, consistentes con el compromiso, misión y visión de la empresa con la mejora continua y la asignación de recursos.

Definir y suministrar los recursos (humanos y financieros) necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar el desempeño energético. Para la empresa, una persona designada por la alta dirección, puede coordinar todas las actividades relativas a la planificación e implementación.

Establecer, implementar, revisar, actualizar y mantener una línea base energética e indicadores de desempeño energético, como el criterio para evaluar el uso, consumo y eficiencia de la energía. Además, con estas herramientas estadísticas energéticas se asegura la evaluación del cumplimiento de objetivos y metas de energía establecidos por la empresa.

Establecer e implementar un procedimiento de comunicación interna, por medio del cual toda persona que trabaje para la empresa, pueda hacer comentarios o sugerencias para la mejora del desempeño energético.

Definir e implementar un plan de medición energética, apropiado al tamaño y complejidad de la empresa, para garantizar

un seguimiento y control del desempeño energético eficaz.

Establecer una metodología de elaboración y seguimiento periódico del presupuesto de energía, por medio de, herramientas estadísticas energéticas.

Identificar y evaluar aquellas prácticas operacionales y/o de mantenimiento que están asociadas con sus usos significativos de la energía y asegurar que son monitoreadas de una manera tal que controlen o reduzcan los impactos adversos asociados con ellas, de forma de cumplir con los requisitos de su política energética y de alcanzar sus objetivos y metas.

Identificar y evaluar las oportunidades tecnológicas de mejora del desempeño energético y del control operacional de equipos, sistemas y procesos que pueden tener un impacto significativo en su consumo energético.

Establecer planes de acción a corto, mediano y largo plazo. Para el control de las variables que afectan el consumo energético de cada uno de los procesos de la planta, y también para la implementación de las medidas tecnológicas identificadas. Estos planes deben estar acompañados de los procedimientos y actividades a ejecutar por el personal que labora en la empresa.

Establecer e implementar el criterio para evaluar el uso, consumo y eficiencia de la energía durante la vida útil planificada o esperada, al comprar un producto, equipo y/o servicio con un impacto significativo en el desempeño energético de la empresa. Es decir, la empresa debe informar a los proveedores, que las compras serán en parte evaluadas sobre la base del desempeño energético<sup>1</sup>.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- Se realizó una caracterización energética a la empresa basados en los requerimientos de la norma ISO 50001. Con esto se tiene la base para que a futuro la empresa pueda implementar un sistema de gestión de la eficiencia energética en

lineamiento con los sistemas de calidad ISO serie 9000, que apoye procesos de mejora, que permitan que la empresa pueda ser más competitividad en su mercado de acción.

- Se aplicaron herramientas conceptuales de la gestión energética para cuantificar los potenciales técnicos de mejora encontrados, con el fin de llegar a las reducciones energéticas deseadas en la aplicación del proceso.
- Se concluye que la energía no asociada a la producción (ENAP) equivale a un 29.2% del consumo promedio registrado para las operaciones confiables, lo que nos muestra que sería un punto de mejora para optimizar el proceso energético. Por otra parte nos arroja un 24,109% equivalente a las operaciones más eficientes, todo esto relacionado a cargas no productivas como lo sería la iluminación, aire acondicionado, ventiladores, etc. Puntos estratégicos para atacar en el proceso energético con el fin de reducir los niveles de consumo.
- Obtenidos los resultados de la aplicación del proceso se propuso desarrollar un análisis de factibilidad económica de los posibles puntos a corregir con el fin de priorizar la secuencia de los procesos de mejora continua a utilizar.
- En base al análisis de resultados se propuso un sistema de control para

poder seguir con el sostenimiento de los puntos estratégicos de mejoramiento propuestos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Campos Avella, J. C. (2009). Tecnologías para el manejo de la información energética en la empresa., (pág. 157).
2. Campos Avella, J. C., Lora Figueroa, E., Meriño Stand, L., Tovar Ospino, I., Quispe Oqueña, E. C., Vidal Medina, J. R., y otros. (2008). *Sistema de Gestión Integral de la Energía: Guía para la Implementación*. (L. Á. Enríquez López, Ed.) Bogotá.
3. ELECTRICARIBE. (2012). Eficiencia en motores eléctricos. *Energía Empresarial*, (pág. 71). Santa Marta.
4. Energía Eficiente S.A. E.S.P. Potenciales de reducción de costos energéticos en sistemas térmicos y de flujo., (pág. 163).
5. IEEC. (1993). *Study 141*.
6. ISO. (2011). *Norma Internacional ISO/FDIS 50001 Sistemas de gestión de la energía - Requisitos con orientación para su uso*. Génova: ISO.
7. WEG Equipamentos Elétricos S.A. (s.f.). Catálogo Técnico - Mercado Latinoamericano, Motor Trifásico W22. Jaraguá do Sul, SC, Brasil.