

Revisión Energética según normas ISO 50001-2018

Dos Santos Betiana Soledad ^a, Mattivi Federico Manuel ^{b*}, Potschka Julio Ariel ^c, Mazoletti Armando Manuel ^d

^a Alumna Ing. Electromecánica, FI-UNaM, Juan Manuel de Rosas 325, Oberá, Misiones, Argentina.

^b Alumno Ing. Electromecánica, FI-UNaM, Juan Manuel de Rosas 325, Oberá, Misiones, Argentina.

^c Auditor Líder en Sistemas de Gestión de la Energía s/Normas ISO 50001, FI-UNaM, Juan Manuel de Rosas 325, Oberá, Misiones, Argentina.

^d Director del laboratorio de Investigación y Desarrollo en Energía Eléctrica, FI-UNaM, Juan Manuel de Rosas 325, Oberá, Misiones, Argentina.

e-mails: betianasoledad2811@gmail.com, fmattivi@outlook.com*, potschka@fio.unam.edu.ar, mazoletti@fio.unam.edu.ar

Resumen

El artículo presenta un trabajo referente a una revisión energética en un supermercado como unidad en estudio en base a la Norma ISO 50001-2018, incluyendo una descripción característica en la implementación de los Sistemas de Gestión Energética. El estudio está enmarcado en el convenio firmado entre la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones y una empresa ubicada en la ciudad de Oberá, con una duración de un año para su ejecución.

La Organización Internacional de Normalización (ISO) establece los requisitos para la implementación de un sistema de gestión de la energía, donde el objetivo principal de esta norma es ayudar a las organizaciones a mejorar su desempeño energético, aumentar la eficiencia y reducir los costos relacionados con la energía.

Palabras Clave – Consumo, eficiencia energética, energía, gestión.

1. Introducción

La implementación de la norma ISO 50001-2018 en una unidad de consumo representa el análisis de la eficiencia energética sobre el uso de la energía con base en los datos, información orientada a la identificación de los usos significativos de la energía (USE) y de las oportunidades de mejora del desempeño energético. Según esta norma la eficiencia energética se entiende por una relación cuantitativa entre la energía consumida y un resultado en el desempeño energético, como ser un servicio o producto. Dicho esto, se pretende realizar la evaluación del consumo energético a cambio del servicio que presta el supermercado, desde la venta de productos sin procesamiento, como así también productos cárnicos, panificados y otros.

Se destaca la importancia de realizar la revisión energética según las normas, ya que representará una base para la realización de un Sistema de Gestión de la Energía (SGEn) que eventualmente la empresa quiera realizar a futuro, lo que representaría una herramienta fundamental para la gestión, el uso eficiente en el consumo de energía eléctrica y como consecuencia de ello generar un impacto en la reducción de CO₂, reducir el calentamiento global y cuidado del medio ambiente.

2. Objetivo general

Realizar una Revisión Energética y propuestas de mejoras de ahorro energético en la unidad en estudio.

2.1 Objetivos específicos

- a. Realizar un relevamiento del lugar, determinando la ubicación de equipos y máquinas que consumen energía eléctrica y generadores de calor en el interior del local como así también el sistema de cartelería exterior.
- b. Hacer una planimetría del establecimiento.
- c. Diagramar el esquema unifilar eléctrico completo.
- d. Describir la instalación eléctrica, destacando elementos conductores, canalizaciones, acometidas, tablero general y seccionales, elementos de mando y maniobra, elementos de protección.
- e. Caracterizar la central de generación de energía eléctrica auxiliar.
- f. Relevar (si existiere) el banco de capacitores para la compensación de la energía reactiva.
- g. Caracterizar la potencia activa total instalada y de consumo, potencia reactiva, nivel de armónico total.
- h. Medir y analizar la distribución de temperatura de todo el sector en estudio.
- i. Caracterizar el perfil de carga en el periodo determinado.
- j. Determinar el centro de carga de la instalación.
- k. Determinar pérdidas eléctricas.
- l. Analizar e Identificar oportunidades de mejoras en cuanto al ahorro energético.
- m. Establecer un indicador de desempeño energético adecuado.

3. Antecedentes en la Temática

La Organización Internacional de Normalización (ISO), fundada el 23 de febrero de 1947, es una organización internacional no gubernamental independiente que crea y publica estándares que buscan garantizar la calidad, seguridad y eficiencia en diferentes ámbitos como ser: Industria sanitaria, Transporte y movilidad, Alimentos y comercio, entre otros.

En particular la Norma ISO 50001-2018 [1] tiene como propósito reducir el consumo de energía, mejorar la eficiencia energética [2] y el rendimiento general de la unidad de estudio (proceso/organización).

Para llevar a cabo la implementación de esta Norma [1], es de suma importancia contar con el compromiso de la gerencia de la organización en estudio, que en definitiva, es la que pone a disposición los recursos para la ejecución del plan de mejora y de esta manera se logra garantizar el cumplimiento de los objetivos propuestos. Como beneficios indirectos se logra la reducción de los costos energéticos necesarios para llevar a cabo un proceso, el cumplimiento de los requisitos legales y mejora la competitividad.

Se debe destacar a su vez que el logro de una mejora de por lo menos un 1% del consumo de energía es significativo y conlleva beneficios importantes como ser en la rentabilidad, ya que consigue poner a disposición recursos económicos que pueden ser destinados a otros sectores del proceso.

Otro beneficio es la responsabilidad social, en cuanto a atraer nuevos inversores que eligen apoyar organizaciones comprometidas con el medio ambiente y la eficiencia energética, por último y no menos importante dar el ejemplo, ya que incita a que nuevas organizaciones se interesen o incluso sientan la necesidad de lograr esta mejora.

El gran beneficio de esta Norma es que permite la certificación logrando destacar y demostrar lo comprometido que está el establecimiento con la mejora de la eficiencia energética.

Un punto de vital importancia es su compatibilidad con otras normas ISO por lo tanto su implementación no es excluyente de las demás, entre ellas se destaca la Norma ISO 9001 (Gestión de Calidad), Norma ISO 14001 (Gestión Ambiental), entre otras.

4. Procedimiento Metodológico

El procedimiento metodológico utilizado es de acuerdo a los objetivos específicos, se están realizando las actividades que se nombran a continuación.

- A. Reconocimiento del lugar para establecer dimensiones geométricas, identificar equipos, layout de la unidad, tablero eléctrico general y seccionales.
- B. Realizar una planificación de la toma de datos necesarios para el relevamiento marcado como objetivo específico (a).
- C. Relevamiento de lo planificado en el punto anterior.
- D. Organización y análisis de datos relevados.
- E. Realizar los planos en planta con la ubicación de oficinas, máquinas y equipos, esquemas unifilares, esquemas de tableros eléctricos.
- F. Medición y Registro del consumo de energía eléctrica con el analizador de Calidad de energía eléctrica.
- G. Análisis de datos del punto anterior.
- H. Informe parcial.
- I. Propuestas de mejora.
- J. Presentación de Resultados.
- K. Realización del Informe final.

Tabla 1. Cronograma de actividades												
ACT ./ Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	■											
B		■										
C		■										
D			■									
E			■	■	■	■	■					
F				■			■					
G					■	■	■	■	■			
H			■				■					
I									■			
J										■	■	
K												■

Para el desarrollo de las actividades se deben realizar visitas a la unidad de estudio para llevar a cabo un primer reconocimiento del sitio bajo análisis, donde se analizan los aspectos más relevantes desde el punto de vista de la eficiencia energética, como ser la caracterización del consumo. Las actividades de identificación, evaluación y consumo energético llevan a que la organización determine las áreas de uso significativo de la energía (USE), de esta manera se pueden identificar oportunidades de mejora en el desempeño energético en dichas áreas. Al determinar las USE de la

unidad de estudio en cuestión, es posible establecer los criterios de consumo y/o el potencial considerable para la mejora del desempeño energético. Las USE se pueden definir de acuerdo a las necesidades de la unidad de estudio y pueden ser, por ejemplo: por instalación, proceso, sistema, equipo, etc, como lo indica el inciso 6.3 de la Norma [1].

Dentro de esta misma etapa se desarrolla la actividad E, confeccionando el Layout [3] del lugar para tomar las características geométricas del mismo y determinar la disposición de los elementos que se encuentran en el espacio bajo análisis. Se debe visualizar aquellos tableros de distribución eléctrica, los cuales tienen la función de distribuir, comandar y accionar los distintos dispositivos eléctricos, como también proporcionar puntos de conexión para los mismos. Continuando con la actividad E, se deben realizar planos eléctricos los cuales presentan los esquemas unifilares de la instalación, el fin de los mismos es tener una representación visual, clara y simplificada del sistema eléctrico, mostrando así la distribución de energía y la interconexión de los componentes principales de la instalación a ser estudiada.

Se recomienda efectuar un estudio del historial de consumo de energía, esto implica analizar facturas/resúmenes, mediante esto se busca detectar patrones tales como valores mínimos, máximos o promedios, de la energía consumida y así tener una base de partida.

La medición y registro de la energía eléctrica consumida por la unidad en análisis deben ser realizadas durante un determinado período de tiempo según lo indicado en el inciso 6.6 de la Norma [1], para ello se utiliza un instrumento de medición llamado “Analizador de red” [4], siguiendo el procedimiento establecido [6]. Un analizador de redes eléctricas, también conocido como analizador de calidad de energía, es un dispositivo utilizado para medir y analizar los parámetros eléctricos en una red eléctrica. Algunos parámetros que mide este aparato son tensiones de fase, corrientes de fase, armónicos, fluctuaciones transitorias, frecuencia, desequilibrio de cargas, potencia y energía, estos dos últimos son de gran interés en el análisis de eficiencia energética. Estos dispositivos son utilizados para diagnosticar y solucionar problemas relacionados con la calidad de la energía, el consumo eléctrico y el rendimiento de los equipos.

Una vez se dispongan de los datos medidos y registrados, comienza la etapa de análisis, en la cual es fundamental la identificación de Indicadores de desempeño energético (IDEn) como lo indica el inciso 6.4 de la Norma [1]. Los IDEn son medidas que se utilizan para evaluar la eficiencia y a su vez proporcionan información relevante sobre la cantidad y calidad de la energía consumida, como así también, es posible cuantificar los impactos ambientales y económicos vinculados. El objetivo principal de contar con IDEn es monitorear y controlar los procesos, permitiendo mejorar el control operacional y mantenimiento para reducir al máximo las pérdidas. Algunos ejemplos de IDEn son: energía consumida (kWh), energía producida (kWh), consumo específico $\left(\frac{m^3}{h}\right)$, etc. A

continuación, se presenta un posible modelo que se puede utilizar para la generación de estos indicadores.

Tabla 2. Formato propuesto para la generación de Indicadores Energéticos					
Fecha	Sector / Área	Indicador	Valor	Unidad de medida	Observaciones
17/07/23	Góndolas	Energía activa consumida en función de la superficie total	a	kWh/m^2	-
17/07/23	Cámaras frigoríficas	Energía activa consumida en función de la superficie total	b	kWh/m^2	-

Es importante establecer una/s línea/s de base energética considerando la revisión energética inicial donde se recopilan, normalizan y calculan promedios de los datos relevados identificando factores externos, documentando y monitoreando el proceso, teniendo en cuenta el periodo en el cual se recolecta la información según el inciso 6.5 de la Norma [1].

Con los resultados obtenidos, se debe realizar un informe preliminar en el cual se presentan los objetivos llevados a cabo incluyendo los hallazgos y conclusiones con el fin de que este sirva de punto de partida para la revisión del mismo y corrección en caso de ser necesario. A partir de las conclusiones del informe es necesario plantear las propuestas de mejora las cuales están ligadas directamente a todo el análisis previo. Finalmente se deben presentar los resultados obtenidos y el informe técnico final.

Algunos elementos que facilitan la ejecución de la revisión energética son:

- a. Contar con documentos actualizados y confiables de: diagrama de proceso, consumos energéticos, planos de medidores eléctricos, organigrama de la empresa y organización de otros sistemas, tecnologías, informes de gestión, etc.
- b. Existencia de un sistema de gestión implementado y en funcionamiento.
- c. Sensibilización desde el comienzo, tomando cultura organizacional para ver qué es lo mejor para la empresa.

5. Resultados preliminares y avances logrados

Las tareas llevadas a cabo que se encuentran finalizadas incluyen los ítems A, B y C de la Tabla 1. Se están confeccionando los planos de planta y ubicación de las máquinas en conjunto con la organización y el análisis de los datos relevados, las tareas corresponden a los ítems D y E de la Tabla 1.

La medición y registro del consumo de la energía y potencia consumida se debe realizar siguiendo el procedimiento establecido [7], utilizando el Analizador de Red [4] el cual se debe conectar según lo indicado en la Fig. 1. y Fig. 2.



Fig. 1. Analizador de redes Fluke 434

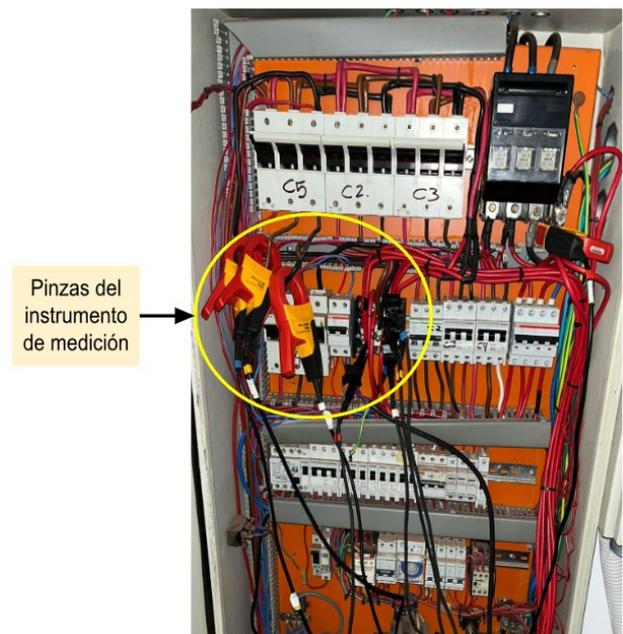


Fig. 2. Conexión del analizador de redes para la medición de potencia y energía

6. Conclusiones, discusiones y trabajos futuros

En conclusión, se está trabajando en el objetivo principal, este nos permite llevar adelante la revisión energética proporcionando aquellas variables que se deben tener en cuenta al momento de buscar un aumento de la eficiencia energética. De acuerdo a los objetivos específicos el relevamiento del establecimiento nos dio lugar a realizar la planimetría requerida y la toma de datos para el estudio de los mismos. Actualmente el avance de las actividades realizadas se encuentra en el ítem E de la Tabla 1, a partir de la cual, se pueden realizar tareas en paralelo como se puede observar en el cronograma.

El principal inconveniente que surge al momento de trabajar, es la coordinación de los tiempos entre la Empresa y la Facultad de Ingeniería, ya que los tiempos académicos no son los mismos que los comerciales.

Este convenio permite a los que forman parte del mismo, adquirir los conocimientos básicos y necesarios para llevar a cabo la implementación de revisión energética en trabajos futuros siguiendo como referencia la Norma ISO 50001.

7. Referencias

- [1] Sistema de gestión de la energía, ISO Standard 50001, 2018.
- [2] Howarth N., Carril K., “Eficiencia energética”, IEA. Disponible en: <https://www.iea.org/energy-system/energy-efficiency-and-demand/energy-efficiency>
- [3] Wikipedia, “Estudio de distribución de planta”, Marzo 2022. Disponible en: https://en.wikipedia.org/wiki/Plant_layout_study

- [4] Analizador de RED Fluke 434-Fluke Corporation, P.O. Box 9090, Everett, WA 98206-9090 EE.UU. Fluke Industrial B.V., P.O. Box 90, 7600 AB, Almelo, Países Bajos.
- [5] Fluke, Manual del usuario Analizador de RED Fluke 434, Enero 2012. Disponible en: <https://www.fluke.com/es-ar/producto/comprobacion-electrica/calidad-electrica/434-435>
- [6] Potschka J., Oliveira M., Mazzoletti A., “Procedimiento Metodológico para Auditoría Energética en Instalaciones de Educación Tecnológica con Propuestas de Mejoras en Ahorro Energético”, 9° JIDeTEV, FIO – UNaM, 2019.
- [7] Potschka J., Oliveira M., Mazzoletti A., Brazzola R., “Medición y Análisis de Variables Eléctricas Relacionadas a la Eficiencia Energética en Instalaciones de Educación Tecnológica”, 10° JIDeTEV, FIO – UNaM, 2020.
- [8] Agencia Chilena de Eficiencia Energética, “Guía de implementación Sistema de Gestión de la Energía basado en la ISO 50001”, Octubre 2012. Disponible en: <https://www.itba.edu.ar/intranet/ols/wp-content/uploads/sites/4/2016/10/Gu%C3%ADa-ISO-50001.pdf>