

ESTUDIO ENERGÉTICO PARA EL CUMPLIMIENTO DE PARÁMETROS DE LA NORMA ISO 50001 EN UNA REFINERÍA DE AZÚCAR

Energy study for compliance with parameters of ISO 50001 in one sugar refinery

Edy René Aguilar Chic

Mtro. en Energía y Ambiente

Correspondencia al autor: aguilaredy.r@gmail.com

Asesorado por: Mtro. en Energía y Ambiente

Byron de Jesús López Maldonado bjlm1972@hotmail.com

Recibido: 01 de agosto 2019 | Revisado: 10 de septiembre 2019 | Aprobado: 16 de octubre 2019

Resumen

El ingenio La Unión S.A., consume de 10 a 18 MWH de energía según la operación. Desde la perspectiva de eficiencia energética en la refinería es necesario realizar estudios adicionales y aportes que contribuyan a obtener un área eficiente y competitiva en el manejo de energía. Es necesario determinar qué lineamientos y bases, según la norma ISO 50001 permiten obtener un ahorro energético en el área. Se determina el consumo promedio y su desviación estándar, y se utilizan metodologías propuestas por la norma ISO 50001, para obtener ahorros y optimización de energía, se propone la implementación de variadores de velocidad a los motores eléctricos y obtener ahorros tangibles de 40 % del consumo, además se propone la revisión de luminarias en el área y actualización a tecnología led, se determina que el retorno de inversión es de aproximadamente 1 año. A partir del segundo año se ven reflejados los ahorros.

Palabras clave

Eficiencia energética, ISO 50001, variador eléctrico.

Abstract

The sugar mill La Unión S.A. consumes 10 to 18 MWH of energy according to the operation. However, from the perspective of energy efficiency in the refinery, it is necessary to carry out additional studies and contributions that lead to achieving an efficient and competitive area in energy management. It is necessary to determine which guidelines and bases according to the norm ISO 50001 allow to obtain a saving and energy consumption in the area. The average consumption and its standard deviation are determined, and following methodologies proposed by ISO 50001, in order to obtain savings and optimization of energy, it is proposed the implementation of variable speed drives to electric motors in order to optimize consumption and have savings tangible of 40 % of the consumption, in addition it is proposed the revision of lighting in the area and update to led technology, it is determined that the return of investment is approximately 1 year. The savings Will start from the second year.

Keywords

Energy efficiency, ISO 50001, vfd.

Introducción

Al realizar el estudio energético, se obtienen las líneas base de consumo y los indicadores de medición apropiados, así mismo se establecen cuáles metodologías y requerimientos son necesarios para crear una política y planificación energética. El cumplimiento de parámetros para mejorar el uso y eficiencia, tanto de la política como de la planificación energética, permite obtener grandes beneficios a la empresa; se realizan análisis estadísticos de promedios y desviación estándar de consumos energéticos, diagrama de máximos y mínimos de consumos de potencia en las áreas y diagramas de dispersión de consumos de energía en el tiempo, de acuerdo con Escobar (2010).

Se establecen indicadores y líneas base de consumo para el área de refinería de azúcar, en función del comportamiento de los consumos energéticos. Michel de Laire, (2013). Al implementarse medidas, según la norma ISO 50001, que indiquen los requerimientos necesarios para adquirir equipos de alta eficiencia, uso de luminarias de alta calidad y consumo moderado, el resultado se refleja en un ahorro energético. (Álvarez, 2009).

El monitoreo y control de eficiencia en procesos, se establece realizando un comparativo entre las líneas base de consumo y las mejoras e indicadores propuestos, para optimizar la energía. (Agencia Andaluza de la Energía, 2011).

Desarrollo del estudio

La investigación es de tipo cuantitativo descriptivo, ya que busca determinar por medio de un estudio energético en una refinería de azúcar, cuáles son las líneas base de consumo de energía y determinar qué parámetros e indicadores son necesarios cumplir, para obtener el mejor aprovechamiento y uso de la energía eléctrica, según la normativa ISO 50001. (ISO, 2016)

El estudio se limita a la parte eléctrica en consumos de energía y no se realiza estudio sobre transferencia de calor y/o vapor dado que no se cuenta con los equipos necesarios para el análisis en refinería.

Una vez establecidos los tipos de equipos y cantidades instaladas en refinería se verifican los usos y consumos energéticos en el área. Para la medición de las variables descritas anteriormente se utilizan amperímetros (Fluke 373), multímetros (Fluke 187), y un medidor de energía (Schneider ION 6200).

Resultados obtenidos

En condiciones normales de operación en la refinería de azúcar (02/12/2015 al 28/02/2016) se obtiene la figura 1, en donde se muestra que el consumo promedio de producción de azúcar refinado es de 20257.07 KWH/día, con una desviación media de 1339.63 KWH.

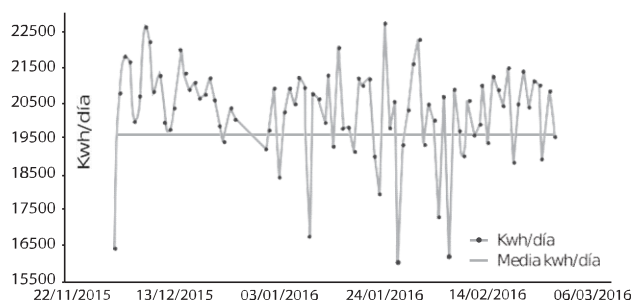


Figura 1. Consumo de energía en refinería operación normal.

En la tabla 1, se detalla la cantidad de luminarias instaladas en cada uno de los niveles del área de refinería de azúcar.

Tabla 1

Luminaria instalada en refinería

Nivel	Ubicación de lámparas instaladas	Potencia de Consumo (Watts)		
		4x40W	2x40W	20W
	Descripción de niveles			
1	Bombas y motores, sanitarios, pasillos	20	5	10
2	Centrífugas de refinería,	25	5	10
3	Filtros, tanques, motores, pasillos	20	0	0
4	Clarificación, desendulce y agistadores	20	5	0
5	Área de tachos, pasillos, cuarto de control	25	10	10

Fuente: elaboración propia.

Se determina que al realizar la sustitución del tipo de luminaria fluorescente por tecnología led, se puede obtener un ahorro significativo del 70.9 %, es decir, con tecnología led el consumo total por luminarias para abarcar los 5 niveles de refinería es de 70.56 KWH/día.

El costo del consumo anual de energía por luminarias led utilizada es de USD \$4,378.25 comparado con el costo de luminarias fluorescentes de USD \$15,040.92 representa una diferencia y ahorro de USD \$10,662.67. Considerando que el costo de sustitución completa a tecnología led es de USD \$12,250.00 el retorno de inversión al implementar la tecnología led es de aproximadamente 1 año y 2 meses.

Con la implementación de 4 variadores a 4 motores eléctricos en el nivel “0” de la refinería de azúcar, se puede obtener un ahorro de 358.08 KWH/día, de la diferencia del consumo total de potencia de un motor con un arrancador de 895.2 KWH/día y el consumo utilizando variador de frecuencia de 537.12 KWH/día.

Discusión de resultados

El consumo promedio de energía en refinería, según los datos muestreados, es de 20257.07 KWH/día, con una desviación estándar de 1339.63 KWH y un coeficiente de variación de 6.61 %, lo cual indica que existe una pequeña dispersión de los datos. La producción promedio de azúcar refino para el mismo período es de 875,771 kilogramos al día.

Se determina que el parámetro más significativo para un ahorro energético, según la norma ISO 50001, es el cambio de tecnología en luminarias, ya que se optimiza el consumo de energía y se obtiene el 70.9 % de ahorro. El costo del cambio de luminarias led tiene un retorno de inversión de aproximadamente 1 año y 2 meses.

Otro parámetro es el uso de variadores de velocidad para ahorrar energía en motores eléctricos, se muestran los consumos de potencia con la implementación de un variador (VFD) de 50 hp, operando a la potencia nominal 100 % y operando a 85 % de su velocidad.

Tabla 2

Comparativo de potencia con y sin variador

Descripción	Valores
Potencia nominal de motor	37.3KW
Velocidad motor % con VFD	85%
Potencia consumida a 85% de velocidad con VFD	62%
Potencia consumida a 85% de velocidad con VFD	23.18 KW

Fuente: elaboración propia.

El consumo de energía a 85 % de velocidad es de 23.18 KW que comparado con el consumo de energía al 100 % (37.3KW) representa un ahorro del 38 %. Considerando dicho ahorro para un período de operación y producción de 180 días (4320 horas), el ahorro de energía es de 61,231.68 KWH que equivale a USD \$4,286 (costo por 1KWH de USD \$0.07).

Con la implementación de 12 variadores de velocidad a motores eléctricos se disminuye la línea base de consumo en refinería y se obtiene un ahorro de 1,074.84 KWH/día equivalente a USD \$13,542.98 por 180 días de operación. El retorno de inversión para un variador de 37.30KW en marca ABB considerando un precio en el mercado de \$5000, es de aproximadamente 7 meses (operando 24H/día).

Conclusiones

1. El consumo energético promedio del edificio de refinería de azúcar, es de 20257 KWH/día, con una desviación estándar de 1339.63 KWH/día y coeficiente de variación de 6.61 %.

2. Los lineamientos propuestos para optimizar el consumo energético y obtener ahorros en refinería comprenden la sustitución de tecnologías en luminarias de todo el edificio, la implementación de variadores para optimizar el consumo de potencia en motores.
3. Los indicadores de desempeño energético analizados son el sistema de iluminación y control de motores eléctricos con variadores de velocidad. Se obtiene un ahorro energético de 1246.68 KWH/día que representa una disminución en la línea base de consumo general de refinería y equivale a una reducción aproximada del 6.1 % del consumo base en refinería.
4. Los parámetros que permiten conducir al área de refinería sobre un SGE orientado al ahorro y uso eficiente de la energía son: identificación del área y de equipos eléctricos instalados, establecimiento del uso y consumo de energía eléctrica, monitoreo constante de los consumos energéticos en el área, elaboración y control de registros, evaluación de indicadores de desempeño energético e identificación de oportunidades de mejora.

Recomendaciones

1. Instalar seis medidores de energía para monitorear el consumo de energía en los tableros eléctricos de refinería, para analizar de manera sectorizada las líneas base de consumo.
2. Invertir en motores eléctricos de alta eficiencia de 93 %, que comparados con los motores de eficiencia estándar de 89 %, pueden garantizar el mayor aprovechamiento en las futuras compras de motores eléctricos para el área.

3. Implementación de 12 variadores de frecuencia a motores eléctricos en el área, para garantizar una mayor optimización y ahorro.

Referencias bibliográficas

- Agencia Andaluza de la Energía, c. d. (2011). *Metodología para la elaboración de auditorías energéticas en la industria*. Sevilla: Servigraf artes gráficas.
- Escobar, O.(2010) *Administración de la Energía indispensable en empresas cogeneradoras*, Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla: Reporte interno Ingenio La Unión.
- Álvarez, C. (2009). Planificación energética. Guatemala: Asistencia Técnica.
- ISO (2016). Recuperado de Normas ISO: <http://www.iso.org/iso/home/standards.htm>
- Michel de Laire, A. (2013). *Guía de implementación de sistema de gestión de la energía basada en ISO 50001*. Chile; Agencia Chilena de eficiencia energética, Tercera edición.

Información del autor

Ingeniero Electrónico, Edy René Aguilar Chic, Facultad de ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2013.

Maestría en Energía y Ambiente, Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2018.

Afiliación laboral; Ingenio La Unión.