

Diagnóstico energético aplicado al edificio de seguridad pública del H. Ayuntamiento de Cajeme

Pedro Fabián Valenzuela Agramón, Gabriel Núñez Román

Resumen— El presente trabajo se llevó a cabo en el Edificio de Seguridad Pública Municipal de Cajeme. El estudio consistió en realizar una investigación de campo mediante un diagnóstico energético, con el objetivo de conocer la situación real en el consumo de energía eléctrica, permitiendo de esta manera obtener una mejor información de la utilización eficiente de la energía eléctrica, que permite en función de ello, sustituir equipo de baja eficiencia por de alta eficiencia, controlar la demanda y mejorar el factor de potencia.

Con el estudio del diagnóstico energético, se obtuvo la información suficiente para proponer la sustitución de equipo convencional por ahorrador de energía eléctrica.

Palabras clave— Diagnóstico energético, eficiencia, factor de potencia.

I. INTRODUCCIÓN

Es indispensable el ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica ya que son componentes fundamentales para el futuro del desarrollo sustentable del sector energético mexicano.

Actualmente existe una área de suma interés en las empresas, edificios públicos para abatir costos de facturación eléctrica, esta es el ahorro de energía eléctrica, es por eso que empresas y el gobierno están interesados en llevar a cabo proyectos de inversión en dicha área, con la finalidad de hacer una mejor utilización de la energía eléctrica y por consiguiente un ahorro en facturación.

Un edificio del H. Ayuntamiento de Cajeme interesado en llevar a cabo un proyecto de inversión en el área de uso eficiente de la energía eléctrica es el Edificio de Seguridad Pública, ubicado por la calle 300 al sur de Cd. Obregón Sonora.

El estudio consistió en realizar una investigación de campo mediante la aplicación de un diagnóstico energético con el

objetivo de conocer la situación real en la que se encuentra el edificio, permitiendo de esta manera obtener una información más precisa que permitió determinar las acciones a seguir para obtener los resultados adecuados en el ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica, siendo este la sustitución de equipo.

El estudio del trabajo consideró el análisis de factibilidad técnica para ello se aplicó una metodología, siendo esta, el diagnóstico energético.

II. DESARROLLO

A continuación se presenta la metodología del diagnóstico energético aplicado al edificio de seguridad pública.

A. Paso 1. Planeación de recursos y tiempos

1. Revisar la información disponible sobre el edificio.
 - Horarios de operación de las cargas eléctricas del edificio.
 - Consumos de energía eléctrica.
2. Identificar equipo y herramienta necesaria para el diagnóstico energético.
 - Equipo de medición de potencia eléctrica (fluke 43b).
 - Juego de desarmadores.
 - Luxómetro.

B. Paso 2. Levantamiento de carga del edificio.

Se llevó a cabo un levantamiento de carga del edificio a través de los datos de placa de los equipos instalados.

C. Paso 3. Toma de decisiones

Las mediciones se tomaron en el transformador y en los principales centros de carga del edificio. Para validar el levantamiento de carga y saber el comportamiento del sistema eléctrico ya que de ellas podemos tomar decisiones sobre los problemas que se están presentando.

Manuscrito recibido el 10 de junio del 2005 Este trabajo es respaldado por impulso, revista especializada en eléctrica, electrónica y sistemas computacionales.

Pedro Fabián Valenzuela Agramón (e-mail: Pedro_f10@hotmail.com). Gabriel Núñez Román hasta la fecha se ha desempeñado como Profesor de Tiempo Completo del Instituto Tecnológico de Sonora en el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica Instituto Tecnológico de Sonora; Ave. Antonio Caso S/N Col. Villa ITSON; Ciudad Obregón, Sonora, México; C.P. 85130; Tel: (644) 4109000, ext. 1200; Fax: (644) 4109001.(e-mail gnunez@itson.mx)

TABLA 1. CONSUMOS DE POTENCIA DE LOS EQUIPOS INSTALADOS EN EL EDIFICIO DE SEGURIDAD PÚBLICA.

Carga	Potencia (kW)
Iluminación	35.620
Computadoras	15.900
Aires acondicionados	100.560
Otras cargas	31.190
Total	183.270

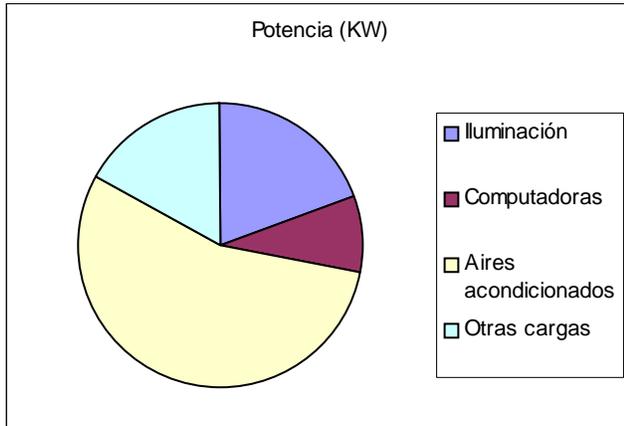


Fig. 1. Consumo de energía eléctrica del Edificio de Seguridad Pública.

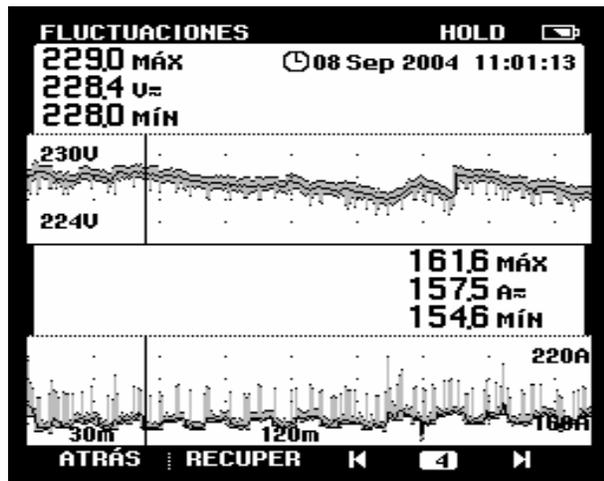


Fig. 2. Monitoreo de voltaje y corriente del transformador.

D. Paso 4. Análisis de la información obtenida.

Este es un paso esencial ya que del derivan las propuestas de ahorro de energía eléctrica que requiere el edificio para disminuir sus consumos de energía eléctrica y abatir costos de facturación.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio se realizó en todo el edificio, tomando las características de consumo de potencia de todos los equipo instalados, esto debido a que cuentan con equipo ineficiente o de alto consumo de energía eléctrica, lo que repercute en una alta facturación para ellos.

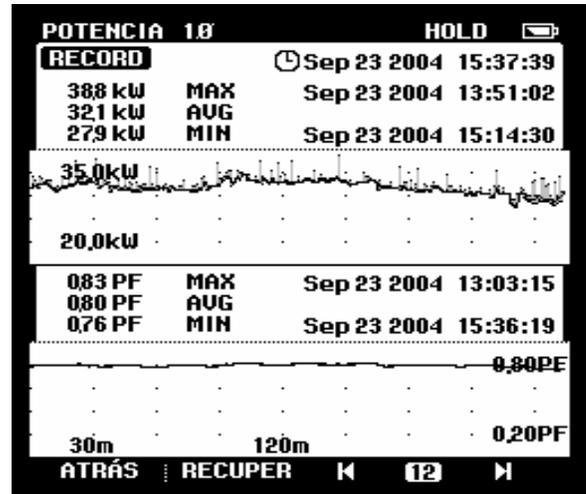


Fig. 3. Monitoreo de potencia y factor de potencia del transformador.

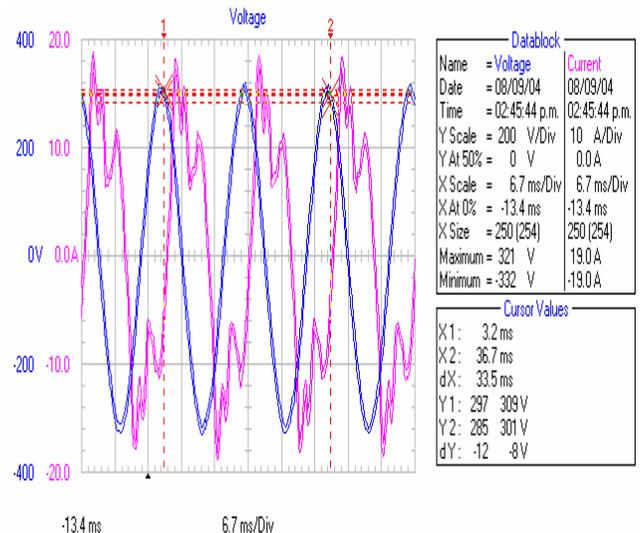


Fig. 4. Muestra los armónicos de corriente que se están presentando en el sistema, medición hecha en un centro de carga del edificio.

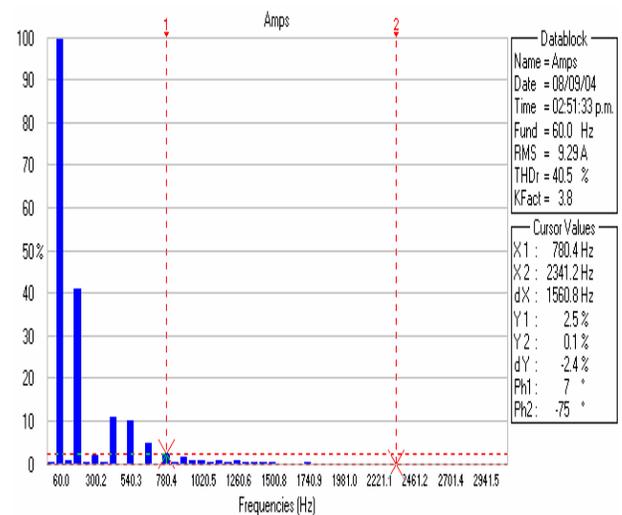


Fig. 5. Muestra la magnitud frecuencia de los armónicos en el sistema.

Una vez hecho el estudio en el Edificio de Seguridad Pública, se encontró que los equipos como lámparas, computadoras y aires acondicionados, son los que consumen la mayor cantidad de energía eléctrica que les es suministrada. Como se muestra en la tabla 1 y figura 1.

De las mediciones que se realizaron se puede observar el comportamiento que tiene el sistema.

En la tabla 2, se observan los valores que se obtuvieron durante el monitoreo de los factores fundamentales de la energía eléctrica, podemos deducir que hubo una variación de ambas. En cuanto al voltaje se ve que esta por de bajo de lo que la compañía suministradora le proporciona que es de 230 Voltios. Por la corriente se puede decir que aumenta o disminuye cuando entra o sale en funcionamiento un equipo.

Como se puede observar en esta tabla 3, los factores de factor de potencia y potencia tienen una variación, se puede deducir que cuando la carga disminuye el factor de potencia también disminuye, lo cual repercute en una multa por comisión federal de electricidad por un bajo factor de potencia.

TABLA 2. VALORES NECESARIOS PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE LA FIGURA 2.

Voltaje(V)	Corriente (A)
229 Max	161.6 max
228.4 promedio	157.5 promedio

TABLA 3. VALORES NECESARIOS PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE LA FIGURA 3.

Factor de potencia	Potencia (kW)
0.83 max	38.8 max
0.80 promedio	32.1 promedio

TABLA 4. VALORES NECESARIOS PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE LA FIGURA 4 Y 5.

Magnitud de frecuencia	Espectro de onda
El tipo de armónica	Forma de onda senoidal distorsionada de la corriente
La magnitud de la misma	Valores max y min. De los factores voltaje y corriente

TABLA 5. EFECTOS Y CAUSAS QUE SE PRESENTAN EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DEL EDIFICIO.

Efecto	Causa
Presencia de armónicos	Distorsiona la señal
Bajo factor de potencia	Una multa por CFE
Se observa el perfil de carga	Como se comporta el sistema
Se observa un desbalance de las fases	Calentamiento del cable conductor

Como se observa en la tabla 4, la presencia de armónicos y la magnitud de las mismas, distorsionan la señal y por ende repercute en el funcionamiento y vida útil de los equipos. Esta información es recomendable para llevar a cabo un estudio relacionado con la calidad de la energía eléctrica.

Además con las mediciones que se realizaron se presentaron diversas problemáticas. Como se puede observar en la tabla 5. Existe en el sistema eléctrico del edificio presencia de armónicos, lo cual repercute en el buen funcionamiento de los equipos electrónicos instalados como computadora e impresoras, un bajo factor de potencia y un desbalance de las fases. Todo esto puede afectar el funcionamiento tanto del equipo instalado como al transformador.

Además, se puede deducir el perfil de carga del edificio, pues cuando entra en funcionamiento un equipo se puede ver que la corriente y el consumo de potencia tienden a aumentar.

Como se puede observar, la información obtenida del levantamiento de carga y de las mediciones que se realizaron, arrojo información valiosa para la toma de decisiones y que ayudan a determinar las acciones más apropiadas para ahorrar energía eléctrica en el Edificio.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Sin duda en la actualidad el ahorro de energía eléctrica se ha convertido en un tema de vital importancia, debido a que existe la necesidad de preservar los recursos destinados a la generación de la misma y asegurar el futuro de las próximas generaciones de personas.

El diagnóstico energético aplicado al Edificio de Seguridad Pública, arrojo las siguientes propuestas de ahorro de energía eléctrica:

La sustitución de equipos convencionales por ahorradores de energía eléctrica y el control de la demanda, así como, la cultura de ahorro de energía eléctrica.

Para obtener una mejor perspectiva, de un proyecto de ahorro de energía eléctrica, se debe realizar la evaluación económica, la cual arrojará información valiosa en cuanto al tiempo de recuperación de la inversión.

Posteriormente se realizará el estudio económico para conocer la factibilidad de la inversión del sistema.

REFERENCIAS

- [1] Comisión Nacional de Ahorro de Energía, 2004, Normas Oficiales de Eficiencia Energética, www.conae.gob.mx
- [2] Fideicomiso para el Ahorro de Energía, 2003, Normalización. www.fide.org.mx
- [3] FIDE, 2004, Ahorro de energía en instalaciones electromecánicas del municipio de Tlalpujahuá, Michoacán *energía racional.*, año 14, num. 51: 35-39 Págs.
- [4] FIDE, 2001, efectos de la iluminación de alta eficiencia en la calidad de la energía eléctrica en los edificios, *energía racional*, año 10, num. 39: 11-32 Págs.

Pedro Fabián Valenzuela Agramón egresó del Instituto Tecnológico de Sonora en 2003 como Ingeniero Industrial, actualmente se encuentra estudiando Maestría en Ingeniería en Administración de la Tecnología Eléctrica en el Instituto Tecnológico de Sonora.

Gabriel Núñez Román egresó del Instituto Tecnológico de Sonora en 1985 como Ingeniero Industrial, en 2003 obtuvo el grado de Maestría en Ingeniería en Administración de la Tecnología Eléctrica en el Instituto Tecnológico de Sonora. Desde 1993 hasta la fecha se ha desempeñado como Profesor de Tiempo Completo del Instituto Tecnológico de Sonora en el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.