

ESTIMACIÓN DEL COSTO POR INTERRUPCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN DIFERENTES TIPOS DE INMUEBLES

Arroyo Pérez Ricardo Alfredo (1), Martínez Patiño Jesús (1)

1 [Departamento de Ingeniería Eléctrica, División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato] [ricardog2@outlook.com; jesusmp23@ugto.mx]

Resumen

La interrupción de electricidad es una afectación que cada vez más se analiza en todos los sectores productivos debido a su impacto económico que se tiene; ante ello, la fiabilidad del sistema eléctrico tanto externo como el interno de la empresa es una prioridad que se estudia constantemente. El tener cuantificado el costo por interrupción y el costo por el tiempo de la misma, es un elemento muy valioso para el análisis económico de todo sector productivo. La consecuencia económica de la interrupción es el análisis central del presente trabajo considerando un inmueble dedicado a la educación superior. Los costos varían en función del tipo de tarifa contratada en el inmueble además de la suma de otros factores que se acumulan para determinar el monto de cada contingencia de interrupción y lapso de tiempo. Al obtener el dato del costo de cada uno de los elementos analizados por interrupción y tiempo, da elementos para la toma de decisiones en la inversión de mitigar o reducir al máximo cada uno de ellos.

Abstract

The interruption of electricity is an issue that is increasingly analyzed in all productive sectors due to its economic impact; in view of this, the reliability of the electrical system, both external and internal, is a priority that is constantly studied. Having quantified the cost per interruption and the cost per time of it, is a very valuable element for the economic analysis of every productive sector. The economic consequence of the interruption is the central analysis of this work considering a building dedicated to higher education. The costs vary depending on the type of rate contracted in the property in addition to the sum of other factors that accumulate to determine the amount of each contingency of interruption and time lapse. By obtaining the data of the cost of each of the elements analyzed by interruption and time, it gives elements for the decision making in the investment to mitigate or to reduce to the maximum each one of them.

Palabras Clave

Confiabilidad, Tarifa eléctrica. Calidad de energía.

INTRODUCCIÓN

Dentro del concepto de “calidad de energía” se revisa la continuidad del suministro de energía [1], lo cual, para el sector productivo cobra mayor relevancia actualmente debido a los costos que pueden llegar a representar desde la propia interrupción y el tiempo del mismo; ya que, por el simple hecho de la interrupción de los procesos o actividades podrían dañar equipos o parte de la producción.

Las interrupciones al sistema eléctrico se deben en parte a su exposición al medio ambiente; por lo que, se está expuesto a los fenómenos naturales, robos, accidentes viales, vandalismo o la antigüedad de esta. Todo lo anterior se considera como factor externo a las instalaciones propias-internas. Por otra parte, también hay múltiples factores internos de las instalaciones eléctricas de la empresa-industria o caso de estudio, que puede favorecer las interrupciones o que pueden activar los mecanismos de protección de las mismas.

Para el caso del presente estudio se está considerando los inmuebles de nivel universitario donde se conjuntan diversos elementos a considerar; por ejemplo, a diferencia de una empresa que cuantifica sus productos en el ámbito energético (producto*kWh), en las escuelas la interrupción energética no índice directamente en la vocación de la enseñanza, pero sí de forma indirecta tal y como se mostrará en párrafos posteriores.

Para conocer el costo por interrupción es fundamental conocer cómo se cobra la electricidad en México, por ello, a continuación, se desglosa el costo de facturación que es regulado por la Comisión Reguladora de Energía el Artículo 138 de la Ley de la Industria Eléctrica [2].

Los cobros que actualmente realiza la Comisión Federal de Electricidad (CFE) estarán variando de acuerdo con el precio o costo que genere cada uno de los procesos que CFE tenga intervención, lo cual resulta en una variación del precio de la energía de acuerdo a los combustibles que se utilicen en su generación.

Con estos elementos antes expresados se tienen los siguientes parámetros en el costo total de la facturación: costos por generación, costos por la operación de servicios básicos de suministro, costos por transmisión y distribución e impuestos [3].

MATERIALES Y MÉTODOS

Se toma como base de estudio un inmueble que tiene la tarifa Gran demanda en media tensión horaria (GDMTH) [4], considerando que es un conjunto de edificios de estudios de nivel superior.

A continuación, se explican las características de esta tarifa:

Gran demanda en media tensión horaria (GDMTH)

Esta tarifa se aplica a los servicios que destinen la energía a cualquier uso, suministrados en media tensión, con una demanda igual o mayor a 100 kilowatts. La facturación total corresponde a los cargos Transmisión, Distribución, Operación del CENACE, Operación del Suministrador Básico, Servicios Conexos No MEM, Energía y Capacidad e impuestos.

Con un importe mínimo mensual que resulta de aplicar el cargo por la operación del Suministrador de Servicios Básicos aplicable a esta categoría tarifaria y el cargo de distribución expresado en \$/kW-mes es equivalente a la demanda máxima registrada medida en kilowatts, dentro de los doce meses anteriores.

El importe por energía consumida en esta tarifa se cobra en 3 tipos de horarios, Tabla 1. Estos periodos se definen en cada una de las regiones tarifarias para distintas temporadas del año, como se describe en el apartado 3.5.2 del Anexo B del Acuerdo número A/058/2017 [3].

En el cargo por generación en el apartado de consumo por kWh, se cobra el importe correspondiente al mes de consumo en horario punta, intermedio y base. También para el importe por capacidad se calcula con la demanda máxima en el horario punta.

Para la región Sur donde se ubica el Estado de Guanajuato dentro del mapa de servicios de la CFE, se tienen dos temporadas: verano e invierno. La temporada de verano que comprende el periodo del primer domingo de abril al sábado anterior al último domingo de octubre se detallan los horarios en la Tabla 1. Por otra parte, la temporada de invierno comprende del último domingo de octubre al sábado anterior al primer domingo de abril, donde en la Tabla 2 se detallan los horarios.

Tabla 1. Horario de los periodos base, intermedio y punta en la región sur - temporada de verano [4]

DÍA DE LA SEMANA	BASE	INTERMEDIO	PUNTA
Lunes a viernes	0:00 - 6:00	6:00 - 20:00 22:00 - 24:00	20:00 - 22:00
Sábado	0:00 - 7:00	7:00 - 24:00	
Domingo y festivo	0:00 - 19:00	19:00 - 24:00	

Tabla 2. Horario de los periodos base, intermedio y punta en la región sur - temporada de invierno [4]

DÍA DE LA SEMANA	BASE	INTERMEDIO	PUNTA
Lunes a viernes	0:00 - 6:00	6:00 - 18:00 22:00 - 24:00	18:00 - 22:00
Sábado	0:00 - 8:00	8:00 - 19:00 21:00 - 24:00	19:00 - 21:00
Domingo y festivo	0:00 - 18:00	18:00 - 24:00	

La Comisión Federal de Electricidad (CFE) anualmente en sus informes ofrece estadísticas del número de interrupciones por usuario, así como de tiempo de interrupción por usuario, las cuales se muestran en la tabla 3 y la tabla 4 respectivamente en el periodo de los últimos 10 años.

Tabla 3. Número de interrupciones por usuario, CFE. [4,5,6]

AÑO	Eventos de Interrupción por Usuario (Eventos/Año)	
	Con afectaciones	Sin afectaciones
2007	2.5	2.3
2008	2.3	2.1
2009	1.9	1.8
2010	1.9	1.6
2011	1.7	1.4
2012	1.4	1.3
2013	1.3	1.2
2014	1.2	1.0
2015	-	0.91
2016	-	0.97
2017	-	0.544

Tabla 4. Tiempo de interrupción por usuario, CFE. [4,5,6]

AÑO	Tiempo de Interrupción por Usuario (Minutos/Año)	
	Con afectaciones	Sin afectaciones
2007	180.6	83.5
2008	131.6	79.6
2009	97.5	72.6
2010	135.7	60.1
2011	111.8	50.1
2012	65.7	45.9
2013	77.4	38.7
2014	122.0	36.6
2015	-	38.99
2016	-	28.28
2017	-	11.10

Para el caso de estudio planteado se deben plantear la siguiente segmentación del consumo de energía y su impacto en la operación fundamental de la institución de estudios de nivel superior en el ámbito de la infraestructura donde se consume energía eléctrica:

- Área directiva-administrativa (oficinas)
- Área de espacio de profesores (cubículos)
- Área de docencia (aulas)
- Área de laboratorios
- Área de talleres
- Área de biblioteca y servicios de informáticos

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del estudio realizado en el caso de estudio, se obtuvieron los siguientes porcentajes de consumo en un día ordinario de operación en el complejo universitario considerando las áreas citadas en párrafos anteriores:

Tabla 5. Porcentaje de consumo de energía en un día ordinario. (Elaboración propia)

Área consumo de energía eléctrica	Porcentaje
Área directiva-administrativa (oficinas)	16.29
Área de espacio de profesores (cubículos)	6.54
Área de docencia (aulas)	7.85
Área de laboratorios	13.38
Área de talleres	34.36
Área de biblioteca y servicios de informáticos	21.58
TOTAL	100 %

Los resultados mostrados en la Tabla 5 dan un panorama de incidencia en la interrupción de la electricidad; dicha incidencia se plantea desde el punto de vista del quehacer universitario del inmueble y del área donde se tiene una afectación directa.

Por ejemplo, en las aulas el corte de electricidad no interrumpe la actividad docente (7.85 %) debido a que puede operar sin éste energético; pero para el caso de los talleres (34.36%) si se tiene un impacto importante al igual que en la biblioteca y servicios informáticos (21.58 %) y en el área directiva y de oficinas administrativas (26.29 %).

Para la estimación de los costos por interrupción se basa en los egresos por concepto remuneraciones a personal que labora en las áreas antes citadas: talleres, biblioteca y servicios informáticos y área directiva y de oficinas administrativas. Esta lógica se aplica en la relación del costo de tiempo de las personas que laboran ahí y lo que repercute en la actividad-operación en el inmueble.

Considerando los tiempos que maneja la CFE de las tablas 3 y 4, con relación al número de interrupciones y del tiempo de estas, se tiene que el impacto al costo por interrupción es actualmente mínimo por la cantidad del tiempo; pasando de 83 minutos de interrupción en el año 2007 a 11 minutos en el año 2017. En cuanto al número de interrupciones paso de 2.3 a 0.54. Es decir, el impacto económico en la institución es prácticamente nula.

CONCLUSIONES

Los datos arrojados de los últimos años de la CFE dan muestra que cada vez más se tiene un sistema eléctrico más robusto en cuanto a confiabilidad reduciendo los tiempos de interrupción en el servicio y el número de interrupciones.

Para el caso se estudio se mostraron los porcentajes de incidencia en la interrupción según las áreas de trabajo-consumo de electricidad; lo que arrojó que es muy pequeño casi nulo, el impacto económico según su relación directa con costo de la energía, la remuneración económica de las personas que trabajan en las áreas que consumen energía y la incidencia en la operación de la institución educativa.

Una conclusión importante es que el impacto económico podría resultar muy grande si la cantidad de tiempo en la interrupción fuese mucho mayor y el número de interrupciones se incrementara.

REFERENCIAS

- [1] IEEE Std 1159-2009 Recommended Practice for Monitoring Electric Power Quality.
- [2] Decreto por el que se expiden la Ley de la Industria Eléctrica, la Ley de Energía Geotérmica y se adicionan y reforman diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales. 11 de agosto de 2014. www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5355986&fecha=22/08/2014
- [3] Acuerdo A/058/2017. Acuerdo por el que la comisión reguladora de energía expide la metodología para determinar el cálculo y ajuste de las tarifas finales, así como las tarifas de operación, que aplicarán a la empresa productiva subsidiaria CFE suministrador de servicios básicos durante el periodo que comprende del 1 de diciembre de 2017 y hasta el 31 de diciembre de 2018. 23 de noviembre de 2017. www.organodegobierno.cre.gob.mx/acuerdo.aspx?id=612
- [4] www.cfe.mx/tarifas/Pages/Tarifas.aspx
- [5] SENER 2013, Indicadores de CFE y LYFC. Estadísticas e Indicadores del Sector Eléctrico. (http://www.sener.gob.mx/portal/indicadores_de_cfe_y_lyfc.html)
- [6] <http://sie.energia.gob.mx/>