

Tendencias de consumo de energía eléctrica en el Instituto Tecnológico de Culiacán: caso de estudio

Dr. Reynol Díaz Coutiño, M.I Cynthia Lidieth Rojas Espinoza
Instituto Tecnológico de Culiacán

reynold@uas.edu.mx, cynthia_lidieth@hotmail.com

Resumen

El recurso energético en el modelo energético actual es un factor limitante debido al carácter finito y contaminante de su producción. Hay evidencias de que algunas empresas privadas han emprendido estrategias para controlar el consumo energético no por sus impactos ecológicos, sino por sus implicaciones en la función de costos. Por otro lado, las instituciones públicas pareciera no tener el interés de ejercer algún tipo de control sobre el uso y consumo del recurso energético, ni por razones financieras y tampoco ambientales. En este marco, se ha tomado el Instituto Tecnológico de Culiacán (ITC) como caso de estudio para hacer un recuento histórico del consumo de energía eléctrica por sesenta meses (2005-2010), de cuya tendencia, por un lado se calcula su equivalencia de CO₂ y se obtiene un modelo de estimación con el fin evaluar la contribución que esta institución haría en los próximos años en el acumulado de gases de efecto invernadero. Asimismo, se estiman sus desembolsos financieros.

Palabras claves: consumo energético, factor limitante, gases de efecto invernadero impacto ecológico,

Abstract

The energy source in the current energy model is a limiting factor due to the finite and polluting nature of its production. There is evidence that some private companies have undertaken strategies to control energy consumption not by their ecological impacts, but also of its implications in the cost function. On the other hand, public institutions seems to have no interest in carry out some control on the use and consumption of energy resources, nor financial reason neither environmental. In this context, it has been taken Instituto Tecnológico de Culiacán (ITC) as a case study for a historical account of electricity consumption for sixty months (2005-2010), whose tendency, first of all it is calculated its equivalent CO₂ and then it is formulated an estimation model in order to assess the contribution that this institution would contribute in the coming years in the accumulated greenhouse gases. Also, financial disbursements are estimated.

Keywords: energy consumption, limiting factor, greenhouse gases, ecological impact.

Introducción

Cuando se explica y se toman decisiones sobre el desarrollo en cualquiera de sus ámbitos, social, económico, etc., resulta necesario hablar del papel que juega la energía en la sociedad. En este sentido, Puig y Corominas (1990) explican que la energía y el uso de la misma está estrechamente relacionada con la historia, el crecimiento y el desarrollo de las sociedades a lo largo del tiempo, de tal forma que el crecimiento y desarrollo futuro depende de la energía disponible y del aprovechamiento de la misma. Sin embargo, todo hace suponer que la forma actual de energía, la energía fósil, deviene como factor limitante (por su agotamiento) para el desarrollo de toda sociedad.

Los estudiosos del estado actual y disponibilidad de energía estiman que el 80% de la energía que utiliza la sociedad proviene de combustibles fósiles (Tohaira, 2010). Esta dependencia induce a pensar en la necesidad de cambiar el modelo energético actual por dos razones: la primera por el agotamiento de los combustibles fósiles; la segunda, por la contaminación procedente de la utilización de los mismos como fuente de generación de energía (Kramer, 2003). Estas dos razones sirven de guía para explorar de qué forma e intensidad es el consumo de energía eléctrica (medida en watts) del Instituto Tecnológico de Culiacán y en su equivalencia en CO₂. Una vez conocida la magnitud de esta equivalencia, se pretendió que el ITC, en tanto institución pública, entrara a una etapa de toma de conciencia sobre la importancia del recurso eléctrico y del impacto que tiene el mismo en la contaminación ambiental (WEC & ADEME, 2004).

Planteamiento del problema

Las instituciones públicas son grandes consumidores de recursos naturales, que mediante el desempeño de las actividades que llevan a cabo, las realizan bajo la *creencia* de que estos recursos son ilimitados. El Instituto Tecnológico de Culiacán, como institución pública, escasa atención dispone para el control sobre el consumo de energía eléctrica, para identificar el tamaño de éste y las tendencias del mismo, de modo que al hacer uso del recurso sin tener medios de control eficientes, asume una posición de fuente contaminante.

Con base en lo anterior, se plantean las siguientes preguntas: ¿Cómo ha evolucionado el consumo de energía eléctrica en que incurre el Instituto Tecnológico de Culiacán, para llevar a cabo la tarea de prestar el servicio educativo?, ¿Cuál es la cantidad estimada de CO₂ liberada al ambiente, durante la producción de energía eléctrica que la institución necesita para su funcionamiento? Y por último ¿Cuál es el nivel de conciencia ambiental del Instituto Tecnológico de Culiacán, en lo referente al consumo energético?

Con el objetivo de *identificar las tendencias del consumo de energía eléctrica en el Instituto Tecnológico de Culiacán de modo que sea posible estimar el costo ambiental derivado de la producción y utilización del recurso*, se plantea la siguiente hipótesis: **“La edad de las instalaciones y de la tecnología de los equipos, así como el número de usuarios y el modo de utilización del recurso son los factores que determinan el tamaño del consumo de la energía eléctrica de la institución”**. La figura 1 ilustra esta relación.

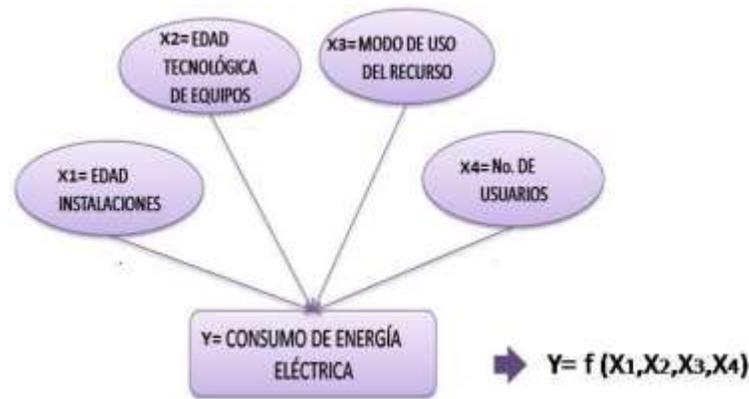


Fig. 1. Diagrama de la relación de las variables independientes y dependiente de la hipótesis

Metodología

La investigación dio inicio con la elaboración de un diagnóstico del consumo de energía eléctrica en que el incurre el Instituto Tecnológico de Culiacán. La actividad se llevó a cabo en tres fases: la primera, se evaluó la gestión de la energía eléctrica que aplica la institución, mediante un cuestionario que se adquirió de la Unidad de Planeación Minero Energética de Colombia y que se adaptó a las circunstancias del ITC; a la par, se entrevistaron a los jefes de departamentos del ITC con la finalidad de la obtener sus opiniones sobre la gestión del recurso eléctrico y datos específicos de cada departamento. De igual manera se aplicó una encuesta a los usuarios (estudiantes, docentes y administrativos) de la institución con la intención de identificar el nivel compromiso respecto al uso que ellos le dan al recurso.

La segunda etapa consistió en efectuar una comparación de los consumos de energía eléctrica de los diferentes edificios de la institución. Estos edificios se clasificaron en viejos y nuevos. Se definieron como viejos aquellos que tienen más de treinta años y nuevos aquellos que tienen una edad no mayor de diez años. Esta estratificación facilitó la tarea para evaluar el estado de los cableados y equipos de refrigeración (aires acondicionados). La tercera fase consistió en la revisión de los recibos que emite la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para el cobro del consumo eléctrico de la institución. De este documento se obtuvieron dos datos: la cantidad de watts consumidos durante el mes y el costo por este consumo. Se eligió el intervalo 2005-2010, porque fue durante este periodo que se tenían los citados recibos de mes a mes. Los datos se organizaron en función del tiempo lo cual permitió no sólo identificar el comportamiento del consumo sino además estimar las tendencias del mismo para los próximos años. Asimismo, se calcularon las equivalencias en CO₂ que la institución pública ITC libera (de manera indirecta) a la atmosfera.

Resultados

Con base en los datos que se obtuvieron tanto de las encuestas, como de las entrevistas que se sometieron a la tabla de medición de los niveles de gestión energética que aplica el ITC los resultados no son alentadores. La calificación total que se obtuvo fue de 1.56, que para ser aceptable el indicador mínimo es 2. Es decir, la escala del calificador de niveles de gestión energética sitúa al ITC en un nivel de gestión deficiente del recurso energético. Por otra parte, una pregunta clave que rescata la percepción del usuario sobre la necesidad de hacer campañas de información sobre los impactos de la obtención y utilización de la energía

eléctrica, el 57% de los encuestados dice estar muy de acuerdo en que es necesaria una campaña de información, el 28% dice estar de acuerdo, el 8% dice no estar de acuerdo, ni en desacuerdo, el 3% dice estar en desacuerdo, mientras el 4% dice estar muy en desacuerdo (ver fig. 2)

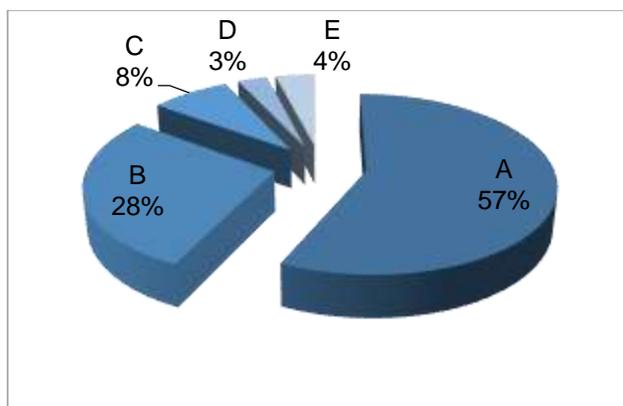


Fig. 2. Porcentaje de usuarios que calificaron la necesidad de campañas de información sobre los impactos de la obtención y utilización de la energía eléctrica.

Con el conjunto de datos que explican la actitud del usuario con respecto al uso y cuidado recurso y la aceptación de estrategias para el mejor uso de éste, se realizó un análisis de correlación para determinar si existe relación entre el conocimiento que tienen los usuarios respecto a los costos ambientales de la producción de energía y el uso que le dan a ésta. La figura 3 despliega el diagrama de dispersión y el modelo que estima la citada correlación. Es importante advertir que el coeficiente de determinación $R^2 = 0.1308$, aunque pequeño, sugiere que no hay una relación lineal entre las variables citadas, el signo positivo da indicios del nivel de conocimientos que tiene el usuario respecto al uso del recurso y sus costos ambientales.

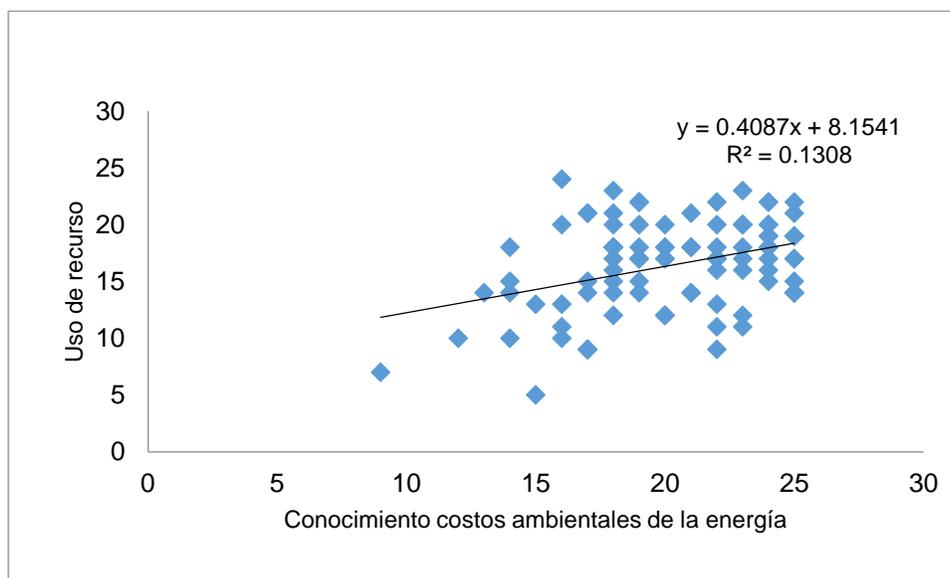


Fig. 3. Correlación entre el uso del recurso y el conocimiento sobre los costos ambientales de la energía

Otro análisis que se desprende del diagrama de dispersión consistió en dividirlo en cuatro cuadrantes, con la finalidad de observar la proporción de usuarios que se encuentran en cada

categoría y establecer, de este modo, la necesidad de acciones que contribuyan a lograr el uso eficiente de la energía eléctrica.

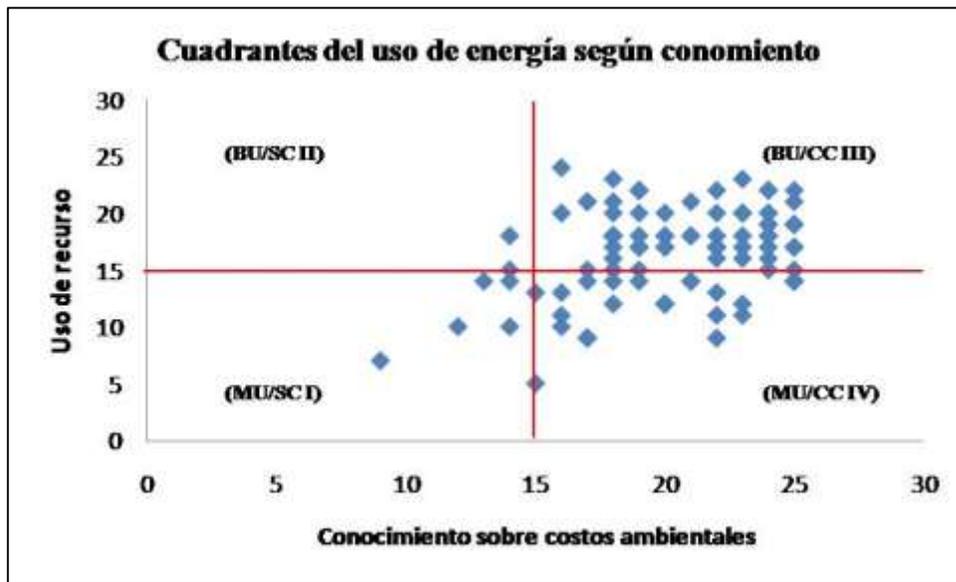


Fig. 4. Clasificación de usuarios de acuerdo con el nivel de conocimiento sobre los costos ambientales y uso del recurso energético.

Los cuatro cuadrantes, que agrupan el comportamiento de la población con respecto al uso del recurso, se clasificaron en las siguientes categorías:

- Mal uso/Sin conocimiento (MU/SC I)
- Buen uso/Sin conocimiento (BU/SC II)
- Buen uso/Con conocimiento (BU/CC III)
- Mal uso/Con conocimiento (MU/CC IV)

Estas categorías mostraron que el 65% de la población encuestada se encuentra en la categoría ideal en el cuadrante tres (BU/CC III), es decir, según lo recabado en la encuesta los usuarios hacen buen uso del recurso energético además de demostrar conocimiento sobre las consecuencias de su uso y obtención, contrario a este grupo, el 26% de los encuestados se coloca en el cuarto cuadrante (MU/CC IV). Esto significa que por un lado los usuarios demostraron conocimiento sobre los costos ambientales, pero aún así, hacen un mal uso del recurso energético.

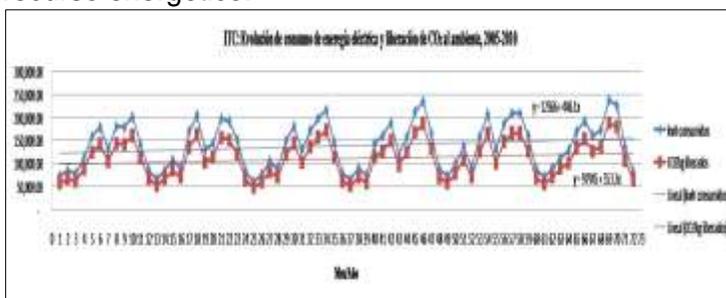


Fig. 5. Evolución del consumo de energía eléctrica y su equivalencia en CO₂ del ITC, 2005-2010

Dentro del marco de la gestión del recurso y la actitud de los usuarios con respecto al uso del recurso energético y sus costos ambientales se despliega el comportamiento y tendencia del consumo de energía eléctrica del ITC (ver figura 5).

Con base en la forma y tendencia que sigue el consumo de energía eléctrica se obtuvo el modelo de estimación,

$$Y = 12,336 + 446.1X,$$

Donde Y es el consumo de energía medido en Wh y X es el tiempo medido en meses. Asimismo, se consiguió definir la línea de tendencia de la equivalencia en CO₂ de la que se obtuvo el modelo de estimación,

$$Y = 97,945 + 353.3X$$

Donde Y representa la equivalencia en CO₂ y X es el consumo de energía eléctrica expresados MWh.

De acuerdo con el documento *Emisiones atmosféricas de las centrales eléctricas de América del Norte* editado por la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte en el año 2004 y la Guía M-5 Metodología de conversión de unidades publicada en el año 2004 por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) y el Sistema de Información Energética Nacional (SIEN) se estima que por cada watt/hora que consume el ITC su equivalencia en CO₂ es de 0.792 kg/Wh.

Conclusiones

El Instituto Tecnológico de Culiacán ejerce un rol de fuente puntual de contaminación. El consumo significativo de energía eléctrica que efectúa, deviene como un proceso de producción donde se libera CO₂ al ambiente, de modo tal que al hacer uso del recurso, la institución de manera indirecta participa en el aumento de las cantidades de CO₂ en la atmósfera del planeta. Si la situación de la institución se analiza como un hecho aislado, su grado de contribución es pequeño, pero si se agrupa a las instituciones públicas que realizan sus actividades bajo las mismas circunstancias es posible vislumbrar la magnitud de los costos económicos y ambientales provocados por el derroche del recurso eléctrico. No está por demás decir que los resultados de este proyecto de investigación han sido útiles para formular la matriz de aspectos ambientales para la norma ISO 14000 que en breve se implementará en el ITC.

Referencias

- Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (2004). *Emisiones atmosféricas de las centrales eléctricas de América del Norte*. Quebec, Canadá
- Kramer, F. (2003). *Educación ambiental para el desarrollo sostenible*. Madrid: Editorial los libros de la catarata.
- Organización Latinoamericana de Energía (2004). Guía-M5. Metodología de conversión de Unidades. Disponible en: www.olade.org/Doc-sien/Metodologias/GuiaSIEN_M-5 Factores de conversión de unidades.pdf Consultado el 16 de octubre de 2013.
- Puig, J., Corominas, J. (1990). *La ruta de la energía.*, Barcelona: Anthropos.
- Toharia, Manuel (2010). *Mito y realidad del cambio climático*. Clausura de los másteres AIMME-UCV 2008/09, Valencia, 22 abril 2010.
- World Energy Council & Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (2004). *Eficiencia Energética: Estudio Mundial. Indicadores, Políticas, Evaluación*. Informe del Consejo Mundial de la Energía en colaboración con ADEME, Londres, Inglaterra.