



Editada por el Centro de Información y Gestión Tecnológica. CIGET Pinar del Río

Vol. 18, No.3 julio-septiembre, 2016

## ARTÍCULO CORTO

### La gestión energética en la Unidad Empresarial de Base de la Empresa de Hidroenergía

#### *The energy administration in the Managerial Unit of Base of the Company of Hydro-energy*

Ahmed Mohamed Arreh<sup>1</sup>, Francisco Márquez Montesino<sup>2</sup>, José Félix Elisa Hernández<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ingeniero Mecánico. Universidad Hermanos Saíz Montes de Oca, Facultad de Ciencias Técnica, Centro de Estudio de Energía y Tecnología Sostenible. MES. Calle Martí # 270 final. Pinar del Río, Cuba. Teléfono: 779656. Correo electrónico: [mohamed.arreh@estudiantes.upr.edu.cu](mailto:mohamed.arreh@estudiantes.upr.edu.cu)

<sup>2</sup>Doctor en Ciencias Forestales, Profesor Titular. Universidad de Pinar del Río, Centro de Estudio de Energía y Tecnología Sostenible. MES. Calle Martí # 270 final. Pinar del Río, Cuba. Teléfono: 779656. Correo electrónico: [fmarquez@upr.edu.cu](mailto:fmarquez@upr.edu.cu)

<sup>3</sup>Ingeniero Mecánico, Profesor Asistente y adjunto de la Universidad de Pinar del Río, MES. Calle Martí # 270 final. Pinar del Río, Cuba. Teléfono: 724542. Correo electrónico: [Jose.felix@estudiantes.upr.edu.cu](mailto:Jose.felix@estudiantes.upr.edu.cu)

---

## RESUMEN

El presente trabajo se basa, en la aplicación de la tecnología de gestión total eficiente de energía, donde se tuvo en cuenta el análisis del control de los portadores energéticos, índices de consumos así como de la eficiencia energética lograda, lo que permitió a la Unidad Empresarial de Base de Empresa de Hidroenergía de Pinar del Río hacer una caracterización energética por elementos consumidores, la creación de los puestos clave y la identificación del personal fundamental que interviene en los procesos de consumo de los diferentes portadores energéticos (Operarios y Jefes Clave), además del Banco de Problemas diferenciado y un plan de medidas que permitieron el ahorro de energía.

**Palabras Clave:** Gestión Energética Empresarial, Eficiencia energética, Portadores energéticos, Puestos clave, Ahorro de energía.

## ABSTRACT

The present work is based on the application of the technology of efficient total administration of energy, where one kept in mind the analysis of the control of the energy payees, indexes of consumptions as well as energy efficiency is achieved. It allows the company Unidad Empresarial de Base de Empresa de Hidroenergía de Pinar del Rio to make an energy characterization for elements' consumers, create key positions and identify fundamental personnel. The process intervenes with consumption of different energy resources (operatives and main bosses), besides the differentiated Bank of Problems and a plan of measures that allowed the energy saving.

**Key words:** Managerial Energy administration, Energy efficiency, Energy payees, Key positions, Energy saving.

---

## INTRODUCCIÓN

Según Pérez (2013) el mundo de hoy se enfrenta a serias dificultades energéticas, sobre todo al agotamiento de los combustibles fósiles, contaminación de medio ambiente y con otros factores de tipo social y económico; estas dificultades se agudizan constantemente. Partiendo de estas premisas, es que se le concede tanta importancia al estudio de la gestión energética en el mundo y en Cuba.

Según Tomé (2010) debiera ser evidente que toda política energética debe basarse en conseguir los mismos fines con un menor consumo, y que este menor consumo debe constituir el objetivo más relevante. La satisfacción de la demanda energética debiera ser un objetivo consecutivo al de lograr que ésta sea lo menor posible para el máximo rendimiento social, económico y ambiental.

Según Lapido et al. (2009) hacen referencia a varias insuficiencias en la gestión energética empresarial como los principales problemas que afectan la eficiencia energética y el ahorro en Cuba. Entre estas se destacan el insuficiente análisis de los índices de eficiencia energética, el desconocimiento de la incidencia de cada portador energético en el consumo total, la falta de identificación de índices físicos y su ordenamiento por prioridad, la falta de identificación de los trabajadores que más inciden en el ahorro y la eficiencia energética, la insuficiente divulgación de las mejores experiencias, las insuficiencias en los sistemas de información estadística y la falta de apreciación de la eficiencia energética como una fuente de energía importante.

El problema que se requiere dar solución es que dicha Unidad no cuenta con un sistema para la gestión y ahorro de los portadores energéticos, además no están identificados los puestos claves, los personales claves lo que puede contribuir a la elevación de consumo de portadores energéticos.

Borroto (2002) en su trabajo "Gestión Energética Empresarial" fundamenta en que los directivos empresariales, con la finalidad de lograr una buena gestión energética, deben establecer objetivos en términos de la elevación del control de los portadores energéticos,

obtención del mayor ahorro de la energía, la optimización de las facturaciones, así como la disminución del impacto ambiental.

El objetivo del presente trabajo es realizar un análisis de la gestión energética de la empresa, así como la necesidad de elevar la eficiencia en el uso de los portadores energético.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Dentro de los métodos teóricos el método dialéctico fue el fundamental para la comprensión y fundamentación teórica de la objetividad de gestión energética empresarial y dentro de ella el estudio de la aplicación tecnología de gestión total eficiente de la energía. El método histórico-lógico para el análisis de la evolución histórica del papel que han jugado en el mundo y particularmente en la Unidad Empresarial de Base (UEB) de Hidroenergía de Pinar del Río el sistema de gestión energética, reproduciendo en el plano teórico, lo más importante, dirigido fundamentalmente al análisis de los eventos o sucesos ocurridos en la economía de la empresa.

Se utilizaron las técnicas de observación a través de la aplicación de tecnología de gestión total eficiente de la energía y se aplicaron encuestas, entrevistas así como el análisis documental.

Para el análisis estadístico se utilizó el software SPSS versión 15.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Resultados del Diagnóstico energético Inicial 2013**

Borroto (2006) considera que el análisis de los conceptos y términos decisivos para emprender una investigación energética demuestra que se debe realizar un buen diagnóstico energético, considerado como: "una etapa básica, de máxima importancia dentro de todas las actividades incluidas en la organización, seguimiento y evaluación de un programa de ahorro y uso eficiente de la energía, el que a su vez constituye la pieza fundamental en un sistema de gestión energética". Es criterio de este autor que para la realización del diagnóstico energético se debe emplear distintas técnicas dirigidas a la evaluación del grado de eficiencia con que se produce, transforma y usa la energía.

- No se cuenta con un sistema para la gestión y el control de los portadores energéticos especialmente el combustible en la UEB.
- Falta de gestión para garantizar los recursos materiales indispensables para Averías y Mantenimientos de las instalaciones y el transporte.
- Necesidad de incrementar la Eficiencia Energética.
- Necesidad de incrementar la producción con la disminución de los índices de consumo de portadores energéticos que permitan satisfacer las demandas con distintos programas del proceso inversionista.

- No se cuenta los instrumentos necesarios para realizar la medición de índices de consumo de combustible reales a varios equipos de transportaciones.
- No se planifica correctamente la transportación de carga para evitar los viajes en vacío.
- Falta de gestión de carga de la base para lograr un mejor aprovechamiento del recorrido.
- Es bajo el nivel de concientización general sobre la importancia del ahorro de energía.
- Bajo nivel de capacitación en administración energética de obreros, técnicos y directivos.

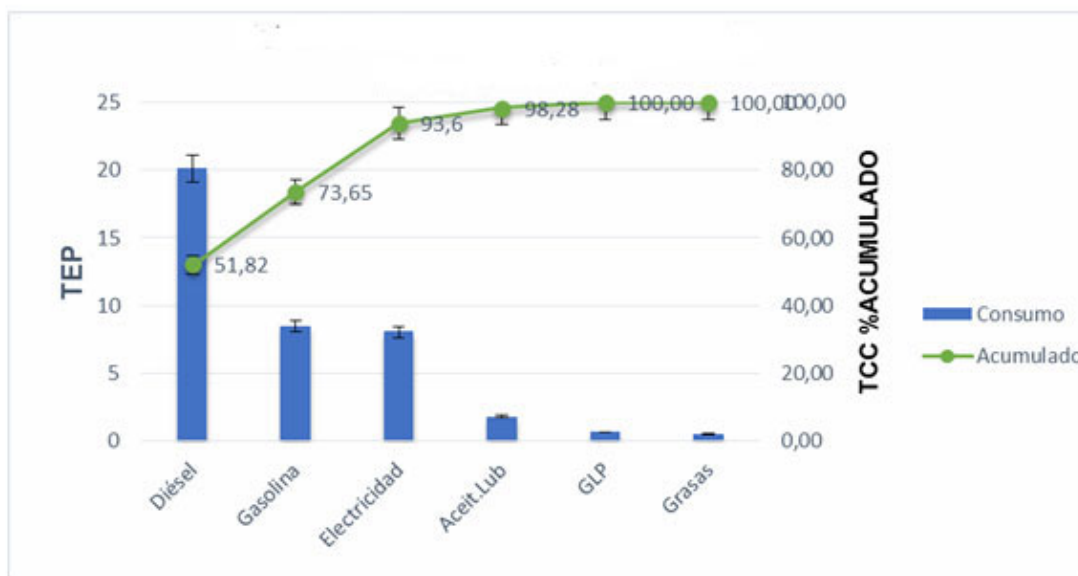
### **Resultado del análisis de la Estructura de los consumos de portadores energéticos en el 2013**

El combustible Diésel usado en el transporte de servicio y aseguramiento a la producción, es el portador de mayor incidencia en la UEB; el mismo se reparte de acuerdo a los índices de consumos de cada vehículo, llevando todos los meses el índice de consumo real de cada uno de ellos, haciendo un balance del consumo por cada área, es decir por servicio, aseguramiento a la producción, servicios administrativos y otros servicios. La demanda se hace también por índices de consumo de acuerdo al nivel de servicios a prestar. Todo esto se controla a través de las hojas de rutas, las cuales se revisan todos los meses, haciendo un balance total del mes.

Las Grasas y los Aceites lubricantes son usados básicamente en los mantenimientos a los equipos, ya sean de transporte como los de la producción y prestación de servicios; los mismos son controlados por el jefe de mantenimiento en lo planes de mantenimiento preventivo planificado. La Gasolina se usa solamente en un vehículo ligero de marca Toyota, la misma al igual que el diésel es controlada en las hojas de ruta por el jefe de transporte.

La Electricidad se controla diariamente a través del auto lectura desde el primer día hasta el último día del mes. Este consumo se compara con la factura oficial de la Unión Nacional Eléctrica (UNE), para poder dar la diferencia, ya que la UNE hace su registro los días finales de cada mes. Este portador es en el que más se tiene vigilancia sobre su uso y consumo, por la envergadura de su procedencia y lo que le cuesta al país su generación. Su demanda se hace igualmente por índices de consumos y nivel de actividad, acorde a la producción que se vaya a realizar.

Para tener medida de cómo se comportó el consumo de portadores energéticos en el 2013, se muestra en la *figura 1* la estructura de consumo de los mismos. A partir de ésta se obtienen los principales portadores, o sea, los de mayor incidencia en el consumo de energía.



**Figura 1.** Estructura de consumo de portadores energéticos 2013

En la *figura 1* se observa además que el portador que tiene una incidencia mayor en el consumo energético en la UEB es el diésel, por lo tanto es el que más se consume y por consiguiente, al que se le dará mayor tratamiento.

**Resultados de determinación de los puestos clave, jefe clave, operarios clave del centro.**

Se considera que un monitoreo y control energético efectivo en una empresa o entidad de servicio requiere de la utilización de un conjunto de indicadores no solo a nivel de empresa, sino estratificados hasta el nivel de las áreas y equipos mayores consumidores "Puestos Claves" (Borroto, 2002).

Los autores de la metodología para la selección de los puestos claves expresan que identificarlos y darles el tratamiento que requieren, constituyen la espina dorsal para la atención, dirección y control del ahorro, conducción y la eficiencia energética de la empresa. Es una técnica de dirección que favorece: descubrir las reservas potenciales de ahorro, promover la iniciativa creadora e innovadora en cada puesto de trabajo, en especial en los puestos claves, la aportación de soluciones donde más se necesita, así como la activa participación del colectivo laboral (Fórum de Ciencia y Técnica, 2007).

El diésel representa el 51.82% del consumo total de la UEB y está asociado al transporte, por lo tanto es el área clave, con un consumo anual de 19.92 toneladas equivalentes de petróleo (TEP).

La UEB cuenta con 5 vehículos y un tractor, con sus respectivos operadores y un jefe que atiende el transporte, los cuales están agrupados por nivel de consumo, dentro de estos vehículos, partiendo de la tabla anterior, se observa que los más consumidores son los grupos Camión Zil-131, camión Zil-130. Por tanto se definen 2 puestos clave con 2 operadores y 1 jefe clave así como se muestra la siguiente *tabla*.

**Tabla.** Puestos Claves, operario clave, jefe clave.

Puesto Clave	Operario	Consumo Real 2013	Consumo Real TEP %	TCC % Estructura	TCC % Acumulado	Jefe Clave
Zil-131	1	9540	10112,4	40.49	40.49	Director
UAZ-469	2	4920	5805,6	23.25	63.74	Director

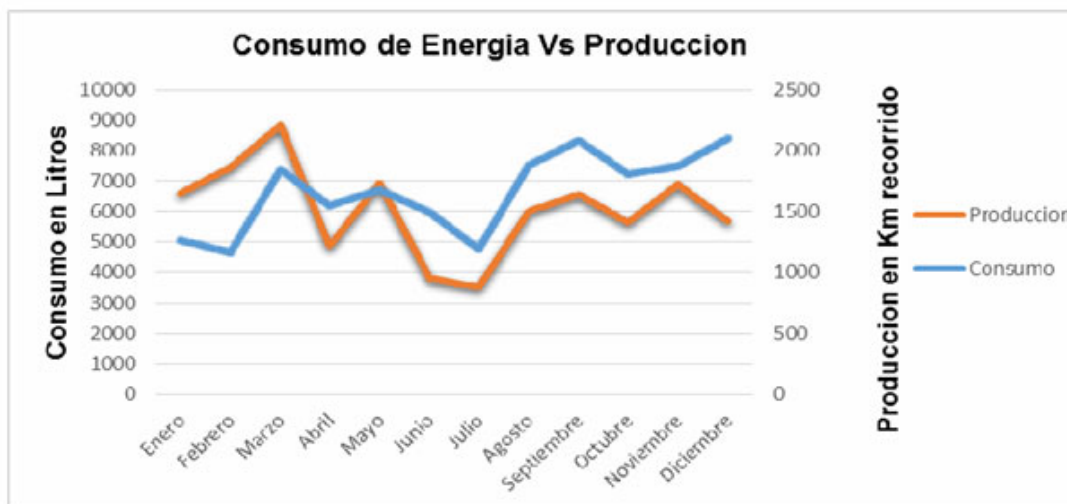
**Leyenda:** TCC = Tonelada de combustible convencional.

**Fuente:** Elaboración propia

### Resultados de Indicadores de eficiencia energética

Al establecer criterios o metas de producción, es práctica común plantearse los indicadores económicos que implica establecer un rango para evaluar su cumplimiento. Encerrarse en estos indicadores sin realizar variaciones es absurdo porque la reducción continua de las variables que inciden en los mismos posibilita una disminución de los costos. Los principios de reacción en cadena plantean que una reducción continua de errores es mejoramiento continuo, significa costos cada vez más bajos, disminución del desperdicio de materiales, recursos energéticos y financieros, de tiempo en esfuerzo humano y lógicamente provoca que aumente la productividad. Por lo tanto, un proceso de mejoramiento energético implica hallar las causas potenciales que atentan contra la obtención de un producto o la prestación de un servicio ineficiente energéticamente y eliminarlas, de forma tal que el problema no se repita, con la propuesta de soluciones para contrarrestar la deficiencia o alto consumo de portadores energéticos (Leiva, 2010). Los indicadores de control a utilizar en los Puestos Claves son los índices de consumo físico, los que se expresan mediante la relación entre la energía consumida y la producción o servicio realizado en el consumo de mayores portadores en cuestión.

Como puede observarse en la *figura 2* los meses con mayor índices de consumo de diésel fueron los meses de junio hasta diciembre, este sobre cumplimiento esta dado a pesar que existían dos vehículos paralizados a la inversión que se realizó en la micro. La Hidroeléctrica Mulo se dio un vuelco en la técnica para darle culminación a esta en el plazo acordado.



**Figura 2.** Consumo de Energía contra la producción.

### Medidas para incrementar la Eficiencia Energética.

- Implementar un sistema para la gestión y el control de los portadores energéticos especialmente el combustible.
- Cambiar equipos, accesorios o elementos necesarios para reducir consumos de electricidad.
- Usar los vehículos de mayor capacidad de carga para las distancias más largas a recorrer.
- Planificar correctamente la transportación de carga para evitar los viajes en vacío.
- Aumentar la gestión de carga de la base para lograr un mejor aprovechamiento del recorrido.
- Controlar la actividad realizada por los equipos consumidores de portadores energéticos.
- Desconectar completamente las lámparas o focos fundidos o quemados.
- Apagar los equipos en las oficinas vacías.
- Reducir el uso de equipos en el horario pico sin afectar el servicio.
- Incrementar la eficiencia energética.

### Con respecto a la electricidad se debe hacer:

- Desconectar completamente las lámparas o focos fundidos o quemados.
- Mantener en nuestro clima la temperatura del termostato en 25°C en verano y 18 °C en invierno.
- Apagar los equipos en las oficinas vacías.
- Reducir el uso de equipos en el horario pico sin afectar el servicio.

### La eficiencia energética

Los autores consideran evidente que la unidad de todas las funciones para producir, elaborar o distribuir un producto con el menor consumo es el mejor camino para conseguir los objetivos de conservación de la energía, tanto desde el punto de vista de la

propia empresa, como a nivel nacional. Su objetivo fundamental es extraer el mayor rendimiento posible a las cantidades de energía que se necesitan. Esta es la única vía de optimización el uso eficaz de la energía, justificado por una disminución de los costos energéticos (García y Sánchez, 2001).

Al relacionar lo anterior con la gestión energética es importante señalar que los directivos deben ver en la eficiencia energética y el ahorro de portadores energéticos importantes fuentes de energía. Para contribuir a la elevación de la eficiencia en el uso de los portadores energéticos la dirección organizacional debe contemplar entre las acciones a realizar la aplicación de la ciencia y la técnica, y aquellas tecnologías de avanzada ya probadas; pero también de mejorar la organización y disciplina tecnológica, aprovechar mejor lo que se tiene y perfeccionar la organización para favorecer una gestión adecuada, así como la administración de la energía. Lo anterior requiere de la participación de los trabajadores.

Por tanto, es necesario transformar conceptos, enfoques, hábitos y métodos de atender este tema en cada institución, territorio y entidad. Exige un control y medición rigurosa; en primer lugar a nivel del centro consumidor y sus puestos claves de consumo por medio de índices físicos que dominen todos los trabajadores y prioritariamente aquellos que ocupan los puestos y áreas de mayor demanda.

La eficiencia energética y el ahorro deben ser concebidos desde el diseño de la instalación, nuevos equipos y medios que se construyan o importen. Requiere de sistematicidad en su atención, dedicación, rigor y creatividad (Borroto, 2006). Para este autor la eficiencia energética implica lograr un nivel de producción o servicios con los requisitos establecidos por el cliente, con el menor consumo y gasto energético posible y la menor contaminación ambiental por este concepto.

Para lograrla debe contarse con indicadores e índices que permitan el análisis y muestren las desviaciones en los consumos para que permitan a la dirección de las empresas e instituciones detectar problemas y tomar decisiones a tiempo, teniendo en cuenta que los principales problemas que afectan el ahorro y la eficiencia energética están relacionados con los siguientes aspectos: insuficiente análisis de los índices de eficiencia energética, desconocimiento de la incidencia de cada portador energético en el consumo total, falta de identificación de los índices físicos y su ordenamiento por prioridad, falta de identificación de los trabajadores que más inciden en el ahorro y eficiencia energética, insuficiente divulgación de las mejores experiencias, falta de información en los sistemas estadísticos, no apreciación de la eficiencia energética como una fuente de energía importante.

## **CONCLUSIONES**

- Es necesario seguir trabajando en el control sistemático del uso final de los portadores energéticos en la UEB.



- La dirección de la UEB tiene como una prioridad el tratamiento a la Eficiencia energética.
- Se debe seguir trabajando en la implementación de la tecnología de gestión total eficiente de energía (TGEE).
- La UEB debe seguir trabajando en la superación técnica de los operarios y responsables de cada área.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Borroto, N.A. (2002). *La gestión energética y la competitividad empresarial*. Centro de Estudios de energía y Medio Ambiente. Universidad de Cienfuegos, Cuba.
- Borroto, N.A. (2006). *La gestión energética y la competitividad empresarial*. Centro de Estudios de energía y Medio Ambiente. Universidad de Cienfuegos, Cuba.
- Fórum de ciencia y técnica (2007). *Ahorro de energía y eficiencia energética Tema: Puestos Claves*. Oficina de atención del fórum, Consejo de Estado. La Habana, Cuba.
- García, D.V. y Sánchez A.F. (2001). *Fundamento y Anteproyecto de ley para promover la eficiencia energética en Venezuela*. División de recursos naturales, infraestructura. Publicación ONU. Santiago de Chile. Proyecto CEPAL.
- Lápido Rodríguez, M. et al. (2009). *La gestión energética y la competitividad empresarial*. Recuperado de: <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/energia/Energia29/HTML/articulo10.htm>
- Leiva, M.S. (2010). *Implementación de la Tecnología de Gestión Total Eficiente de la Energía*. (Tesis de maestría en eficiencia energética). Universidad de Sancti Spíritus, Cuba.
- Pérez García, O. (2013). *La gestión energética en el contexto empresarial cubano*. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, (febrero). Recuperado de: <http://caribena.eumed.net/gestion-energetica-contexto-empresarial-cubano/>
- Tome Gil, B.M. (2010). *Ahorro y gestión eficiente de la energía*. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). Madrid. España.

Recibido: abril 2016

Aprobado: agosto 2016

# 270 final. Pinar del Río, Cuba. Teléfono: 779656. Correo electrónico:  
[mohamed.arreh@estudiantes.upr.edu.cu](mailto:mohamed.arreh@estudiantes.upr.edu.cu)