



[517994432]. Petmal / iStock

Ahorro de energía

Tema 1. Introducción al ahorro de energía

1.1. Eficiencia energética

Eficiencia energética y ahorro de energía

Para iniciar, es importante que comprendas que la **energía** es la capacidad para **realizar un trabajo**. Comúnmente, las unidades con las que se mide la energía son el **julio** (J), el **watt hora** (Wh) y las **unidades de energía inglesa** (BTU).

Asimismo, existen otras unidades de medida y equivalencias que podrás encontrar en la siguiente tabla:

Nombre	Abreviatura	Equivalencia en julios
Caloría	cal	4,1855
Frigoría	fg	4185,5
Termia	th	4 185 500
Kilovatio hora	kWh	3 600 000
Caloría grande	Cal	4185,5
Tonelada equivalente de petróleo	Tep	41 840 000 000
Tonelada equivalente de carbón	Tec	29 300 000 000
Electronvoltio	eV	$1,602176462 \times 10^{-19}$
British Thermal Unit	BTU o BTu	1055,05585
Caballo de vapor por hora	CVh	$3,777154675 \times 10^{-7}$
Ergio	erg	1×10^{-7}
Pie por libra (Foot pound)	ft x lb	1,35581795
Foot-poundal	ft x pdl	$4,214011001 \times 10^{-11}$

Pero, **¿cómo se calcula la energía?** Un ejemplo sencillo de esto es el cálculo de la energía que posee un objeto en movimiento (como un vehículo). Sin considerar las pérdidas que resultan de la fricción, la aerodinámica, etc., la energía cinética se puede expresar como:

$$E_C = \frac{1}{2}mv^2$$

En donde:

E_C = Energía cinética

m = Masa del cuerpo en movimiento en Kg

v = Velocidad del cuerpo en movimiento en m/s

Lo anterior puede entenderse mejor con el siguiente ejemplo. Un vehículo que se encuentra viajando a una velocidad de 100 km/h tiene una energía potencial de 579 KJ, que de acuerdo a la tabla anterior es igual a 160 Wh, que es la energía suficiente para mantener encendidos cuatro focos de 40 W durante una hora.



[285024590]. Freedom_Studio/Shutterstock

Ahora bien, al momento de frenar el coche, toda esa energía se desperdicia y se disipa en forma de calor por el sistema de frenos del vehículo.

Diariamente se utilizan objetos que requieren y producen energía; sin embargo, poco sabemos sobre ello. Si quieres poner en marcha buenas prácticas sobre el uso de energía y su ahorro, es necesario profundizar en este tema.

Fuentes de energía

Las fuentes de energía se clasifican de la siguiente manera:



[488786055]. Zoran Kolundzija/iStock

La **energía primaria** es aquella que se encuentra disponible directamente en la naturaleza. Algunos ejemplos son: el petróleo crudo (química), energía solar (radiante) o la energía eólica (movimiento).



[506704344]. mattjeacock/iStock

La **energía secundaria** es la energía resultante de algún tipo de transformación de las fuentes de energía primaria, usualmente se utilizan estas fuentes como forma de transporte hacia el usuario final. Algunos ejemplos son: energía eléctrica y la gasolina.



[506704344]. mattjeacock/iStock

La **energía final** es aquella que el usuario utiliza para la realización de algún trabajo o servicio. Algunos ejemplos son: energía térmica, energía mecánica (movimiento) y la iluminación (energía radiante).

Ahorro de energía y eficiencia energética

La forma en la que eliges utilizar la energía tiene impacto sobre tu vida y el medio ambiente. Hay muchas cosas que se pueden hacer para utilizar más sabiamente la energía, estas dos acciones son llamadas: ahorro de energía y eficiencia energética.

- El **ahorro de energía** es cualquier comportamiento que conduzca o resulte en el uso de una menor cantidad de energía.
- La **eficiencia energética** se refiere al uso de tecnologías que requieren de una menor cantidad de energía para realizar una misma función.



Como consumidor, todas tus decisiones y acciones en la forma de usar la energía pueden significar una mejora en muchos sectores, por ejemplo:

Residencial



[519748434]. jhorrocks / iStock

Industrial



[582256640]. zorazhuang / iStock

Transporte



[504917346]. ake1150sb / iStock

Los sistemas o prácticas cuyo objetivo es la eficiencia buscan utilizar **menos energía para la realización de un trabajo**.

Los procesos de transformación de energía involucran la eficiencia energética como un parámetro importante, en este caso se define como la energía de salida entre la energía de entrada en un sistema o proceso.

Los conceptos de energía de entrada y salida pueden ser explicados por medio del siguiente ejemplo:



Imagina un proceso de transformación donde se consumen 180 MJ equivalentes de energía primaria (petróleo) y como producto se obtiene una cantidad de energía secundaria (gasolina) equivalente a 108 MJ.

[200884493]. Syda Productions / Shutterstock

Usando la siguiente fórmula:

$$Eficiencia = \frac{E_s}{E_e} \times 100$$

Donde:

E_s = Energía de salida (108 MJ)

E_e = Energía de entrada (180 MJ)

De acuerdo a esta ecuación, el proceso arriba descrito tiene una eficiencia del 60%. **Si se desea incrementar esta eficiencia**, se deberán tomar medidas que involucren la **mejora del proceso**.

Se pretende que una máquina transforme toda la energía que se le introduce en trabajo útil, aunque esto es tecnológicamente imposible hasta ahora. La conversión de energía siempre involucra pérdidas; de hecho, la mayoría de las transformaciones de energía no son muy eficientes.

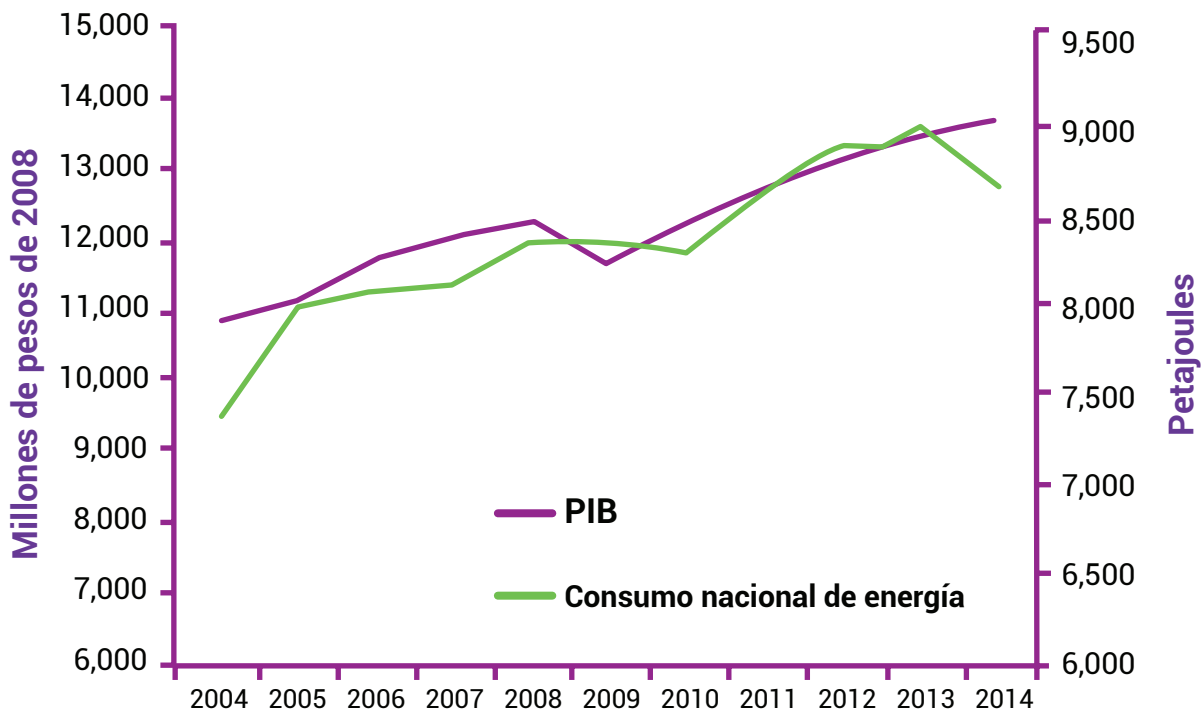
Un buen ejemplo de esto es el cuerpo humano, en donde la comida es el combustible que le proporciona energía para caminar, respirar o pensar; sin embargo, la mayoría de esta energía, como en muchos procesos de conversión y transferencia, se libera en forma de energía térmica (calor).



[504377240]. AntonioGuillem / iStock

¿Por qué es importante la eficiencia energética?

El consumo de energía es un **elemento esencial** en el **desarrollo económico** y **social**. En la siguiente gráfica se muestra la evolución del producto interno bruto (PIB) y el consumo nacional de energía de México del 2001 al 2014.



Producto interno bruto vs. consumo de energía en México.
Fuente: Sistema de Información Energética, SENER.

La gráfica anterior muestra que un mayor consumo de energía corresponde a un aumento en el producto interno bruto del país.



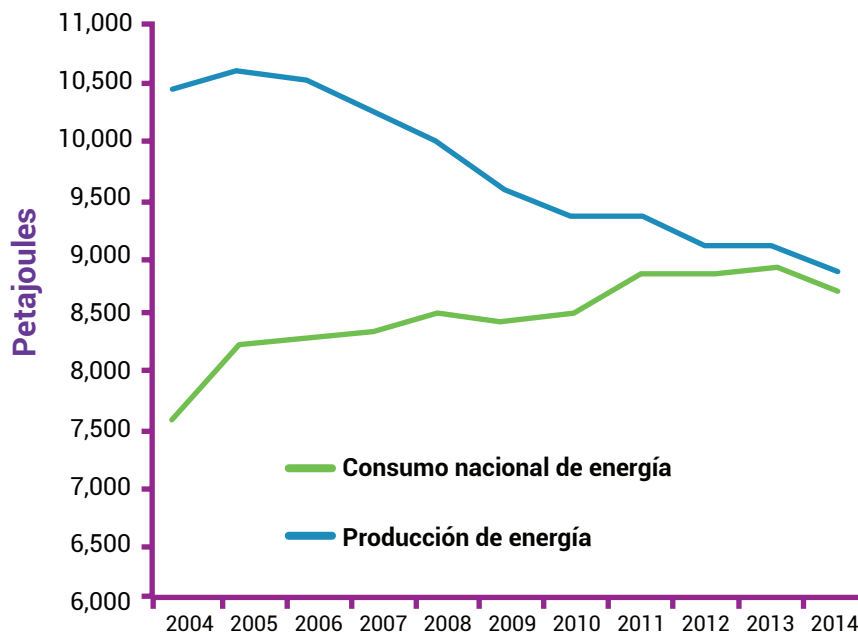
[174655376]. plherrera / iStock

Aunque el aumento en el consumo de energía tiene varios beneficios, también se deben conocer los impactos negativos que esto conlleva. Dichos impactos se comienzan a experimentar de manera global en forma de cambios climáticos (y sus efectos asociados), degradación del medio ambiente local en términos de calidad del aire, degradación del suelo, agotamiento de recursos y contaminación sonora.

¿Será recomendable continuar con los mismos niveles de consumo que se llevan en la actualidad? ¿Cuál es el impacto que dicho consumo tiene en tu vida? No se puede simplemente reducir toda la actividad productiva a la mitad, puesto que los países no estarían de acuerdo en recibir tal impacto en sus economías y calidad de vida; entonces, **¿cuál es la salida?**

El **mundo necesita hacer más con menos** y la solución es el **ahorro de energía** y la **eficiencia energética**, esto permitirá lograr los niveles requeridos de productividad y confort con menores costos y presión en infraestructura y recursos.

¿Sabías que México se encuentra en el 14° lugar de consumo de energía a nivel mundial? Como se puede apreciar en la siguiente gráfica, la capacidad productiva de energía primaria del país ha ido disminuyendo, principalmente por el agotamiento de los hidrocarburos, es por ello que ahora más que nunca es importante hacer un uso eficiente de la energía que se genera en el país.



Producto interno bruto vs. consumo de energía en México.
Fuente: Sistema de Información Energética, SENER.

Pérdidas de energía

Las ineficiencias pueden ocurrir en cualquier etapa de la cadena de suministro/demanda, estas pérdidas se pueden dividir en dos tipos:

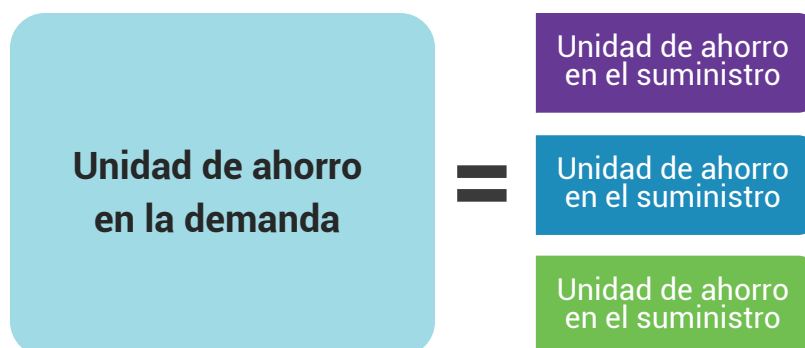
Pérdidas intrínsecas	Pérdidas evitables
<p>Se refiere a las pérdidas que están en función de la actividad y dependen de leyes termodinámicas y físicas.</p> <p>Por ejemplo: las pérdidas en líneas de distribución de electricidad o en las tuberías de vapor.</p>	<p>Son aquellas que resultan de un diseño sub-óptimo o pobre, y del mal mantenimiento y operación de los sistemas.</p> <p>Por ejemplo: fugas de vapor, líneas no aisladas, dimensionamiento inadecuado de las líneas eléctricas, ajuste inadecuado, etc.</p>

Las pérdidas evitables en la cadena de suministro/demanda ocasionan que se requieran recursos adicionales de energía primaria para realizar un trabajo determinado, esto, además de generar un costo agregado, provoca un incremento en la degradación del medio ambiente.

Al **incrementar la eficiencia energética** en todos los pasos de la cadena de suministro/demanda se pueden **reducir las pérdidas de energía**.

En el corto plazo, mejorar la eficiencia energética impactará a las pérdidas evitables, aunque en el largo plazo podría impactar también en las pérdidas intrínsecas.

La eficiencia en la generación y distribución de energía es una pieza clave; sin embargo, el ahorro de una unidad en el lado de la demanda significa el ahorro de tres unidades en el lado de suministro en forma de energía primaria, de ahí surge la importancia del impulso de la eficiencia energética en los usuarios finales.



Eficiencia energética pasiva y activa

La **eficiencia energética pasiva** es aquella en donde los dispositivos y materiales utilizan intrínsecamente menos energía para realizar sus funciones. Se les llama **pasivos** debido a que una vez implementados, comienzan a ahorrar energía silenciosamente mientras son usados.

Algunos ejemplos incluyen: dispositivos de bajo consumo energético, reparación de fugas y el aislamiento en áreas de calor.

[91623732]. viafilms / iStock



La **actualización de los dispositivos de iluminación** se encuentra dentro de los primeros proyectos de eficiencia energética que se pueden realizar debido a su rápido retorno de inversión.

El **agregar aislamiento** en las áreas de mayor pérdida de calor es uno de las más fáciles y efectivas áreas de mejora.

¿Cuánto ahorro puede generar la eficiencia pasiva?

Por sí misma, la eficiencia de energía pasiva puede generar ahorros del **10% al 15%**.

¿En qué consiste la eficiencia de energía activa?

La **eficiencia de energía activa** busca la forma de **utilizar la energía de manera inteligente**, y su propósito es obtener los mismos resultados empleando menos recursos.

A través de la **automatización y regulación** se puede asegurar que los equipos o máquinas solo trabajen lo necesario y con la capacidad suficiente. La mayoría de estas medidas son relativamente fáciles de implementar y tienen **un plazo de retorno de dos años**.

¿Por dónde empezar un programa de eficiencia en una empresa?

Muchos de los **programas de eficiencia** en las empresas comienzan por mejorar el comportamiento y conocimiento de los empleados. Un programa permanente de monitoreo y mantenimiento ayuda a mantener los ahorros en la energía. El monitoreo también da la información que se necesita para encontrar más áreas de oportunidad en el ahorro de energía.

¿Quién se debe preocupar por la eficiencia energética?

Aunque las **agencias gubernamentales** son las principales responsables de definir **estrategias nacionales** para la eficiencia energética debido al papel esencial que tiene

la energía en la economía nacional, el impacto del uso desmedido de la energía afecta a todos los miembros de una sociedad y, por consecuencia, tanto las **empresas** como la **población** en general deben saber cómo usar la energía de manera más eficiente y realizar las acciones requeridas para el mejor aprovechamiento de los recursos.



Imágenes tomadas y utilizadas conforme a la licencia de iStock.com

Como te puedes dar cuenta, la eficiencia energética es un asunto global que **concierna a todos los ciudadanos**, y los usuarios en general deben tomar medidas que eventualmente se transformen en **políticas públicas** y **buenos hábitos**; de esta manera, se podrá disminuir el impacto provocado por el aumento de población, la industrialización o el crecimiento económico en el uso de energía.

Trabajo realizado en el marco del Proyecto 266632 "Laboratorio Binacional para la Gestión Inteligente de la Sustentabilidad Energética y la Formación Tecnológica", con financiamiento del Fondo de Sustentabilidad Energética CONACYT-SENER (Convocatoria: S001920101).

El trabajo intelectual contenido en este material, se comparte por medio de una licencia de Creative Commons (CC BY-NC-ND 2.5 MX) del tipo "Atribución-No Comercial Sin Derivadas", para conocer a detalle los usos permitidos consulte el sitio web en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/mx>



Se permite copiar, distribuir, reproducir y comunicar públicamente la obra sin costo económico bajo la condición de no modificar o alterar el material y reconociendo la autoría intelectual del trabajo en los términos específicos por el propio autor. No se puede utilizar esta obra para fines comerciales, y si se desea alterar, transformar o crear una obra derivada de la original, se deberá solicitar autorización por escrito al Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

CFE
Comisión Federal de Electricidad

CONACYT
45 años

Tecnológico de Monterrey

FONDO DE SUSTENTABILIDAD ENERGÉTICA

INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍAS LIMPIAS

Colaboran:

Berkeley
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

ASU ARIZONA STATE UNIVERSITY