

PePS
PROMOVIENDO UN
SECTOR PÚBLICO
Energéticamente Eficiente

MANUAL DE COMPRAS ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES

Febrero de 2007

Elaborado por

ICLEI- Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, oficina en México.

Revisado por:

Comisión Nacional para el Ahorro de Energía
Agencia de Desarrollo Internacional de los Estados Unidos
Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley

ÍNDICE

I.	Resumen	2
II.	Introducción	4
III.	Programa PEPS	6
IV.	Parámetros de eficiencia energética	7
V.	Especificaciones Técnicas para adquirir equipo eléctrico eficiente en los gobiernos locales	9
VI.	Computadoras	10
VII.	Monitores	13
VIII.	Impresoras y Multifuncionales	14
IX.	Copiadoras	17
X.	Máquinas de fax	19
XI.	Papel	21
XII.	Alumbrado de Inmuebles	22
XIII.	Alumbrado Público	26
XIV.	Motores eléctricos	27
XV.	Aire acondicionado	31
XVI.	Flotillas de vehículos	33
XVII.	Experiencias exitosas	38
18.1	Guasave, Sin. Méx.	38
18.2	Cuatitlán Izcalli, Edo. De Méx., Méx.	40
18.3	Toluca, Edo. De Méx., Méx.	44
18.4	Querétaro, Qro., Méx.	46
18.5	San Antonio, Texas, E.E.U.U.	48
XVIII.	Recomendaciones	50
XIX.	Glosario	52
XX.	Referencias	55
	Anexo I. Modelo de Política de Compras Eficientes Energéticamente	58
	Anexo II. Proyecto de Norma Técnica Administrativa	60
	Anexo III. Ejemplo de Política de compra de Cuatitlán Izcalli	63
	Anexo IV. Ciudades participantes del Programa PEPS en el año 2006	66

I. RESUMEN

La importancia de adquirir productos energéticamente eficientes no siempre es evidente, pues por lo general las decisiones en la compra de equipo de oficina, alumbrado, aire acondicionado, bombeo de agua, motores y flotillas de vehículos se basan en el precio del equipo sin considerar los costos de instalación, mantenimiento y operación del mismo. Los equipos energéticamente eficientes no sólo consumen poca energía eléctrica en su operación generando ahorros económicos para el usuario, sino que su periodo de utilidad es mayor que el de equipos no ahorradores y la inversión inicial no es muy diferente a la de los equipos no eficientes, es aquí donde la amortización y beneficios económicos para el usuario se hacen obvios.

Los productos energéticamente eficientes pueden identificarse si cuentan con las etiquetas “Sello Fide”, “Energy Star” y “Nema Premium”. En el caso de los equipos que no cuentan con alguna de estas etiquetas, se puede verificar que en la placa de se tenga una eficiencia mayor a la de las normas oficiales mexicanas, NOM-014-ENER-1997(motores monofásicos) ó NOM-016-ENER-2002 (motores trifásicos).. Para generalizar, si el equipo cuenta con las siguientes características puede catalogarse como un producto energéticamente eficiente:

Equipo de oficina

Computadoras



- Entrada automática al modo “dormir” de bajo consumo de energía después de un periodo de inactividad.
- Especificaciones de eficiencia energética basadas en el consumo de alimentación.
- Inclusión de mecanismos mediante los cuales el modo de bajo consumo de energía de los monitores pueda ser activado.

Copiadoras



- Entrada automática al modo “dormir” de bajo consumo de energía o “apagar” después de un periodo de inactividad.
- Especificaciones de eficiencia energética basadas en la velocidad de copiado.
- Las especificaciones para copiadoras de formato ancho deben ser independientes de los otros formatos.
- Una opción recomendada son aquellas que copian por ambos lados, o tienen una velocidad mayor o igual a 20 páginas por minuto.

Monitores



- Doble entrada, automática y sucesiva, a un modo de bajo consumo de energía, menor o igual a 15 watts y 8 watts respectivamente después de un periodo de inactividad.

Multifuncionales y copiadoras digitales



- Entrada automática al modo “dormir” de bajo consumo de energía después de un periodo de inactividad
- Especificaciones de eficiencia energética basadas en la velocidad.
- Las especificaciones para copiadoras de formato ancho deben ser independientes de los otros formatos.
- Una opción recomendada son aquellas que copian por ambos

<p>Impresoras, Faxes Combinación Impresora/Fax</p>	<p>lados, o tienen una velocidad mayor o igual a 20 páginas por minuto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrada automática al modo “dormir” de bajo consumo de energía después de un periodo de inactividad. • Las especificaciones dependen del tipo y tamaño de papel con el que operan y de los colores que maneja.
	
<p>Escáneres</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrada automática a modo “dormir” de bajo consumo de energía, menor o igual a 12 watts después de 15 minutos de inactividad..
<p>Alumbrado Alumbrado en inmuebles</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Sustitución de lámparas incandescentes por fluorescentes compactas (LFC) • Sustitución de lámparas fluorescentes T12 por T8 y T5 • Sustitución de balastos electromagnéticos por electrónicos
<p>Alumbrado público</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de lámparas eficientes, dependiendo de la aplicación pueden ser vapor de sodio de alta presión o aditivos metálicos.
<p>Motores Motores monofásicos y trifásico</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar equipos convencionales por equipos de alta eficiencia energética • Utilizar motores de inducción trifásicos en lugar de monofásicos. En motores de potencia equivalente, su eficiencia es de 3 a 5% mayor y su factor de potencia mejora notablemente. • Es conveniente adquirir motores cuya eficiencia sea mayor a la que las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) indican, siendo recomendable adquirir aquellos con niveles de eficiencia equivalentes al Sello NEMA Premium
<p>Aire acondicionado Aire acondicionado tipo minisplit</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Sustituir equipos convencionales por equipos mas eficientes. • Implementar sistemas de aislamiento térmico y circulación de aire • Utilizar aislantes con eficiencia comprobada en la superficie exterior • Adquirir equipos minisplit con una relación de eficiencia energética (REE) mínima de 12
<p>Flotillas de Vehículos Vehículos ligeros, especializados y de carga</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sustituir aquellos vehículos sedán en las flotillas con más de 7 años de antigüedad y un rendimiento menor a 16km/l por vehículos de mayor rendimiento. • En el caso de transportes de carga también se deben sustituir aquellos que cuenten con más de siete años de antigüedad,

realizando un análisis del tren motriz, en función de las condiciones de trabajo, para seleccionar el mejor vehículo.

II. INTRODUCCIÓN

Es bien sabido que el sector energético es el principal motor económico en nuestro país, representa más del 55% del total de las inversiones en el sector público. México es uno de los grandes productores de crudo y gas natural. Pero la demanda de estos recursos aumenta a una tasa del 6.3% anual y al cabo de los próximos 10 años no existirá la capacidad de satisfacer dicha demanda.

El 75% de la electricidad en México se genera a base de combustibles fósiles utilizados en plantas o centrales termoeléctricas, las cuales consumen gas natural, combustóleo y carbón. La mayoría de las plantas generadoras de electricidad queman alguno de esos combustibles fósiles para producir calor y vapor de agua en una caldera. El vapor es elevado a una gran presión y llevado a una turbina, la cual está conectada a un generador y cuando la turbina gira, convierte ese movimiento giratorio en electricidad. Como resultado de la combustión de los combustibles fósiles se obtienen gases contaminantes como hidrocarburos, compuestos orgánicos volátiles, óxido nitroso, metano y el dióxido de carbono. Estos tres últimos además son gases de efecto invernadero y contribuyen al calentamiento global y el cambio climático. De ahí la importancia de optimizar el consumo de energía eléctrica para fines del mejoramiento de la calidad del aire.

Las compras de productos energéticamente eficientes pueden reducir las cuentas de consumo eléctrico de 30 a 50%; sin embargo, por lo general se evalúa la viabilidad económica cuando estos cuestan igual o nominalmente más que los no eficientes. En casos donde el costo del equipo eficiente sea considerablemente mayor al no eficiente, con el ahorro de energía se amortiza esta inversión. La compra de estos productos no se realiza, ya sea por políticas de compra o por el objetivo de buscar el producto económicamente más efectivo. Consideremos que los beneficios de adquirir productos económicamente eficientes no sólo se traducen en ahorros en el consumo energético a lo largo de la vida útil del mismo, sino también en la reducción de gases contaminantes (como dióxido de carbono, metano, sulfuros, etc) que se liberan durante la generación de electricidad.

Es importante establecer políticas claras y comprensibles para este tipo de adquisiciones, con criterios fáciles de comprender como la adquisición de productos con Sello Fide o Energy Star o con la etiqueta amarilla de aquellos que cumplen con las normas de eficiencia energética. La educación de los compradores acerca de las ventajas de adquirir equipos energéticamente eficientes, con base en un sencillo análisis de costos y ahorros a lo largo de la vida útil del producto; así como el asegurarse del mantenimiento e instalación adecuados, así como de aditamentos compatibles en el caso de equipo de cómputo y similares, son factores clave en la adquisición de este tipo de productos.

III. PROGRAMA PEPS

El Programa Promoviendo un Sector Público Energéticamente Eficiente (PEPS), es un esfuerzo de cooperación de varias instituciones para promover y brindar programas de conservación en los gobiernos de todo el mundo.

En México el PEPS es promovido a nivel local por ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, desde el año 2004, en conjunto con la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE), el Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley (LBNL), del Departamento de Energía de los Estados Unidos y la Agencia de Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID).

El programa PEPS busca crear un movimiento mundial de gobiernos locales que adopten políticas de compras de productos ahorradores de energía, que ayuden a reducir el consumo de energía de los municipios, con grandes beneficios económicos y reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero mejorando la sustentabilidad urbana.

El programa PEPS lleva trabajando con algunas ciudades del país, las cuales han implementado ya sus políticas de compra y obtenido grandes beneficios. Este año, la CONAE une sus esfuerzos a este programa para reforzar el trabajo realizado y explorar los medios para implementarlo a nivel federal y estatal. Para el año 2006, varios municipios del país se incorporaron al programa, con lo que trabajan en conjunto las áreas de compras con las áreas técnicas para incorporar los criterios del programa PEPS a sus políticas de compras.

La meta principal del programa es reducir el costo de la energía de los gobiernos participantes no solo ahorrando dinero sino disminuyendo las emisiones de contaminantes atmosféricos y gases de efecto invernadero. Esto será logrado a través de compras efectivas en costos de más modelos energéticamente eficientes en aquellos productos que son regularmente adquiridos, desde equipos de oficina hasta alumbrado en inmuebles y público. Una segunda meta importante es enfocar la demanda del consumidor en un grupo común de criterios de eficiencia para estimular la competencia al suministrar al mercado mexicano con más productos energéticamente eficientes. Esto ayudará en su momento a incrementar la disponibilidad de estos productos y disminuir sus precios.

A las ciudades parte del programa se les proporciona capacitación y asistencia técnica para adoptar políticas e implementar procedimientos para comprar productos energéticamente eficientes. El grupo de productos energéticamente eficientes incluye artículos comúnmente comprados por los gobiernos locales, con criterios de desempeño bien definidos, amplia disponibilidad y atractivos períodos de retorno. Los productos considerados son 1) computadoras (CPU), 2) monitores de computadora, 3) impresoras, 4) copiadoras, 5) máquinas de fax (estos cinco productos usando el sello Energy Star), 6) lámparas fluorescentes compactas, 7) lámparas fluorescentes T-8, 8) balastos electrónicos 9) alumbrado público (estos otros productos usando Sello Fide), 10) motores, 11) acondicionadores de aire tipo minisplit y 12) flotillas de vehículos.



IV. PARÁMETROS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Algunas recomendaciones para la óptima elección de equipos que consumen energía eléctrica podemos encontrarlas en los llamados “Sello Fide” en México y Sello “Energy Star” (equipos de oficina) y “Nema Premium” (motores) de Estados Unidos,, aunque existen otros programas de etiquetado en el mundo entre los que figuran: Blue Eco Angel en Alemania, Milieukeur en Holanda, Austrian Eco Label (para copiadoras), AEONOR de España (copiadoras, impresoras y fax), Green Label de Israel, y las mostradas en la Figura 1, entre muchas otras.

Figura 1. Etiquetas para identificar equipos ahorradores de energía.



De estos, es vigente en México el Sello FIDE. El sello Energy Star, aunque es una etiqueta válida en los Estados Unidos, se encuentra en muchos productos de oficina que se comercializan en México, por lo que su referencia es muy importante a nivel nacional y aquí se hablará de los productos que se comercializan a nivel nacional.



Sello Fide es un programa del Fideicomiso para el Ahorro de Energía (Fide) para fomentar el uso racional de energía eléctrica, esta etiqueta la llevan aquellos productos energéticamente eficientes que solicitan a Fide permiso para

portar dicha etiqueta. Entre los equipos de iluminación que Fide ha certificado se encuentran: lámparas fluorescentes compactas, circulares y lineales, así como lámparas de vapor de sodio alta presión, y balastros de bajas pérdidas para las mismas; luminarias para uso interior, exterior y uso industrial o alumbrado público. Los productos deben tener un alto nivel de eficiencia energética en comparación con el mercado en general.

El equipo de alumbrado al que se le otorga el Sello Fide, es aquel que proporciona igual o mejor nivel de iluminación con igual o menor consumo que uno convencional. Para esto se utiliza La Eficacia, que es la razón del flujo luminoso mínimo (medida en lúmenes) entre la potencia de la lámpara (medida en watts). Esta comparación se realiza mediante pruebas de laboratorio.

Energy Star es un programa de la agencia de protección ambiental EPA (*Environmental Protection Agency*) en los Estados Unidos, que busca, mediante la introducción de equipos eficientes en el mercado, disminuir las emisiones de gases nocivos en las plantas generadoras; al disminuir el consumo energético



obviamente disminuyen los egresos por consumo de energía de. Actualmente existe cooperación entre EPA y Canadá, la Comunidad Europea, Japón, Taiwán, Australia y Nueva Zelanda en materia de eficiencia energética [1].

El equipo de oficina que cumple con los parámetros Energy Star, básicamente cuenta con el modo “dormir” (Sleep mode); esto significa que el equipo disminuye automáticamente su consumo de energía al inactivarse después de un período de no utilizarlo, y se reactiva de manera automática, en las mismas condiciones en que se encontraba antes del modo “dormir” (sin perder la conexión a redes si estaba activa), en el momento en que el usuario entra en contacto con el equipo. Esta modalidad difiere del modo “esperar” (stand by) en el que el usuario debe apagar y encender el equipo manualmente.



Nema Premium. Los miembros de la Sección de Motores y Generadores de la Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos de los Estados Unidos (NEMA, por sus siglas en inglés) establecieron el programa NEMA Premium® para proporcionar los productos altamente eficientes que resuelvan las necesidades de los usuarios y fabricantes, basados en una

definición tomada en consenso de la "eficiencia premium" y haciendo uso de la insignia de la Nema Premium®.

Los motores con la etiqueta NEMA Premium® ayudarán a los compradores para optimizar la eficiencia de los sistemas del motor, para reducir el consumo de energía y de costos y para mejorar la eficiencia del sistema.

El Programa Federal de la Administración de la Energía de los EEUU (FEMP) ha publicado recomendaciones para que las agencias federales en los EEUU promuevan el consumo de los productos cuyas especificaciones cumplen con la eficiencia de la norma NEMA Premium® [2].

V. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA ADQUIRIR EQUIPO ELÉCTRICO EFICIENTE EN LOS GOBIERNOS LOCALES

Muchos productos continúan utilizando energía aun cuando se encuentren en modo “apagado” (potencia pasiva), como video caseteras, televisores, hornos de microondas, impresoras de inyección de tinta, cargadores de teléfono celular, etc.; para no tener este problema, hay que buscar aquellos equipos en que al apagarse rompan el circuito físicamente.

RECOMENDACIONES DE EFICIENCIA		
Tipo de producto	Niveles recomendados en modo de espera ^b	Mejores niveles disponibles en modo de espera
Equipos de oficina		
Computadora de escritorio^a (CPU)	2 watts o menos	1 watt o menos
Computadora integrada^{a,c} (CPU y monitor)	5 watts o menos	3 watts o menos
Computadora portátil (Laptop)	1 watt o menos	1 watt o menos
Workstation^{a,d}	2 watts o menos	1 watt o menos
Monitor de computadora	1 watt o menos	1 watt o menos
Impresora^a	1 watt o menos	1 watt o menos
Copiadora	1 watt o menos	1 watt o menos
Scanner	1 watt o menos	1 watt o menos
Fax	2 watts o menos	1 watt o menos
Multifuncionales^{a,e}	1 watt o menos	1 watt o menos
Puertos	2 watts o menos	1 watt o menos

^a Si estos productos están conectados a una red y su operación es continua, entonces es recomendable seleccionar el producto con el menor consumo de energía posible en el modo “dormir”.

^b La potencia en modo de “espera” se refiere a la energía consumida por el producto cuando se apaga o no está utilizándose para su propósito principal.

^c Una computadora integrada se refiere al monitor y al procesador agrupados, que operan como una unidad.

^d Un “workstation” es una computadora de escritorio que puede equiparse con múltiples procesadores, que generalmente se emplea en tareas intensas y complejas desde el punto de vista computacional.

^e Un “multifuncional” es un producto que puede emplearse como dos o más de los siguientes rubros: copiadora, fax, scanner o impresora. Las máquinas de fax capaces de fotocopiar una sola hoja no se consideran “multifuncionales” para fines de determinación de su consumo de energía en modo de ahorro de energía.

VI. COMPUTADORAS



a) Computadoras

La exposición prolongada del haz de luz sobre un punto fijo de la pantalla del monitor daña la capa de fósforo de la misma. Este efecto es más acentuado cuando la computadora está encendida pero no se está utilizando, para evitar esto se idearon los *protectores de pantalla* que entran a funcionar después de pasado un determinado tiempo sin tocar el equipo. Sin embargo, los *protectores de pantalla* consumen tanto como un programa de Windows. Se ha comprobado en el proyecto *Efforts* que el único *protector de pantalla* que ahorra algo de energía es el que deja la pantalla en NEGRO. (Configuración en modo “vacío” o Blank Screen). Esto proporciona un ahorro de 7.5 W, frente a cualquier otro con animación en el monitor. Se aconseja un tiempo de 10 minutos para que entre en funcionamiento este modo de *protector de pantalla*. No se debe confundir la instalación de un *protector de pantalla* con un sistema de Ahorro de Energía (*Energy Star* o similar) [3].

Es útil disponer de equipos con sistemas de apagado "bookmark" o marcador. Estos sistemas permiten, mediante la secuencia de teclas adecuada, desconectar el equipo grabando la última posición en la que se ha apagado lo que posibilita que al arrancar nuevamente el equipo este lo haga en la posición de trabajo en la que se había dejado al apagar.

El modo dormir y apagado son a veces incompatibles con el funcionamiento de la red (aunque éste no es el caso de los monitores. Los usuarios individuales deben consultar al administrador de la red antes de implementar cualquier opción de administración del consumo.

RECOMENDACIONES DE EFICIENCIA	
Rango de potencia en la fuente de alimentación	Recomendaciones para el modo “dormir”
Menor o igual a 200 watts	15 watts o menos
201-300 watts	20 watts o menos
301-350 watts	25 watts o menos

351-400 watts	30 watts o menos
Mayor a 400 watts	Menor o igual a 10% de la potencia en la fuente de alimentación
PC/Monitor (sistema integrado)	35 watts o menos

* El modo "dormir" se refiere al estado de inactividad al que la máquina entra automáticamente después de un periodo de no utilización de la misma. El modo activo se restaura (bajo las mismas condiciones de operación que se encontraba antes de su suspensión) en cuanto el usuario entra en contacto nuevamente con el teclado o el ratón. Al trabajar con conexiones, éstas deben mantenerse al entrar en modo "dormir" y reactivarse de la misma forma; el nivel recomendado para el modo "dormir" es del 15% de la potencia máxima en la fuente de alimentación

¿Cuánto se ahorra?

La potencia del equipo en el modo de reposo Energy Star es del orden de **22.4 W**, lo que representa un ahorro de **50.6 W** frente a los **73 W** de potencia habitual trabajando en entorno Windows. Nota: los valores de potencia han sido obtenidos para un equipo Pentium-133, con placa PCI de última generación. (marzo-1996).[4]

EJEMPLO DE EFICIENCIA EN LOS COSTOS		
	Modelo estándar	Modelo eficiente
Uso anual de energía	252 kWh	133 kWh
Costo anual de energía	\$277.00	\$146.00
Costo de la energía durante la vida útil	\$1,109.00	\$585.00
Ahorros en el costo de energía durante la vida útil	—	\$524.00

*Se asume para este ejemplo que el costo de la energía no aumenta durante la vida útil del equipo y se asume que su vida útil es de 4 años.

Para el cálculo de estos ahorros sólo se consideró aquellos costos competentes a equipos de cómputo.

Suposiciones: El modelo empleado en el ejemplo anterior es una computadora de escritorio PC, 500+ MHz, 300W Potencia de alimentación. El uso anual de la energía se calculó con base en el de las operaciones típicas de oficina, 9.5 horas de trabajo al día (uso activo de 4 horas/día) y 250 días de trabajo al año. El modelo asume que el 75% de las computadoras personales se encienden durante el día y que el 35% se mantienen encendidas durante la noche y fines de semana. Se estima un precio aproximado de la electricidad de \$1.1/kWh,

Factores a considerar

Se recomienda que se especifique en los pliegos de adquisición de equipos de cómputo que incorporen sistemas de ahorro de energía, así como programas adecuados y documentación precisa para realizar la configuración de forma sencilla.

También ha de solicitarse al fabricante la lista de incompatibilidades de los sistemas de ahorro con algunos sistemas SCSI (escáneres, grabadores de cd-rom, etc.).

Combinar una computadora portátil con monitores y puertos externos puede incrementar la demanda de energía.

Configurar la computadora para activar el modo “dormir” de acuerdo con las necesidades del usuario (por ejemplo, dormir a los 10 minutos de inactividad y no a los 30 como está predeterminada).

Aún con computadoras de escritorio con modo “dormir” con bajo nivel de consumo, es posible ahorrar más energía y aumentar la vida útil del equipo si éste se apaga manual y completamente durante las noches, fines de semana y al no utilizarla durante largos periodos en el día. Si el equipo está conectado a una red y es necesario que durante estas ocasiones se mantenga encendido para respaldar información u otros propósitos, asegúrese que el monitor esté apagado; y revise si dentro de las características de la conexión se encuentra la función de “apagado automático” después de un periodo de tiempo.

Cargar la batería de una computadora portátil normalmente toma 15 minutos. Desconecte el cargador del tomacorriente y de la computadora una vez que la batería esté completamente cargada.

b) Servidores

Generalmente, las computadoras no se encuentran aisladas, sino que suelen formar parte de un conjunto más amplio e interconectado, denominado Red de Área Local.

Dentro de la configuración habitual de una Red existe un determinado número de computadoras específicas denominadas “Servidores de Red”, una de sus misiones es la de servir ficheros a las computadoras clientes que lo solicitan y gestionar los trabajos de impresión a través de la misma.

El modo de operación de estos servidores suele ser en continuo, 24 horas al día. Por tanto, minimizar el número de los servidores de red proporciona un gran ahorro energético, a la vez que un menor mantenimiento del sistema.

Es una realidad que los monitores de los servidores no se utilizan la mayor parte del tiempo, por lo que deben ser apagados cuando estos no se utilizan.

VI. MONITORES.



El tamaño de los equipos influye notablemente en su consumo energético, por tanto es necesario evaluar las necesidades reales y elegir aquel equipo que mejor las satisfaga. El monitor es el principal responsable del consumo energético de un ordenador personal y el tamaño del mismo es determinante en lo que se refiere a su consumo de energía [5]. Normalmente un monitor consume alrededor de 80 W, mientras que en modo dormir son los siguientes:

RECOMENDACIONES DE EFICIENCIA		
Tipo de monitor	Nivel recomendado en modo "dormir"	Mejor nivel disponible en modo "dormir"
14" – 15" Color	15 watts o menos	1 watt
17" Color	15 watts o menos	1 watt
20" – 21" Color	15 watts o menos	2 watts

*El modo "dormir" se refiere a un nivel de bajo consumo de energía en el que el equipo entra automáticamente después de un periodo de inactividad; se reactiva cuando el usuario toca el tablero o el ratón. Estos modelos incluyen una "segunda etapa de modo dormir" en la que utilizan 8 watts o menos. Aquellos monitores con puerto USB pueden usar menos watts en todas las modalidades (activa, dormir, apagado).

¿Cuánto se ahorra?

EJEMPLO DE EFICIENCIA EN LOS COSTOS			
	Modelo estándar	Modelo eficiente	Mejor modelo eficiente disponible
Uso anual de energía	370 kWh	100 kWh	70 kWh
Costo anual de energía	\$407.00	\$110.00	\$77.00
Costo de la energía durante la vida útil	\$1628.00	\$440.00	\$308.00
Ahorros en el costo de energía durante la vida útil	—	\$1188.00	\$1320.00

*Se asume para este ejemplo que el costo de la energía no aumenta durante la vida útil del equipo y que su vida útil es de 4 años.

Para el cálculo de estos ahorros sólo se consideró aquellos costos competentes a equipos de cómputo.

Suposiciones: El modelo empleado en el ejemplo anterior es de 17 pulgadas a color. El uso anual de la energía se calculó con base en el de las operaciones típicas de oficina, 9.5 horas de trabajo al día (modo dormir de 5.5 horas/día) y 250 días de trabajo al año. El modelo asume que el 75% de las computadoras personales se encienden durante el día y que el 35% se mantienen encendidas durante la noche y fines de semana. Se estima un precio aproximado de la electricidad de \$1.1/kWh

Factores a considerar

Asegúrese que el monitor sea compatible con el resto del equipo y con el sistema operativo. Existen también monitores "DPMS" (Display Power Management Signaling) o "universales".

Algunos monitores con superficie de cristal líquido (liquid crystal display, LCD) usan considerablemente menos electricidad que aquellos modelos de rayos catódicos comparables en tamaño, pero el costo extra es mucho mayor que los ahorros en consumo de energía durante la vida útil.

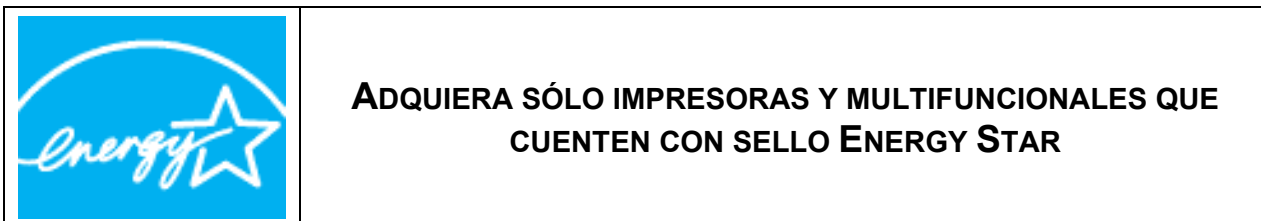
El tiempo de respuesta del modo dormir al activo varía con el modelo, es conveniente buscar un modelo con rápido tiempo de respuesta. Algunos modelos tienen un indicador en forma de luz que se refiere al modo "dormir".

Configurar el monitor para activar el modo "dormir" de acuerdo con las necesidades del usuario (por ejemplo, dormir a los 10 minutos de inactividad y no a los 30 como está predeterminada).

Aún con monitores con bajo nivel de consumo, es posible ahorrar más energía y aumentar la vida útil del equipo si se éste se apaga manual y completamente durante las noches, fines de semana y al no utilizarla durante largos periodos en el día.

Para modelos que no cuentan con sistemas de ahorro de energía, existen controladores que apagan el monitor después de un periodo predeterminado de inactividad, y se reactiva al tocar el teclado o el ratón.

VIII. IMPRESORAS Y MULTIFUNCIONALES



Las impresoras son, junto con las fotocopiadoras, los equipos de oficina que más energía consumen; por otra parte la mayor parte del tiempo, cerca del 80%, están sin actividad. Es lógico usar impresoras que dispongan de sistemas de ahorro de energía mediante los que el consumo se reduce a un mínimo en los tiempos de inactividad.

La opción de impresión a doble cara de la que ya disponen algunos equipos puede reportar grandes ahorros de papel y de energía. Es de importancia que los fabricantes incorporen instrucciones detalladas para la correcta configuración de estos equipos.

Aún con impresoras y multifuncionales con bajo nivel de consumo, es posible ahorrar más energía y aumentar la vida útil del equipo si éste se apaga manual y completamente durante las noches, fines de semana y al no utilizar el equipo durante largos periodos en el día. Algunos de estos no tienen un controlador manual de apagado/encendido, es posible solucionar esto mediante uno externo.

La conexión de impresoras en la red se suele realizar en la mayoría de los casos a través de tarjetas de red (válidas para cada modelo de impresora en particular) o a través de dispositivos especiales similares a las tarjetas (válidos universalmente para cualquier tipo de impresora, ya que van conectados al puerto paralelo de las mismas). Este diseño es el adecuado desde el punto de vista energético.

En algún caso puede que existan impresoras de Red conectadas, mediante protocolos de red de trabajo en grupo, a otros usuarios remotos. Este diseño es deficiente energéticamente, ya que obliga a tener conectadas computadoras remotas para utilizar una impresora de red, con el consiguiente gasto de energía.

¿QUÉ IMPLICA UN SISTEMA DE AHORRO PARA IMPRESORAS?

Un sistema de ahorro de energía implica la posibilidad de entrar en consumo reducido durante los procesos de espera de impresión. El tiempo de inactividad que marca la entrada del modo de bajo consumo se fija en función de la velocidad de impresión. *Así para impresoras de 1 a 7 páginas por minuto este tiempo es de 15 minutos. 30 minutos para velocidades de 8 a 14 páginas por minuto y 60 minutos para velocidades mayores. Los consumos requeridos en estas condiciones deben ser inferiores a 30 W, en los dos primeros casos y de 45 en el último.* Normalmente estos datos se aplican a Impresoras

Láser. El consumo de las impresoras de inyección de tinta es extremadamente reducido para aplicar este sistema de ahorro.

RECOMENDACIONES DE EFICIENCIA		
Velocidad de impresión	Modo “dormir” recomendado ^a	
	Laser B/N + toda inyección ^b	Laser a Color ^c
Menor o igual a 10 pag/min.	10 watts o menos	35 watts o menos
11-20 pag/min	20 watts o menos	45 watts o menos
21-30 pag/min	30 watts o menos	70 watts o menos
31-44 pag/min	40 watts o menos	70 watts o menos
Mayor a 44 pag/min	75 watts o menos	70 watts o menos

^a El modo “dormir” se refiere a un nivel de bajo consumo de energía en el que el equipo entra automáticamente después de un periodo de inactividad; se reactiva cuando éste recibe un comando de impresión.

^b Se refiere a inyección de tinta negra y a color y a combinaciones de impresora y fax.

^c Incluye impresoras a color de transferencia térmica y LED. La mayoría de las impresoras de alta velocidad a color son digitales, lo que hace posible combinaciones copiadora-impresora.

¿Cuánto se ahorra?

EJEMPLO DE EFICIENCIA EN LOS COSTOS		
	Modelo estándar	Recomendaciones (incluyendo equipo dual)
Uso anual de energía	370 kWh	144 kWh
Costo anual de energía	\$407.00	\$158.00
Costos de energía durante la vida útil	\$2442.00	\$950.00
Ahorros en el costo de energía durante la vida útil	—	\$1492.00
Uso anual de papel	72,000 hojas	54,000 hojas
Costo anual de papel	\$14,400.00	\$10,800.00
Costo del papel durante la vida útil	\$86,400.00	\$64,800.00
Ahorros en el costo de papel durante la vida útil	—	\$21,600.00
Ahorros totales durante la vida útil	—	\$23,092.00

*Se asume para este ejemplo que el costo de la energía y el papel no aumenta durante la vida útil del equipo y se asume que su vida útil es de 6 años.

Suposiciones: para el cálculo de la energía anual se consideraron 9.5 horas de operación al día, de las cuales, 8.5 es tiempo de inactividad, los días de trabajo en un año son 268. También se asumió que el 70% de las impresoras que se comparten se apagan durante las noches y fines de semana. Se consideró una velocidad de impresión de 17

páginas por minuto en el nivel recomendado de eficiencia. Se estima un precio aproximado de la electricidad de \$1.1/kWh. Se estima el costo promedio del papel en \$0.20/hoja.

Factores a considerar

Si está buscando una impresora láser de mediana o alta velocidad, que produzca de 6000 a 8000 páginas por mes, elija un modelo con capacidad de impresión de ambos lados. La diferencia en la inversión en este tipo de impresoras con respecto a las que sólo imprimen un lado, normalmente se recupera en dos años.

IX. COPIADORAS

	<p>ADQUIERA SÓLO COPIADORAS QUE CUENTEN CON SELLO ENERGY STAR</p>
---	--

Asegúrese que la copiadora esté correctamente configurada en las modalidades de apagado automático y de suspensión.

La copiadora debe apagarse al abandonar el personal la oficina o centro de trabajo, debe quedar apagada durante la noche y los fines de semana, esto no acortará la vida útil de la copiadora.

Enseñe a los usuarios las modalidades de la copiadora como cómo copiar por ambos lados y cómo reducir para el ahorro de papel.

RECOMENDACIONES DE EFICIENCIA					
Velocidad de copiado	Recomendado		Mejores modelos disponibles		Copiadoras Automáticas duplex
	Watts en modo "dormir" ^a	Watts en modo "apagado"	Watts en modo "dormir"	Watts en modo "apagado"	
Menor o igual a 20 cpm	N/D	5 o menos	0	0	N/D
21-44 cpm	5 + (cpm * 3.85) o menos	15 o menos	cpm * 3.0 o menos	0	Configuración preestablecida
Mayor a 44 cpm	5 + (cpm * 3.85) o menos	20 o menos	cpm * 1.3 o menos	0	Configuración preestablecida

^a El modo “dormir” se refiere a la condición de bajo consumo de energía, al que se entra automáticamente después de un periodo de inactividad, y se reactiva cuando el usuario toca un botón controlador o se activa un sensor de movimiento. Por ejemplo, una copiadora de 30 cpm (copias por minuto), sólo emplea 120.5 watts (5 + (30 * 3.85)) en modo “dormir”.

¿Cuánto se ahorra?

EJEMPLO DE EFICIENCIA DE COSTOS			
	Modelo estándar	Modelo eficiente	Mejor modelo eficiente disponible
Uso anual de energía	1,532 kWh	1,138 kWh	974 kWh
Costo anual de energía	\$1,685.00	\$1,252.00	\$1071.00
Costo de energía durante la vida útil	\$10,111.00	\$7,511.00	\$6,428.00
Ahorros de energía durante la vida útil	—	\$2,600.00	\$3683.00
Uso anual de papel	136,000 hojas	108,000 hojas	108,000 hojas
Costo anual de papel	\$27,200.00	\$21,600.00	\$21,600.00
Costo de papel durante la vida útil ^a	\$163,200.00	\$129,600.00	\$129,600.00
Ahorros de papel durante la vida útil	—	\$33,600.00	\$33,600.00
Ahorros totales durante la vida útil	—	\$36,200.00	\$37,283.00

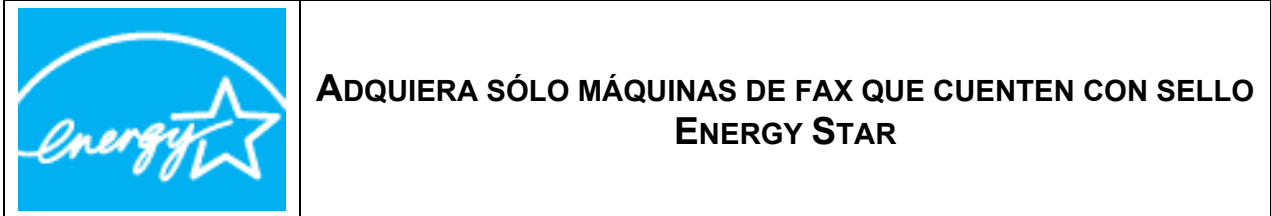
*Se asume para este ejemplo que el costo de la energía no aumenta durante la vida útil del equipo y se asume que su vida útil es de 6 años.

Suposiciones: El modelo para el que se calcularon los costos y ahorros fue de 35 cpm en blanco y negro. El uso anual de energía se calculó considerando 9.5 horas de trabajo al día, de las cuales, 8.5 corresponden al periodo de inactividad, se consideraron 250 días de trabajo al año, y que el equipo está apagado durante las noches y fines de semana el 70% del tiempo. El volumen de copiado es de 12,000 copias/mes. %50 de las hojas fueron utilizadas por ambos lados. Se estima un precio aproximado de la electricidad de \$1.1/kWh, Se estima el costo promedio del papel en \$0.20/hoja.

Factores a considerar

La manera más efectiva de ahorrar energía y reducir los costos de copiado es utilizar ambos lados del papel. Los modelos capaces de ello son al menos 80% tan rápidos como los que solo operan por un lado del papel. El tiempo requerido para que el equipo se reactive de modo “dormir” a “activo” es muy importante para muchos usuarios. Según los parámetros de *Energy Star* las copiadoras con velocidad de 21 cpm se reactivan en 30 segundos aproximadamente, y muchas copiadoras de bajo volumen son más rápidas.

X. MÁQUINAS DE FAX



Algunos modelos incorporan sistemas de ahorro de energía tipo "Energy Star" o similar. Desde el punto de vista energético los faxes más ahorradores son los que no utilizan procesos térmicos para la impresión (por ejemplo los de inyección de tinta). Un modelo que cumpla con los parámetros "Energy Star", en su modo de ahorro de energía ("dormir") consume de 10 a 15 watts, y dependiendo de la velocidad de impresión este consumo puede disminuir. El equipo entra a esta modalidad después de 5 minutos de inactividad, y se reactiva automáticamente al enviar o recibir un fax.

Es conveniente que el fax pueda usar papel normal, es más barato y requiere menos energía para su fabricación.

Para ahorrar energía en la transmisión y papel, utilice etiquetas en lugar de una carátula de fax. Cuando sea posible utilice el correo electrónico.

RECOMENDACIONES DE EFICIENCIA			
Velocidad de transmisión	Nivel recomendado en modo "dormir" ^a	Mejor nivel disponible en modo "dormir"	
	Todos los tipos ^b	Inyección	Laser, LED
≥10 pag/min	10 watts o menos	1 watt	2 watts
>10 pag/min	15 watts o menos	2 watts	2 watts

^a Modo "dormir" se refiere al estado de bajo consumo de energía en el que el equipo entra automáticamente después de un periodo de inactividad. El equipo se reactiva cuando se recibe un fax o cuando el usuario toca el teclado.

^b Para combinaciones impresora/fax, véase también la sección de impresoras.

¿Cuánto se ahorra?

EJEMPLO DE EFICIENCIA DE COSTOS			
	Modelo estándar	Nivel recomendado	Mejor disponible
Uso anual de energía	377 kWh	94 kWh	26 kWh
Costo anual de energía	\$415.00	\$103.00	\$29.00

MANUAL DE COMPRAS ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES**2007**

Costo de energía durante la vida útil^a	\$2,488.00	\$620.00	\$172.00
Ahorros de energía durante la vida útil^b	—	\$1,868.00	\$2,317.00

Suposiciones: Para el cálculo del uso anual de energía se asumió que las unidades de fax operan continuamente, día y noche, con un total de 270 horas por año de operación activa (envíos o recepción de documentos) y con velocidad de transmisión de 10 páginas por minuto. Se estima un precio aproximado de la electricidad de \$1.1/kWh. Se asume para este ejemplo que el costo de la energía no aumenta durante la vida útil del equipo y se asume que su vida útil es de 6 años.

Factores a considerar

Existen algunos modelos de fax (y varios multifuncionales) que pueden escanear por ambos lados; lo cual disminuye la necesidad de copiar nuevamente el documento antes de enviarlo por fax. Algunos modelos cuentan con la función de reducción, lo que ahorra papel y tiempo de transmisión.

El equipo multifuncional además de ser fax puede imprimir, copiar y/o escanear, puede parecer una opción atractiva para oficinas pequeñas, donde el espacio es limitado. Sin embargo, la unidad completa entrará en modo de “dormir” en todas sus funciones de la misma manera en que reactivará a todas éstas.

XI. PAPEL ^[5]

Contrariamente al efecto esperado en un principio, la revolución informática ha supuesto un incremento del consumo de papel; desde el punto de vista energético parece lógico que un uso racional de los equipos de oficina deba ir vinculado al gasto de papel y trate de economizar éste.

Para disminuirse el derroche de papel, se dan a continuación algunos consejos útiles:

- a) No usar cubierta en los faxes, ahorra papel y tiempo de transmisión.
- b) La cara en blanco de hojas ya impresas pueden usarse para faxes, borradores de trabajos, etc.
- c) Recuerde que el papel térmico usado en algunos faxes requiere más energía para su elaboración que un papel normal y que además suele fotocopiarse puesto que con el tiempo pierde la información.
- d) Fotocopiar a doble cara reduce a la mitad el papel usado.
- e) Hay impresoras en el mercado que presentan la opción de imprimir a doble cara.
- f) El papel reciclado, además del ahorro en materias primas, requiere un menor gasto de energía en su elaboración.

XI. ALUMBRADO DE INMUEBLES



Un estudio realizado en Rensselaer Polytechnic Institute's Lighting Research Center en Canadá, mostró que el empleo de luces eficientes en oficinas, reduce el consumo eléctrico de 35 a 42%. También se encontró que los dolores de cabeza se redujeron al reemplazar balastos magnéticos por electrónicos y que los niveles de brillantez afectan el ritmo cardíaco.

Algunas lámparas tienen más de un foco, cada uno de los cuales se enciende independientemente del resto. Es preferible adquirir este tipo de lámparas en las que la intensidad de iluminación puede regularse, pues la cantidad de iluminación requerida depende de las características del espacio y la tarea a realizar.

Niveles de iluminación apropiados

Aunque depende del tipo de trabajo a realizar y de las preferencias de la persona, para oficinas, el Programa Federal de la Administración de la Energía de los Estados Unidos (FEMP) [6] recomienda de 324 a 648 lux, pero la magnitud de iluminación dependerá de los colores de las paredes y ubicación del mobiliario, es importante que no se proyecten sombras directamente en el área de trabajo.

LÁMPARAS FLUORESCENTES

Casi toda la energía que consumen las lámparas incandescentes se transforma en calor y no en luz; las lámparas fluorescentes transforman casi toda la energía en luz y muy poca en calor.

La energía eléctrica que consumen las lámparas fluorescentes compactas es 75% menor que la consumida por lámparas incandescentes.

LÁMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS (LFC)

Se recomienda instalar estas lámparas en donde se requiera iluminación durante más tiempo. Se recomienda también adquirir las lámparas autobalastadas, cuyas características se muestran en la siguiente tabla:

Flujo luminoso mínimo	120 lúmenes
Vida promedio	6000, 8000, 10000 horas

Base roscada (casquillo)	E-12, E-26, E-27, Mogol
Tensiones nominales en el balastro	120, 127, 220, 277 Volts
Potencias	Mayor o igual a 3 Watts
Frecuencia de operación	60 Hertz

RECOMENDACIONES DE EFICIENCIA			
Foco incandescente a reemplazar	Luz necesaria (lúmenes)	Potencia de una LFC típica	Eficacia recomendada Lm/W
Con envoltente			
40 watts	495 o más	11 – 14 watts	45 o más
60 watts	900 o más	15 – 19 watts	60 o más
75 watts	1200 o más	20 – 25 watts	60 o más
100 watts	1750 o más	Mayor o igual a 29 watts	60 o más
Sin envoltente			
50 watts	550 o más	17 – 19 watts	33 o más
60 watts	675 o más	20 – 21 watts	40 o más
75 watts	875 o más	Mayor o igual a 22 watts	40 o más

*La eficacia es la relación entre la cantidad de luz recibida por el usuario y el consumo energético de la lámpara.

¿Cuánto se ahorra?

EJEMPLO DE EFICIENCIA DE COSTOS				
	Vida útil de LFC (uso moderado)		Vida extendida de LFC (uso excesivo)	
	Foco incandescente a reemplazar	Recomendación para LFC (6,000 horas de uso)	Foco incandescente a reemplazar	Recomendación para LFC (10,000 horas de uso)
Potencia de entrada(W)	60	17	60	17
Uso anual de energía	72 kWh	20 kWh	120 kWh	34 kWh
Costo anual de energía	\$79.00	\$22.00	\$132.00	\$37.00

Costo de energía durante la vida útil	\$317.00	\$88.00	\$528.00	\$150.00
Ahorros anuales en costos de energía	—	\$229.00	—	\$378.00

Suposiciones: Para el cálculo del uso anual de energía se asumió que la vida útil de las LFC es de 6000 horas, operando 1,200 horas/año. El segundo ejemplo usa LFC con 10,000 horas de vida útil, operando 2000 horas/año. Se estima un precio aproximado de la electricidad de \$1.1/kWh. Se asume para este ejemplo que el costo de la energía no aumenta durante la vida útil del equipo y se asume que su vida útil es de 4 años.

LÁMPARAS TUBULARES FLUORESCENTES

El índice de rendimiento de color (IRC) de las lámparas fluorescentes tipo T8 es similar a la luz natural, y emplean menos potencia que las lámparas T12 (las T8 requieren de 32 watts mientras que las T12 requieren de 39 watts). Debido al fósforo y mercurio contenido en las lámparas fluorescentes, algunas de ellas son consideradas como residuos peligrosos una vez que terminan su vida útil, es por ello que se recomienda adquirir modelos de compañías de bajo impacto ambiental y posibilidades de reciclaje.

En la tabla se muestran algunos valores mínimos de eficacia que la lámpara T8 debe cumplir para que sean consideradas eficientes.

Potencia de la lámpara	Eficacia (lm/W)
17 W	75
25 W	88
32 W	85
32 W en forma de "U"	84
59 W	97

RECOMENDACIONES DE EFICIENCIA		
Tipo de lámpara	Recomendada	Mejor disponible
Lámparas de cuatro pies		
T8, 32 watts	2800 lumens ^a o más	3000 lumens
T12, 34 watts	2800 lumens o más	2900 lumens
Lámparas de ocho pies		
T8,59 watts	5700 lumens o más	5950 lumens
T12,60 watts	5600 lumens o más	6000 lumens
Lámparas en forma de U		
T8/U,32 watts	2600 lumens o más	2850 lumens
T12/U,34 watts	2700 lumens o más	2760 lumens

^a Lumen: Unidad de medida iluminación

EJEMPLO DE EFICIENCIA DE COSTOS			
Desempeño	Modelo estándar	Recomendado	Mejor disponible
Tipo de lámpara y balastro	T12,34 watts, balastro magnético	T8,32 watts, balastro electrónico	T8,32 watts, balastro electrónico
Flujo luminoso estimado sistema + 2 Lámparas	5300 lumens	5600 lumens	6000 lumens
Flujo luminoso real con balastro	4738 lumens	5018 lumens	5256 lumens
Potencia de entrada	82 watts	62 watts	57 watts
Uso anual de energía	295 kWh	223 kWh	205 kWh
Costo anual de energía	\$325.00	\$245.00	\$226.00
Ahorros anuales de energía sistema 2 Lámparas + Balastro	—	\$79.00	\$99.0
Costo anual de energía 2 lámparas+balastro	\$269.00	\$253.00	\$253.00
Ahorros de energía por sistema durante la vida útil ^b	—	\$16.00	\$16.00

^a No se consideraron accesorios.

*Se asume para este ejemplo que el costo de la energía no aumenta durante la vida útil del equipo y se asume que su vida útil es de 4 años.

Suposiciones: Se consideró un uso de 3,600 horas anuales de operación. Se estima un precio aproximado de la electricidad de \$1.1/kWh,

XIII. ALUMBRADO PÚBLICO ^[7]



En el alumbrado público se sugiere que se sustituyan las lámparas ineficientes, como las incandescentes, halógenas, fluorescentes, luz mixta y las de vapor de mercurio. En muchos casos conviene sustituir por aquellas de vapor de sodio alta presión. En lugares con mucha vegetación, es preferible el uso de Aditivos Metálicos, ya que su luz permite atravesarlas.


Varios modelos de lámparas de vapor de sodio cuentan con balastros certificados por el Sello Fide

A continuación se dan algunas recomendaciones de sustitución de lámparas por eficientes

Bulbo a reemplazar	Reemplazar por	Ahorro de Energía
Incandescente de 300 W	Vapor de sodio alta presión 70 W	71%
Incandescente de 250 W	Vapor de sodio alta presión 70 W	65%
Incandescente de 200 W	Vapor de sodio alta presión 70 W	56%
Incandescente de 150 W	Vapor de sodio alta presión 70 W	42%
Luz mixta de 500 W	Vapor de sodio alta presión 150 W	63%
Luz mixta de 250 W	Vapor de sodio alta presión 70 W	65%
Luz mixta de 160 W	Vapor de sodio alta presión 70 W	45%
Vapor de mercurio 400 W	Vapor de sodio alta presión 250 W	37%
Vapor de mercurio 250 W	Vapor de sodio alta presión 150 W	40%
Vapor de mercurio 175 W	Vapor de sodio alta presión 100 W	60%

Como ejemplo se puede mencionar que el Municipio de Querétaro sustituyó su alumbrado público por alumbrado eficiente, logrando ahorros de energía anuales de 10,011,334 kWh/año, representando un ahorro anual económico de 12'514,168.00 pesos al año.

XIV. MOTORES ELÉCTRICOS.

	<p>ADQUIERA MOTORES QUE CUENTE CON SELLO NEMA PREMIUM</p>
---	--

Un motor es una máquina que convierte energía en movimiento o trabajo mecánico. La energía se suministra en forma de combustible químico, como gasóleo o gasolina, vapor de agua o electricidad, y el trabajo mecánico que proporciona suele ser el movimiento rotatorio de un eje.

Alrededor del 70% del consumo de la energía eléctrica se debe al uso de los motores eléctricos. Existen diversos ejemplos de su aplicación, se tienen en la industria, el comercio, los servicios y en municipios (transporte eléctrico, bombeo, elevadores, grúas, etc.) .

La selección apropiada de los motores es parte fundamental en el ahorro de energía, y ésta debe hacerse de acuerdo al uso que tendrá dicho motor. Los mayores ahorros de energía eléctrica se obtienen cuando el motor y su carga operan a su máxima eficiencia, la cual debe estar por arriba de la norma.

Los motores de uso general se dividen en monofásicos y trifásicos

Un motor debe tener indicada en su placa de datos, pegada en la armadura del mismo una eficiencia mayor o igual a la que establecen las normas oficiales mexicanas.



Es recomendable la sustitución de motores obsoletos por motores energéticamente eficientes, que cuenten con eficiencia Premium (o su equivalente o superior con sello FIDE) los cuales nos garantizan una eficiencia por arriba de la normas mexicanas NOM-014-ENER-1997(motores monofásicos) y NOM-016-ENER-2002 (motores trifásicos). [8]

A continuación se muestran los valores de eficiencia “PREMIUM” para motores verticales de inducción [2]:

Potencia Nominal [kW]	Potencia Nominal [HP]	MOTORES CERRADOS			MOTORES ABIERTOS		
		2 Polos	4 Polos	6 Polos	2 Polos	4 Polos	6 Polos
0.746	1	77.0	85.5	82.5	77.0	85.5	82.5
1.119	1.5	84.0	86.5	87.5	84.0	86.5	86.5
1.49	2	85.5	86.5	88.5	85.5	86.5	87.5
2.23	3	86.5	89.5	89.5	85.5	89.5	88.5
3.73	5	88.5	89.5	89.5	86.5	89.5	89.5
5.6	7.5	89.5	91.7	91.0	88.5	91.0	90.2
7.46	10	90.2	91.7	91.0	89.2	91.7	91.7
11.19	15	91.0	92.4	91.7	90.2	93.0	91.7
14.92	20	91.0	93.0	91.7	91.0	93.0	92.4
18.65	25	91.7	93.6	93.0	91.7	93.6	93.0
22.38	30	91.7	93.6	93.0	91.7	94.1	93.6
29.84	40	92.4	94.1	94.1	92.4	94.1	94.1
37.30	50	93.0	94.5	94.1	93.0	94.5	94.1
44.76	60	93.6	95.0	94.5	93.6	95.0	94.5
55.95	75	93.6	95.4	94.5	93.6	95.0	94.5
74.6	100	94.1	95.4	95.0	93.6	95.4	95.0
93.25	125	95.0	95.4	95.0	94.1	95.4	95.0
111.9	150	95.0	95.8	95.8	94.1	95.8	95.4
149.2	200	95.4	96.2	95.8	95.0	95.8	95.4
186.5	250	95.8	96.2	95.8	95.0	95.8	95.4
223.8	300	95.8	96.2	95.8	95.4	95.8	95.4
261.1	350	95.8	96.2	95.8	95.4	95.8	95.4
298.4	400	95.8	96.2	95.8	95.8	95.8	95.8
335.7	450	95.8	96.2	95.8	95.8	96.2	96.2
373	500	95.8	96.2	95.8	95.8	96.2	96.2

Tabla 15.1. Valores de Eficiencia nominal "PREMIUM" [%] a plena carga para motores verticales 600 V o menos (y)

Potencia Nominal [kW]	Potencia Nominal [HP]	MOTORES CERRADOS			MOTORES ABIERTOS		
		2 Polos	4 Polos	6 Polos	2 Polos	4 Polos	6 Polos
186.5	250	95.0	95.0	95.0	94.5	95.0	95.0
223.8	300	95.0	95.0	95.0	94.5	95.0	95.0
261.1	350	95.0	95.0	95.0	94.5	95.0	95.0
298.4	400	95.0	95.0	95.0	94.5	95.0	95.0
335.7	450	95.0	95.0	95.0	94.5	95.0	95.0
373	500	95.0	95.0	95.0	94.5	95.0	95.0

Tabla 15.2. Valores de Eficiencia nominal "PREMIUM" [%] a plena carga para motores verticales 5 kV o menos (y)

¿Cuánto se ahorra?

EJEMPLO DE EFICIENCIA DE COSTOS			
	Modelo obsoleto ($\eta=90\%$)	Modelo eficiente ($\eta=94.1\%$)	Mejor modelo recomendado ($\eta=95.4\%$)
Consumo anual de energía (kWh)	969,800	927,545.00	914,906.00
Costo anual de energía (\$)	1,066,780	1,020,300.00	1,006,396.00
Costo de energía durante la vida útil (\$)	5,333,900.00	5,101,498.00	5,031,981.00
Ahorro de energía anual (kWh/año)	-----	42,255.00	54,894.00
Ahorros económicos anuales (\$/año)	-----	46,480.00	60,384.00

Suposiciones: Para el cálculo del uso anual de energía se consideraron cinco motores trifásicos de 75HP, trabajando durante 12 horas, de lunes a viernes y una vida útil de 5 años. Para el costo anual, se utilizó la tarifa HM de la Comisión Federal de Electricidad. Haciendo un promedio de las distintas regiones del país, funcionando en los periodos de punta, intermedio y base. Se estimó un precio aproximado de la electricidad de \$1.1 /kWh, el cual no varía durante la vida útil.

Factores a considerar

En motores donde el régimen de trabajo no sea constante, por ejemplo: bombas de agua, ventiladores, compresores, etc.. se puede regular la velocidad del motor, por medio de un variador de frecuencia, consiguiendo ahorros que pueden llegar al 40% de consumo. Además de mejorar el consumo de energía reactiva y alargar la vida del motor

Cuando se compre o reemplace el equipo, se debe verificar que sea el adecuado a las necesidades

Se debe dar un mantenimiento periódico, ajustar las correas y poleas en intervalos regulares para evitar que patinen, lubricar los motores y propulsores periódicamente para reducir la fricción, reemplazar los cojinetes cuando estén desgastados, verificar y ajustar la alineación entre el motor y el propulsor para reducir el desgaste y el par motor excesivo y mantener limpios los motores para facilitar el enfriamiento.


Placa de datos ^[10]

La siguiente información o datos son los mínimos que debe llevar la placa de datos y datos auxiliares, de cualquier motor de corriente alterna monofásico o trifásico, en forma indeleble y en lugar visible.

- Marcar en la placa: Eficiencia Premium
- Modelo
- Designación de armazón
- Potencia nominal en kW (HP)
- Tensión nominal en volts
- Corriente nominal a carga plena en amperes
- Corriente a factor de servicio
- Frecuencia eléctrica en Hz
- Monofásico o trifásico
- Frecuencia de rotación a carga plena en r/min o min⁻¹
- Diagrama de conexiones
- Factor de servicio
- Tipo de servicio (continuo o intermintente)
- Posición del motor
- Clase de aislamiento
- Máxima temperatura ambiente
- Indicar temperatura ambiente a 1000 m.s.n.m
- Letra de clave para kVA de rotor bloqueado por kW (HP)
- Letra de Diseño
- La eficiencia nominal a carga plena en porciento (dos dígitos enteros y un decimal)
- Designación de cojinetes
- Sistema de lubricación y característica del lubricante
- Potencia de calefactores en watts
- Tensión de alimentación de calefactores en volts
- Características de rodamientos o cojinetes
- Símbolo NOM-ANCE de autorización para la comercialización en México
- La leyenda “Hecho en México” o indicación del país de origen
- Número de serie
- Peso del motor en kg
- Sentido de rotación del eje o flecha

En los motores a prueba de explosión, se debe incluir una placa adicional donde se indique clase grupo y división para la cual fue construido avalada por UL o equivalente

XVI. AIRE ACONDICIONADO (MINISPLIT)

	<p>ADQUIERA EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO QUE CUENTEN CON SELLO FIDE</p>
---	---

Los equipos de aire acondicionado son utilizados ampliamente para controlar la humedad y temperatura, especialmente en climas tropicales, para el confort del ser humano y conservación de equipos tales como computadoras.

Para los equipos de aire acondicionado se tienen un valor de eficiencia que es la Relación de Eficiencia Energética (REE), la cual es un valor que representa la eficiencia eléctrica relativa, expresada en watts térmicos/watts eléctricos (o BTU/h entre Watts eléctricos) y se obtiene dividiendo la capacidad de enfriamiento o calentamiento eléctrico medida en watts térmicos entre la potencia eléctrica promedio de entrada en watts. Los equipos ineficientes de aire acondicionado que se encuentran instalados desde hace tiempo (tradicionalmente equipos tipo ventana o central) tienen un REE promedio de 6; actualmente las marcas de aires acondicionados busca mejorar la tecnología de sus equipos, ofreciendo al mercado valores de alta eficiencia de REE de 13, 14 y hasta 16, lo cual representa un ahorro sustancial en el consumo eléctrico

Los aires acondicionados, al igual que todo aparato tecnológico, van mejorando con el paso del tiempo. Hoy en día, si usted compara un aire acondicionado de hace 10 años o más, con uno nuevo y de alta eficiencia, obtiene hasta un 45% de ahorro de energía, lo que reditúa en un ahorro económico similar.

Unidades tipo Mini Split

Son equipo de aire acondicionado en el cual uno o más de los componentes principales son separados unos de otros y son diseñados para trabajar en conjunto (no queda claro).

Se integran de dos unidades:

Condensadora, que se instala fuera del área a acondicionar; y evaporadora, que se instala dentro del área a acondicionar. Este tipo de equipos son de operación silenciosa, compactos y de alta eficiencia, ya que cuentan con filtros que eliminan malos olores y purifican el ambiente, proporcionan calefacción y enfriamiento con menor consumo eléctrico.



En función a la existencia de productos en el mercado nacional y aquellos que cuentan con Sello FIDE, es recomendable que se realice la sustitución de equipos con ineficientes (de más de 5 años de antigüedad), por aquellos que tengan un REE igual o mayor a 12.

¿Cuánto se ahorra?

EJEMPLO DE EFICIENCIA DE COSTOS			
	Modelo convencional (REE=6, 4kW)	Modelo eficiente (REE=10, 2.4 kW)	Mejor modelo recomendado (REE=12, 2 kW)
Consumo anual de energía (kWh)	52,000	24,960	20,800
Costo anual de energía (\$)	\$57,200.00	\$27,456.00	\$22,880.00
Costo de energía durante la vida útil (\$)	\$286,000.00	\$137,280.00	\$114,400.00
Ahorro de energía anual (kWh)	_____	27,040	31,200
Ahorros económicos anuales (\$)		\$29,744.00	\$34,320.00

Suposiciones: Para el cálculo del uso anual de energía se consideró el uso de cinco minisplits de 24,000BTU/h (2ton), trabajando durante 8 horas(para los equipos con REE de 6, se consideró que tienen 10 horas de operación diarias), de lunes a viernes (52 semanas al año) y una vida útil de 5 años. Para el costo anual, se utilizó la tarifa HM de la Comisión Federal de Electricidad (<http://aplicaciones.cfe.gob.mx/aplicaciones/ccfe/tarifas/tarifas/Tarifas.asp?Tarifa=HM>), haciendo un promedio de las distintas regiones del país, funcionando en los periodos de punta, intermedio y base. Se estimó un precio aproximado de la electricidad de \$1.10 /kWh, el cual no varía a lo largo de su vida útil.

Factores a considerar ^[11]

Plantar árboles en puntos estratégicos ayuda a desviar las corrientes de aire frío en invierno y a generar sombras en el verano. Mediante la instalación de toldos de lona o aleros inclinados, persianas de aluminio, vidrios polarizados, recubrimientos, mallas y películas plásticas, se evita que el sol llegue directamente al interior. Así se pueden obtener ahorros en el consumo de energía eléctrica por el uso de aire acondicionado

El aislamiento adecuado de techos y paredes ayuda a mantener una temperatura agradable en la oficina, evitando que entre el frío en los meses de invierno y no se escape en los meses calurosos.

Cuando se compre o reemplace el equipo, se debe verificar que sea el adecuado a las necesidades

Se debe dar mantenimiento periódico y limpiar los filtros regularmente. Controlar el termostato puede significar un ahorro adicional de energía eléctrica si permanece a 18°C (65°F) en el invierno y a 25°C (78°F) en verano. En clima seco se debe usar el *cooler*, es más económico y consume menos energía que el aire acondicionado

XVII. FLOTILLAS DE VEHÍCULOS

Tipo de vehiculo	Rendimiento recomendado
Automóviles tipo sedán	16 km/l
Camionetas tipo VAN	10 km/l
Camionetas tipo SUV	10 km/l
Camionetas de carga ligera	8 km/l

Los gobiernos locales son responsables de la compra y operación de sus flotillas de vehículos y los gastos relacionados a estos son considerables. Adicionalmente, su operación conlleva un grave problema ambiental, además de una gran pérdida económica debido al uso innecesario de combustibles. Por ello es sumamente importante el ahorro de combustible en este ámbito.

Para seleccionar un vehículo se requiere que al realizar los procesos de adquisiciones, se tomen en cuenta varios criterios propios, de acuerdo a las prioridades del municipio, siendo los principales los siguientes:

- Técnicos (Características especiales)
- Económicos (Eficiencia Energética)
- Normativos (restricciones)
- Imagen (el gobierno como ejemplo)
- La satisfacción y seguridad (del operador y del ciudadano)

En esta sección sólo nos enfocaremos al criterio económico, pero la CONAE puede proporcionar información a través de su página web y su Dirección de Transporte de los otros criterios.

Como criterio general es recomendable la sustitución de vehículos en general por vehículos nuevos cuando cuentan con más de siete años de antigüedad.

Rendimiento Combinado. Es el que se obtiene al sumar los productos de los rendimientos de ciudad y carretera de cada modelo por un factor específico según la ecuación siguiente:

Rendimiento Combinado = (0.55xRendimiento en Ciudad) + (0.45xRendimiento en Carretera)

Es importante definir tres categorías de vehículos, en donde en cada una de ellas se dan recomendaciones para su adquisición:

1.- Vehículos utilitarios: Son vehículos de dos, cuatro y cinco puertas, dentro de los que destacan:

Automóviles tipo sedan, camionetas tipo Van y SUV's, camionetas de carga ligera (pick up).

1.1 Automóviles tipo sedán

Son vehículos ligeros de dos y cuatros puertas (algunos modelos de cinco). Su uso tradicionalmente es sólo para pasajeros y pueden ir desde vehículos austeros hasta deportivos y de lujo. En este tipo de vehículos es recomendable la sustitución por vehículos de modelo más reciente con un rendimiento combinado mínimo de **16 km/l**

1.2 Camionetas tipo VAN

Son camionetas medianas de uso familiar (combinación pasajeros y carga) y uso de carga operables normalmente en condiciones regulares de terreno. En estas unidades se recomienda la compra o sustitución por modelos más recientes con rendimiento combinado mínimo de **10 km/l**

1.3 Camionetas tipo SUV

Camionetas para pasajeros y carga ligera. Normalmente están diseñados para todo terreno. La mayoría tienen tracción en dos ruedas y algunas en las cuatro ruedas. En este tipo de camionetas se sugiere la compra o sustitución por vehículos con un rendimiento combinado igual o mayor a **10 km/l**

1.4 Camionetas de carga ligera

Son vehículos de carga hasta de 2 toneladas. Para este tipo de camionetas es recomendable la compra o sustitución por aquellas que cuenten con un rendimiento igual o mayor a **8 km/l**

2.- Vehículos especializados: Son aquellos vehículos que tienen una función específica dentro de las labores de los gobiernos, por ejemplo: patrullas, ambulancias, carros de bomberos, etc. En el caso de estos vehículos no se recomienda basarse sólo en la eficiencia energética para su adquisición en el consumo de energía, ya que no se puede sacrificar el uso propio del vehículo por

3.- Vehículos de carga pesada: Son los vehículos que sirven para transporte de material pesado, construcción, volteo, recolectores de basura, etc.

En este tipo de vehículos es recomendable que al hacer la adquisición de unidades de este tipo, se realice una selección técnica del "tren motriz". El desempeño de un vehículo se ve afectado por los elementos que componen éste, además de diversos parámetros

cuantitativos, de los cuales destacan principalmente dos: la pendiente más crítica por la que transitará y del peso de la carga máxima que se quiere transportar.

3.1 Selección de tren motriz para vehículos pesados^[12]

El tren motriz de un vehículo es el conjunto de sistemas y elementos que permiten transformar la energía interna del combustible que se introduce en el motor en trabajo y movimiento del vehículo, a través de una serie de transformaciones termoquímicas de la energía proporcionada por el combustible. La selección correcta del tren motriz, requiere de mucha atención, ya que los problemas o ventajas que se tendrá durante la operación del vehículo dependen de la configuración que se seleccione. El tren motriz esta integrado por:

- Motor
- Embrague
- Transmisión
- Diferencial
- Llantas

Motor: El motor debe contar con una potencia suficiente para vencer las fuerzas que se oponen al desplazamiento del vehículo, de acuerdo al recorrido de éste. Además tener un torque suficiente a un bajo régimen del motor.

Embrague: Para la selección del embrague se debe calcular el torque del embrague y este debe ser un 40 % mayor al torque del motor.

Transmisión: La transmisión debe seleccionarse de manera que la relación de engranes para el acoplamiento de la transmisión con el eje trasero sea correcta y conveniente a las necesidades del tipo de utilidad.

Diferencial: Para la selección correcta del diferencial se deben considerar factores indispensables para el tren como: tipo de terreno, velocidad de desplazamiento, tamaño de las llantas, relación requerida del eje, combinación del peso vehicular, torque del motor, tipo de manejo, entre otros.

Llantas: Para la elección correcta de las llantas se debe seleccionar un neumático de acuerdo a las necesidades y usos dados.

¿Cuánto se ahorra?

EJEMPLO DE EFICIENCIA DE COSTOS			
	Vehículo Año 1999 o anteriores	Vehículo año 2006	Vehículo Año 2006 mayor rendimiento

MANUAL DE COMPRAS ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES

2007

Rendimiento combinado (km/l)	9.0	13.5	16.0
Kilómetros recorridos al año	50,000	50,000	50,000
Consumo de Combustible [l]	5,555.55	3,703.7	3,125
Precio estimado del combustible [\$litro]	7.05	7.05	7.05
Costo del consumo anual de combustible [\$año]	\$39,167.00	\$26,111.00	\$22,031.00
Ahorro de combustible [l/año]		1,852.00	2,431.00
Ahorro económico [\$año]		\$13,056.00	\$17,135.00

Suposiciones: Se estimó un uso de 50000 km al año y se tomó un precio estimado de gasolina magna de \$7.05

Nota:*Se utilizan datos de rendimientos en México a partir del año 2002, año en que se firmó por la Secretaría de Energía (SENER), Secretaría de Economía (SE), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE) y la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA) un convenio de colaboración. Se utiliza un precio estimado de gasolina magna de \$7.05

Factores a considerar^[13]

El arranque en frío, las continuas aceleraciones y frenados, la fricción entre partes mecánicas y de rodamiento, la resistencia que ofrece el aire al avance, etc., dan origen al consumo excesivo de combustible y a una contaminación inútil.

El modo eficiente e inteligente de manejar hará reducir mas sus gastos en gasolina. La diferencia entre conducir técnicamente y la manera común, puede significar hasta un 30% de ahorro, según pruebas de la CONAE en recorridos de ciudad. Sea inteligente, maneje con técnica y economía.

Automóviles híbridos ^[14]

Los carros híbridos son vehículos que típicamente combinan un motor de combustión interna de un vehículo convencional con una batería y motor eléctrico de un vehículo eléctrico. La combinación ofrece bajas emisiones, con la potencia, rango y suministro adecuado de combustible de un convencional (gasolina o diesel) y nunca necesitan estar conectados a la corriente. Al ser flexibles, son adecuados para flotillas y transporte de personal, además de contar con un rendimiento combinado mayor a **23 km/l** (año 2006).

EJEMPLO DE EFICIENCIA DE COSTOS EN UN AUTOMÓVIL HÍBRIDO			
	Vehículo Año 1999 o anteriores	Vehículo Año 2006	Mismo vehículo año 2006 (Híbrido)
Rendimiento combinado (km/l)	9.0	16.0	23.4

MANUAL DE COMPRAS ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES**2007**

Kilómetros recorridos al año (km)	50,000	50,000	50,000
Consumo de Combustible (l)	5,556.00	3,125	2,137.00
Precio estimado del combustible (\$/litro)	7.05	7.05	\$7.05
Costo del consumo anual de combustible [\$ /año]	\$39,167.00	\$22,031.00	\$15,064.00
Ahorro de combustible (l/año)		2,431.00	3,419.00
Ahorro económico [\$ /año]		\$17,135.00	\$24,103.00

Para los vehículos 2006 se compararon dos del misma marca y modelo, uno convencional y otro híbrido.

XVIII. EXPERIENCIAS EXITOSAS

XVIII.1. GUASAVE

Significado y Localización. La traducción más documentada de Guasave debe ser Heredad-con-agua (Huazaba). Se localiza en el noroeste del estado de Sinaloa, México, entre los meridianos 108°10'00" y 109°06'50" longitud oeste de Greenwich y los paralelos 25°10'03" al 25°46'19" latitud norte. Colinda al norte con los municipios de Ahome y Sinaloa; al este, con los municipios de Sinaloa, Salvador Alvarado y Angostura; al sur con el municipio de Angostura y el Golfo de California; al oeste con el Golfo de California y el municipio de Ahome.

Extensión y Población. Ocupa por su tamaño el octavo lugar respecto de los demás municipios del estado; cuenta con una superficie de 3,464.41 kilómetros cuadrados, que representan el 5.9 por ciento de la superficie estatal y el 0.17 por ciento de la superficie nacional. En su superficie se encuentran más de 442 localidades. Guasave es el cuarto municipio más poblado de Sinaloa. Su población al año 2000 era de 277,402 habitantes

Actividad Económica y Clima. En Guasave la agricultura ocupa un 70 por ciento de la superficie municipal, dentro de la cual destacan los cultivos de maíz, trigo, sorgo, soya, frijol y hortalizas principalmente; seguido de los matorrales, que es de 10.8 por ciento del total de la superficie; selva con un 11.9 por ciento; pastizales con un 0.3 por ciento y con un 7.0 por ciento el mangle rojo. En Guasave prevalecen tres tipos de clima: el muy seco, muy cálido y cálido. La temperatura media registrada es de 25.1 °C, la máxima 43.0 °C y la mínima 3.0 °C.

Programa Promoviendo un Sector Público Energéticamente Eficiente (PEPS). El municipio de Guasave fue seleccionado en noviembre del 2002 para ser parte del programa Ciudades por la Protección Climática (CCP)[®] de ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, donde han realizado las actividades propuestas en su metodología. En Septiembre del 2004 iniciaron las actividades del PEPS en México las ocho ciudades del programa CCP, como un esfuerzo de ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, el Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley del Departamento de Energía de los Estados Unidos y la Agencia de Desarrollo Internacional de los Estados Unidos. El programa fue promovido en su primera etapa por la Asociación de Municipios de México y desde octubre del 2005 se promueve en la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE)

El PEPS busca que los gobiernos locales implementen políticas de compra y que adquieran equipos que ahorren energía y que se utilizan en su administración. De esta forma la política tendrá validez en todas las áreas del municipio y en algunos casos podrá trascender el periodo de dicha administración. Durante la primera etapa los equipos con especificaciones dentro del PEPS fueron computadoras, monitores, impresoras, máquinas de fax, copiadoras (todos estos con la posibilidad de tener sello Energy Star) y lámparas de alumbrado público, compactas fluorescentes, T8 y balastro electrónico (todas con sello Fide).

Logros Obtenidos por Guasave. En el municipio de Guasave han trabajado de forma coordinada su Dirección de Ecología y el área de adquisiciones. Formalmente no han finalizado su política de compras, pero ya están capacitando a las distintas áreas de la administración para que sigan los criterios proporcionados por el PEPS. Ellos han realizado algunas adquisiciones de los productos PEPS y sus resultados se tienen a continuación:

Adquisiciones realizadas por el municipio de Guasave como parte del Programa Promoviendo un Sector Público Energéticamente Eficiente						
	Lámparas de vapor de sodio de a 100 W	Computadoras	Monitores	Impresoras	Lámparas fluorescentes compactas	Total
Etiqueta de eficiencia energética	Sello Fide	Sello Energy Star	Sello Energy Star	Sello Energy Star	Sello FIDE	
Cantidad adquirida	400	3	3	3	50	
Periodo	Enero – Septiembre de 2005					
Ahorro de energía anual (contra el equipo convencional) kWh/periodo	94,443	267.75	607.5	508.5	2812.5	98,639
Precio estimado de la electricidad (pesos/kWh)	\$1.575					
Ahorro económico (pesos/periodo)	\$148,747.73	\$421.71	\$956.81	\$800.89	\$4,429.69	\$155,356.82
Inversión (pesos)	\$360,000.00	\$45,000.00		\$15,000.00	\$2,250.00	\$422,250.00
Reducción de GEI (ton eCO ₂ /periodo)	62.25	0.18	0.4	0.33	1.85	65.01

Notas: El periodo evaluado es de nueve meses.

Acciones a realizar. El municipio estará terminando en los meses próximos su política de compras. Asimismo, el proceso de adquisiciones continuará y se espera adquirir un total de 2,850 lámparas de vapor de sodio de 100 W, teniendo una reducción de energía de 897,208.5 kWh/año, un ahorro económico de \$1,413,103 pesos/año, y el evitar producir 596 ton eCO₂/año. Las adquisiciones de equipo de oficina no serán tan amplias ya que son menos los equipos requeridos en la administración.

Contactos

1. Presidente municipal de Guasave, Sin.

C. Domingo Ramírez Armenta
 Dirección: Blvd. López Mateos S/N, Col. del Bosque
 Guasave, Sinaloa, México, C.P. 81040
 Teléfono (s): (52-687) 871-87-00, ext. 133 y 130
 Correo Electrónico: informacion@guasave.gob.mx

2. Director de Ecología y Medio Ambiente de Guasave, Sin.

Q.F.B. Jorge Luis Contreras
 Dirección: Lázaro Cárdenas S/N Col. del Bosque
 Guasave, Sinaloa, México, C.P. 81040
 Teléfono (s): (52-687) 872-15-36 y 872-27-77 ext. 23
 Correo electrónico: jluis@guasave.gob.mx

XVIII.2. CUAUTITLÁN IZCALLI

Significado y Localización. El nombre proviene del náhuatl. Sus radicales son cuauhuatl, “árbol”; titlán, “entre”; iza, “tu” y calli, “casa”, significan “Tu casa entre los árboles”. El municipio se localiza en la parte noroeste de la cuenca de México. Su cabecera municipal se ubica en las coordenadas 19° 40’ 50” de latitud norte y a los 99° 12’ 25” de longitud oeste. Colinda al norte con los municipios de Tepetzotlán y Cuautitlán, al este con Cuautitlán y Tultitlán, al sur con Tlalnepantla de Baz y Atizapán de Zaragoza, al oeste con Villa Nicolás Romero y Tepetzotlán. Tiene una altura promedio de 2,252 metros sobre el nivel del mar.

Extensión y Población. Tiene una extensión territorial de 109.9 kilómetros cuadrados, representa el 0.5% de la superficie del Estado de México. Su población al año 2000 era de 453,298 habitantes.

Actividad Económica y Clima. Su principal actividad económica es la Industrial, seguida por el comercio. Su clima es templado.

Programa Promoviendo un Sector Público Energéticamente Eficiente (PEPS). El municipio de Cuautitlán Izcalli se incorporó en marzo del 2004 para ser parte del programa Ciudades por la Protección Climática (CCP®) de ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, donde han realizado las actividades propuestas en su metodología. En Septiembre del 2004 iniciaron las actividades del PEPS en México las ocho ciudades del programa CCP, como un esfuerzo de ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, el Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley del Departamento de Energía de los Estados Unidos y la Agencia de Desarrollo Internacional de los Estados Unidos. El programa fue promovido en su primera etapa por la Asociación de Municipios de México y desde octubre del 2005 se promueve en la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE)

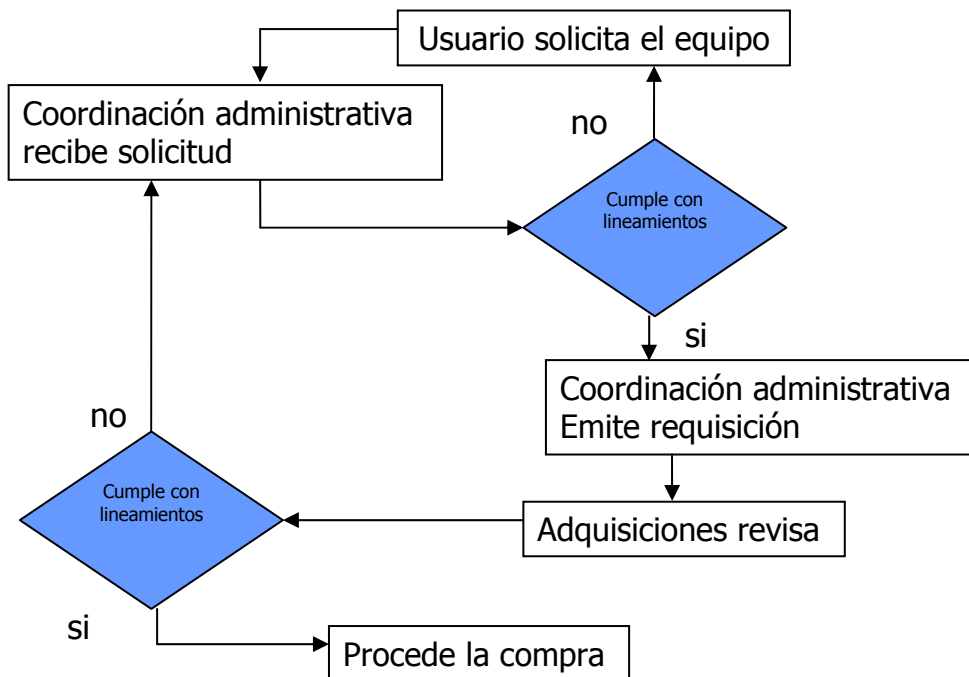
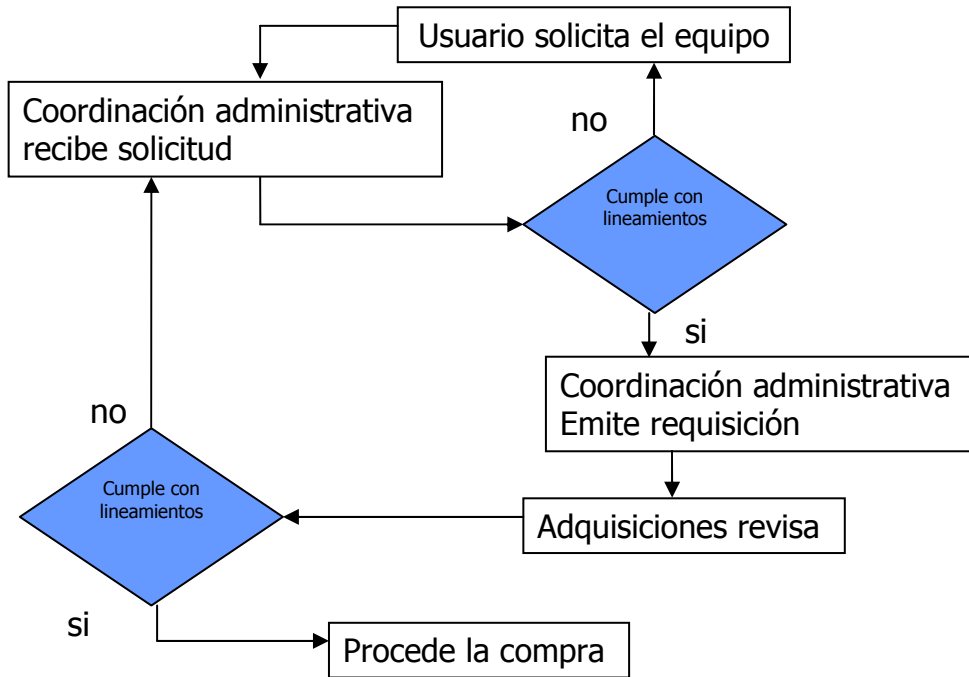
El PEPS busca que los gobiernos locales implementen políticas de compra y que adquieran equipos que ahorren energía y que se utilizan en su administración. De esta

forma la política tendrá validez en todas las áreas del municipio y en algunos casos podrá trascender el periodo de dicha administración. Durante la primera etapa los equipos con especificaciones dentro del PEPS fueron computadoras, monitores, impresoras, máquinas de fax, copiadoras (todos estos con la posibilidad de tener Sello Energy Star) y Lámparas de Alumbrado Público, Compactas Fluorescentes, T8 y balastro electrónico (todas con Sello FIDE).

Logros Obtenidos por Cuautitlán Izcalli. En el municipio de Cuautitlán Izcalli han trabajado en el programa la Dirección de Medio Ambiente junto con la Dirección de Recursos Materiales, quienes han establecido un plan de acción. La Dirección de Recursos Materiales, dependiente de la Tesorería Municipal, tienen como política de trabajo la adquisición de productos de óptima calidad y mejores precios del mercado con buen servicio de proveedores. Trabajan en las tres distintas modalidades de adquisiciones que son: a) Licitaciones Públicas, b) Invitaciones restringidas y Publicas, c) Compras directas.

Conforme al reglamento orgánico de la administración pública municipal en el Capitulo segundo de la Tesorería Municipal, en su Artículo 19, es su titular, el Tesorero municipal, quien tiene a su cargo establecer y difundir entre las dependencias de la administración pública municipal las políticas y procedimientos necesarios para la Administración y control eficiente de los recursos materiales en todas sus modalidades. Por esa razón, el municipio de Izcalli estableció un Lineamiento de compras que dice:

“Todas las adquisiciones de equipos de cómputo, impresión y copiado así como luminarios que soliciten todas las áreas del H. Ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli, deberán de contemplar que sean de tecnología eficiente en materia energética con certificación Fide o Energy Star, apoyándose en el manual de compras eficientes energéticamente de ICLEI”. Su diagrama de flujo del proceso de adquisiciones es el siguiente:



Entre las actividades que han realizado, se tiene un curso de capacitación dirigido a los coordinadores administrativos de cada área encargados de generar las requisiciones de los productos que necesita cada área, con el propósito de conocer el manual de compras

y concientizar a las áreas usuarias de la necesidad de adquirir productos ahorradores de energía eléctrica. Las adquisiciones que han realizado son las siguientes:

Adquisiciones realizadas por el municipio de Cuautitlán Izcalli como parte del Programa Promoviendo un Sector Público Energéticamente Eficiente						
	Lámparas de vapor de sodio	Computadoras	Monitores	Impresoras	Faxes	Total
Etiqueta de eficiencia energética	Sello Fide	Sello Energy Star	Sello Energy Star	Sello Energy Star	Sello Energy Star	
Cantidad adquirida	5,900	48	50	48	50	
Periodo	Octubre 2004 – Septiembre 2005					
Ahorro de energía anual (contra el equipo convencional) kWh/año	2,476,525	5,712	13,500	10,848	204	2,506,789
Precio estimado de la electricidad (pesos/kWh)	\$1.575					
Ahorro económico (pesos/año)	\$3,900,526.88	\$8,996.40	\$21,262.50	\$17,085.60	\$321.30	\$3,948,192.68
Inversión (pesos)	N/D	\$672,000.00		\$15,000.00	\$2,250.00	
Reducción de GEI (ton eCO ₂ /año)	1,632.34	3.76	8.9	7.15	0.13	1,652.28

Acciones a realizar. El municipio busca ahora que la política de compras que ya están implementando se pueda transformar en un Reglamento, instrumento jurídico del municipio que la siguiente administración tiene que seguir. En cuanto a las adquisiciones de productos eficientes, éstas seguirán y se espera que se incluyan nuevos productos en el manual de compras de ICLEI para seguir utilizándolos.

Contactos

1. Presidente Municipal de Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.

Lic. David Ulises Guzmán Palma

Dirección: Avenida Primero de Mayo # 100, cuarto piso, Colonia Centro Urbano; C.P.

54730, Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., México

Teléfono (s): (52-55) 58-64-25-01 al 05, ext. 133 y 130, 58-64-25-02

Correo Electrónico: jortizb@cizcalli.gob.mx

2. Director de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente de Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.

XVIII.3. TOLUCA

Significado y Localización. Toluca significa “en donde está el dios Tolo” o “cerro del dios Tolo” o “lugar del dios Tolo”. Sus raíces gramaticales son “toloqui, de toloa, inclinar o bajar la cabeza, cuyo participio tolo terminado en “o”, por tener función de adjetivo y referirse a una persona, puede finalizar con la sílaba qui, y en ca, lugar”. También puede significar “lugar donde está el dios Tolotzin” El municipio se localiza en la zona central del Estado de México. Sus coordenadas extremas varían de los 18°59’2” a los 19°27’9” de latitud norte, y de los 99°31’43” a los 99°46’58” de longitud oeste. La altura promedio es de 2,600 metros sobre el nivel del mar. Los municipios colindantes son al norte Temoaya y Oztolotepec; al noroeste con Almoloya de Juárez; al sur con Villa Guerrero, Coatepec Harinas, Calimaya y Tenango del Valle; al sureste con Metepec; al este con Lerma y San Mateo Atenco y al oeste con Zinacantepec. Es la capital del Estado de México y se encuentra a 72 kilómetros distancia de la capital del país.

Extensión y Población. La superficie municipal es de 420.14 kilómetros cuadrados, que corresponden al 1,87 % del territorio estatal. Su población al año 2000 era de 666,596 habitantes.

Actividad Económica y Clima. La actividad preponderante del municipio es comercios y servicios, así como el sector turismo, seguidos inmediatamente por el sector industrial. El clima del municipio está clasificado como templado sub-húmedo. La temperatura media anual es de 13.7° centígrados.

Programa Promoviendo un Sector Público Energéticamente Eficiente (PEPS). El municipio de Toluca fue seleccionado en noviembre del 2002 para ser parte del programa Ciudades por la Protección Climática (CCP)[®] de ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, donde han realizado las actividades propuestas en su metodología. En Septiembre del 2004 iniciaron las actividades del PEPS en México las ocho ciudades del programa CCP, como un esfuerzo de ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, los laboratorios Lawrence Berkeley del Departamento de Energía de los Estados Unidos y la Agencia de Desarrollo Internacional de los Estados Unidos. El programa fue promovido en su primera etapa por la Asociación de Municipios de México (AMMAC) y desde octubre del 2005 se promueve en la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE).

El PEPS busca que los gobiernos locales implementen políticas de compra y que adquieran equipos que ahorren energía y que se utilizan en su administración. De esta forma la política tendrá validez en todas las áreas del municipio y en algunos casos podrá trascender el periodo de dicha administración. Durante la primera etapa los equipos con especificaciones dentro del PEPS fueron computadoras, monitores, impresoras, máquinas de fax, copiadoras (todos estos con la posibilidad de tener Sello Energy Star) y Lámparas de Alumbrado Público, Compactas Fluorescentes, T8 y balastro electrónico (todas con Sello FIDE).

Logros Obtenidos por Toluca. En el municipio de Toluca han trabajado de forma coordinada su Dirección de Ecología y la Regiduría de Medio Ambiente. Formalmente no han finalizado su política de compras, pero ya están capacitando a las distintas áreas de la administración para que sigan los criterios proporcionados por el PEPS. Las adquisiciones que han realizado son las siguientes:



Adquisiciones realizadas por el municipio de Toluca como parte del Programa Promoviendo un Sector Público Energéticamente Eficiente					
	Lámparas de vapor de sodio	Computadoras	Monitores	Impresoras	Total
Etiqueta de eficiencia energética	Sello Fide	Sello Energy Star	Sello Energy Star	Sello Energy Star	
Cantidad adquirida	1000	185	185	47	
Periodo	Octubre 2004 – Septiembre 2005				
Ahorro de energía anual (contra el equipo convencional) kWh/año	209,875	22,015	49,950	10,622	292,462
Precio estimado de la electricidad (pesos/kWh)	\$1.575				
Ahorro económico (pesos/año)	\$330,553.13	\$34,673.63	\$78,671.25	\$16,729.65	\$460,627.66
Inversión (pesos)	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Reducción de GEI (ton eCO ₂ /año)	138.33	14.51	32.92	7	192.76

Acciones a realizar. El municipio continuará el proceso de aprobación de su política de compras. Asimismo, el proceso de adquisiciones continuará y se esperan nuevas especificaciones de productos por parte de ICLEI. Es importante resaltar que están realizando un esquema de modernización de iluminación de parques y jardines, donde cambiarán cada poste de cuatro lámparas de 100 W por 1 de 150 W. Con esta idea, se sustituirán 2000 lámparas de 100 W por 500 lámparas de 150 W, lo que dará un ahorro de energía de 524,687.50 kWh/año, lo que representa un ahorro económico de 826,382.81 pesos/año y se evitará producir 345.8 ton eCO₂/año.

Contactos

1. Presidente Municipal de Toluca, Edo. de Méx.

C. Juan Rodolfo Sánchez Gómez

Dirección: Av. Independencia Pte. 207, Col. Centro, C.P. 50000 Toluca, Estado de México, México,

Teléfono (s): (52-722) 276-1900, ext 117 y 118

Correo Electrónico: presidencia@toluca.gob.mx

2. Coordinador General de Medio Ambiente de Toluca, Edo. de Méx.

Arq. Gerardo del Valle Rodríguez

Dirección: Plutarco González 307, Col. Merced y Alameda. Toluca, Estado de México, México

Teléfono (s): (52-722) 213-5695 y 213-4519

Correo electrónico: ecologia@toluca.gob.mx, ecotol@hotmail.com

XVIII.4. QUERÉTARO

Significado y Localización. En lengua Ñhañü la llamaban *Ndamaxei*, que quiere decir "el mayor juego de pelota", Según el Códice Escorialense, su nombre original es *Quereta-Parazicuyo* o *Ychahtzicuyo* que, abreviado indebidamente se torna en Querétaro, palabra a la que el famoso investigador alemán Eduardo Seler da la interpretación de juego de pelota.

Fray Maturino Gilberti también la interpreta como "lugar de juego de pelota", derivándola del vocablo tarasco *querehta* igual a "pelota". Ambos nos explican que *taránduni* es "juego de pelota" y que lo mismo significan las palabras *taránduquaro* y *queréhtaro*. Se localiza al Oeste del estado de Querétaro; fijándose sus coordenadas extremas entre los 20°30' a 20°54' de latitud Norte y a los 100°17' a 100°36' de longitud Oeste. Colinda al Este con el municipio de El Marqués; al Sur con los municipios de Huimilpan y Corregidora y al Oeste y Norte con el estado de Guanajuato.

Extensión y Población. La superficie municipal es 759.9 km², que representa el 6.5% de la superficie total del estado, ocupando el séptimo lugar en extensión territorial en el estado.

Su población al año 2000 era de 641,386 habitantes.

Actividad Económica y Clima. El municipio de Querétaro, por su carácter metropolitano, presenta una estructura económica diversificada con predominio en lo industrial; circunstancia que ha favorecido paralelamente el desarrollo del sector terciario, es decir, el comercio y los servicios. El clima del municipio es templado, semiseco; caracterizado por un verano cálido. La temperatura media es de 18°C. Los meses más calurosos son mayo y junio, con temperaturas máximas de 36°C y los más fríos son diciembre y enero que registran una temperatura mínima de 3°C.

Programa Promoviendo un Sector Público Energéticamente Eficiente (PEPS). El municipio de Querétaro forma desde 1999 parte del programa Ciudades por la Protección Climática (CCP)[®] de ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad. En el año 2002 ratificaron su continuidad en el programa, donde han realizado las actividades propuestas en la metodología. En Septiembre del 2004 iniciaron las actividades del PEPS en México las ocho ciudades del programa CCP, como un esfuerzo de ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, el Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley del Departamento de Energía de los Estados Unidos y la Agencia de Desarrollo Internacional de los Estados Unidos. El programa fue promovido en su primera etapa por la Asociación de Municipios de México y desde octubre del 2005 se promueve en la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE)

El PEPS busca que los gobiernos locales implementen políticas de compra y que adquieran equipos que ahorren energía y que se utilizan en su administración. De esta forma la política tendrá validez en todas las áreas del municipio y en algunos casos podrá trascender el periodo de dicha administración. Durante la primera etapa los equipos con especificaciones dentro del PEPS fueron computadoras, monitores, impresoras, máquinas de fax, copadoras (todos estos con la posibilidad de tener Sello Energy Star) y lámparas

de alumbrado público, compactas fluorescentes, fluorescentes T8 y balastro electrónico (todas con Sello Fide).

Logros Obtenidos por Querétaro. En el municipio de Querétaro trabajan la Dirección de Adquisiciones y la Dirección de Aseo y Alumbrado Público. Formalmente no han finalizado su política de compras, pero ya están capacitando a las distintas áreas de la administración para que sigan los criterios proporcionados por el PEPS. Las adquisiciones que han realizado son las siguientes:

Adquisiciones realizadas por el municipio de Querétaro como parte del Programa Promoviendo un Sector Público Energéticamente Eficiente					
	Lámparas de vapor de sodio	Computadoras	Monitores	Impresoras	Total
Etiqueta de eficiencia energética	Sello Fide	Sello Energy Star	Sello Energy Star	Sello Energy Star	
Cantidad adquirida	5710	265	265	43	
Periodo	Octubre 2004 – Septiembre 2005				
Ahorro de energía anual (contra el equipo convencional) kWh/año	2,060,224	31,535	71,550	9,718	2,173,027
Precio estimado de la electricidad (pesos/kWh)	\$1.575				
Ahorro económico (pesos/año)	\$3,244,852.80	\$49,667.63	\$112,691.25	\$15,305.85	\$3,422,517.53
Inversión (pesos)		\$3,144,432.00		\$465,527	
Reducción de GEI (ton eCO ₂ /año)	1,357.95	20.78	47.16	6.4	1,432.29

Acciones a realizar. El municipio continuará el proceso de aprobación de su política de compras. Asimismo, el proceso de adquisiciones continuará y se esperan nuevas especificaciones de productos por parte de ICLEI. Es importante recalcar que cuenta el municipio con un centro cívico donde se concentran el 80% de las oficinas del ayuntamiento y donde toda la iluminación es eficiente, adquiriéndose lámparas con las mejores especificaciones de ahorro de energía. Se tienen 1530 lámparas T8 de 17 W y 200 de 32 W, además de 1995 compactas fluorescentes de 26 W.

Contactos

1. Presidente Municipal de Querétaro, Qro.

Lic. Manuel González Valle

Dirección: Blvd. Bernardo Quintana #10000, Col. Centro Sur

Querétaro, Querétaro, México, C.P. 76000
Teléfono (s): (52-442) 229-0849 y 229-0850

2. Dirección de Adquisiciones de Querétaro, Qro.

Ing. Carlos Müller Colson
Dirección: Blvd. Bernardo Quintana #10000, Col. Centro Sur
Querétaro, Querétaro, México, C.P. 76000
Teléfono (s): (52-442) 238-7700
Correo electrónico: carlos.muller@municipiodequeretaro.gob.mx

3. Dirección de Aseo y Alumbrado Público de Querétaro, Qro.

Ing. Juan Alberto González Arce
Dirección: Blvd. Bernardo Quintana #10000, Col. Centro Sur
Querétaro, Querétaro, México, C.P. 76000
Teléfono (s): (52-442) 238-7700
Correo electrónico: juan.gonzalez@municipiodequeretaro.gob.mx

XVIII.5. San Antonio, Texas, EEUU.

Fuente:

San Antonio Energy Efficient Plan

ULR:

<http://www.sanantonio.gov/enviro/pdf/Cosa%20Energy%20Plan%20Rev%2010-03.doc>

A raíz de una iniciativa estatal (SB5), la ciudad de San Antonio implementó en los edificios existentes productos energéticamente eficientes. El plan de Eficiencia Energética subraya las medidas que la ciudad debe tomar para llegar a ser más eficiente desde el punto de vista energético y reducir el consumo de energía para cumplir con la norma SB5.

La ciudad creó la *Metropolitan Partnership for Energy*, MPE, una asociación no lucrativa dedicada a apoyar a la región de San Antonio en la creación de sus políticas de eficiencia energética, en el desarrollo de planes de acción y reclutamiento de información para la creación de bases de datos sobre el consumo energético en la ciudad. También se estableció un grupo de trabajo (Energy Task Force) para implementar y dirigir los esfuerzos de la ciudad en materia de eficiencia energética. El *City Energy Task Force* está formado por jefes departamentales de diversas áreas del gobierno local, y se reúne trimestralmente para evaluar los siguientes puntos:

1. El consumo energético en materia de alumbrado público
2. Hacer un Benchmarking en materia de eficiencia energética
3. El progreso del plan y preparar un reporte para el alcalde, el administrador de la ciudad, el consejo ciudadano y las agrupaciones que le apoyan en la implementación del mismo.

También se creó un comité técnico, cuyas responsabilidades son verificar la estructura existente, evaluar las estrategias de eficiencia energética y hacer recomendaciones a Energy Task Force; a la vez es responsable de:

1. Desarrollar e implementar planes para mejorar la eficiencia energética
2. Crear los lineamientos y protocolos de adquisición de equipos energéticamente eficientes
3. Seleccionar los métodos de evaluación financiera
4. Determinar las tasas de retorno de las compras eficientes
5. Establecer programas de educación para empleados

Una de las metas del comité técnico es verificar las cuentas y mediciones del consumo energético de cada departamento del gobierno de la ciudad, y apoyarlos para hacer visibles los efectos de las medidas tomadas para el ahorro de energía.

Las medidas que se adoptaron van enfocadas a reducir el consumo eléctrico un 5%, en el periodo comprendido entre los años 2002 a 2007 tomando como base el consumo energético del año 2001. El plan implementado no pretende reducir las necesidades de la población en materia de iluminación, transporte, aire acondicionado, etc. sino de cómo lograr que estos servicios aumenten su eficiencia energética.

La ciudad contrató asesores para realizar las evaluaciones previas y determinar los puntos críticos de la ciudad en los que se requiere principalmente implementar el proyecto. Todas las soluciones también se evaluaron desde el punto de vista económico y sólo se implementaron aquellas que también son económicamente eficientes. Aquellas que competen a operaciones de la ciudad son: alumbrado, controles de temperatura, educación de los empleados (en eficiencia energética), infraestructura (edificios, parques, etc.), adquisiciones y compras, programas de vivienda, energía renovable y combustible alternativo; de las cuales sólo se hará referencia al alumbrado y compras, pues convergen con el programa PEPS.

Alumbrado

Algunas de las medidas implementadas son lámparas energéticamente eficientes, maximización del uso de la luz natural, control del tiempo en el que las luces están encendidas, reemplazar luces de semáforo y salidas de emergencia por LED's. En concreto se realizaron las siguientes acciones:

1. Una auditoria de alumbrado para determinar los ahorros potenciales y establecer una instalación piloto para realizar un estudio económico.
2. Apagar todas las luces en las áreas desocupadas por más de 15 minutos, excepto escaleras, pasillos y algunos accesos.
3. Evaluar la instalación de luces que se encienden con sensor de movimiento en aquellas áreas de uso periódico, como sanitarios, salas de estar, salones de conferencia, etc.
4. Evaluar la posibilidad de instalar controles computarizados que apaguen y enciendan las luces en horas predeterminadas.
5. Evaluar el uso de luces LED en salidas de emergencia.
6. Evaluar el uso de sensores que regulen la intensidad de luz artificial dada la intensidad de la luz natural entrante por las ventanas.
7. Minimizar la iluminación decorativa.
8. Reemplazar el alumbrado público por luces más eficientes.
9. Reemplazar las señales de tráfico por LED's.

Compras y adquisiciones

Los estándares de compras son un punto clave para la reducción del consumo energético, se busca convertir en norma la adquisición de equipos de oficina energéticamente eficientes. Todas las compras y procuración deben evaluarse desde el punto de vista económico y no sólo elegir aquellos equipos que son económicamente atractivos. Algunas acciones que se tomaron son:

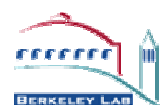
1. Se establecieron estándares de eficiencia energética para la compra de equipo de transporte pesado y de oficina.
2. Se implementó una política de compra que busca acercarse en la mayor medida posible a la eficiencia energética (la utilización del sello Energy Star es un ejemplo). Esta política incluye:
 - a. Estándares de eficiencia energética para todo el equipo de oficina.
 - b. Las compras de los productos deben justificarse con el periodo de retorno
 - c. Comprar bienes producidos localmente
 - d. Comprar productos reciclados y reciclables
3. Comprar energía renovable para operaciones del gobierno local
4. Comprar equipo de oficina multiusos.

Los siguientes son algunos ejemplos de las medidas que la ciudad de San Antonio ha concluido en materia de eficiencia energética

1. Se compraron lámparas fluorescentes compactas en los edificios municipales: City may (100 Military Plaza), Plaza del edificio Municipal 114 W Commerce), Plaza De Armas (115 Plaza De Armas), Clínica del Sureste (9011 Poteet Hwy), S. Flores Clinic (900 March), E. Claude Black MSC (2803 Commerce), Dwyer Center (307 Dwyer), Academia de Policía (Centro de Capacitación) y Central de Bomberos (115 Auditorium Circle).
2. Se reemplazó totalmente la iluminación en las oficinas administrativas de la calle Cherry 223.
3. Se reemplazó la iluminación exterior del centro de servicios de la calle de Zarzamora 4719
4. Se reemplazó el alumbrado público, de parques y áreas de recreo, de las oficinas administrativas, de los corredores y de recibidores del anexo de City may en 506 Dolorosa
5. Se reemplazó el aire acondicionado y el alumbrado por alumbrado energéticamente eficiente además de fomentar el uso de la luz natural en el centro de Servicios de 103003 de Toolyard
6. Se reemplazó el alumbrado del lobby del centro cultural Carver, ubicado en 226 N. Hackberry.

Contactos:The City of San Antonio, Environmental Services Department 1940 GrandStand san Antonio, TX 78238

1. Environmental Management Division: (210) 207-6440
2. Keep San Antonio Beautiful, Inc.: (210)207-6460



XIX. RECOMENDACIONES

Los gobiernos deben comprar productos energéticamente eficientes, ya que reducen su consumo de energía, reduciendo también los costos de la factura que pagan al suministrador de energía. Adicionalmente, esto contribuye a reducir las emisiones que contribuyen al calentamiento global y al cambio climático.

Sólo cuando se demuestre que un producto eléctrico no tiene un periodo de retorno menor a tres años (recuperar la inversión) o cuando dicho producto no cumpla las especificaciones técnicas requeridas, no se sustituirán los equipos convencionales por eficientes.

Los gobiernos deben establecer una política de compra de productos energéticamente eficientes, que permita que aún a pesar del cambio de administraciones se sigan adquiriendo los mejores productos eficientes a lo largo de toda su vida útil.

El manual de Compras Energéticamente Eficientes es un documento de referencia que los gobiernos pueden usar para determinar los parámetros de eficiencia de los productos que adquieran.

A través de las páginas Web de la CONAE y de ICLEI, se podrán consultar las actualizaciones de los productos con características de eficiencia energética, además de sus parámetros (www.conae.gob.mx y www.iclei.org).

Se deben involucrar durante todo el proceso de la elaboración de políticas de compras, a los gobiernos estatales y federal, a las suministradoras de la energía eléctrica, además de los órganos legislativos, fabricantes, instituciones y asociaciones, para que faciliten la implementación y posteriormente se pueda replicar en todos los niveles este programa.

Las medidas implementadas deberán evaluarse para demostrar los beneficios económicos y técnicos y que todas las autoridades de los gobiernos estén concientes de estos beneficios.

A la par que se realiza el proceso y se empiecen a tener resultados, se ampliará el número de productos energéticamente eficientes que adquieran los gobiernos con las bases logradas en este programa.

XX. GLOSARIO

Bajo voltaje.- Indica una lámpara con un voltaje inferior a 50 volts.

Lámparas de bajo consumo.- Produce una luz que consume menos electricidad que las incandescentes ordinarias. Estas lámparas consumen alrededor de un 25% de la electricidad que las lámparas ordinarias y duran hasta diez veces más.

Lámpara halógena.- Produce 25% mas de luz y dura el doble de tiempo que una lámpara incandescente convencional que tenga la misma potencia en watts. No obstante, genera una gran cantidad de calor al igual que la incandescente.

Lámpara incandescente.- Es la menos eficiente en cuanto a consumo de energía; la luz se produce mediante un alambre calentado (filamento) que normalmente tiene forma de espiral.

Compras verdes.- Aquellas políticas gubernamentales que den preferencia a aquellos productos y servicios amigables con el ambiente. Lápices, papel, muebles, etc. hechos de material reciclado, biodegradable y/o reciclable al término de su vida útil; o bien, equipo eléctrico (ya que al producir electricidad se contribuye al aumento de contaminación ambiental). Servicios cuya prestación no dañe, o lo haga en mínima medida, al ambiente, como aquellos medios de transporte que utilicen gas en lugar de gasolina.

Compras eficientes.- La elección de aquellos productos en los que el factor determinante no necesariamente es el precio, sino la calidad y el tiempo en que dicha compra es útil con respecto a productos similares; si se emplean aditamentos externos, como baterías, debe hacerlo con los que rindan mejor y nos hagan gastar menos energía y dinero.

Desktop.- Computadora de escritorio.

eCO₂.- Bióxido de carbona equivalente

Efecto invernadero aumentado.- Efecto producido por la actividad del hombre, al producir gases de efecto invernadero (GEI), que incrementan los niveles normales en la atmósfera, provocando un calentamiento del planeta que a su vez alteran el patrón climático del planeta en su totalidad. El consumo de energía eléctrica produce estas emisiones en las centrales generadoras que la producen.

Eficacia de la lámpara.- Las lámparas con mayor producción de flujo luminoso por watt consumido reducen los costos de iluminación: cuanto más eficiente sea una lámpara, más bajo será el costo de la iluminación.

Eficiencia energética.- Se refiere al desempeño energético del producto normalmente en cuanto a consumo energético (minimización de pérdidas de energía y por lo tanto, de la demanda de la misma) y costo de energía (disminución de las cuentas a pagar por concepto de servicios eléctricos).

Factor de potencia.- De forma sencilla diremos que el factor de potencia nos indica, para un equipo en concreto, el alejamiento del funcionamiento ideal en cuanto a consumo de energía, en otras palabras, nos mide la *calidad* de un consumo energético, al darnos una indicación de la parte de *energía reactiva* que forma parte de la totalidad del consumo. Esta calidad se premia o se castiga en términos económicos por las compañías eléctricas. Este factor puede tomar valores entre 0 y 1.0 siendo la unidad (1.0) el valor máximo de FP y por tanto el mejor aprovechamiento de energía.

Fide.- Organismo privado no lucrativo, creado en 1990 para financiar acciones que induzcan y fomenten el ahorro y uso racional de la energía eléctrica exclusivamente.

Florescente lineal.- Luz fluorescente en forma de tubo recto; utiliza muy poca electricidad y dura mucho tiempo.

GEI.- Gases de efecto invernadero. Los gases que aumentan su concentración durante el efecto invernadero, haciendo a los seres vivos más vulnerables a su toxicidad. Son: bióxido de carbono, metano, óxidos nitrosos, clorofluorocarbonos (CFC's), entre otros.

Kilo-watt-hora(kWh).- Equivale a mil watt-hora o a la energía que consumen: un foco de 100 watts encendido durante diez horas, 10 focos de 100 watts encendidos durante una hora, una computadora utilizada un poco más de 6 horas y media.

Lámpara fluorescente compacta.- Es un diseño mejorado de la lámpara fluorescente y cuentan con casquillo igual al de las lámparas incandescentes; son una fuente de luz más pequeña y eficiente que genera una mayor producción de flujo luminoso por watt.

Lumen.- Unidad de medida de iluminación; para efectos prácticos puede definirse un lumen como la luz que da una vela. Estrictamente se define como “unidad de medida del flujo luminoso producido por una lámpara”.

Motor monofásico de inducción tipo jaula de ardilla.- Es un motor que utiliza para su operación energía eléctrica de corriente alterna de una fase.

Motor trifásico de inducción tipo jaula de ardilla.- Es un motor que requiere para su operación, corriente alterna trifásica de tres fases.

PEPS.- Siglas en inglés del programa “Promoviendo un sector público energéticamente eficiente” (Promoting an Energy-Efficient Public Sector)

Pico de demanda máxima.- Máxima cantidad de energía demandada por el país durante un periodo específico de tiempo.

Potencia.- Una carga que se desplaza en un circuito consume energía. Esto puede dar por resultado el calentamiento del circuito o el movimiento de un motor. La razón de conversión de energía eléctrica en otra forma, como energía mecánica, calor o luz, se llama potencia eléctrica. La potencia eléctrica es igual al producto de la corriente por el voltaje.

Potencia activa.- Los diferentes dispositivos eléctricos convierten la energía eléctrica en otras formas de energía tales como: mecánica, lumínica, térmica, química, etc. A la energía consumida por dichos dispositivos, que es capaz de producir trabajo útil, se le conoce como potencia activa y es similar a la energía consumida por una resistencia eléctrica.

Potencia aparente.- La potencia total o aparente es la suma geométrica de las potencias activa y reactiva, o bien, el producto de la corriente y el voltaje.

Potencia reactiva.- Además de utilizar potencia activa para producir un trabajo, los motores, transformadores y demás equipos similares requieren un suministro de potencia reactiva para generar el campo magnético necesario para su funcionamiento. La potencia reactiva no produce por si misma ningún trabajo.

Sello Energy Star.- Identifica, para los consumidores, los productos que cumplen con ciertos criterios de eficiencia energética (p.e. 10% o más por encima de la norma mínima, en los Estados Unidos). La etiqueta también proporciona las bases para campañas de publicidad, apoya el desarrollo de programas de compra gubernamentales o privados y da a los fabricantes un motivo para diseñar productos más eficientes así como una herramienta para comercializarlos.

Sello Fide.- Es una etiqueta que portan los productos sobresalientes en el ahorro de energía que voluntariamente solicitan al Fideicomiso para el Ahorro de Energía (FIDE) una auditoría. Los aparatos etiquetados bajo este programa son los equipos de aire acondicionado tipo cuarto, las lámparas fluorescentes y compactas fluorescentes, refrigeradores, refrigeradores-congeladores, balastos, motores y compresores.

Tren Motriz de un Vehículo.- Conjunto de Sistemas y elementos que permiten transformar la energía interna del combustible que se introduce en el motor de trabajo y movimiento del vehículo, a través de una serie de transformaciones termoquímicas de la energía proporcionada por el combustible.

Vida útil.- Si el producto estuviera en operación continua, la vida útil es el tiempo en el que tardaría en terminar su funcionamiento permanentemente.

Volt.- Unidad de medida de la tensión eléctrica, diferencia de potencial, o fuerza electromotriz. Los watts consumidos dada la magnitud de la corriente.

Watt.- Unidad de medida de la potencia eléctrica consumida por una lámpara. Específicamente, un watt equivale a la cantidad de trabajo, energía o cantidad de calor consumida durante un segundo.

Watt-hora.- Cantidad de energía consumida durante una hora.

Workstation.- Computadora de escritorio que puede equiparse con múltiples procesadores.



XXI. REFERENCIAS

1. Programa Energy Star, What is Energy Star?. E.U.A., <http://www.energystar.gov/>, enero de 2006.
2. National Electrical Manufacturers Association. Motores NEMA Premium. Estados Unidos, Septiembre de 2006. <http://www.nema.org/gov/energy/efficiency/premium/>
3. Área de tecnologías de la Información y las Comunicaciones Aplicadas, Universidad de Murcia. Recomendaciones sobre eficiencia energética para el uso y adquisición de equipos ofimáticos. España, 2001, <http://www.um.es/atica/normas/ahorro.html#1>, enero de 2006.
4. Consejo Superior de Informática y para el Impulso de la Administración Electrónica de Madrid, Manual de Buenas Prácticas en el Uso de Equipos Ofimáticos. España, <http://www.csi.map.es/csi/pdf/effortsm.pdf>, enero de 2006, secretaria.csi@map.es
5. Environmental Choice Program, “Office Products”. Canadá, <http://www.environmentalchoice.com/>, enero de 2006, ecoinfo@terrachoice.ca
6. Federal Energy Management Program, Departamento de Energía. Energy Efficiency Recommendations. E.U.A., 2004, <http://www.eere.energy.gov/femp>, enero de 2006, webmaster.femp@nrel.gov
7. Recomendaciones para el ahorro de energía en el alumbrado público municipal. Fide. www.fide.org.mx
8. Comisión Nacional para el ahorro de energía (CONAE), Normas oficiales mexicanas para la eficiencia energética, México 2006, http://www.conae.gob.mx/wb/CONAE/CONA_22_normas_oficiales_mex
9. Waterymex, Ahorro de energía en sistemas de bombeo. <http://www.waterymex.org>
10. PEMEX. Comisión de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios. Motores eléctricos. No. De Documento NRF-095-PEMEX-2004 <http://www.pemex.com/files/content/NRF-095-PEMEX-2005-06-firmado.pdf>
11. Comisión Federal de Electricidad, Ahorro de Energía en Casas Habitación. <http://www.cfe.gob.mx/es/InformacionAlCliente/ahorrodeenergia/#aire>
12. Instituto mexicano del transporte y Secretaria de comunicaciones y transportes. Selección del tren motriz de vehículos pesados (carga y pasajeros) destinados al servicio publico federal. México 1999.
13. Comisión Nacional para el ahorro de energía. Automovilista inteligente. http://www.conae.gob.mx/wb/CONAE/Recomendaciones_automovilista
14. Wikipedia” The free encyclopedia”. Hybrid car. http://en.wikipedia.org/wiki/Hybrid_car
15. Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE), ¿Qué es la electricidad?. México, 2003, <http://www.conae.gob.mx/>, enero de 2006,

16. Electrical and Mechanical Services Department (EMSD), Energy Efficiency Labelling Scheme. Hong Kong, 2004, <http://www.emsd.gov.hk/emsd/eng/pee/eels.shtml>, enero de 2006.
17. Fideicomiso para el Ahorro de Energía, Sello FIDE. México, 2005, <http://www.fide.org.mx/>, enero de 2006.
18. General Electric Lighting, El ABC de la iluminación. España, 2002, <http://www.gelighting.com/>, enero de 2006.
19. Group For Energy Appliances, Comunidad Europea, 2003, <http://www.efficient-appliances.org/>, enero 2006, kimj@ramboll.dk
20. National Energy Efficient Committee, The Energy Label. Singapur, 2004, <http://www.neec.gov.sg/>, enero de 2006, Lim_Choon_Howe@nea.gov.sg
21. Programa Nacional de Conservación de Energía, Selo PROCEL. Brasil, 2004, <http://www.eletrabras.gov.br/procel/site/home/>, enero de 2006,
22. The European Eco-Label Catalogue, Comunidad Europea, 2002 <http://www.eco-label.com>, enero 2006.
23. Distrito Municipal de Servicios Públicos de Sacramento (Sacramento Municipal Utility District)SMUD , Consejos para conservar. <http://www.smud.org/espanol/empresa/consejoscomercial.html>

ANEXO I. MODELO DE POLÍTICA DE COMPRAS EFICIENTES ENERGÉTICAMENTE

DONDE, (Nombre de la Ciudad) ha sido un participante en el Programa Ciudades por la Protección Climática desde (Año), un programa administrado por ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad (ICLEI) en cooperación con la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE).

DONDE, uno de los objetivos del CCP es ayudar a los municipios a reducir la contaminación del aire y los gases de efecto invernadero, ahorrar dinero, y alcanzar otros beneficios ambientales a través de la implementación de las medidas de ahorro de energía;

DONDE, la compra y uso de productos eficientes energéticamente ahorran energía;

DONDE, el Artículo 27 de la Ley Federal de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público (Última Reforma D.O.F. 13/06/2003) permite la consideración de la eficiencia energética cuando se compran productos, de la siguiente manera:

“Las adquisiciones, arrendamientos y servicios se adjudicarán, por regla general, a través de licitaciones públicas, mediante convocatoria pública, para que libremente se presenten proposiciones solventes en sobre cerrado, que será abierto públicamente, a fin de asegurar al Estado las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad, eficiencia energética, el uso responsable del agua y demás circunstancias pertinentes, de acuerdo con lo que establece la presente Ley.”

DONDE, (Nombre de la Ciudad) desea reducir el uso de la energía a través de la compra y utilización de productos eficientes energéticamente;

POR LO TANTO SERÁ RESUELTO, que cuando se adquieren productos nuevos que usan energía o se reemplaza equipo existente, (Nombre de la Ciudad) se deben seleccionar productos que: 1) ahorren energía comparados con los productos convencionales, o 2) permitir que el precio de compra adicional sea recuperado a través de los ahorros por el costo de energía en tres años o menos (en los casos donde un producto eficiente cueste más que el convencional equivalente). Esta política debe aplicar a todas las áreas del ayuntamiento.

AHORA, POR LO TANTO, SERÁ RESUELTO, Que (Nombre de la Ciudad) debe:

- A. Adquirir productos alcanzando o excediendo las especificaciones mínimas de eficiencia energética recomendadas por ICLEI y establecidas en el Manual PEPS. Además, cuando se contraten servicios, se debe requerir que el contratista proporcione productos que alcancen o excedan las especificaciones de eficiencia energética de ICLEI. Las siguientes especificaciones han sido desarrolladas a la fecha (ICLEI mantendrá y actualizará el listado de especificaciones en su sitio Web): http://www.conae.gob.mx/wb/CONAE/Programa_PEPS_ICLEI

- 1) Productos de Alumbrado: Productos con Sello FIDE.
 - 2) Equipo de Oficina: Productos con sello ENERGY STAR.
- B. Monitorear el cumplimiento de esta política y reportar los resultados a ICLEI en un periodo de base, incluyendo la estimación de ahorros de energía y costos usando las herramientas proporcionadas por ICLEI.
- C. Coordinar con ICLEI y otros municipios el asegurar que las especificaciones comunes de eficiencia están siendo usadas por todos los compradores, esto es, incrementando el poder colectivo de compra del grupo y ayudando a influenciar el mercado para los productos energéticamente eficientes en México.

Y, SERÁ RESUELTO, Que el cabildo deberá designar un funcionario que desarrolle e implemente un plan para cubrir los requerimientos de esta política.

ANEXO II
PROYECTO DE NORMA TÉCNICA ADMINISTRATIVA
RELATIVA A LA ADQUISICION DE

--

ENTIDAD FEDERATIVA:	
MUNICIPIO O DELEGACION:	

MOTIVACION (razones por las cuales se establece la presente norma técnica)

--

OBJETIVOS (objetivos que se pretenden lograr con la presente norma técnica)

1. _____
2. _____
3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

FUNDAMENTO LEGAL (para ser aportado por ICLEI para cada caso concreto)

DEPENDENCIAS OBLIGADAS (enumerar cada una de las dependencias de la administración pública que deberán observar la norma técnica, siguiendo el orden lógico y transparente del proceso de adquisición del bien de que se trate)

1. DEPENDENCIA: _____

a) Paso 1: _____

b) Paso 2: _____

c) Paso 3: _____

2. DEPENDENCIA: _____

d) Paso 4: _____

e) Paso 5: _____

f) Paso 6: _____

PERIODO DE ACTUALIZACION (periodo transcurrido el cual deberá revisarse y actualizarse la norma técnica)

MECANISMO DE EVALUACION DE IMPACTO (procedimientos y controles que deberán ser evaluados periódicamente para verificar el impacto de la norma técnica)

1. Paso 1: _____

2. Paso 2: _____

3. Paso 3: _____

4. Paso 4: _____

ANEXO III.

EJEMPLO DE POLÍTICA DE COMPRA DE CUAUTITLÁN IZCALLI

LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA ADQUISICION DE BIENES Y SERVICIOS EN EL AYUNTAMIENTO DE CUAUTITLAN IZCALLI (Al 17 de enero de 2006, vigente en su operación, en espera de aprobación del cabildo)

La Dirección de Adquisiciones adquiere los bienes y servicios que le solicitan las Direcciones del Ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli para realizar todos sus programas presupuestados y aprobados por el Cabildo.

Las requisiciones deben ser autorizadas por la Dirección solicitante y la Tesorería a través de la Dirección de Egresos- Presupuestos.

Las adquisiciones se realizan con Recursos Municipales y Recursos Federales (Ramo 33).

Todas las Adquisiciones se llevan a cabo observando lo dispuesto en el libro Décimo Tercero del Código Administrativo del Estado de México.

Las adquisiciones de bienes y servicios se hacen a proveedores que concursan en las Licitaciones Publicas y a través de proveedores registrados en el Padrón Municipal del Ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli, dándoles preferencia en igualdad de circunstancias de calidad, precio y servicio a aquellos proveedores con registro vigente de fabricantes y comerciantes del Estado de México.

Las adquisiciones se hacen bajo las tres modalidades de compra siguientes:

- Adquisiciones Directas
- Licitaciones
- Adjudicaciones Directas

El mayor número de adquisiciones se hace a través de la modalidad de Compras Directas cuyos montos oscilan entre \$1.00 y \$300,000.00.

La Adquisiciones mayores de bienes y servicios se realizan a través de la modalidad de Licitaciones con montos superiores a \$1,200,000.00 e Invitaciones Restringidas con montos que van de \$300,001 a \$1,200,000.00.

Las adquisiciones mayores de bienes y servicios son supervisadas por el Comité de Adquisiciones, excepto las relativas a Obras Públicas.

El Comité de Obras Públicas bajo la Dirección de Obras Públicas realiza la selección y asignación de proveedores para contratar la realización de las obras que se requieren.

Las requisiciones de bienes que solicitan las Direcciones de área se clasifican en bienes ordinarios y de bajo impacto ambiental.

La Dirección de Recursos Materiales antes de adquirir los bienes solicitados verifica si existen bienes de bajo impacto ambiental, similares de acuerdo con las listas de productos certificados con sello Fide y Energy Star que proporcionó la Dirección del Medio Ambiente en junta celebrada el 22 de Junio de 2005, así como de otra información existente en el mercado.

Los productos de bajo impacto ambiental conocidos son los siguientes:

Ahorradores de energía – Luz y Agua

Equipos de cómputo
Lámparas y balastos
Ventiladores
Equipos de aire acondicionado
Motores eléctricos

Dispensadores de agua
Llaves de agua
Regaderas
Inodoros.

Productos reciclados

Cartuchos reciclados para impresoras
Hojas bond tamaño carta para fotocopiado interno
Hojas bond tamaño oficio para fotocopiado interno
Sobre manila para uso interno
Fólder tamaño carta para uso interno
Fólder tamaño oficio para uso interno.

Con el fin de asegurar que se realicen adquisiciones de bajo impacto ambiental., el Ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli constituye el Comité de Adquisiciones Ambientales integrado por representantes de las siguientes áreas:



- Dirección del Medio Ambiente
- Dirección de Recursos Materiales.
- Dirección Usuaría

Las funciones del Comité de Adquisiciones ecológicas son las siguientes:

La Dirección del Medio Ambiente mantiene comunicación estrecha con asociaciones nacionales e internacionales (ICLEI y CONAE) para estar informada de todos los avances en pro del medio ambiente.

La información que obtiene la Dirección del Medio Ambiente oportunamente la comparte con todas las áreas del Ayuntamiento.

Convoca a juntas para informar, revisar y evaluar las novedades en cuanto a listados de productos y artículos que se puedan implementar y usar en las áreas municipales.

Como consecuencia del consumo de artículos de bajo impacto y ahorradores de energía el Comité Ambiental trimestralmente cuantifica y reporta a la Presidencia Municipal, la contribución en reducciones del consumo de energía y agua así como los beneficios económicos y ambientales al reducir la generación de contaminantes, en particular los gases de efecto invernadero.

ANEXO IV. CIUDADES PARTICIPANTES DEL PROGRAMA PEPS EN EL AÑO 2007

1. Aguascalientes, Ags.
2. Ensenada, B.C.
3. Tijuana, B.C.
4. Ciudad de México
5. Chihuahua, Chih.
6. Ciudad Juárez, Chih.
7. Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.
8. Ecatepec de Morelos, Edo. De Méx.
9. Naucalpan, Edo. de Méx.
10. Toluca, Edo. de Méx.
11. Celaya, Gto.
12. León, Gto.
13. San Miguel de Allende, Gto.
14. Tula de Allende, Hgo.
15. Tlaquepaque, Jal.
16. Morelia, Mich.
17. Uruapan, Mich.
18. Guadalupe, N.L.
19. Monterrey, N.L.
20. San Pedro Garza García, N.L.
21. San Nicolás, N.L.
22. Santa Catarina, N.L.
23. Querétaro, Qro.
24. Ciudad Valles, S.L.P.
25. San Luis Potosí, S.L.P.
26. Culiacán, Sin.
27. Guasave, Sin.
28. Cajeme, Son.
29. Ciudad Madero, Tamps.
30. Xalapa, Ver.
31. Kaula, Yuc.
32. Peto, Yuc.
33. Sacalum, Yuc.
34. Sudzal, Yuc.
35. Tecoh, Yuc.
36. Asociación de Municipios por Yucatán, A.C.
37. Gobierno del Estado de Zacatecas