

G

Guía

del Consumidor de Energía Eléctrica

en Viviendas y Oficinas

Autores: María Eugenia Sosa Griffin / Giovanni Siem • Revisión del Contenido: María Elena Hobaica
Proyecto Técnicas de Reducción del Gasto Energético en Edificaciones - Programa Agenda Ciudad / FONACIT

IDEC

Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Central de Venezuela



fonacit

Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
Adscrito al Ministerio de Ciencia y Tecnología



Electricidad de Caracas

G

Guía del Consumidor de Energía Eléctrica

en Viviendas y Oficinas

Creditos

Autores

- María Eugenia Sosa Griffin msosa@idec.arq.ucv.ve
Arquitecta, Profesora Investigadora IDEC/FAU/UCV
- Geovanni Siem gsiem@idec.arq.ucv.ve
Ingeniero Mecánico, Profesor Investigador IDEC/FAU/UCV

Revisión general del contenido

- María Elena Hobaica mhobaica@idec.arq.ucv.ve
Arquitecta, Profesora Investigadora IDEC/FAU/UCV

Esta obra fue realizada en el marco de la investigación: Técnicas de Reducción del Gasto Energético en Edificaciones - Programa Agenda Ciudad - FONACIT

Coordinación General

- María Eugenia Sosa Griffin msosa@idec.arq.ucv.ve

Con el apoyo financiero y logístico de las siguientes Instituciones:

- Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología - FONACIT
- Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción - Facultad de Arquitectura y Urbanismo IDEC/FAU/UCV
- C. A. Electricidad de Caracas

Agradecimientos especiales:

- Arq. Marlene Pérez - FONACIT
- Lic. Lunia Betancourt - IDEC/FAU/UCV

Editor:

Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción IDEC/FAU/UCV

Diseño y Montaje:

Michela Baldi / Mary Ruth Jiménez / Rozana Bentos

Corrección de texto

Helena González



Indice

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN | 4 |
| ¿CÓMO SE PRODUCE LA ELECTRICIDAD EN VENEZUELA? | 6 |
| POR QUÉ SE DEBE AHORRAR ENERGÍA | 7 |
| RECOMENDACIONES EN ARQUITECTURA | 10 |
| VEGETACIÓN | 10 |
| SOMBREADO | 12 |
| VENTANAS | 14 |
| REVESTIMIENTOS | 18 |
| RECOMENDACIONES PARA INSTALACIONES Y EQUIPOS | 22 |
| AIRE ACONDICIONADO | 22 |
| VENTILACIÓN FORZADA | 24 |
| INSTALACIONES ELÉCTRICAS | 25 |
| ILUMINACIÓN | 26 |
| ELECTRODOMÉSTICOS | 28 |
| EQUIPOS DE OFICINAS | 40 |
| REFERENCIAS | 43 |

INTRODUCCIÓN

Venezuela ha sido tradicionalmente considerado como un país con una reserva inagotable de recursos energéticos y este hecho ha influido en los hábitos de su población hasta el punto de ser el país de mayor consumo de energía eléctrica residencial por persona en Sudamérica. Adicionalmente el crecimiento de la población y el desarrollo de la tecnología han permitido a sus habitantes exigir más confort, lo cual se traduce en mayor variedad de equipos e instalaciones y, en consecuencia, en una demanda creciente de energía.

La *Guía del Consumidor de Energía Eléctrica en Viviendas y Oficinas* permite orientar al público no especializado en la toma de decisiones para la adquisición, la remodelación, el uso y el mantenimiento de edificaciones con criterios de eficiencia energética. Puede ser utilizada por propietarios de viviendas o potenciales compradores, juntas de condominios, gerentes o jefes de oficinas y cumple una función de mediano y largo plazo porque haciendo uso de sus recomendaciones los ciudadanos pueden contribuir a proteger el medio ambiente, reducir el nivel de contaminación y preservar los recursos naturales para las generaciones futuras.

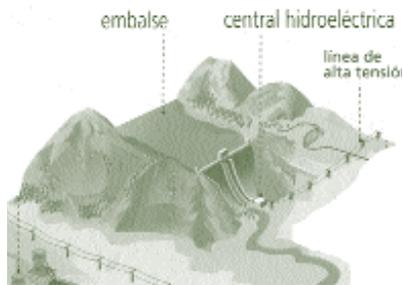
El contenido de esta Guía incluye recomendaciones de arquitectura y de instalaciones y equipos, fáciles de aplicar y de amplio impacto para la calidad de vida y la racionalidad energética. Además hace énfasis en la adopción de hábitos de consumo adecuados.



Los beneficios esperados de la aplicación de esta Guía están enfocados en:

- Racionalizar la demanda y la oferta de energía eléctrica.
- Disminuir en la economía familiar y empresarial los costos por electricidad y adquisición de repuestos así como el pago por el mantenimiento asociado.
- Profundizar en el manejo racional de otros servicios tales como gas, teléfono, desechos y mantenimiento general.
- Adquirir hábitos de consumo ambientalistas que se prolongen a través de las generaciones futuras.
- Comprender la incidencia de la energía en el contexto de la economía y de la calidad ambiental de un país así como de la responsabilidad personal que ello implica.
- Mejorar los niveles de confort térmico y lumínico de los ambientes y su incidencia sobre la calidad de vida.

La ejecución de este proyecto ha sido promovido y financiado por el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACIT) a través del Programa Agenda Ciudad, creado para impulsar la investigación en edificaciones y estructuras urbanas con el fin de mejorar la calidad de vida. Fue ejecutado en el Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción con la participación de la empresa privada a través del apoyo logístico y financiero de la C. A. La Electricidad de Caracas.



¿CÓMO SE PRODUCE LA ELECTRICIDAD EN VENEZUELA?

GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA

Proceso a través del cual se utiliza la fuerza de la caída del agua para generar electricidad. Venezuela es un gran generador de energía hidroeléctrica, aproximadamente 70% de la oferta eléctrica del país.

Limitaciones:

- Debido a los cambios climáticos de los últimos años, el nivel de la represa del Guri, la principal fuente de energía hidroeléctrica de Venezuela, se ha visto afectado, comprometiéndose la confiabilidad del suministro de energía.



GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA

Proceso que utiliza la combustión de derivados del petróleo en planta para generar electricidad. Se genera aproximadamente 30% de la energía que se consume en el país, y puede disponer de una reserva para emergencias.

Limitaciones:

- Se necesita una alta inversión de recursos para aumentar la producción necesaria para suplir la oferta
- Es contaminante del ambiente

POR QUÉ SE DEBE AHORRAR ENERGÍA

Debido a la facilidad con la cual se usa la electricidad hay ocasiones en las que olvidamos el inmenso valor que tiene. Sin embargo, es un recurso que está muy vinculado a casi todas las actividades del hombre, por lo cual debe ser manejado con racionalidad debido a su impacto sobre la economía y el ambiente.

El crecimiento de la población y el desarrollo de la tecnología han provocado un aumento considerable del uso de equipos electrodomésticos, de oficina y de video-juegos que afectan la economía familiar y empresarial al demandar más energía eléctrica.

Por otra parte los malos hábitos de consumo, cultivados en un país productor de electricidad y petróleo se han traducido en un factor adicional de consumo de energía.

La adopción de medidas de ahorro de energía debe apuntar a moderar los hábitos de consumo, a utilizar tecnologías eficientes y a prevenir las fallas en la generación de electricidad.



Seguir estas sencillas recomendaciones y llevarlas a la práctica ayudarán a ahorrar electricidad y dinero.



RECOMENDACIONES
EN ARQUITECTURA



RECOMENDACIONES EN ARQUITECTURA

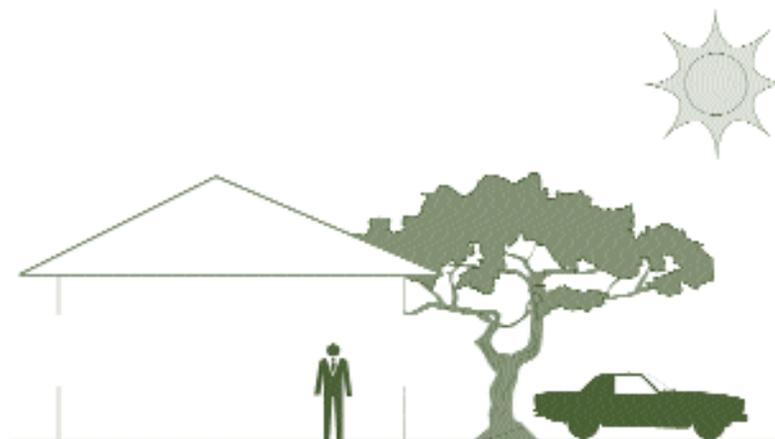
RECOMENDACIONES EN ARQUITECTURA

VEGETACIÓN

¿Sabía usted que la vegetación no sólo sirve de ornamento, sino que le puede ahorrar energía y dinero?

Ubicados en forma estratégica, los árboles, plantas y jardineras se encargan de canalizar las corrientes de aire, proporcionan sombra y evitan la entrada de calor en los espacios interiores. Con el uso de la vegetación se logran ambientes de mejor calidad térmica y se disminuye el consumo de electricidad por aire acondicionado en su vivienda y oficina.

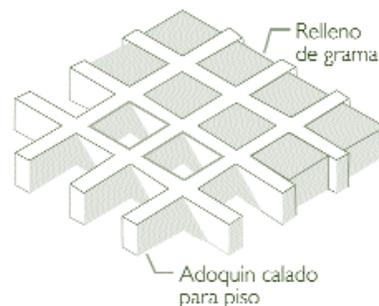
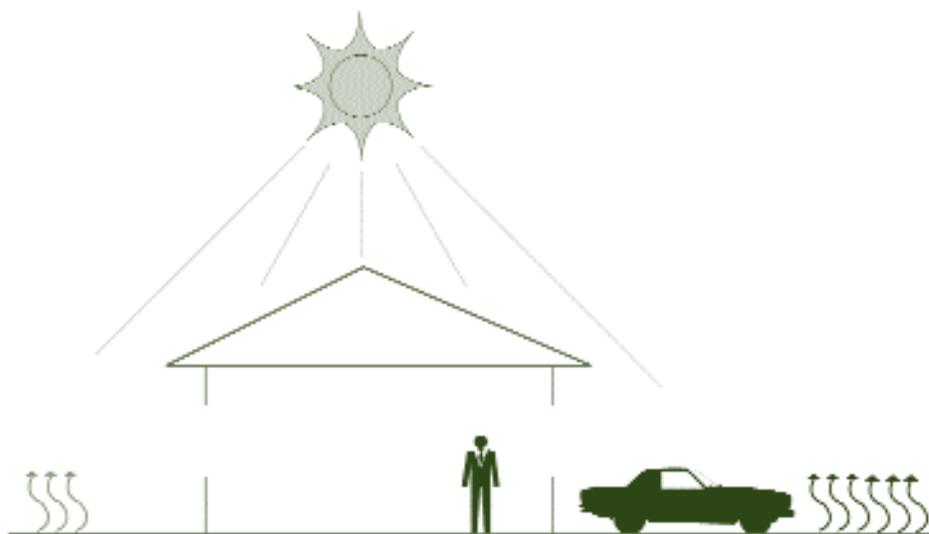
La vegetación, además de brindar sombra, absorbe la luz solar reflejada y la aprovecha en el proceso de fotosíntesis, durante el cual se evapora el agua, lo cual contribuye a enfriar el aire inmediato a su vivienda u oficina.



Evite pavimentar las áreas verdes exteriores

Las superficies exteriores pavimentadas aumentan la temperatura del entorno y afectan el confort visual. Las temperaturas del aire encima de ellas pueden ser hasta 14 °C más altas que sobre las áreas verdes expuestas al sol.

Para caminerías y garajes exteriores se pueden utilizar lajas y/o adoquines calados que permiten que la vegetación crezca entre los espacios vacíos. Están fabricados en concreto, por lo cual son apropiados para áreas de tránsito mediano como, por ejemplo, los estacionamientos.



La vegetación absorbe la radiación solar y sombrea el suelo, bajando la temperatura de la superficie.

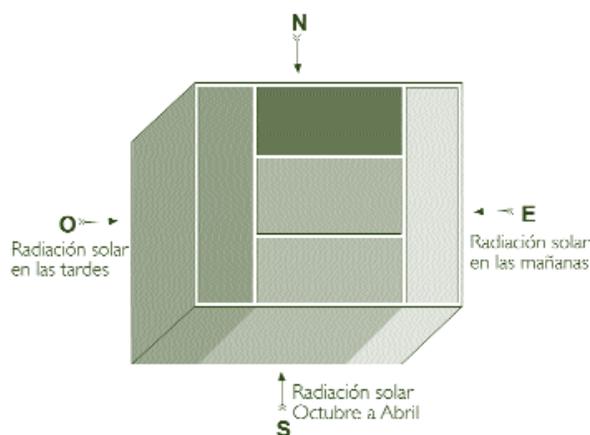
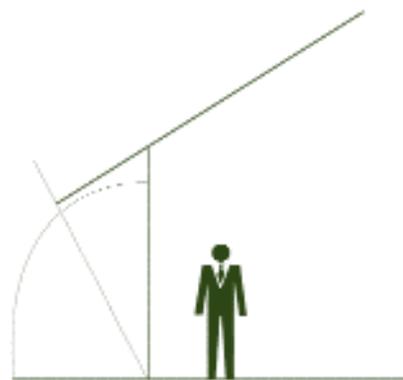


SOMBREADO

¿Por qué en el trópico se deben utilizar elementos de protección solar en ventanas y aberturas ?

RECOMENDACIONES EN ARQUITECTURA

Los ambientes interiores reciben calor por radiación solar directa y difusa todo el año, en especial en forma directa durante las mañanas en fachadas y ventanas orientadas al este, y durante las tardes por el oeste. En Venezuela, además, la fachada sur recibe intensa radiación directa entre los meses de octubre y abril.



Para un mejor diseño de los protectores solares siga en el esquema las orientaciones, las fechas del año y horas del día en que reciben mayor radiación solar.

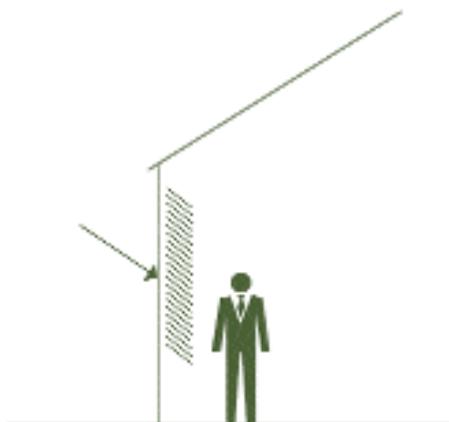
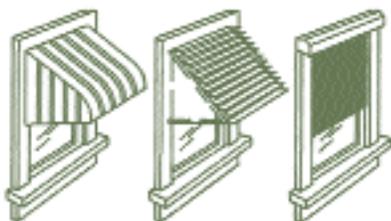
Cree sombras utilizando parasoles, aleros, pérgolas, corredores, toldos y/o arbustos.

Los parasoles son elementos arquitectónicos que contribuyen a disminuir la cantidad de calor por radiación solar hacia los ambientes interiores.

Si su ventana no tiene protectores solares estructurales (o integrados a la estructura), puede disponer de:

- elementos exteriores ligeros como toldos, romanillas, persianas y/o estructuras tensibles.
- elementos interiores en ventanas, tales como cortinas, persianas, mallas y/o pantallas.

Estos elementos permiten reducir las ganancias de calor solar y controlar la cantidad de luz solar directa hacia el interior de los ambientes, a requerimientos del usuario.



Con estas adecuaciones se pueden obtener ambientes interiores de mejor calidad térmica y, en consecuencia, ahorro en el consumo de energía eléctrica del sistema de aire acondicionado.



VENTANAS

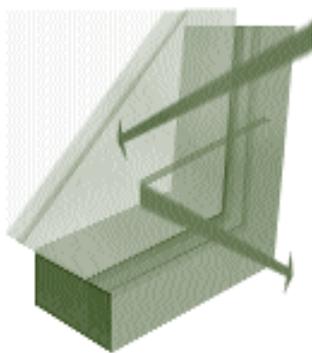
Algunos vidrios de alta tecnología colocados en ventanas y fachadas dejan pasar la luz natural bloqueando parte del calor solar.

RECOMENDACIONES

EN ARQUITECTURA

Según las características del vidrio, la radiación solar que llega a una ventana es reflejada, transmitida y/o absorbida en diferentes proporciones. Por ejemplo el vidrio simple claro permite una ganancia de calor por transmisión de más de 80%.

El área total de las aberturas con vidrios afecta de manera determinante la cantidad de luz y calor solar transmitidos hacia el interior de las edificaciones. Por ello debe limitarse el área de ventanas sin parasoles, especialmente en las fachadas este y oeste, y evitar los techos con vidrio.



La mejor técnica para favorecer la calidad térmica y lumínica de los ambientes es proteger las ventanas y fachadas de vidrios de la radiación solar. Por ello debe limitarse el área de ventanas sin parasoles, especialmente en las fachadas este y oeste; y evitar techos con vidrio.

Otra opción puede ser utilizar vidrios de alta tecnología que bloquean parte del calor incidente, sin reducir apreciablemente la calidad de la luz visible.

| Tipos de vidrios | Porcentaje de ganancia de calor solar % | Porcentaje de transmisión de luz natural % |
|--|---|--|
| Hoja de vidrio simple-standard | | |
| Claro | 85 | 90 |
| Bronce | 72 | 67 |
| Gris | 68 | 60 |
| Gris Oscuro | 58 | 30 |
| Hoja de vidrio simple-espectralmente selectivo | | |
| Estándar tinte verde | 70 | 83 |
| Alta Tecnología tinte verde | 61 | 76 |
| Alta Tecnología tinte azul | 57 | 77 |
| Doble hojas de vidrios | | |
| Claro | 76 | 81 |
| Estándar Low-e | 65 | 76 |
| Espectralmente selectivo Low-e | 38 | 71 |

- Compare el porcentaje de ganancia solar y el porcentaje de ganancia de transmisión de luz natural. Pida datos técnicos sobre los vidrios que le ofrecen.
- Seleccione cuidadosamente los tonos del vidrio. Algunos tintes oscuros admiten más calor que luz visible. Adicionalmente el color del cristal puede producir ambientes en penumbra y mayor consumo de energía y costos por iluminación.
- Un cristal con tinte color gris oscuro puede tener una alta ganancia solar y un bajo paso de luz natural.
- Los vidrios espectralmente selectivos y Low-e de colores verdes y azules transmiten mejor la luz solar.



Las ventanas y otras aberturas ofrecen vista al paisaje y permiten el paso a la luz natural y la ventilación natural. En contraposición, la luz solar directa a través de las ventanas puede representar una alta ganancia de calor hacia el interior de los ambientes que puede significar más de la mitad de las cargas de energía de enfriamiento en una edificación con aire acondicionado.

G

Guía del Consumidor de Energía Eléctrica

en Viviendas y Oficinas

RECOMENDACIONES EN ARQUITECTURA



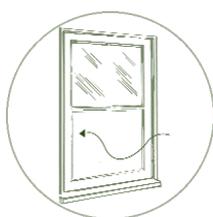
A continuación un cuadro comparativo acerca de la reducción de la ganancia solar en una ventana de vidrio claro simple al aplicar protectores solares y vidrios eficientes. Los protectores solares exteriores son el método más efectivo para reducir las ganancias de calor a través de las aberturas y ventanas, las cuales se estiman en 80% en caso de ventanas con vidrios claros simples.

| Técnica de sombreado | Reducción de la Ganancia Solar en una ventana de vidrio claro simple de 1/4" |
|--|--|
| Protector solar exterior | 80 % |
| Papel o capa reflectiva en vidrio | 37 % – 68 % |
| Cristal espectralmente selectivo | 37 % – 58 % |
| Cristal de tinte bronce o gris | 26 % – 37 % |
| Persiana interior de color claro | 30 % |
| Persiana interior de color medio | 22 % |
| Cortina interior traslúcida | 54 % |
| Cortina interior opaca de color blanco | 59 % |
| Cortina interior opaca de color oscuro | 15 % |

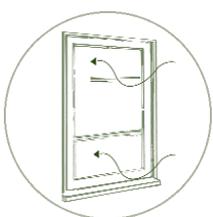
Fuente:ASHRAE Handbook of Fundamentals 1989

Por lo general los vidrios reflectivos y selectivos Low-e son más caros pero se justifica la inversión al obtener espacios de mejor calidad térmica.

¿Sabe usted que el modelo de ventana influye en el nivel de ventilación natural?



Ventana guillotina
45%



Ventana de doble
guillotina 45%



Ventana corredera
45-50%



Ventana abatible con eje
horizontal inferior 45%



Ventana abatible con eje
horizontal superior 75%



Ventana batiente
simple 90%



Ventana batiente
doble 90%



Ventana romanilla
75%

El modelo de ventana más eficiente para la ventilación natural es el de hojas batientes con un índice de 90%, aunque en Venezuela el modelo de romanillas, con una eficiencia de 75%, resulta más aconsejable por su funcionalidad en caso de lluvias.

Las romanillas, celosías, bloques de ventilación, persianas, vidrios y otros componentes permeables a la luz y/o al aire utilizados en cerramientos, puertas o ventanas permiten la libre circulación de éste y mantienen al mismo tiempo la privacidad visual.

Cuando las condiciones climáticas sean adecuadas se debe utilizar iluminación y ventilación natural en los ambientes interiores como estrategia para el ahorro de energía.



REVESTIMIENTOS

Los colores de los cerramientos son determinantes en las ganancias de calor y en el nivel de iluminación.

RECOMENDACIONES EN ARQUITECTURA

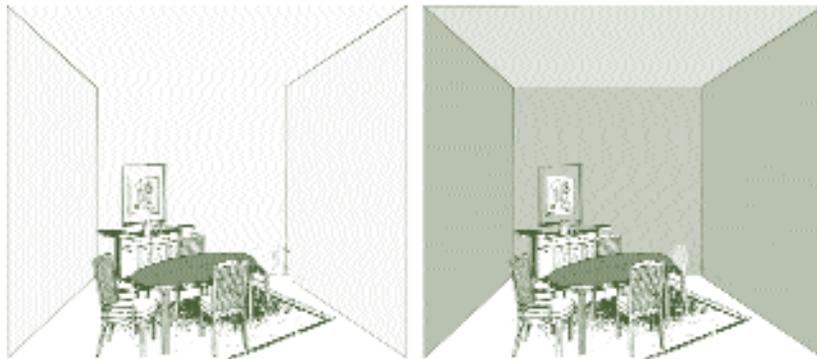
Los colores claros en techos y paredes exteriores permiten rechazar parte del calor incidente del sol. Esto produce mejores condiciones de temperatura interior y menor consumo por aire acondicionado.

Procure utilizar colores claros en los acabados de sus techos y paredes, lo que permitirá tener mejor iluminación y menos calor en el interior.



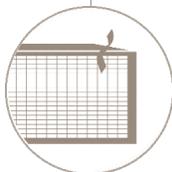
El color blanco refleja el calor del sol, moderando su penetración en el interior de la edificación. Es el mismo efecto que ocurre cuando se utiliza vestimenta de colores claros.

Los colores de los acabados interiores pueden afectar la distribución de la luz. Los colores claros y brillantes reflejan mejor la luz que los oscuros o mates y mejoran su distribución en el espacio. En general los colores de los techos y paredes tienen mayor influencia en la distribución de la luz que los del piso.





RECOMENDACIONES
PARA INSTALACIONES Y EQUIPOS



RECOMENDACIONES PARA INSTALACIONES Y EQUIPOS

RECOMENDACIONES PARA INSTALACIONES Y EQUIPOS

Cada uno de los aparatos eléctricos que se usan en la vivienda y en la oficina consumen diferentes cantidades de energía dependiendo de su eficiencia energética, de la frecuencia de uso y de las condiciones de utilización. Los equipos que poseen resistencias eléctricas convierten la electricidad en calor y consumen mucha energía.

AIRE ACONDICIONADO

El equipo de aire acondicionado es la instalación de mayor consumo de energía en oficinas. Representa aproximadamente 46% del consumo mensual por lo cual debe ser utilizado racionalmente. En viviendas también constituye un importante factor de empleo de energía y de dinero. El uso eficiente de un equipo de aire acondicionado requiere de un adecuado mantenimiento y del ajuste a las condiciones reales de funcionamiento.



Evite adquirir un equipo de aire acondicionado usado o de tecnología obsoleta. Estos suelen ser equipos de alto consumo de energía que a la larga le saldrán más caros que comprar un equipo nuevo y más eficiente.

- Se deben evitar infiltraciones de aire caliente del exterior para ahorrar hasta 50% de la energía que se utiliza para el aire acondicionado. Por ello, cierre bien ventanas y puertas, cambie los vidrios rotos y coloque silicona entre el marco y los vidrios.
- Si el aire acondicionado es integral, revise que todos los ductos estén debidamente aislados.
- Coloque el equipo de aire acondicionado en un lugar donde no le dé el sol.
- No abuse del aire acondicionado, fije el termostato entre 23°C - 25°C.
- Puede ahorrar energía ajustando un poco más alta la temperatura del aire acondicionado durante la noche.
- Apague el aparato al no usar el ambiente por varias horas.
- Revise periódicamente si la unidad necesita gas refrigerante. De preferencia, haga que un técnico se encargue de la revisión y de la recarga, si ésta es necesaria.
- Lleve a cabo una limpieza general del equipo: quítele el polvo y pinte la unidad para evitar la oxidación.
- Vigile que el motor, el cableado y el termostato funcionen correctamente.
- Limpie el filtro de aire cada 15 días. Los filtros sucios y los depósitos saturados de polvo provocan que el motor trabaje sobrecargado y reduzca su utilidad.
- Dé mantenimiento cada año a todo el equipo. Está comprobado que los aparatos de aire acondicionado que tienen dos años o más sin mantenimiento consumen el doble de energía.
- Si va a comprar un equipo de aire acondicionado, compruebe que sea de la capacidad necesaria. No lo adquiera si es de una capacidad superior a la que usted requiere. Compre equipos energéticamente eficientes. Exija etiquetado de eficiencia y de especificaciones.



Para medir la eficiencia de un equipo de aire acondicionado se utiliza el Índice de Eficiencia Energética que se obtiene al dividir la capacidad de enfriamiento del aparato (expresada en BTU), entre el consumo medido en vatios (V).



RECOMENDACIONES PARA INSTALACIONES Y EQUIPOS

La ventilación natural permite renovar el aire interior de los ambientes por aire del exterior por lo general menos caliente y con menos humedad, favoreciendo la calidad térmica de los espacios. En ausencia de viento, los ventiladores contribuyen al intercambio de aire a través de las ventanas y aberturas, además de producir sensación de frescura en el cuerpo humano.

VENTILACIÓN FORZADA

Un ventilador de techo puede contribuir de manera determinante a mejorar el confort térmico de los ambientes. Se trata de artefactos que por su bajo consumo o potencia no requieren una instalación especial.

Un método ahorrador para renovar el aire es la utilización de ventiladores de techo o de pie. Esta solución es económica en dinero y energía en relación con los sistemas de aire acondicionado, además de ser menos contaminante, ya que ciertos sistemas de aire acondicionado producen emisiones de gases al ambiente.

- Mantenga el equipo en buen estado
- Limpie periódicamente las aspas
- No lo deje encendido innecesariamente
- Vigile la instalación de los ventiladores de techo, ya que si ésta es inadecuada y el ventilador "cabecea", puede resultar peligroso, además de consumir más energía
- Abra las ventanas para permitir la circulación de aire y estimular la ventilación natural

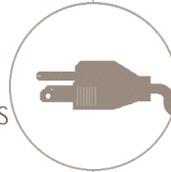
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Una instalación eléctrica defectuosa puede ocasionar riesgos graves para los usuarios y representar un gasto innecesario.

Compruebe que su instalación eléctrica no tenga fugas. Para ello desconecte todos los aparatos eléctricos, apague todas las luces y verifique que el disco de su medidor no gire; si el disco está girando haga revisar la instalación. Recuerde que una fuga de corriente es una fuga de dinero.

Enchufar varios equipos a un mismo tomacorriente contribuye al desperdicio de energía eléctrica; utilizar enchufes múltiples y extensiones puede provocar sobrecalentamientos y cortocircuitos.

En períodos de vacaciones o en ausencias prolongadas conviene desconectar el sistema eléctrico.



G

Guía del Consumidor de Energía Eléctrica

en Viviendas y Oficinas



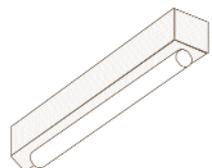
ILUMINACIÓN

La iluminación representa una tercera parte del consumo de energía en las viviendas y oficinas, por ende, es también la tercera parte de lo que se paga en la factura por consumo de electricidad.

RECOMENDACIONES PARA INSTALACIONES Y EQUIPOS

En el mercado existe una gran gama de equipos para iluminación: lámparas, balastos electrónicos y luminarias eficientes desde el punto de vista energético. Estos equipos permiten obtener los mismos niveles de iluminación con un bajo consumo de energía. Son más costosos que los tradicionales pero su inversión se justifica por su gran eficiencia energética y mayor vida útil.

| LF Convencional Electrónica Circular | Potencia (W) | Flujo luminoso (lm) | Eficacia (lm /w) | Incandescente sustituida (W) | Ahorro de energía |
|---|-----------------|------------------------|---------------------|---------------------------------|----------------------|
|  | 18W | 1000 | 56 | 75W | 76% |
| | 24W | 1450 | 60 | 100W | 76% |
| | 32W | 2000 | 63 | 150W | 78,6% |

| LF Convencional Electrónica de Tubo a la vista | Potencia (W) | Flujo luminoso (lm) | Eficacia (lm /w) | Incandescente sustituida (W) | Ahorro de energía |
|---|-----------------|------------------------|---------------------|---------------------------------|----------------------|
|  | 5W | 200 | 40 | 25W | 80% |
| | 7W | 400 | 57 | 40W | 82,5% |
| | 9W | 400 | 44 | 40W | 77,5% |
| | 11W | 600 | 55 | 60W | 82% |
| | 15W | 900 | 60 | 60W Y 75W | 75% Y 80% |
| | 20W | 1200 | 60 | 100W | 80% |
| | 23W | 1500 | 65 | 100W | 77% |

- Aproveche la iluminación natural al máximo, no adose muebles a la ventanas, descorra cortinas y persianas cuando sea posible.
- Pinte las paredes y los techos con colores claros; esto ayuda a aprovechar mejor la luz, tanto la natural como la artificial y aumenta el nivel luminoso del ambiente.
- Utilice lámparas y bombillos ahorradores que generan más luz y consumen menos electricidad.
- Apague la luz cuando no la necesite.
- Instale atenuadores de luz (*dimmers*) manuales o electrónicos con la finalidad de ajustar la luz artificial con la luz natural y/o con los requerimientos de ocupación y actividad del espacio.
- Instale lámparas de baja potencia en los ambientes de circulación y en lugares en los cuales no se hace un trabajo específico.
- Para iluminación exterior utilice reflectores y sensores de presencia que encienden la luz sólo cuando detectan a las personas.
- Durante la noche utilice adecuadamente la iluminación, no se olvide de apagar la luz del baño ya que es común dejarla encendida.
- Limpie periódicamente bombillos, lámparas y pantallas, pues el polvo bloquea la luz que emiten.



Es importante saber que 85% de la energía eléctrica utilizada en un bombillo incandescente se convierte en calor y sólo el 15% restante en luz. Sustituya las luces incandescentes y los halógenos por lámparas ahorradoras, que cuestan más pero consumen cuatro veces menos energía y duran hasta diez veces más. Aplique esta medida en todos los espacios donde sea posible, incluso en pasillos, escaleras y garaje. No es recomendable en los baños pues no es conveniente para este tipo de lámparas encenderlas y apagarlas frecuentemente.

Guía del Consumidor de Energía Eléctrica

en Viviendas y Oficinas



ELECTRODOMÉSTICOS

En el mercado se ofrecen equipos de oficina y electrodomésticos con un bajo consumo de energía eléctrica para igual calidad de servicio. Presentan la etiqueta de Eficiencia Energetica "Energy Star" y pueden tener la opción de apagado automático. Estos equipos son más caros, pero la inversión es recuperada en poco tiempo al disminuir el consumo de energía eléctrica en el funcionamiento. Solicite el etiquetado de eficiencia.

RECOMENDACIONES
PARA INSTALACIONES Y EQUIPOS

Las etiquetas de eficiencia o Guía de consumo muestran el consumo del aparato en Kilovatios hora de electricidad por año (kWh/año) relacionando este consumo con la categoría específica del equipo con los modelos "menor consumo" y "mayor consumo" de cada categoría.



Los equipos conectados aunque no estén en uso consumen energía. A esto se llama energía de espera.

En la tabla a continuación se indican los rangos de la cantidad estimada de energía de espera para cada tipo de aparato.

| Aparato | Consumo de energía de espera (Watts / Unidad) | |
|------------------------------------|--|----------|
| | Bajo-alto | Promedio |
| Video | | |
| Televisión a Color | 1 - 22 | 5 |
| Videograbadora | 2 - 13 | 6,5 |
| DVD | 1 - 12 | 4 |
| Decodificadores de TV cable | 3 - 23 | 9,5 |
| Video juegos | 1 - 7 | 1,7 |
| Audio | | |
| Componente | 2 - 15 | 3 |
| Mini componente | 1 - 24 | 7,2 |
| Radio reloj despertador | 1 - 6 | |
| Comunicaciones | | |
| Teléfono inalámbrico | 1 - 7 | 2,6 |
| Línea blanca | | |
| Lavadora | 1 - 7 | 4 |
| Horno de microondas | 0 - 6 | 3 |
| Equipos de oficina | | |
| Computadora personal | 2 - 3 | 2,7 |
| CPU | 2 - 2 | 2 |
| Monitor | 1 - 10 | 6,5 |
| Impresora de tinta | 1 - 8 | 3,8 |
| Impresora láser | 4 - 4 | 4 |
| Seguridad | | |
| Interphone | 3 - 3 | 3 |
| Porteros automáticos | 2 - 4 | 3,3 |
| Sistemas de seguridad | 1 - 1 | 1 |
| Otros | | |
| Lámparas halógenas de bajo voltaje | 3 - 3 | 3 |

Hacia el extremo de valores mínimos de consumo se encuentran los equipos de alta eficiencia, en el extremo de valores máximos de consumo se encuentran los electrodomésticos más viejos y obsoletos.

Fuente: Datos tomados de www.lfc.gob.mx/ahorro.htm.

Desconecte los equipos electrodomésticos y de oficina cuando no se usen por largo tiempo, así como el regulador de voltaje del televisor y las computadoras. Los cargadores de baterías para teléfonos celulares, cámaras de video, equipos portátiles de comunicación y de computación (*lap top*) consumen energía si se encuentran conectados, aunque no estén cargando. Los aparatos a control remoto conectados, aun cuando estén apagados, también consumen energía. Siempre que Ud. vea una señal luminosa en cualquier equipo, ésta indica que hay consumo de electricidad.

G

Guía del Consumidor de Energía Eléctrica

en Viviendas y Oficinas

RECOMENDACIONES PARA INSTALACIONES Y EQUIPOS

¿Por qué debe revisar su consumo eléctrico?

Es conveniente comparar su consumo con los niveles recomendados por la empresa que suministra el fluido eléctrico. Un alto consumo de electricidad puede deberse a diversas causas ligadas a tecnología obsoleta e ineficiente y/o a mal funcionamiento de los equipos e instalaciones que producen un bajo rendimiento. El consumo debe estar relacionado con el número de usuarios, el tipo de actividades realizadas, la cantidad de horas de consumo, los hábitos de consumo, la tecnología empleada en los equipos y accesorios, etc.

En la tabla a continuación puede apreciarse un ejemplo típico del consumo eléctrico de una familia de la clase media venezolana.

Cada uno de los aparatos eléctricos que se usan en la vivienda y en la oficina consumen diferentes cantidades de energía, dependiendo de su eficiencia energética y de cuánto tiempo se utilicen al día o a la semana, así como de las condiciones de uso de los equipos. Los equipos que tienen resistencias eléctricas convierten la electricidad en calor y consumen mucha energía.

| Equipo | Potencia (Kw) | Horas uso mensual | Horas uso mensual (Kw/h) |
|--------------|---------------|-------------------|--------------------------|
| Secadora | 3,00 | 30 | 90 |
| Calentador | 1,5 | 45 | 67,5 |
| Cocina | 2,4 | 30 | 72 |
| Nevera | 0,3 | 240 | 72 |
| Lavadora | 0,6 | 30 | 18 |
| Televisor | 0,15 | 180 | 27 |
| Microondas | 1 | 15 | 15 |
| Iluminación | 0,36 | 120 | 43 |
| Computador | 0,25 | 30 | 7,5 |
| Total | | | 432 |

Fuente:EDC, 1997

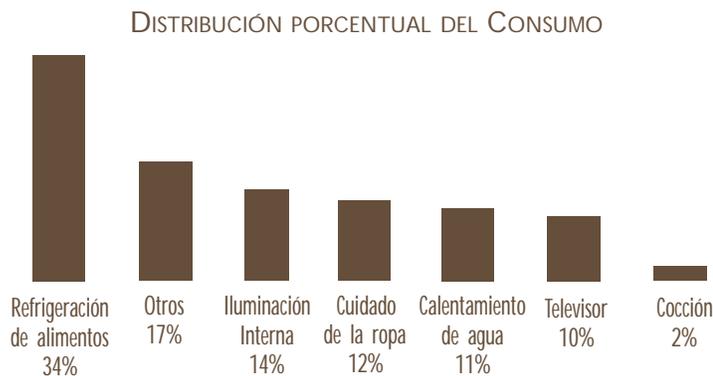


Para tener una idea aproximada del consumo de cada equipo de oficina y electrodomésticos, aplique la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo mensual (kWh/mes)} = \text{potencia del equipo (kw)} \times \text{tiempo de consumo (h/mes)}$$

Usted mismo puede identificar qué espacios de su casa y/o qué aparatos están provocando el mayor consumo de electricidad. Haga un diagnóstico general e inmediatamente comience a aplicar las medidas de ahorro de energía.

El siguiente gráfico, describe el porcentaje de consumo promedio de electricidad en una vivienda y muestra que 14% corresponde a iluminación, 34% al refrigerador, 12% al cuidado de la ropa, 12% al calentamiento del agua, 10% al televisor, 2% a cocción de alimentos y 17% a otros electrodomésticos.



Para mayor información consulte la página de La Electricidad de Caracas (EDC) www.edc.com/tarifas/cliente

G

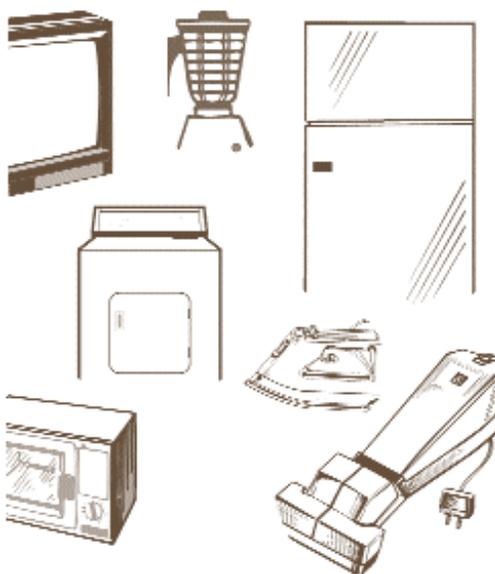
Guía del Consumidor de Energía Eléctrica

en Viviendas y Oficinas

RECOMENDACIONES PARA INSTALACIONES Y EQUIPOS

Si Ud. tiene sistema de aire acondicionado central en su vivienda, la distribución anterior cambia y éste pasa a ser la instalación de mayor consumo.

En usos normales, los equipos electrodomésticos que más energía consumen se indican a continuación en un orden decreciente que puede variar de acuerdo con la capacidad y de la potencia de cada uno, así como del tiempo que se utilicen al día, semana o mes:



refrigerador-nevera

secadora de ropa

lavaplatos

plancha

computadora

televisión

horno de microondas

tostador de pan

aspiradora y pulidora

licuadora batidora



Calentadores de agua

Mención aparte merecen los calentadores de agua porque el calentamiento del agua ocupa el tercer lugar de importancia en el consumo de energía en la vivienda.

De ser posible, cambie el calentador eléctrico por un calentador a gas, que ahorra energía.

- Encienda el calentador eléctrico únicamente una hora antes de ducharse o emplee un temporizador que sirve para programar el encendido y apagado.
- Ajuste la temperatura de su calentador entre 40°C - 60°C.
- Para ahorrar energía y dinero debe aislar el calentador de agua eléctrico si lo tiene cerca de una ventana. Existen forros térmicos para envolver el calentador y disminuir la transferencia de calor. Otra opción es mantener la ventana semicerrada.
- Revise periódicamente el buen funcionamiento del aparato.
- Verifique el buen estado del cable y del enchufe.
- Los calentadores de gas resultan mas económicos en energía y dinero que los eléctricos, sin embargo, su uso implica tomar ciertas precauciones de seguridad, para ello consulte las especificaciones técnicas.



Nevera o Refrigerador

El refrigerador es uno de los equipos que consumen mayor cantidad de energía eléctrica en la vivienda.

RECOMENDACIONES PARA INSTALACIONES Y EQUIPOS

- Mantenga el equipo limpio.
- Evite sobrepasar la capacidad total de carga máxima de su nevera. Cuando la nevera está sobrecargada su proceso de climatización no es el adecuado para la conservación de los alimentos y simultáneamente se gasta mucha más energía.
- Elija la nevera que más se acomode a sus necesidades.
- Procure no abrir la nevera constantemente. Abra la nevera sólo cuando la necesite y no olvide cerrarla bien.
- Compruebe que la puerta selle perfectamente colocando una hoja de papel entre ésta y el cuerpo del refrigerador; si se desliza al halarla, hay que cambiar la goma ya que este defecto hace que el consumo de energía eléctrica sea mayor.
- Instale su refrigerador lejos de fuentes de calor (hornos, calentadores, ventanas con acceso al sol, etc.).
- Evite que el frío escape abriendo la puerta lo menos posible.
- Permita que los alimentos se enfríen antes de introducirlos al refrigerador.
- Descongele la nevera regularmente.

Si su refrigerador tiene más de ocho años de uso y/o no es de modelo eficiente energéticamente, le conviene cambiarlo por uno nuevo que al ser más eficiente consumirá hasta 60% menos de energía; de esta manera recuperará su inversión.

- Cuide la correcta posición del termostato. Recuerde que la temperatura de la nevera no debe mantenerse en los niveles más altos de congelación. En los niveles intermedios la congelación es óptima y consume menos energía. En clima caluroso colóquelo entre los números 3 y 4.
- Un refrigerador con deshielo automático consumirá hasta 30% más.



Cocinas y Hornos

El gas es más seguro y económico para cocinar que la electricidad.

- En lo posible, trate de utilizar ollas que sean del mismo tamaño de la hornilla. Si se ve en la necesidad de usar recipientes de fondo pequeño, evite fijar la hornilla en máximo.
- Utilice con más frecuencia la olla a presión, ahorra tiempo y energía.
- No coloque las ollas con el fondo exterior mojados.
- No utilice el horno grande para cocinar pequeñas porciones, prefiera hornitos pequeños si los tiene.
- Cada vez que usted abre el horno convencional para verificar la cocción de los alimentos se pierde 20% del calor acumulado.

Utilice hornos de microondas para (re) calentar comidas. Ahorrará energía y tiempo.

G

uía del Consumidor de Energía Eléctrica

en Viviendas y Oficinas

RECOMENDACIONES PARA INSTALACIONES Y EQUIPOS

- Asegúrese de tapar siempre los recipientes, así hervirá más rápido.
- La hornilla sólo se debe regular en alto hasta que empiece a hervir la olla, luego se debe dejar en medio o bajo o apagar cuando falta poca cocción.
- Al preparar los alimentos apague el fuego antes de retirar los recipientes y encienda de nuevo únicamente cuando los haya colocado.
- Si utiliza la greca de café eléctrica, enciéndala únicamente 10 minutos antes de necesitarla. No la mantenga conectada por tiempo indefinido.
- Si su hornilla es eléctrica, no cocine los alimentos con exceso de agua. Cuanta más agua utilice más energía va a necesitar.



Secadora y Lavadora de ropa

- No lave y seque su ropa en pequeñas proporciones, júntela y cargue su lavadora y secadora con el máximo permisible.
- Dedique un día para esta actividad, así aprovecha el calentamiento de la resistencia eléctrica de la secadora.
- Aproveche secar al aire o al sol ciertas prendas, ya que de esta manera se elimina, bacterias y usted ahorra energía.

La secadora de ropa y la plancha, así como también el secador de cabello, utilizan resistencia térmica por lo cual son grandes consumidoras de energía eléctrica.



Plancha

- Revise que el cable y el enchufe estén en buenas condiciones.
- No deje la plancha conectada innecesariamente.
- Planche durante el día y la mayor cantidad de ropa en una sola sesión.
- Regule la temperatura de la plancha de acuerdo con los diferentes tipos de tejidos.
- Planche la ropa comenzando por la que requiera menos calor y terminando con la de mayor calor.
- Desconecte la plancha, antes de terminar el planchado general. Aproveche el calor acumulado para las últimas prendas de ropa.
- Por seguridad, mientras planche, no se distraiga.



Aspiradora

Los filtros sucios y los depósitos de polvo y basura saturados hacen que el motor trabaje sobrecargado y reduzca su vida útil.

- Limpie o sustituya los filtros o depósitos según sea el caso y use el accesorio adecuado para cada tipo de trabajo.

G

Guía del Consumidor de Energía Eléctrica

en Viviendas y Oficinas



Licuadaora

Una licuadaora que trabaja con facilidad dura más y gasta menos, para ello es necesario que las aspjas siempre tengan filo y no estén quebradas. También debe verificarse que el eje no este aislado.

RECOMENDACIONES PARA INSTALACIONES Y EQUIPOS



Aparatos de entretenimiento

En este grupo se incluyen radios, televisores, videojuegos, estéreos, video caseteras, DVD y computadoras personales.

- No deje los equipos encendidos cuando nadie los atienda.
- Apague o desconecte los reguladores de voltaje cuando no tengan un uso diario.
- Coloque el televisor y la computadora en lugares donde haya bajos niveles de iluminación, así evitará el reflejo en la pantalla y ahorrará energía.
- Trate de no dormirse con el televisor u otros equipos encendidos.
- Use el sistema de apagado automático.
- No deje encendido el televisor mientras disfruta de una conversación larga o de otra actividad.
- Procure ver el televisor en familia evitando así el encendido de otros aparatos al mismo tiempo.

Mantenga muy limpios los equipos electrodomésticos menores de cocina: licuadoras, pica-todo, batidoras de mano, abrelatas, sandwicheras, etc. Revise que el cable y el enchufe estén en buenas condiciones.



Griferías

En el mercado existen griferías especiales que al exigir menos al sistema de bombeo de aguas blancas, no sólo ahorran energía sino también otro recurso importante como es el agua. Entre los más comunes podemos encontrar:

- Grifos con sensores infrarrojos: colocando las manos bajo el grifo éste se activa. Se consiguen ahorros de agua entre 70% y 80%.
- Grifos con pulsador temporizador: se cierran después de un tiempo establecido.
- Grifos para riego con temporizadores y difusores de agua.

Verifique que no haya tuberías de agua caliente rotas ni griferías con goteras ya que además de ocasionales filtraciones tendrá mayor consumo de agua y de energía eléctrica.



EQUIPOS DE OFICINA

Computadores e Impresoras

- Apague la computadora durante las pausas largas en el trabajo.
- Apague el monitor cuando haga paradas de más de 15 minutos. El monitor aun con protector de pantalla sigue consumiendo energía. Apagar el monitor es como apagar un bombillo de 50 W.
- Conecte la impresora sólo para imprimir.
- Active la opción de apagado automático cuando esté disponible.
- Desconecte la computadora totalmente de la red al final del día.
- Desenchufe las fuentes de alimentación de las computadoras cuando éstas no trabajen.
- Use computadoras e impresoras de bajo consumo.

RECOMENDACIONES PARA INSTALACIONES Y EQUIPOS

Fotocopiadoras

- Pulse el botón de ahorro de energía, cuando exista, después de utilizarlas. Esta acción permite ahorrar hasta 15% de energía.
- Haga un horario de fotocopiado para evitar el consumo de energía en las horas en que la máquina está encendida sin trabajar.
- Desconecte la fotocopiadora cuando no se use.
- Evite utilizar la fotocopiadora para una sola copia. Cuando las características del trabajo lo permitan, es mejor recoger todos los documentos y fotocopiarlos en una sola vez, evitando así el consumo energético para calentar y enfriar la fotocopiadora.



Equipos de fax

- Coloque la máquina de fax en modo de reposo (*standby*). Por ejemplo un fax eficiente energéticamente en uso las 24 horas del día, en modo de reposo puede ahorrar alrededor 75% de la energía total respecto de un modelo tradicional.



Equipos de audio y video

- Mantenga limpio y apagado el retroproyector después de utilizarlo. Estos equipos utilizan una fuente de luz intensa y consumen mucha energía. Después de usarlos el calor que desprenden calienta la oficina y aumenta la carga de las unidades de aire acondicionado. También debe mantenerse limpia la entrada de aire para enfriar el bombillo.
- Apague los televisores, cámaras de video o equipos musicales cuando no se estén utilizando.
- Desconecte los equipos por las noches y fines de semana y así como por largos períodos de inactividad.

RECOMENDACIONES PARA INSTALACIONES Y EQUIPOS

Haga un inventario de los equipos e instalaciones y evalúe las necesidades reales del personal de las oficinas, de esta manera racionalizará el uso y la cantidad de equipos a fin de evitar que se sobrecargue la línea de suministro eléctrico en los momentos de demanda simultánea.



Cafeteras, Neveras y Máquinas Expendedoras de alimentos

- Apague la cafetera al estar listo el café y ponga el café en una jarra-termo.
- Programe la máquina expendedora para que se desconecte automáticamente durante la noche.
- Conecte un interruptor programable que apague la máquina expendedora de acuerdo con el programa establecido en el interruptor. De esta forma se puede ahorrar 60% del consumo de energía eléctrica.
- Coloque las neveras y las máquinas de frío en un lugar fresco, evitando la exposición directa al sol.



Microondas

- Evite la proliferación innecesaria de hornos de microondas y su uso en el mismo horario.
- Mantenga los microondas siempre limpios de residuos, así durarán más tiempo y consumirán menos energía.
- Utilice el equipo de acuerdo con las especificaciones del fabricante.



REFERENCIAS

Siem, G.; Sosa, M.E.; Hobaica, M.E.; Nediani, G.; Villalobos, E. *Guía de operaciones de ahorro de energía eléctrica en edificaciones públicas*. IDEC /FAU-UCV/MEM. Caracas 2002.

Sosa, M.E.; Siem, G.; Hobaica, M.E. *Manual de diseño para edificaciones energéticamente eficientes*. IDEC /FAU-UCV/EDC/FONACIT. Caracas 2004

SITIOS EN INTERNET

| | |
|-----------|--|
| Venezuela | www.edc-ven.com www.smartpower.com www.electriahorro.com/HTML/ |
| México | www.conae.gob.mx/wb/ www.lfc.gob.mx/ahorro.htm |
| Australia | www.greenhouse.com |
| EEUU | www.erep.doc.gov/building |
| Hawaii | www.hawaii.gov |