recomendaciones prácticas de eficiencia energética para tiendas de ropa y complementos







----- ÍNDICE

Introducción

Objetivo de la guía	3
Beneficios para el comerciante y el público	4

Parte I CONSUMO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.1 Factores que determinan el consumo y la eficiencia energética en el sector comercio	5
1.2 Principales elementos consumidores de energía	6
1.2.1 Sistemas de climatización	6
1.2.1.1 Calderas de condensación	6
1.2.1.2 Bomba de calor	7
1.2.1.3 Bombas circulatorias electrónicas	8
1.2.1.4 Cogeneración	8
1.2.1.5 Cortinas de aire	9
1.2.2 Sistemas de ventilación	10
1.2.3 Sistemas de iluminación	12
1.2.4 Otros consumos	12

Parte II RECOMENDACIONES PRÁCTICAS

2.1 Recomendaciones de mejora de eficiencia energética	13
2.1.1 Recomendaciones para el sistema de climatización y ventilación	
2.1.2 Recomendaciones para las escaleras mecánicas	
2.1.3 Recomendaciones para el sistema de iluminación	
2.2 Ahorro de energía y reducción de emisiones de CO ₂	

Parte III NIVELES DE COMPORTAMIENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

3.1 ¿Cuál es el nivel de cumplimiento de su local?	18
> Iluminación	
> Climatización	19
> Ventilación	20
3.2 Para saber más	21



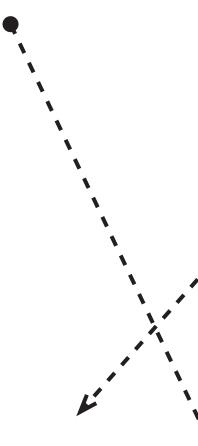


INTRODUCCIÓN

Objetivo de la guía

La eficiencia energética hoy en día es uno de los principales campos para combatir el cambio climático a nivel mundial. El 80% del suministro mundial de energía primaria proviene de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural), cuya combustión produce gases de efecto invernadero. En este sentido, la reducción de los consumos energéticos de las empresas no solamente conlleva un ahorro económico interesante sino demuestra su compromiso con la lucha contra el cambio climático. Las empresas más concienciadas con este problema pueden participar en programas institucionales sobre reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, por ejemplo, mediante un acuerdo voluntario¹. De esta manera, las empresas pueden responder a la creciente preocupación por el medio ambiente de los clientes y mejorar su imagen ante la sociedad.

Esta guía tiene como fin asistir a las empresas y al público en general en aplicar prácticas de eficiencia energética en las tiendas de ropa y complementos. La guía pretende dar recomendaciones de eficiencia energética con la finalidad de reducir y optimizar el consumo energético, y contribuir a la vez a disminuir el impacto ambiental generado como consecuencia de la actividad comercial. Para realizar esta guía y ofrecer recomendaciones basadas en datos reales, la empresa MANGO ha facilitado datos cuantitativos de sus tiendas alrededor del mundo.



¿Quién debería leer esta guía?

Esta guía está dirigida a los propietarios o gestores de tiendas de ropa y complementos y a los propios visitantes de las tiendas, que quieran informarse sobre cómo mejorar la eficiencia energética de las tiendas de ropa y complementos. Además, la guía permite aprender sobre ejemplos de buenas prácticas para mejorar el consumo energético y a la vez reducir el impacto ambiental generado por éstos.

¹ El acuerdo voluntario es un compromiso que cualquier organización, empresa, entidad o colectivo puede asumir de manera voluntaria para contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, más allá de lo que obliga la normativa. Más información sobre el Programa de Acuerdos Voluntarios en Cataluña en www.gencat. cat/canviclimatic.

d---------

¿Cómo está estructurada la guía?

La guía contiene tres secciones principales:

- Parte I Consumo y eficiencia energética: Explicación breve de los principales factores que determinan el consumo y la eficiencia energética en el sector comercio.
- Parte II Recomendaciones prácticas: Recomendaciones de mejora de eficiencia energética, e indicadores ambientales sobre las emisiones de CO₂ asociadas al consumo energético.
- Parte III Niveles de comportamiento de eficiencia energética: Orientación sobre el nivel de cumplimiento energético de su local.

Beneficios para el comerciante y el público

seneficios para e comerciante

- Reducción de los consumos energéticos, y por consiguiente, ahorro económico
- Aseguramiento del confort del local
- Mejora de la imagen de la empresa
- Reducción de los gases de efecto invernadero y muestra del compromiso de la empresa en la lucha contra el cambio climático

eneficios para el público

- Concienciación sobre el impacto ambiental del comercio
- Aprender sobre buenas prácticas de eficiencia energética
- Posibilidad de contribuir a la lucha contra el cambio climático





Parte I - CONSUMO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.1 Factores que determinan el consumo y la eficiencia energética en el sector comercio

La eficiencia energética de las tiendas de ropa y complementos viene determinada por distintos factores que influyen en el consumo y las posibilidades de mejora energética de su funcionamiento. Estos factores son:

Situación geográfica y zona climática La situación geográfica y la zona climática donde se ubica la tienda tienen una influencia muy directa en el consumo energético necesario de cada tienda. Las zonas más frías necesitarán mayores consumos de calefacción, y las zonas más calientes requerirán mayores consumos de aire acondicionado.

Horarios

Los horarios de apertura de tienda y gestión de las mismas son dispares y se deben ajustar a las normativas comerciales específicas de cada país y municipio. Además, también se tendrá que tener en cuenta el horario de iluminación de los escaparates una vez la tienda esté cerrada.

Tipología y dimensiones de la tienda

El consumo energético de la tienda depende en gran medida de aspectos como: tipología de la tienda, m² de ésta (superficie de la tienda, probadores y almacén), número de plantas y altura del techo y falso techo.





Aforo y número de visitantes El aforo de cada tienda influye también en el sistema de ventilación necesario, y como consiguiente afecta al consumo energético de ésta.

Infraestructura y maquinaria

El tipo de infraestructura y maquinaria presente en cada tienda va a determinar su consumo energético, y el tipo de recomendaciones aplicables para mejorar su eficiencia energética.

1.2 Principales elementos consumidores de energía

Desde un punto de vista comercial, el confort y la iluminación en las tiendas de ropa y complementos es un factor importante para la atracción de clientes. Un comercio mal climatizado, ventilado o iluminado verá reducidas sus ventas, por lo que no se puede obviar la necesidad de unas condiciones confortables y visualmente atrayentes para el cliente, lo que supone unos consumos energéticos importantes.

Por esta razón, es necesario trabajar hacia una mejora de los sistemas de climatización, ventilación e iluminación, y encontrar el equilibrio entre condiciones atractivas para la venta y el ahorro energético. En este apartado se describen brevemente los principales elementos consumidores de energía en una tienda de ropa y complementos.

1.2.1 Sistemas de climatización

La climatización de un local consiste en un proceso mediante el cual se realiza un tratamiento de las condiciones ambientales interiores de cada uno de los distintos compartimientos o dependencias. En este proceso se trata y controla de manera simultánea la temperatura, la humedad, la limpieza y la distribución del aire, con la finalidad de ofrecer confort, bienestar e higiene a las personas que utilicen el espacio.

Para climatizar un local se pueden utilizar distintos tipos de instalaciones tanto de producción como de distribución. La mejor tecnología dependerá siempre de las características del local y de la climatología del lugar. A continuación se describen las tecnologías más eficientes en función de su aplicación.

1.2.1.1 Calderas de condensación

Las calderas son equipos que producen la combustión de un combustible para calentar un circuito de agua. Las calderas de condensación están diseñadas y fabricadas con materiales capaces de trabajar con temperaturas de humo mínimas y así poder aprovechar el calor latente transfiriéndolo al agua que circula por la caldera. Las



calderas de condensación consiguen rendimientos superiores al 100% respecto al poder calorífico interior (PCI), y una mejora de eficiencia energética de un 20-30%.

1.2.1.2 Bomba de calor

La bomba de calor se basa en el principio de bombeo de calor desde un punto (foco frío) a otro (foco caliente). Este movimiento de calor se puede realizar gracias al uso de un circuito frigorífico que aprovecha los cambios de estado del refrigerante y un compresor para aumentar la temperatura del fluido.

El rendimiento de una bomba de calor depende del régimen de trabajo a la que la sometamos, es decir, depende de las temperaturas de los focos frío y caliente. Esto implica que las bombas de calor tienen rendimientos distintos en función de la época del año. Por esta razón los fabricantes incluyen en sus catálogos unas tablas con las distintas potencias y consumos en función de los regímenes de trabajo. A continuación se explican diferentes tecnologías eficientes en las bombas de calor.

A. Compresores inverter y super inverter

El compresor es un motor eléctrico responsable del máximo consumo eléctrico de una bomba de calor. La tecnología inverter incorpora un variador de frecuencia al compresor que le permite adaptar la potencia en función de la demanda y evitar las paradas continuas de la bomba de calor. Además los picos de arranque son más suaves al tener un encendido progresivo, y consigue un funcionamiento estable con un tercio del tiempo que un equipo convencional, mejorando la eficiencia en un 15%. Los compresores super inverter funcionan con el mismo variador de frecuencia que los sistemas inverter pero el motor está constituido por imanes de neodimio que tienen una potencia superior, mejorando la eficiencia en un 20%.

B. Sistema de Volumen de Refrigerante Variable (VRV)

Se trata de sistemas de bomba de calor con tipo aire-aire (algunos fabricantes incluyen unidades interiores que utilizan agua en lugar de aire) con una unidad exterior y múltiples unidades interiores con un control individual. Este sistema resulta muy adecuado para locales con zonas que tienen necesidades de climatización muy distintas, en las cuales permite mejorar el confort, y mejora la eficiencia en un 25%.



C. Bomba de calor geotérmica

La energía geotérmica es el calor almacenado en el interior de la Tierra. Las bombas de calor geotérmicas permiten la generación de calefacción y refrigeración a partir del aprovechamiento del calor del subsuelo con un reducido consumo de energía. El sistema de intercambio con el subsuelo se realiza con un circuito de tuberías, dónde el intercambiador puede ser un sistema abierto o cerrado. Los intercambiadores cerrados pueden ser verticales u horizontales. La bomba de calor geotérmica permite una mejora de la eficiencia en un 50% en verano y 35% en invierno.

1.2.1.3 Bombas circulatorias electrónicas

Se estima que los motores eléctricos representan un tercio del consumo de las instalaciones de climatización. Las bombas circulatorias son sistemas que dan presión al agua para que esta circule venciendo las pérdidas de presión por el rozamiento en las tuberías, válvulas, filtros... Las instalaciones de climatización con una regulación sectorizada por zonas tienen un control con válvulas motorizadas que regulan el paso de agua hacia la unidad terminal que climatiza cada zona.

Las bombas electrónicas, en cambio, incorporan un variador de frecuencia que permite ajustar de forma automática el caudal y la presión diferencial a las condiciones predominantes del sistema, garantizando así el funcionamiento según los requerimientos del sistema. Con esta adaptación automática las bombas electrónicas consiguen ahorros entre un 25 y 30% con respecto a una bomba convencional de la misma potencia.

1.2.1.4 Cogeneración

La cogeneración es la generación simultánea de electricidad y calor mediante una misma fuente energética. El principio básico es el aprovechamiento del calor residual de la generación de electricidad por un motor o una turbina. La "trigeneración" es la cogeneración combinada con una máquina de absorción para transformar el calor residual en frío. Igual que con las máquinas de absorción, con la fabricación de modelos de motores y turbinas de cogeneración de baja potencia se está iniciando la introducción de esta tecnología cada vez más en el sector de la edificación.



1.2.1.5 Cortinas de aire

Las cortinas de aire resultan especialmente eficientes en entornos en los que hay personas entrando y saliendo constantemente de un local, ya que están diseñadas para minimizar la pérdida de calor. Las cortinas de aire son unidades interiores que generan una barrera térmica entre una zona no climatizada y una climatizada. Con este fin las cortinas de aire se instalan en las puertas que dan al exterior y a través de un ventilador generan una barrera térmica entre el interior y el exterior del local, mejorando la eficiencia energética en un 30% o superior. Para mejorar la eficiencia energética de los sistemas de cortinas de aire existen dos estrategias:

1.2.2 Sistemas de ventilación

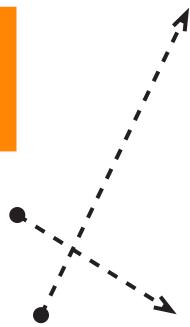
A. Medidas de regulación

Se trata de medidas para controlar el funcionamiento correcto de las instalaciones. En el caso de las cortinas de aire, es adecuado instalar sistemas propios de éstas por etapas (parando algunos de los equipos) y así reducir la potencia emitida cuando no es necesaria. Una instalación sin control no sólo aumenta el consumo energético, sino también reduce el confort del cliente al recibir un exceso de calor en invierno y de frío en verano, en comparación con la temperatura exterior, que puede generar malestar.

B. Tecnologías eficientes para la alimentación de cortinas de aire

La eficiencia del sistema de producción para climatizar las cortinas de aire es esencial ya que una cortina de aire sólo es un emisor y no un generador. Por esta razón los sistemas de caudal de refrigerante variable o los sistemas por agua con una producción mediante bombas de calor inverter o super inverter o calderas de condensación son los más adecuados para la producción.

En los casos en los que las cortinas de aire se planteen de forma independiente al resto de la climatización del local se desaconseja el uso de resistencias eléctricas para la producción de calor, y en su lugar, se aconseja el uso de bombas de calor de alta temperatura, permitiendo una respuesta rápida incluso en las peores condiciones de invierno. Algunas bombas de calor permiten trabajar con temperaturas de hasta 80°C de salida de agua y con temperaturas exteriores de hasta -20°C, y mejorar la eficiencia energética considerablemente, dependiendo del rendimiento de la unidad exterior de climatización (COP).



El objetivo de la ventilación de los edificios es la garantía de la calidad del aire interior para la respiración y para evitar posibles olores. El orden de renovación del aire se fija en función de la ocupación y el tipo de actividad. La calidad del aire en los locales cerrados es importante para una buena sensación de confort y una buena salud. El aire está compuesto por nitrógeno, oxígeno, argón, dióxido de carbono y otros gases. Cuando las concentraciones de estos gases se modifican sustancialmente se considera que el aire es de mala calidad. Las proporciones de los gases que tienen un efecto directo en la mala calidad del aire se muestran la tabla siguiente:

	Símbolo	Aire limpio (μg/m³)	Aire contaminado (μg/m³) Media anual en una gran ciudad
Óxido de carbono	СО	máx. 1000	6000 a 225000
Dióxido de carbono	CO ₂	máx. 60·10⁴	65 a 125·10⁴
Anhídrido sulfuroso	SO ₂	máx. 25	50 a 5000
Compuestos de nitrógeno	NOx	máx. 12	15 a 600
Metano	CH₄	máx. 650	650 a 13000
Partículas		máx. 20	70 a 700

Fuente: Elaboración propia a partir de la Norma UNE 100-011.91, que establece los valores para garantizar la adecuada calidad del aire.

En los locales comerciales, el principal elemento contaminante es la presencia de personas y su emisión de dióxido de carbono (CO₂) emitido durante la respiración, por lo que es necesaria una buena ventilación. Pero a la vez la ventilación puede generar pérdidas en los sistemas de climatización y elevar el consumo energético. Por esta razón, a continuación se plantean distintos sistemas para reducir estas pérdidas.





A. Regulación de la ventilación en función del CO₂

Para regular la ventilación se puede usar la regulación analítica, donde se detecta el elemento principal del empobrecimiento de la calidad de aire interior, es decir, el CO₂. Recientes estudios demuestran que una buena regulación en función de la concentración de CO₂, en lugar de sistemas tradicionales de caudal fijo, produce unos ahorros energéticos de entre un 20-50% de las pérdidas térmicas por ventilación.

B. Sistemas de free-cooling

Se trata de sistemas pasivos para compensar las necesidades de refrigeración debidas a las cargas internas del local, como puede ser el calor aportado por las personas y la iluminación. Los sistemas free-cooling dejan entrar el aire fresco exterior, que por sí solo ya compensa las cargas internas sin necesidad de utilizar los sistemas activos del local. Estos sistemas se pueden usar cuando la temperatura del aire exterior es inferior a la del aire aportado por los sistemas de climatización o de forma parcial cuando la temperatura del aire exterior es superior a la temperatura del aire climatizado pero inferior a la temperatura del aire de extracción. Con los sistemas free-cooling se consiguen ahorros por encima del 20% de los consumos de refrigeración, siempre en función de la zona climática y los perfiles de consumo del local.

C. Recuperación activa de calor

La recuperación de calor del aire de ventilación es el intercambio entre el calor (en invierno) o frío (en verano) del aire que se expulsa al exterior y el aire frío (en invierno) o caliente (en verano) que se incorpora del exterior. Esta recuperación permite reducir las necesidades de climatización debido a la renovación de aire necesaria para la calidad del aire interior. Estos sistemas consiguen ahorros de hasta un 40% en el consumo de la energía de climatización del aire de renovación.



1.2.3 Sistemas de iluminación

La iluminación de los locales comerciales es un elemento esencial para atraer a los clientes a comprar los productos de dicha tienda. La elección del tipo de iluminación debe estar acorde con el uso del local y el espacio que se tenga que iluminar, ya que no es lo mismo iluminar un escaparate, un cartel exterior o un aseo. Cada zona debería tener el nivel de luminosidad adecuado para su finalidad de la forma más eficiente posible, lo que comportará la elección de la lámpara más adecuada para cada caso. El objetivo del mínimo uso de energía para obtener el máximo confort visual y térmico lleva a dos conceptos básicos de iluminación de espacios:

- Utilizar la luz natural, siempre y cuando sea posible
- Ajustar el flujo lumínico en función de las necesidades de cada momento

La reducción del uso de iluminación artificial tiene además, un doble efecto positivo sobre el ahorro energético:

- El ahorro directo de electricidad.
- La disminución de la demanda térmica para refrigerar el local durante las épocas cálidas, ya que paralelamente a la emisión de luz visible, cualquier iluminaria emite también más o menos radiación en forma de calor.



1.2.4 Otros consumos

Existen otros consumos energéticos importantes aparte de los sistemas de ventilación, climatización e iluminación en algunas tiendas de ropa y complementos. Es el caso del uso de escaleras mecánicas en aquellas tiendas de más de una planta, situadas mayoritariamente en grandes ciudades y en centros comerciales. La instalaciones de escaleras mecánicas, supondrá un gasto energético adicional, que afectará al consumo total de la tienda.



Parte II - RECOMENDACIONES PRÁCTICAS

2.1 Recomendaciones de mejora de eficiencia energética

2.1.1 Recomendaciones para el sistema de climatización y ventilación

Para la elección del correcto sistema de climatización y ventilación de un local, es importante previamente identificar la localización y la superficie de éste. Con respecto a la zona climática se pueden distinguir tres zonas:

- Zona cálida (las temperaturas pueden llegar a superar los 35°C)
- Zona templada (las temperaturas oscilan entre 0 y 30º C)
- Zona fría (las temperaturas pueden llegar a bajar de los 0°C)

En cuanto a la superficie de la tienda, se pueden diferenciar las tiendas pequeñas (menos de 250 m²) de las tiendas grandes (más de 500 m²). Para las tiendas de entre 250-500 m², se tendrá que evaluar en cada caso qué tecnología es la más apropiada para el confort, ya que existen distintos factores que influirán en la tecnología elegida: por ejemplo, si es una esquinera, la orientación del local, el diseño, los m² de fachada, el piso en el que está ubicado, la potencia térmica, etc.

En función de las características de su local, la siguiente tabla le ayudará a elegir la tecnología más eficiente para cada sistema. Encontrará una breve explicación de cada tecnología en la Parte I de esta guía.





Climatología	Tipo de tienda	Climatización Ventilación		Cortinas de aire
Zonas frías	Pequeñas y grandes	 Bomba de calor convencional² Caldera condensación Bombas circulatorias electrónicas 	 Control por CO₂ Recuperación activa 	Regulación por etapasBatería agua
Zonas	Pequeñas	Bomba de calor inverter o super inverter	 Control por CO₂ Recuperación activa 	Regulación por etapasBatería agua
templadas	Grandes	Sistema VRV	 Control por CO₂ Recuperación activa 	Regulación por etapasBatería agua
7	Pequeñas	 Geotérmica³ o bomba de calor inverter o super inverter Bombas circulatorias electrónicas 	 Control por CO₂ Recuperación activa 	 Regulación por etapas Batería agua⁴
Zonas cálidas	Grandes	Geotérmica o sistema VRV Bombas circulatorias electrónicas	 Control por CO₂ Recuperación activa 	Regulación por etapasBatería agua

Fuente: Estudio "Actuaciones de eficiencia energética en MANGO" de 2010.

Para alcanzar la máxima eficiencia energética de nuestro local, es importante también considerar aspectos como la afluencia del público, el tipo de cristaleras utilizadas en los escaparates, y la zonificación climática de la tienda:

- Afluencia del público: el número de visitantes a un local tiene una influencia directa en el sistema de climatización y ventilación del local. Cuanto más afluencia de visitantes tenga una tienda, más tiempo estarán abiertas las puertas, y por consiguiente más consumo energético se requerirá para mantener el confort interior de la tienda. Para ser más eficientes energéticamente, se tendrán que considerar alternativas como por ejemplo la instalación de cortinas de aire para mantener el confort interior.
- Zonificación climática de la tienda: al diseñar la climatización es muy importante el poder diseñar los equipos productores de clima según las zonas interiores de la tienda, y ajustando las cargas térmicas de las máquinas a su uso. Así podemos diferenciar zonas de probadores, caja y la zona de las entradas, como sectores de cargas térmicas y uso totalmente diferenciados. La instalación de diferentes máquinas para cada zona, permite un ahorro energético del local, así como la posibilidad de optimizar el consumo energético en función de cada estación del año.
- Cristaleras de escaparates: otra recomendación para reducir el consumo energético
 es mejorar el envoltorio del edificio, como por ejemplo las cristaleras de los
 escaparates. Idealmente se recomienda el uso de vidrios laminados con butiral de
 absorsión de la radiación solar.

² Es importante estudiar en cada caso, cuál es el histórico de las temperaturas de la zona climática, así como saber si es una zona dónde acostumbra a nevar o no. En función de las condiciones climáticas, es más recomendable la bomba de calor convencional (entre 0 y -5°C) o la caldera de condensación y las bombas circulatorias electrónicas (menos de -5°C).

³ Las instalaciones geotérmicas necesitan un espacio para las perforaciones, por lo que se indican alternativas por si no pueden realizarse el intercambiador geotérmico.

⁴ Batería de agua alimentada por el sistema de climatización.

2.1.2 Recomendaciones para las escaleras mecánicas

Durante la instalación de escaleras mecánicas en aquellos locales que lo requieran, se recomienda consultar con el proveedor sobre la mejor tipología de escalera mecánica a instalar, en función del número de visitantes que tenga el local. Es importante negociar previamente con el proveedor con el fin de optimizar al máximo el consumo energético y ser más eficientes energéticamente, ya que para tiendas de gran aforo de visitantes interesará más instalar escaleras que estén continuamente en movimiento o con motores accionados con inversores de frecuencia, y en locales con menos visitas, será más rentable instalar escaleras con detector de presencia.

2.1.3 Recomendaciones para el sistema de iluminación

En función del lugar de la tienda que se quiera iluminar es conveniente utilizar un determinado tipo de lámpara. La siguiente tabla muestra las características de los diferentes tipos de luz y su aplicación recomendada en las tiendas.

Tipo de lámpara	Rango de potencia (W)	Tono de luz	Ra	lm/w	Vida media (h)	Aplicación
Incandescentes halógenas	5 - 300	Cálido	100	10 - 25	1000 - 5000	Localizada Decorativa ⁵
Fluorescencia lineal de 26 mm	18 - 58	Cálido Neutro Frío	60 - 98	65 - 96	8000 - 16000	General ⁶
Fluorescencia lineal de 16 mm	14 - 80	Cálido Neutro Frío	85	80 - 105	12000 - 16000	General
Fluorescencia compacta	5 - 55	Cálido Neutro Frío	85 -98	60 - 85	8000 - 12000	Decorativa
Sodio Blanco	50 - 100	Cálido	85	50	12000	General
Vapor de Mercurio	50 - 1000	Cálido Neutro	50 - 60	30 - 60	12000 - 16000	General
Halogenuros metálicos	35 - 3500	Cálido Neutro Frío	65 – 85 - 96	70 - 93	6000 - 10000	General Localizada
Inducción	55/85/160	Cálido Neutro	82	64 - 71	60000	General

Fuente: Estudio "Actuaciones de eficiencia energética en MANGO" de 2010.

Es interesante destacar el hecho de que los LED están en expansión y se están introduciendo a gran escala en elementos como los semáforos. No obstante, el Índice de Reproducción Cromática (IRC) de los LED de momento es muy bajo en comparación con otras lámparas, hecho que dificulta la capacidad de reproducir los colores de los tejidos. Este hecho supone actualmente un problema en el sector de la moda, el cual requiere una muy buena reproducción del color, ya que a bajos niveles de IRC no se distinguen, por ejemplo, las distintas tonalidades de rojo.

⁶ Se entiende por aplicación general, aquella lámpara que se utilizará en el resto de la tienda y en los probadores y aseos.

⁷ Light Emiting Diode



2.2. Ahorro de energía y reducción de emisiones de ${\rm CO_2}$

Las tecnologías recomendadas en esta guía conllevan importantes ahorros energéticos respecto a las tecnologías convencionales, que se traducen en una reducción relevante de los gases de efecto invernadero emitidos.

A partir de datos reales facilitados por la empresa MANGO, se muestra el ahorro experimentado tras aplicar algunas de estas tecnologías para cada sistema de consumo energético (sistema de climatización, ventilación e iluminación) y, a modo de ejemplo, la cantidad de energía (kWh) y emisiones de CO₂ equivalente (kg CO₂ eq.) reducidas al año.

Sistema	Instalación inicial	Actuación eficiencia energética	Ahorro de energía (%)	Ejemplo de ahorro anual (kWh y kg CO ₂ eq.)
lluminación	Halógenas y resistivas	Modificación iluminación halogenuros metálicos	53%	En una tienda grande de calle en una zona templada, el ahorro anual ha supuesto 89861 kWh al año, lo que equivale a 41917 kg CO ₂ eq.
	Cortinas de aire sin sensor	Cortinas de aire con sensor de Tº ajustable	60%	En una tienda grande en una zona fría, el ahorro anual ha supuesto 10323 kWh al año, lo que equivale a 4817 kg CO ₂ eq.
Climatización	Máquina única	Revisión zonificación en difusión	35%	En una tienda grande de calle en una zona templada, el ahorro anual ha supuesto 81794 kWh al año, lo que equivale a 38154 kg CO ₂ eq.
	Máquinas 100%	Utilización de máquinas inverter o doble compresor	36,1%	En una tienda de centro comercial en una zona cálida, el ahorro anual ha supuesto 40935 kWh al año, lo que equivale a 19095 kg CO ₂ eq.

Sistema	Instalación inicial	Actuación eficiencia energética	Ahorro de energía (%)	Ejemplo de ahorro anual (kWh y kg CO ₂ eq.)
	Nada	Uso de sondas de CO ₂	40%	En una tienda grande de calle en una zona templada, el ahorro anual ha supuesto 46114 kWh al año, lo que equivale a 21511 kg CO ₂ eq.
Ventilación	Pulsador de encendido	Programación horaria de sistemas de ventilación	21,4%	En una tienda pequeña exterior en una zona cálida, el ahorro anual ha supuesto 4439 kWh al año, lo que equivale a 2070 kg CO ₂ eq.
	Nada	Diseño con sistema free cooling para probadores	26,6%	En una tienda grande de calle en una zona templada, el ahorro anual ha supuesto 6019 kWh al año, lo que equivale a 2807 kg CO ₂ eq.

Fuente: MANGO y elaboración propia.

Con esta tabla, el lector podrá tener una estimación del ahorro de emisiones de ${\rm CO_2}$ equivalente que puede tener su local aplicando las tecnologías recomendadas en la guía.





Parte III - NIVELES DE COMPORTAMIENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

3.1 ¿Cuál es el nivel de cumplimiento de su local?

Las recomendaciones prácticas de mejora de eficiencia energética presentadas en la Parte II tienen diferente envergadura técnica y económica. Para orientar al lector de la guía sobre el grado de eficiencia energética de los distintos sistemas de iluminación, climatización y ventilación recomendados, éstos se han clasificado en tres niveles que reflejan el nivel básico (lo mínimo que deberían tener las tiendas), nivel medio (aspectos adicionales que ayudan a la eficiencia energética del local) y nivel avanzado (lo más recomendado pero también lo más difícil y costoso de alcanzar).

En la actualidad ya existen algunos sistemas de certificación que acreditan un nivel alto de eficiencia energética como LEED (www.usgbc.org). LEED (acrónimo de Leadership in Energy & Environmental Design) es un sistema de certificación de edificios sostenibles, desarrollado por el Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos (US Green Building Council). Fue inicialmente implantado en el año 1998, utilizándose en varios países desde entonces.

Se compone de un conjunto de normas sobre la utilización de estrategias encaminadas a la sostenibilidad en edificios de todo tipo. Se basa en la incorporación en el proyecto de aspectos relacionados con la eficiencia energética, el uso de energías alternativas, la mejora de la calidad ambiental interior, la eficiencia del consumo de agua, el desarrollo sostenible de los espacios libres de la parcela y la selección de materiales. Existen cuatro niveles de certificacion: certificado (LEED Certificate), plata (LEED Silver), oro (LEED Gold) y platino (LEED Platinum).

La certificación, de uso voluntario, tiene como objetivo avanzar en la utilización de estrategias que permitan una mejora global en el impacto medioambiental de la industria de la construcción.

18

	Iluminación
Nivel básico	Uso de lámparas incandescentes halógenas en los escaparates y zonas decorativas
	 Uso de distintas tipologías de lámparas en función de la zona del local que se tenga que iluminar
Nivel medio	Uso de lámparas de fluorescencia compacta
	 Uso de halogenuros en las zonas comunes de la tienda (no en los escaparates)
	 Insertar sensores de movimiento en las zonas de la tienda de poca ocupación
	Uso de la luz natural durante el día
Nivel avanzado	 Ajustar el flujo lumínico en función de las necesidades de cada momento (en función de la hora del día y la estación del año)

	Climatización
Nivel básico	 Uso de bombas de calor convencionales en zonas frías (de 0 a -5°C)
	 Uso de una caldera de condensación y bombas circulatorias electrónicas en zonas muy frías (menos de -5°C) Uso de bombas de calor inverter o super inverter en tiendas pequeñas de zonas templadas (0-30°C) y cálidas (más de 35°C)
Nivel medio	 Uso de bombas circulatorias electrónicas en tiendas de zonas cálidas (más de 35°C) Uso de cristaleras laminadas con butiral en los escaparates Instalación de mecanismos de control para asegurar que el sistema de climatización funcione según los parámetros establecidos Uso de un sistema VRV en tiendas grandes de zonas templadas (0-30°C) y cálidas (más de 35°C)
Nivel avanzado	 Uso de instalaciones geotérmicas Control de la afluencia de público a la tienda para sospesar la instalación de cortinas de aire en el caso de tiendas de gran afluencia Zonificación climática de la tienda (una máquina para cada zona de la tienda) Uso de sistemas de climatización que tengan en cuenta aspectos de eficiencia energética



	Ventilación
Nivel básico	 Limitación de las renovaciones de aire no controladas (infiltraciones) para aumentar la eficiencia energética en la ventilación
	 Aprovechamiento del calor del aire de retorno del edificio que se tiene que expulsar al exterior, mediante un intercambiador de placas
Nivel medio	 Uso de sistemas de control de CO₂ y recuperación activa de calor para regular el sistema de ventilación del local
	 Uso de sistemas Free-cooling para regular el sistema de ventilación del local
	 Uso de sistemas de ventilación que tengan en cuenta aspectos de eficiencia energética (p.ej. sistemas de ventilación natural)
	 Instalación de mecanismos de control para asegurar que el sistema de ventilación funcione según los parámetros establecidos
Nivel avanzado	 Zonificación del sistema de ventilación de la tienda (una máquina para cada zona de la tienda)
	 Instalación de sensores en las ventanas que paralicen el sistema de ventilación en caso de apertura de las mismas



3.2. Para saber más



- Guía de ahorro y eficiencia energética en edificios públicos: http://www20.gencat.cat/docs/icaen/Migracio%20automatica/Documents/ Sala%20de%20premsa/Arxius/guia.pdf
- Oficina Catalana de Cambio Climático: www.gencat.cat/canviclimatic
- LEED 2009 for Commercial Interiors Rating System: www.usgbc.org/ShowFile.aspx?DocumentID=8874
- DAIKIN: www.daikin.es
- Mitsubishi: www.mitsubishi.com
- Viessmann Climate of Innovation: www.viessmann.es
- **Grundfos:** www.grundfos.es
- Wilo: www.wilo.es

Contacto

Cátedra MANGO de Responsabilidad Social Corporativa



Escola Superior de Comerç Internacional Pg. Pujades, 1 08003 Barcelona

Tel. 93 295 47 10 Fax 93 295 47 20

e-mail: silvia.ayuso@esci.upf.edu

Web: mango.esci.es