

con ciclo reversible, que tiene capacidad de enfriar y calentar, con lo que se reduce el tiempo de su amortización.

- Antes de comprar un aparato de aire acondicionado, plantearnos si realmente lo necesitamos. Existen posibilidades de refrigeración más baratas y ecológicas (toldos, ventiladores, etc.).
- Cerrar las ventanas y bajar las persianas en las horas de más calor y abrirlas cuando refresque.
- Colocar el aparato de aire acondicionado en una parte sombreada. Si lo colocamos al sol su consumo será mucho mayor.
- Utilizarlo siempre a una temperatura razonable, el frío excesivo aumenta considerablemente el consumo de energía.
- Mantener limpios los filtros del equipo y no lo usarlo con las ventanas abiertas.

#### CALEFACCIÓN.

##### **Aislamiento.**

Se puede ahorrar mucha energía aislando adecuadamente las viviendas, oficinas y edificios que necesitan calefacción o aire acondicionado para mantenerse confortables.

Las inversiones en aislamiento de edificios han demostrado que a la larga son un ahorro económico, pues ahorra mucho gasto de calefacción o aire acondicionado.

##### **Mantenimiento**

Se recomienda purgar los radiadores al menos una vez al año, al inicio de la temporada.

Es obligatoria la revisión periódica de la caldera (cuando se opte por éste sistema).

El mantenimiento debe hacerlo un instalador mantenedor acreditado.

##### **Recomendaciones**

Procure que la temperatura se mantenga a 20°C. Por cada grado en vivienda por encima supone un incremento de los costes energéticos de un 8%.

Instale un termostato de ambiente, la temperatura de su casa se mantendrá a su gusto, y el sistema de calefacción funcionará automáticamente.

Para su uso eficiente no cubrir los radiadores, éstos deben situarse en las paredes más frías.



Instalar válvulas termostáticas en los radiadores de agua caliente de las habitaciones de mayor uso si están expuestas a la radiación solar. Estas válvulas se cierran automáticamente cuando la temperatura llega al valor elegido.

El sistema de calefacción energéticamente recomendado es calentamiento de agua con caldera, apoyándose de un sistema solar térmico.

Si se ausenta por unas horas, reduzca la posición del termostato a 15 °C (la posición económica de algunos modelos corresponde a esta temperatura).

Sepa que para dormir suele ser suficiente una temperatura entre 15°C y 17°C, para los niños y personas mayores la temperatura sobre los 20°C.

Recuerde, ¡hay que calentar, pero no abrasar!

Cierre las persianas y cortinas por la noche, evitará importantes pérdidas de calor.

**“La calefacción por resistencias eléctricas supone un consumo de energía extraordinario”**

SISTEMA	CONSUMO	CONFORT
Suelo radiante agua caliente	Bajo	Muy alto
Radiadores agua caliente	Bajo	Alto
Acumuladores	Medio	Alto
Bomba calor	Medio	Medio
Radiadores eléctricos	Alto	Alto
Suelo radiante eléctrico	Muy alto	Alto
Resistencias eléctricas	Muy alto	Medio

## OFICINA DOMÉSTICA.

### Impresora

Las impresoras láser en general son las más rápidas, pero son también las que más energía consumen.

Para aquellos trabajos de impresión que no sean presentaciones finales, use calidad borrador a doble cara.

Active el modo de espera “standby” si la máquina va a permanecer inactiva durante un tiempo relativamente largo.

### Papel

Racionalice el uso de papel. Imprima a doble cara y en modo 2 en 1, mientras sea posible.

Utilice papel reciclado siempre que pueda.

Utilice como borrador aquellas hojas impresas por una cara que haya desechado.

### Fotocopiadora

El 75 % de energía que consume una fotocopiadora lo hace para calentar el tambor, un 15% para los controles electrónicos y el 10 % para accionamientos y luz.

Desconectando la máquina cuando no se use, reduce notablemente el consumo de calefacción del tambor.

### Fax

Las máquinas fax suelen estar conectadas en muchos casos las 24 horas al día. Procure que estén en modo “standby”, en el que consumen el 25 % de la energía total.

**“A partir de 1 hora de inactividad, es rentable apagar el ordenador”**

### Ordenadores:

Comprar ordenadores que estén dotados de sistemas *de ahorro de energía*. Uno de los logotipos más extendidos es el conocido como *Energy Star* de la Agencia de protección ambiental de Estados Unidos que garantiza que cada componente tiene un consumo inferior a 30 W. Otros logotipos son los de las marcas suecas *Nutek* y *TCO*

El monitor es el principal responsable del gasto eléctrico de los ordenadores y su tamaño determina su consumo energético. El salvapantallas que implica un ahorro significativo es el que funciona en modo *black screen* (pantalla en negro). Se aconseja un tiempo de diez minutos para que entre en funcionamiento.

Active la función de ahorro de energía: interrumpe el suministro a los componentes inactivos mientras no se precisan.

La pantalla puede consumir hasta la mitad de la energía del aparato. Es muy recomendable adquirir las de menor consumo, tipo TFT.

Desenchufe las fuentes de alimentación de los ordenadores portátiles mientras no se estén utilizando.

Cuando desconecte el ordenador, no olvide apagar también la pantalla.

## LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS EDIFICIOS

### Etiquetado energético de la vivienda.

Todos los edificios de nueva construcción o los que se rehabiliten deben llevar, por ley, una etiqueta energética similar a las que ya utilizan obligatoriamente los electrodomésticos y voluntariamente los vehículos. Gracias a la Certificación Energética de los Edificios (CEE), los ciudadanos podremos conocer más detalles sobre el consumo de energía de la vivienda que vamos a adquirir o alquilar.



Fig. 21

Según este Real Decreto en vigor desde el 2008, la etiqueta debe estar presente en la publicidad de la venta de la vivienda o el arrendamiento del edificio. Además, el certificado tiene una validez máxima de 10 años y cada Comunidad Autónoma debe establecer sus propias condiciones para la actualización y renovación del mismo.

Para saber si la casa que se quiere comprar o alquilar consume más o menos energía, hay que saber leer la etiqueta energética.

Ésta tiene una clasificación de siete letras y colores. La letra A y el color verde significan que ese edificio es el más eficiente, y la letra G y el color rojo, el que menos. Esta valoración se hará teniendo en cuenta las emisiones de CO<sub>2</sub> del edificio debido a la calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria e iluminación.

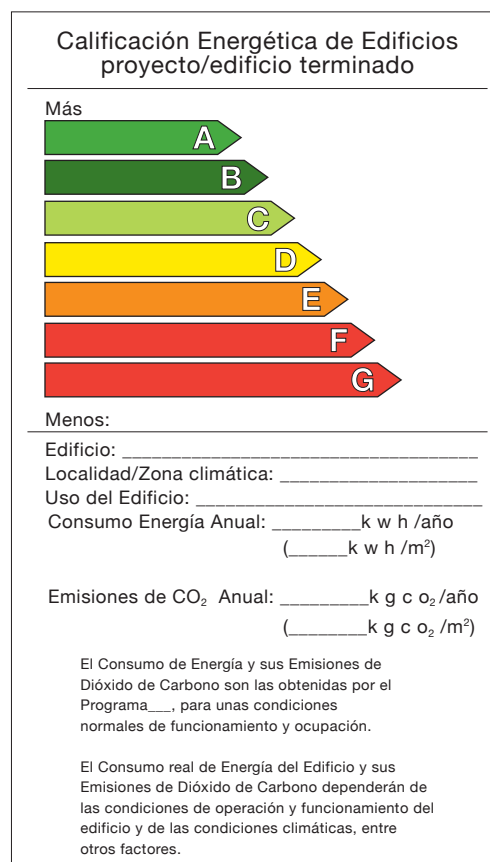


Fig. 22

El sector de la construcción es uno de los principales consumidores de energía, cuyas cifras además no dejan de aumentar. Según el Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE), los casi 3.500 millones de m<sup>2</sup> del parque edificatorio español consumen el 20% del total de la energía final, o lo que es lo mismo, 15 millones de toneladas equivalentes de petróleo.

Por ello, los responsables de este Instituto, adscrito al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, consideran que la Certificación Energética de Edificios (CEE) favorecerá una mayor transparencia del mercado inmobiliario y fomentará las inversiones en ahorro de energía, potenciando, así, la demanda de la calidad energética entre los consumidores. En definitiva, añaden, se trata de "un paso

más en el cumplimiento de nuestro compromiso de Kyoto".

La puesta en marcha de este certificado es la consecuencia de la reciente aprobación de un Real Decreto que complementa el nuevo marco normativo sobre eficiencia energética de la edificación iniciado, hace unos años, con la aprobación del Código Técnico de la Edificación (CTE). A su vez, estas normas forman parte del Plan de Acción de la Estrategia Española de Ahorro y Eficiencia Energética para el sector de la edificación en España impulsado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través del IDAE, e incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva europea 2002/91/CE de Eficiencia Energética de los Edificios, que recomendamos descargar de Internet y echar una ojeada.

Según los expertos, la CEE traerá además consigo varias acciones que obligará al sector inmobiliario y de la construcción a rentabilizar costes, estudiar la viabilidad técnica de los proyectos, y en definitiva, mejorar el medio ambiente:

- Facturación de los gastos de energía (calefacción, climatización y ACS) en función del consumo real, para así poder distribuir los costes de manera más equilibrada e individualizada.
- Inspecciones periódicas de calderas y auditorías energéticas en edificios de alto consumo de energía.
- Control del aislamiento térmico en

edificios de nueva construcción.

Además del CTE y el CEE, la Administración tiene en marcha varios documentos legales en la misma línea, como la modificación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE), la actualización de la Normativa de Aislamiento Térmico NBE-CT-79, o el Plan de Fomento de las Energías Renovables.

La responsabilidad de certificar un edificio recae en primer lugar en el proyectista del edificio. Mediante el programa informático CALENER, o programas alternativos validados, se simulará el comportamiento energético del edificio durante todo el año, considerando los factores que más influyen en el consumo, como las condiciones meteorológicas, la envolvente del edificio o su orientación, las características de las instalaciones de calefacción, ACS o iluminación, entre otras.

En función del resultado, se le asignará una clase de eficiencia energética determinada. Por su parte, algunos especialistas consideran que el programa CALENER requiere unos conocimientos que pueden estar al alcance de unos pocos, por lo que recomiendan el programa LÍDER, en su opinión más sencillo de utilizar.

Nuestra casa constituye un centro de despilfarro en todos los aspectos.

El CTE se aplicará a viviendas de nueva construcción y la rehabilitación de las existentes con una serie de limitaciones.

## EL AGUA POTABLE EN LA VIVIENDA. ACCESORIOS PARA REDUCIR SU CONSUMO

Uno de los aspectos que hemos que revisar es el derroche de agua.

Adquirir progresivamente nuevos hábitos más responsables en la utilización del agua, contribuirá en gran medida a solucionar las dificultades del problema al cual nos enfrentamos. Urge poder retener ese vital tesoro que se nos escapa de las manos.

Además, ahorrar agua, es un hecho que

también va directamente ligado a nuestros bolsillos.

En el consumo de agua es de tener muy en cuenta que gran parte del agua que usamos, es agua caliente. Por ejemplo, en la ducha, el **87%**. En el uso doméstico el **40%** del agua que utilizamos ha sido calentada por algún tipo de energía. Al reducir el volumen de agua caliente que utilizamos con la colocación de economizadores de agua, también estaremos reduciendo el

consumo de energía y la emanación de CO<sub>2</sub>. Cabe recordar además que, el precio de la energía es superior al del agua. Económicamente hablando, también merece la pena un menor gasto.

### Reducir el consumo de agua al 50%.

Reducir el consumo de agua a la mitad, lejos de significar sacrificio alguno, es más sencillo de lo que se cree. Más de la mitad del agua que empleamos va a parar a la alcantarilla innecesariamente. La incorporación de ahorradores de agua en la grifería que aporten un ahorro real en el consumo de agua, es una solución interesante que además nos beneficia en el coste de las facturas del agua.

Los ahorradores de agua para grifos y duchas, reciben varios nombres: Ahorradores de agua, reductores de agua, perlizadores para grifería, (con o sin ahorro), atomizadores (con o sin ahorro), y el nombre quizás más descriptivo es: "economizadores de agua".

Unos buenos economizadores de agua, realizados en alta calidad, aportan un ahorro real y comprobable hasta un **50%** en la ducha, y hasta un **62%** en la grifería de cocina, bidet y grifería de lavabo. La utilización de descargas de cisterna de WC con dos pulsadores o interruptor de descarga, representan un ahorro del **50%**. La combinación de estos accesorios representa un ahorro real superior al **50%** en el consumo de agua, dentro el hogar, hoteles, instituciones y establecimientos públicos. El empleo de estos dispositivos no reduce el confort al estar diseñados especialmente para entregar un caudal de agua abundante y perlizado.

Los economizadores de agua se amortizan rápidamente, al descender el coste de la factura del agua, significando luego, un beneficio económico extra para empresas y hogares. Desde el primer día de uso, son un aporte solidario al problema de la falta de agua, y un menor empleo de energía que recaliente el planeta.

Los accesorios economizadores de agua, se clasifican de acuerdo a sus aplicaciones:

1) **Economizador para ducha**, intercalado entre la salida de grifería y el flexo de ducha, ahorra hasta el **50%**. Con el sistema Venturi, añade presión mediante la entrada de aire

gracias a leyes físicas (Efecto Venturi). Luego describiremos su comportamiento.

2) **Economizador para grifería**, reemplaza al **atomizador (filtro de agua)** o **aireador** que viene puesto en el grifo, ahorrando hasta un **62%** a presión normal de ciudad (3 bar), alcanzando el **70%** de ahorro con presiones de suministro de agua superiores (5-6 bar de presión).

3) **Sistemas de descarga para WC**, en dos versiones. Con interruptor de descarga, al pulsar el botón por segunda vez, se interrumpe la descarga. La segunda opción, con dos botones de descarga en el mismo mando, uno para descargas de **3 Litros**, y el segundo para descargas de **6 Litros**. Representan un ahorro hasta el **50%**. Las cisternas WC instaladas tiempo atrás, descargan de 8 a 10 Litros de agua a la vez, sin posibilidad de interrupción o elección.



*Diferencia entre atomizadores, aireadores y economizadores de agua:*

*Los atomizadores (aireadores) se emplean en la grifería para evitar que el chorro de agua salpique, a la vez que actúan como filtros de restos calcáreos, pero **no** representan un ahorro del agua, frente a un economizador.*

*El economizador de agua, realiza las mismas funciones de un atomizador, pero además produce un ahorro efectivo del consumo de agua. A este ahorro se le suma el conseguido en el gasto de energía. En la ducha la mayor parte de agua es caliente, al reducir la salida de agua caliente se reduce el gasto de gas o electricidad para elevar su temperatura.*

Hay atomizadores de bajo coste que se expenden en locales comerciales que prometen un ahorro de agua del 50%, pero al probarlos... suelen quedar bastante lejos de lo anunciado.



Fig. 23

Atomizador aireador incorporado en la grifería.

Ahorro = 0 % con respecto a un economizador.



Fig. 24

Atomizador aireador económico realizado en plástico.

Ahorro = 0 % con respecto a un economizador.



Fig. 25

Fotos cedidas por Ecologic Barna.

Economizador de agua.

Ahorro promedio del 60% de agua con respecto a los atomizadores, aireadores o filtros de agua.



Fig. 26

Fotos cedidas por Ecologic Barna.

Los verdaderos economizadores de agua, realizados totalmente en metal, sin componentes plásticos, además de garantizar un ahorro efectivo del agua, están fabricados con alta calidad, diseño y durabilidad. Soportan altas temperaturas en casos de desinfecciones anti-legionella. Diseñados especialmente para su utilización en viviendas y en empresas con alto consumo público de agua, representan una herramienta de ahorro ecológico y económico sumamente útil para hoteles, apartamentos, residencias de estudiantes y gente mayor, sitios públicos, hospitales, clínicas, y hogares.

¿Se pierde el confort, o la sensación de caudal, al utilizar economizadores de agua?

En absoluto. El ahorrador de ducha, con sistema Venturi, al incorporar aire para regular la salida del agua, produce un caudal con la presión suficiente perlizando el agua y añadiendo un efecto confortable. En la grifería de cocina, lavabo y bidet, con accesorios fiables y de calidad, se disfrutará de un caudal abundante suave y perlizado, mientras se ahorran miles de litros de agua que durante el año se desperdician al alcantarillado. Los accesorios de ahorro que incorporan el sistema Venturi, a través del aire controlan la salida de caudal con el máximo de presión y la menor cantidad de agua.

**¿Como funcionan los economizadores de agua?**

Basan su funcionamiento en el efecto **Venturi**. Estos economizadores utilizan el **aire** para controlar la salida mínima de agua con la mayor presión. Es un sistema completamente diferente del que presentan

otros tipos de ahorradores para reducir la salida del agua. Para comprender mejor el efecto Venturi, veamos el siguiente esquema:

### Esquema del efecto Venturi.

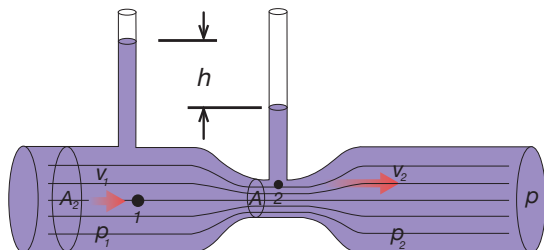


Fig. 27

#### El efecto Venturi:

La presión de un fluido circulando en un conducto cerrado disminuye, al aumentar la velocidad, cuando pasa por una zona de sección menor. Si en esa zona se introduce el extremo de otro conducto, se produce una aspiración del fluido contenido en este. El efecto recibe su nombre del físico italiano descubridor del mismo, **Giovanni Battista Venturi (1746 - 1822)**.

El efecto Venturi se explica por el Principio de Bernoulli y el principio de continuidad de masa. Si el caudal de un fluido es constante pero la sección disminuye, necesariamente la velocidad aumenta. Por el teorema de conservación de la energía si la energía cinética aumenta, la energía determinada por el valor de la presión disminuye forzosamente.

#### El Efecto Venturi aplicado al ahorro de agua.

**Al acelerar en una primera fase la velocidad del agua, permite la absorción de aire mezclando y perlizando** la salida en una segunda fase, obteniéndose un caudal de agua abundante con una fuerte presión, y al mismo tiempo, reduciendo el consumo de agua hasta un **50%**.

Gracias al efecto Venturi al incorporar economizadores de agua en el hogar, **no se percibe diferencia de caudal**, al contrario, el efecto perlizado del agua, **añade confort** en su contacto con el agua. Además de

ahorrar hasta el **50%** en las facturas de consumo de agua, son una importante ayuda para mantener las reservas de agua dulce.

El área de rociado entregada por el cabezal de la ducha se mantendrá igual. Miles de pequeñas perlas de agua saliendo a gran velocidad (no visibles a simple vista), reemplazarán al chorro innecesario (no aprovechable) de la ducha.

El agua de ducha normalmente emplea un **87%** de agua caliente, al reducir la entrega de agua al **50%**, obtendrá un gran ahorro en sus facturas de energía, sea gas o electricidad, además contribuirá a reducir la emanación de CO<sub>2</sub>, que aumenta de forma preocupante la temperatura del planeta.



Fig. 28  
Foto cedida por Ecologic Barna  
Economizador para ducha

## VAMPIROS ELÉCTRICOS EN LOS HOGARES: ¿CÓMO COMBATIRLOS?

La mayoría de los ciudadanos, día tras día realizamos el mismo gesto ritual: ver la tele y, para apagarla, le damos al botoncito rojo del mando a distancia, o control remoto, un invento de 1950, y gracias al mismo encendemos, apagamos, cambiamos canales y bajamos el volumen de nuestros televisores.

Esto, en realidad, no apaga el televisor (para eso habría que levantarse y darle al botón correspondiente) ya que lo deja en modo stand-by, pendiente de que una nueva pulsación le devuelva a la vida. Pero... ¿cuánto cuesta este gesto? ¿Cuánto consumen los electrodomésticos que quedan en este “limbo” del “stand by”?



Fig. 29

Hay estudios sobre esta cuestión donde podemos comprobar que los aparatos audiovisuales (televisores, vídeos, etc.), los equipos compactos de música o el sistema de seguridad de la casa pueden suponer un consumo bastante razonable de energía cuando parece que están apagados.

En realidad, cualquier aparato con un transformador, como los cargadores de los móviles o los enchufes de los ordenadores, siguen usando electricidad mientras están conectados. Quizás sea poco, un vatio o dos, pero a veces es mucho más y puede llegar a suponer el 10% de una factura de electricidad. Y esto en casa, donde solemos

ser más cuidadosos, pero... ¿alguien se ha parado a pensar en cuántos ordenadores, lámparas, aires acondicionados, fluorescentes, etcétera... quedan encendidos cuando abandonamos nuestras oficinas, al finalizar la jornada?

Televisores de plasma, ordenadores, videoconsolas, microondas, cepillos de dientes recargables... Los expertos los llaman "vampiros eléctricos" porque son aparatos que consumen energía las 24 horas del día aunque estén apagados. Además, son cada vez más frecuentes: se estima que el número de grandes y pequeños aparatos electrónicos casi se ha triplicado en los hogares en las últimas tres décadas.

Por ello, saber cómo desactivarlos del todo no sólo reducirá la factura eléctrica, sino también las emisiones de dióxido de carbono, causantes del cambio climático, y otros impactos medioambientales derivados de la producción eléctrica.

En otras ocasiones, los aparatos vienen provistos de relojes, luces o paneles informativos digitales que están activados constantemente, y que, por tanto, necesitan también electricidad.

Los aparatos que consumen energía apagados aumentan la factura eléctrica y el impacto medioambiental.

Dependiendo del número de aparatos conectados, la factura puede aumentar entre un 5 y un 20%.

En su día, estos sistemas pudieron parecer buena idea, ya que permitían tener los aparatos preparados para ciertas acciones sin necesidad de que estuvieran encendidos del todo. Sin embargo, en la actualidad se han convertido en un derroche energético injustificado la mayor parte de las veces, mucho más teniendo en cuenta que el ahorro energético y el respeto al medio ambiente son cada vez más valorados.



Cómo acabar con los "vampiros eléctricos."

Frente a estos consumos ocultos, hay varias alternativas. La primera, comprar aparatos que sean eficientes energéticamente. Es decir, que hayan tenido en cuenta estos aspectos en su diseño y que por lo tanto tengan optimizado su consumo. También puede ser buena idea instalar dispositivos que controlan el conjunto de la energía consumida (gestionando los dispositivos conectados para evitar que el consumo total se dispare). Y siempre nos queda la opción de ser un poco más cuidadosos con nuestros electrodomésticos, y apagarlos cuando no los estemos utilizando.

La forma más evidente de desconectar por completo estos aparatos es desenchufándolos de la red eléctrica. Sin embargo, los consumidores suelen tener varios "vampiros" y utilizarlos frecuentemente, por lo que puede resultar bastante incómodo. Para facilitar este trabajo, se pueden utilizar regletas de enchufes con protección, en función del número de dispositivos.

Las regletas de enchufes desconectan del todo los aparatos y les protegen de posibles sobrecargas.

Los aparatos recargables son otros "vampiros" a los que hay que combatir. Es recomendable retirarlos cuando estén cargados, incluso a mitad de carga si se necesitan, sin temor a que se estropeen o reduzcan su vida útil.

El consumo energético del ordenador también puede reducirse: si no se va a utilizar en unas horas, se puede activar el modo de hibernación, que consume menos. Otra forma sencilla de reducir el gasto energético de un PC es apagando su monitor, ya que los salvapantallas no reducen la cantidad de energía utilizada.

Asimismo, los consumidores también pueden influir en los fabricantes de estos productos mediante sus decisiones de compra o haciéndoles llegar sus recomendaciones. Por ejemplo, se puede dar preferencia a los aparatos que no lleven sistemas de "stand by".

En este sentido, la industria está empezando a tomar buena nota de que los consumidores demandan productos más eficientes energéticamente y respetuosos con el medio ambiente.

Por ejemplo, un conocido fabricante de televisores anunciaba su nueva serie "Eco", que cuenta entre otros dispositivos con un "stand by" que no consume energía. Por otra parte, una empresa presentaba un aparato anti-vampiros eléctricos. El dispositivo lleva seis enchufes que cortan la corriente cuando el aparato pasa a algún modo "stand by" o cuando es un aparato recargable que ha llenado su batería al 100%. Luego hablaremos de cómo funcionan.

### ¿Cómo identificarlos?

Un aparato consume energía mientras está conectado en los siguientes casos:

1. Si el equipo utiliza un dispositivo de control remoto.
2. Si cuenta con una fuente de alimentación o unidad externa de suministro de energía.
3. Si tiene pantalla digital.
4. Si funciona con baterías recargables.
5. Si se calienta el cable cerca del contacto cuando el aparato está apagado.
6. Si el equipo no cuenta con interruptor de apagado.

Hemos comentado que una empresa presentó un sistema para evitarlos y por su singularidad conviene dedicar unas líneas a su forma de operar:



Fig. 30

Foto cedida por Ecologic Barna

Se trata de una regleta de enchufes especialmente diseñada para eliminar el consumo, cuando los equipos electrónicos no están en uso, desconectándolos automáticamente de la red.

Se puede utilizar en cualquier grupo de aparatos aunque está especialmente orientado para aquellos periféricos que están conectados al PC (monitor, impresora, altavoces, escáner, fax, etc.) y que normalmente permanecen en standby una vez que abandonamos el puesto de trabajo, derrochando grandes cantidades de energía y dinero al cabo del año.



Fig. 31  
Foto cedida por Ecologic Barna

#### Funcionamiento.

Consta de 6 enchufes:

- Enchufe para aparato fijo que no se quiera apagar nunca.
- Enchufe del aparato principal que registrará el desconectado de los accesorios.
- Cuatro enchufes para aparatos accesorios/periféricos.

Pongamos como ejemplo un PC con sus periféricos típicos (monitor, impresora, altavoces y escáner).

- I. Conectamos el ordenador (CPU o portátil) al enchufe principal y los accesorios a los enchufes habilitados para ello.
- II. Al apagar el ordenador, la regleta detectará (mediante un analizador de tensión) que la corriente que circula a través de él a pasado a ser la típica de un aparato en standby, por lo que a los 10 segundos desconectará toda la corriente de los periféricos.
- III. Al encender de nuevo el ordenador, el proceso se repite de manera automática en sentido inverso, por lo que todo se vuelve a reactivar.

Otro modelo puede ser el que aparece a continuación.



Fig. 32

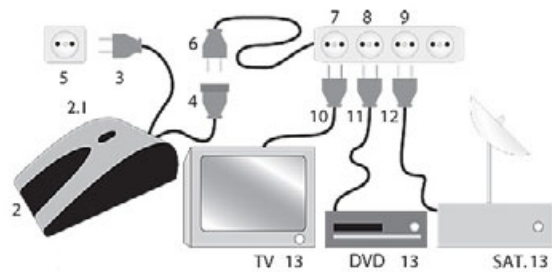


Fig. 33  
Fotos cedidas por Ecologic Barna.

Está orientado a desactivar el standby de la TV y de todos sus periféricos (DVD, satélite, videoconsola, equipo Dolby digital, equipo de música, etc.)

#### Funcionamiento:

Consiste en un receptor de infrarrojos acoplado a un analizador de tensión.

I. Conectamos la TV y todos sus periféricos a una regleta convencional.

II. Al apagar la TV con el mando a distancia, el aparato detecta que aquella ha pasado a standby, y desconecta la corriente de la regleta.

III. Al accionar de nuevo el botón de encendido del mando a distancia de la TV, el detector vuelve a conectar la regleta a la corriente.

## LA ILUMINACIÓN EFICIENTE

### ILUMINACIÓN

#### Mantenimiento

Limpie con regularidad las fuentes de luz y luminarias, ganará en cantidad y calidad de luminosidad.

Si el equipo lleva reactancia magnética, cambie de cebador a la vez que se cambia el tubo.

#### Recomendaciones

Los tubos fluorescentes y bombillas de bajo consumo duran hasta 10 veces más que las bombillas tradicionales, y son más eficientes energéticamente (un 80%).

Es importante la distribución del flujo luminoso, no basta con poner lámparas más potentes, que además consumen más, conviene estudiar las diversas exigencias de iluminación.

Los detectores de presencia, encienden o apagan las luces automáticamente al detectar la presencia de personas. Son muy eficientes para zonas de paso y garajes.

Sustituya aquellas luminarias que más utiliza, por bombillas de bajo consumo, tendrá rápidos resultados y ahorros.

Las lámparas halógenas deben utilizarse de forma adecuada y racional. Regule la intensidad de luz mediante atenuadores.

Utilice los reguladores de intensidad luminosa electrónicos (no reóstatos) en lámparas incandescentes, que le permitirán ahorrar energía.

Y recuerde, no deje luces encendidas en habitaciones que no esté utilizando, o reduzca al mínimo la iluminación ornamental en exteriores: jardines etc. y coloque puntos de luz de manera que iluminen otras habitaciones colindantes, como vestíbulos y pasillos.

Aprovechar la luz del día es una buena forma de ahorrar.

Apagar las luces al salir de las habitaciones, lo mismo.

Utilizar luces próximas para trabajos como leer, estudiar... y eliminar las luces indirectas que suponen gran consumo al tener que ser de mayor potencia.

Utilizar balastos electrónicos en vez de magnéticos en los tubos fluorescentes, y no dejarlos encendidos si abandonamos la estancia que iluminan. Está demostrado que no consumen mucho ni se desgastan al encenderse (si está interesado en verificarlo entre en You Tube con el siguiente texto: "mito del desgaste de los tubos fluorescentes al encenderse").

Mantener limpias las bombillas, tubos fluorescentes y reflectores.

Si se tienen instalados tubos fluorescentes, es conveniente seguir utilizándolos, pero en la versión trifósforo ya que consumen mucho menos que los tubos estándar y por supuesto mucho menos que las bombillas tradicionales.

Los tubos fluorescentes del tipo trifósforo o multifósforo dan entre un 15 y un 20% más iluminación, duran más y reproducen mejor los colores que los tubos fluorescentes estándar para un mismo consumo energético.



*Es lamentable que habiendo salido al mercado en 1980, aún no se haya extendido su utilización.*

**“Una bombilla incandescente de 100W emite cada año 500 kg de CO<sub>2</sub> más que otra de bajo consumo de 20 W”**

### Compra

Calidad y cantidad de luz, así como el consumo de electricidad, varían según la luminaria y la lámpara.

Existen lámparas de bajo consumo para prácticamente todas las necesidades y aplicaciones domésticas.

Vida útil media de las lámparas (horas):

INCANDESCENTES 1.000	halógenas 2.000-2.500	fluorescentes 5.000-10.000	bajo consumo 6.000-10.000
-------------------------	--------------------------	-------------------------------	------------------------------

Tabla de equivalencias entre lámpara de bajo consumo y bombilla incandescente:

Bajo consumo	9 w	11 w	15 w	20 w	23 w
Bombilla incandescente	40 w	60 w	75 w	100 w	125 w

La sustitución del alumbrado fluorescente por las nuevas tecnologías de lámparas de bajo consumo y las nuevas lámparas LED, s implica una inversión inicial. Pero gracias a la reducción del consumo de energía y la mayor vida de estos productos, el período de amortización será inferior al año en la mayoría de los casos.

La directiva EuP 2005/32/CE fija la eliminación de la incandescencia, contribuyendo a la protección del medio ambiente.

Ahora que esta nueva Directiva sobre Ecodiseño ha visto la luz se producirá una eliminación progresiva de las tecnologías menos eficientes, como la incandescencia, empezando el 1 de Septiembre del 2009 y finalizando en el año 2016. Los consumidores dirán adiós a las tradicionales lámparas incandescentes y a otras tecnologías claramente ineficientes que tienen un gran peso sobre la tarifa eléctrica y darán la bienvenida a las lámparas halógenas Energy-Saver, lámparas de bajo consumo y a las nuevas lámparas LED.



Fig. 34

Desde el 1 de Septiembre del 2009 las primeras lámparas incandescentes de más de 80W y todas aquellas lámparas mates que no tengan una clasificación energética de clase A empezarán a desaparecer de las estanterías.

El resto de lámparas incandescentes seguirán el mismo proceso hasta el año 2012 en el que se producirá la total eliminación de todas las lámparas de más de 7W.

Se está trabajando para proporcionar al usuario la mejor solución posible, por ejemplo, las lámparas halógenas Energy-Saver proporcionan una luz de la misma temperatura de color y con el mismo brillo que una lámpara incandescente tradicional consiguiendo **ahorros de hasta un 30%** mientras que con las lámparas de bajo consumo los ahorros son mucho mayores, con una mayor variedad de potencias, temperaturas de color y formas. La tendencia en el uso de las lámparas **LED, s** seguirá creciendo abriendo cada vez más un abanico de posibilidades debido a su tamaño compacto, su pequeña potencia y a su gran versatilidad que las va haciendo cada vez más útiles en toda clase de aplicaciones.



Fig. 35

Para tener una mayor información de cuales serán las consecuencias de la **Directiva EuP** se muestra a continuación un resumen de la misma con sus aspectos más notables:

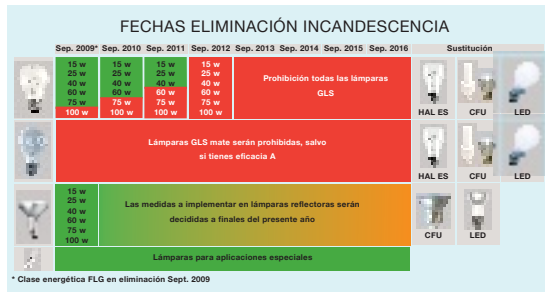


Fig. 36



Fig. 38

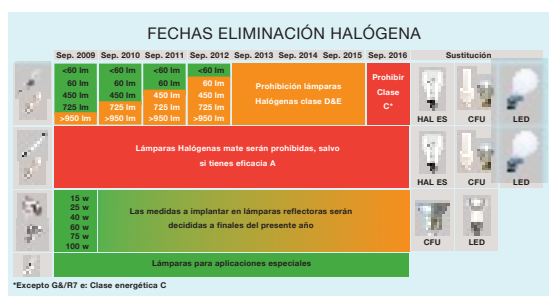


Fig. 37

Con la aplicación de estas nuevas medidas se espera un ahorro de 160 billones de kWh y se reducirán las emisiones de CO<sub>2</sub> en más de 60 millones de toneladas, consiguiendo además, para el consumidor final, un ahorro. Pero hay algo más en juego puesto que con estas medidas la UE está creando un mercado de gran transparencia y mejorando la calidad del sector como, por ejemplo, la introducción de nueva información en el embalaje para el año 2010.

**La regulación y el control de la luz artificial. Una forma eficiente de ahorrar energía.**

En la vivienda podemos conseguir unos niveles de iluminación acordes con nuestro estado anímico.

Así, en un momento de recogimiento podemos crear un estado de penumbra reconfortante y, una vez pasado, volver al nivel de luz anterior.

Todo lo que vamos a tratar a continuación tiene que ver con ello.

Regular la luz es variar su intensidad, adaptándola a un nivel deseado.

Y controlarla es interrelacionarse con ella y saber su estado y valor, incluso a distancia.

La regulación y control de la luz ocupa los primeros puestos de consideración de ahorro energético, suponiendo que el 15% del consumo, que se atribuye al alumbrado, siga siendo cierto.

El género humano, a través del tiempo, ha estado acostumbrado a los distintos niveles y contrastes que le proporcionaba la luz natural.

No era de extrañar, por ello, que una vez inventada la luz artificial, con sus distintas fuentes emisoras, no se investigase la posibilidad de regularla.

Los objetivos perseguidos se centraban, en un principio, sólo en su regulación y en este momento podemos decir que hay soluciones para prácticamente todas las fuentes de luz.

Insistimos en ello: podemos regular prácticamente todas las fuentes de luz.

La salvedad se refiere a las que basan su funcionamiento en la descarga y de éstas las lámparas de vapor de mercurio, con halogenuros metálicos, pueden ser una

excepción. El motivo es la inestabilidad de su tono de emisión, en el momento de regularla.

Sin embargo no podemos ser categóricos ya que en estos momentos hay alternativas que parecen entrever un futuro de regulación continua para esta fuente, a partir del 50% de su emisión luminosa.

Para centrarnos en la explicación que sigue debemos, necesariamente, catalogar, de nuevo, las fuentes de luz existentes:

Como más antiguas tenemos las bombillas incandescentes, con sus diversas formas, estándar, esférica, vela, reflectora, espejo o spot, sofijos, etc.

Mientras tanto habían ido surgiendo las lámparas de descarga, como la de vapor de mercurio de baja presión, conocida familiarmente como fluorescente, vapor de mercurio alta presión, luz mezcla, vapor de sodio baja presión, vapor de sodio alta presión, vapor de mercurio con halogenuros metálicos, y xenón.



Fig. 39



Fig. 40

Después, en una época más próxima a nuestros días, apareció la versión incandescente halógena, con sus variantes: bajo voltaje, dicróica, lineal a tensión de red, doble envoltura y reflectora halógena.



Fig. 42



Fig. 43



Fig. 44

Si no estamos acostumbrados a trabajar con ellas puede confundirnos tal cantidad y variedad, por ello vamos a situarlas en una de sus aplicaciones típicas para poder reconocerlas, ya que, desde su aparición, nos acompañan en nuestro quehacer diario.

**Bombilla estándar:** La de siempre, la que suele ponerse, de forma provisional, cuando



Fig. 41

nos entregan una vivienda, donde cuelgan del techo unos portalámparas conocidos como “de obra”.

La esférica y vela se instalan en los cuartos de baño y en las arañas de cristal.

La reflectora y la spot, en los escaparates.

El modelo sofito, en los cuadros.

Las halógenas dicroicas de bajo voltaje (12 V) han irrumpido en nuestra vivienda para resaltar espacios, rincones y después entradas a las mismas.

No imaginamos, en este momento, un hall sin aros empotrables con halógenas dicroicas.

La lámpara fluorescente podemos situarla en las oficinas y garajes, también en supermercados.

La versión de vapor de mercurio en las Iglesias y en las calles.

La de sodio baja presión en las lindes de las naves industriales, como lámpara de seguridad (puede estar encendida toda la noche con un consumo mínimo).

El tipo de sodio alta presión en las autopistas y últimamente en el alumbrado público.

Las lámparas de halogenuros metálicos en las tiendas muy iluminadas, boutiques y en proyectores para fachadas y rótulos.

Finalmente las de xenón se utilizan en los proyectores de los cines y recientemente las llevan algunos vehículos como alumbrado de cruce e intensivo, cómo opción, con un importante suplemento económico.

¿Verdad, que indicado así, nos son más familiares y hasta podemos justificar la enorme cantidad de tipos catalogados?

Todas las aludidas son susceptibles, en mayor o menor grado, de regularse, excepto una, la de sodio baja presión y no es relevante.



*Pero, ¿por qué ese afán por regular?*

*Citaremos varios motivos:*

- *Ahorro de consumo y ahorro por reposición ya que una fuente de luz regulada sufre menos desgaste.*

- *Confort. El órgano de la vista padece menos ya que también necesita momentos de descanso.*

- *Finalmente, la estética del diseño nos obliga a buscar nuevas soluciones que sorprenden a propios y a extraños.*

Curiosamente, ahorro, confort y diseño, conceptos que a todos suenan, constituyen el “leiv-motiv” de nuestra sociedad.

¿Cómo empezar a regular?

### **La regulación de la luz incandescente.**

Con varios encendidos podemos resolver el problema de forma elemental. Por ejemplo, en una tienda muy concurrida, a medida que haya menos clientes podemos ir apagando zonas, de forma gradual y muy estudiada, logrando un objetivo loable: no derrochar. Si además esos apagados están programados en base a un estudio previo, podremos conseguir que no se note en exceso.

En los teatros, y a principio de siglo, se puso en marcha un sistema que consiguió lograr lo que se pretendía, es decir, descensos progresivos del nivel luz, para destacar anocheceres, o al revés, amaneceres o para apagar el alumbrado general al empezar la función.

Nos sirve que ni pintado este ejemplo porque era sinónimo de derroche.

Lo vamos a entender enseguida.



Fig. 45

El sistema se basaba en la utilización de un reóstato, cuyo funcionamiento es sencillo de entender. Consiste en introducir unas resistencias en serie y así la intensidad que va llegando a las lámparas era cada vez menor, luciendo menos, hasta apagarse. ¡Genial! Pero las resistencias podían calentar la sala, con lo cual no se eliminaba el consumo no utilizado en luz, se le daba otra aplicación no pretendida.

Eliminamos este sistema de nuestro archivo, por derrochador.

No nos sirve al día de hoy.

### El diodo semiconductor.

Conocido también como diodo rectificador.

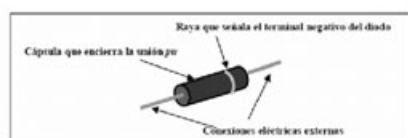


Fig. 46

Hablar de este componente nos viene bien porque la electrónica, a partir de ahora, va a salir al paso para ayudarnos en la regulación.

El diodo es un semiconductor de silicio, preferentemente, dopado con impurezas para conseguir, en la llamada porción N un exceso de electrones y en la P una ausencia de los mismos, o presencia de huecos, que lo hace positivo.

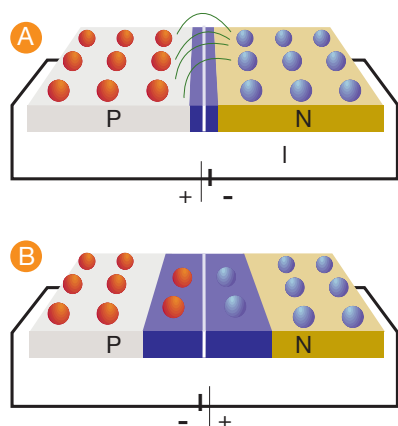


Fig. 47

Si unimos una porción del tipo N con una porción del tipo P, lograremos que en una alternancia de la corriente alterna sea conductor y en la otra no lo sea, es decir, conseguimos esto:

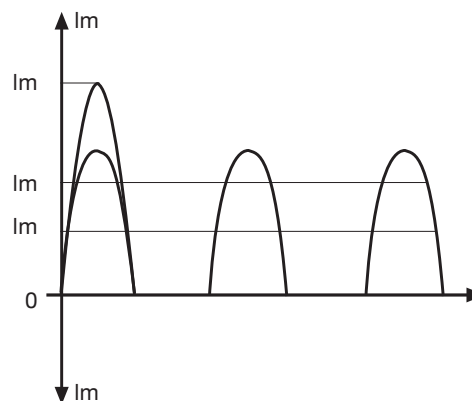


Fig. 48

O sea, que conduzca a impulsos.

En la práctica si intercalamos un diodo en el circuito de una bombilla, observaremos, después de unos momentos de parpadeo de la misma, hasta que se caliente su filamento, que luce la mitad y si medimos el consumo prácticamente se situará en la mitad.

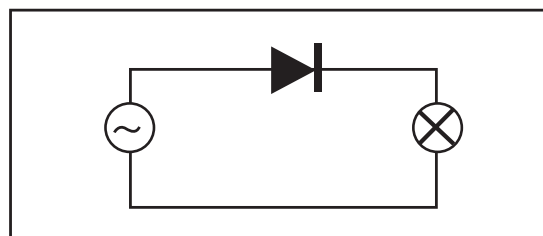


Fig. 49

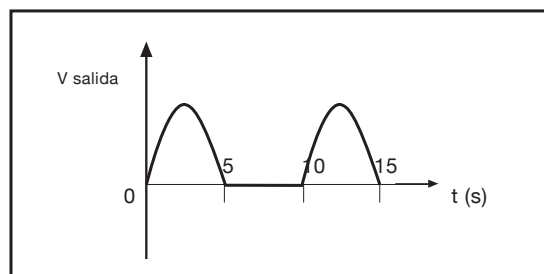


Fig. 50

¡Hemos conseguido un regulador TODO-MITAD-NADA y que permite a la carga consumir toda su potencia, la mitad o cero!



Pero buscamos algo más definitivo, con más futuro, y, prescindiendo de más pruebas, llegamos al DIMMER.

Dimmer, del ingles to dimmer, enturbiar, es un aparatito totalmente electrónico que aloja en su interior un conjunto diac-triac que permite recortar la onda desde sus inicios y de forma progresiva, consiguiendo ¡la regulación de la luz!

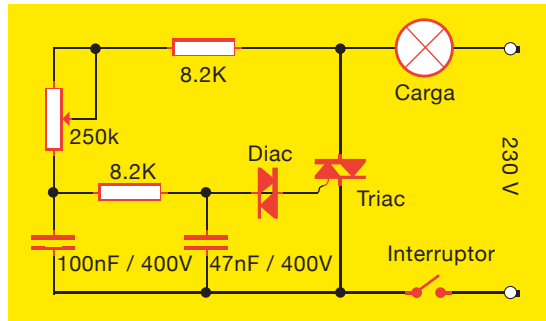


Fig. 51

El dimmer tiene normalmente el aspecto externo que vemos a continuación:



Fig. 52

Es decir, que se integra con el resto de los mecanismos de una vivienda.

Se conecta en serie con la carga y debe dimensionarse de acuerdo ella.

Actualmente se fabrican, en este formato, para 500 W máximo y la prudencia aconseja no sobrepasar el 80% de su capacidad, es decir, en este caso 320W.

Otra forma de presentarse es:



Fig. 53

Existen modelos de potencias muy altas, pletinas de hasta 5000 W, que además pueden asociarse para totalizar 25000 W.

Deben alojarse en armarios de control ya que no caben en cualquier sitio.

Si tenemos oportunidad de analizar el interior de un dimmer como el representado anteriormente veremos una pieza curiosa que es el filtro, una ferrita bobinada de la forma siguiente:



Fig. 54

¿Un filtro para qué?

En el acto de regular se genera mucha radiointerferencia, sobre todo en el rango de AM y los receptores de radio sintonizados en este esa gama de ondas la captan, emitiendo ruido. Para minimizarlo deben incorporarse potentes filtros, como los representados.

Hay tres tipos básicos de dimmer, uno cuyo componente principal es el diac-triac,

otro que incorpora un tiristor y finalmente el que lleva un transistor MOS-FET.

¿Por qué, de nuevo, surge la variedad?

Porque las cargas pueden ser distintas y el comportamiento en el principio de la regulación puede crear intensidades no deseadas.

¿Cargas distintas? ¿No estamos hablando de lámparas y sólo de lámparas?

Si, pero no...

Vamos a explicarlo:

Las cargas son efectivamente lámparas como la versión incandescente (una de las que pueden ser reguladas) que presenta una resistencia pura **R**.

Sin embargo la versión halógena también puede ser una resistencia pura, si funciona a tensión de red (230V) o si se trata de una halógena a baja tensión (12V), la carga es un transformador electromagnético, que presenta una inductancia **L**.

Y si el transformador mencionado es electrónico, lleva en su interior una serie de condensadores, como filtros para suprimir las interferencias y presenta un comportamiento distinto.

A esta carga se la reconoce como **C**.

La conducta de un regulador diac-triac permite arrancar cargas resistivas e inductivas, tales como bombillas incandescentes, halógenas a tensión de red y puede conectarse al primario de un transformador electromagnético cuyo secundario de 12 V encienda una lámpara halógena dicroica.

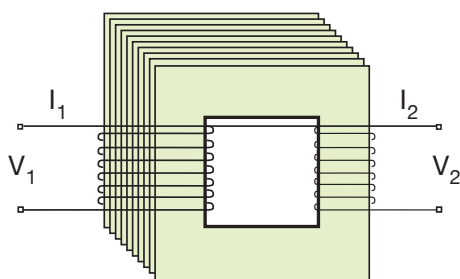


Fig. 55

El recorte de fase se conoce en este caso como corte de onda ascendente y se entiende porque la intensidad debe ir ascendiendo gradualmente y en el transformador electromagnético va a encontrarse con el efecto de la autoinducción, es decir, una oposición a crecer y como, inevitablemente, lo va a hacer, no se notará en demasía este efecto.

A esta acción se la conoce como recorte de onda ascendente y lo que se consigue "mordisqueando" la senoide es que la potencia proporcionada se vea mermada y por ello la luz oscila de un máximo a un mínimo y además el consumo también lo hace.

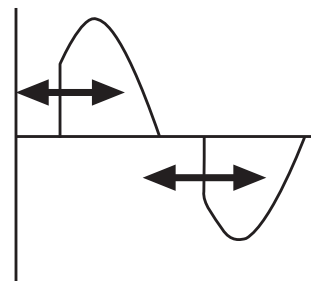


Fig. 56

El eje de ordenadas es la intensidad y el de abscisas el tiempo.

Este comportamiento se representa así:

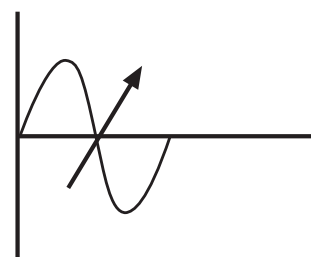


Fig. 57

El proceder de un regulador para el uso en transformadores electrónicos que admitan la regulación (atención, no todos la admiten) es distinto ya que al conectarse se produce una sobreintensidad debida a los condensadores de los filtros, que necesariamente deben llevar. Por ello la regulación debe hacerse con la onda en descenso, y se les conoce como reguladores de recorte de onda descendente. Estos reguladores incorporan un transistor MOSFET

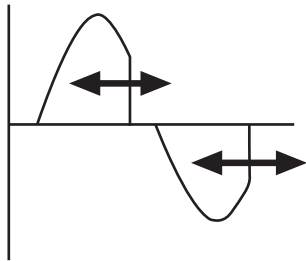


Fig. 58

También el eje de ordenadas es la intensidad y el de abscisas el tiempo.

En este caso el recorte de la onda es descendente pero el efecto final, el de ahorro, es el mismo que el comentado anteriormente.

Esta actuación se representa así:

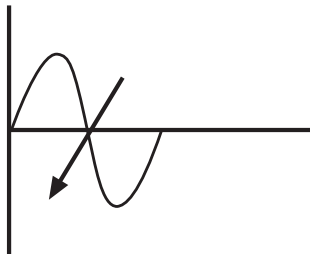


Fig. 59

¡Vaya lío!

Para facilitar la selección algunos fabricantes han creado un sistema, razonablemente sencillo, para averiguar el comportamiento de un regulador, respecto a las cargas conectadas al mismo.

Consiste en un dibujo que representa una rampa ascendente y una o dos de las tres letras mencionadas.

Las cargas también llevan el mismo sistema para saber si pueden asociarse o no con los reguladores y así podemos establecer una asociación de unos con otras.

Regulador	Transformador	Compatibilidad
CR	C	Si
R	C	No
RL	C	No
RL	LC	Si

Fig. 60

Observemos que son compatibles cuando comparten alguna letra.

Veamos como representa su comportamiento un fabricante de transformadores electrónicos:



Fig. 61

Hemos mencionado la posibilidad de utilizar en los reguladores componentes del tipo diac-triac, tiristores y transistores MOSFET.

Uno de los motivos es, rizando el rizo, lograr tiempos de conmutación más rápidos y así conseguir que la respuesta a la acción de mover el potenciómetro sea inmediata.

Esta sofisticación hace que se fabriquen modelos como el que se presenta a continuación y que incorpora un microprocesador:

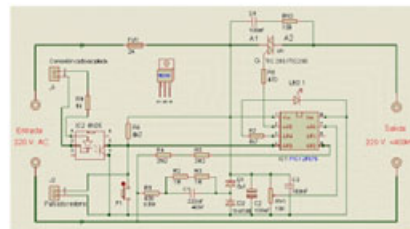


Fig. 62

Dispone de 6 modos de funcionamiento que son los siguientes:

- Regulación de luminosidad con el potenciómetro, encendido y apagado progresivos, con el pulsador se apaga o enciende.
- Regulación de luminosidad con el potenciómetro, encendido y apagado normal, con el pulsador se apaga o enciende.
- Simulador de amanecer y ocaso,

mientras esté apretado el pulsador va encendiendo y al soltar va apagando.

- Simulador de amanecer y ocaso, con una pulsación comienza a encender y con otra comienza el apagado.
- Temporizador para luz de escalera con apagado progresivo.
- Control desde el puerto serie de un ordenador.

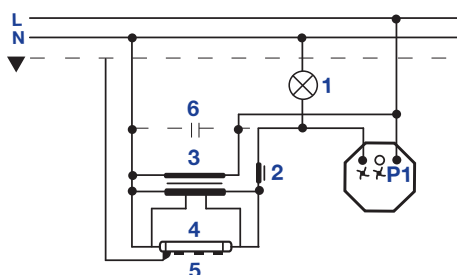
¡Una auténtica maravilla!

### La regulación de los tubos fluorescentes.

Los primeros intentos consistieron en colocar, en el equipo del tubo, un transformador de precaldeo de cátodos e intercalar un dimmer de los descritos, es decir de incandescencia. El tubo debía ser del tipo T12, es decir de 38 Ø y debía incorporar una banda de encendido a lo largo del mismo, y conectada a tierra.

Era necesario, además poner una precarga, por ejemplo una bombilla de 25W.

¡Demasiada cosas!



Carga máxima con lámparas fluorescentes:  
 Hasta 6 tubos de 20W.  
 - Hasta 5 tubos de 40 W.  
 - Hasta 3 tubos de 65 W.  
 Atención: Aptas solamente para lámparas fluorescentes de 38 mm Ø

1. Lámpara de incandescencia 25 W.
2. Reactancia.
3. Transformador de precalentamiento.
4. Lámpara fluorescente (no es necesario cebador).
5. Cinta de encendido impresa en el exterior del tubo o malla para el encendido.
6. Condensador de compensación.

Fig. 63

En la actualidad existen balastos electrónicos regulables a disposición de quien los desee:

- Para un tubo de 18, 36 y 58 W como tubos más usuales.
- Para comandar dos tubos de 18, 36 y 58 W.
- Finalmente y de momento, con un sólo balasto poder actuar sobre 4 tubos de 18W.

Esto es importante porque el costo de un balasto para regular un tubo se aproxima al precio del que actúa sobre dos.

Lo mejor, desde el punto de vista económico, es colocar el menor número de balastos para regular el mayor número de tubos.

Por desgracia no se fabrican, de momento, balastos regulables para cuatro tubos de 36 W.

Existen dos formas de regulación:

1. Con balastos electrónicos regulables, analógicos.
2. Con balastos electrónicos regulables digitales.

### Balastos electrónicos regulables analógicos.

¿Cómo son los balastos de esta categoría?

Tienen unas medidas parecidas a las que aparecen a continuación, que descubren la posibilidad de incorporarlo en cualquier luminaria o regleta fluorescente:

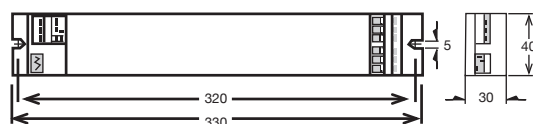


Fig. 64

Basan su funcionamiento en un estándar, conocido como 1-10 V C.C., consistente en incorporar en su interior una fuente de tensión continua conectada a los bornes  $\pm$  1-10 V.

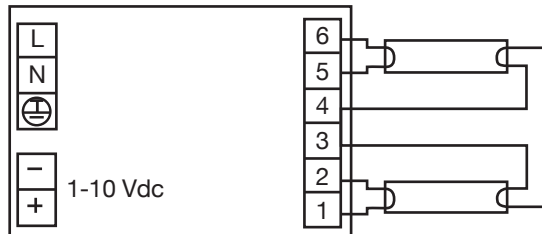


Fig. 65

¿Cómo se les impulsa?

De dos formas: Una activa, conectando a esos bornes una tensión, continua, por supuesto, en oposición y variable de 1 a 10 V, solución que casi no se utiliza.

Otra, pasiva, que consiste en conectar los bornes  $\pm$  de un potenciómetro especial a los bornes  $\pm$  del balasto.



Fig. 66

¿Qué ocurre si se cortocircuitan esos bornes, es decir, si se les puentea?

No pasa nada, simplemente que el nivel de emisión de luz desciende al mínimo y así pueden estar indefinidamente.

Aplicaciones:

- Ahorrar consumo, hasta un 75 %, aprovechando la luz natural.
- Permitir un encendido, casi instantáneo, en situaciones de frío intenso, por ejemplo  $-20^{\circ}$  C.
- Permitir un ahorro importante en lugares de paso poco frecuentes, al estar en

situación de espera (nivel mínimo).

### Justificación de lo expuesto en el párrafo anterior.

Imaginemos una fotocélula o fotorresistencia como la representada a continuación:



Fig. 67

Y dispuesta en el techo:

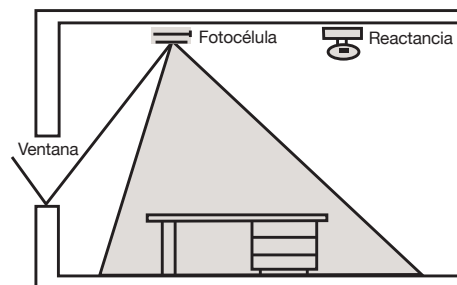


Fig. 68

Puede actuar sobre varias luminarias, regulándolas para conseguir un nivel deseado de 500 lux, por ejemplo en el plano de trabajo, jugando con la aportación de luz que entra por la ventana y así ahorrando energía, hasta un 75%.

¡Casi nada!

El otro punto mencionado.

Sabida es la dificultad de encender un tubo fluorescente a temperaturas bajo cero.

Pues bien, gracias a la situación de espera, cortocircuitando los bornes  $\pm$  1-10 V, se puede lograr un encendido

instantáneo, al quitar ese puente, lo que significa una gran seguridad en el trabajo.

Vamos a por el tercer ejemplo.

Imaginemos un almacén muy visitado, que por su gran superficie obliga a una iluminación general...

Podemos eliminarla, activando sólo los lugares donde se va a dejar la mercancía.

¿Cómo?

Con detectores de presencia que cortocircuiten los balastos donde no hay actividad, dejando los tubos listos para activarlos cuando sea necesario.

Hemos visto utilidades de la regulación analógica de los tubos fluorescentes y aplicaciones para ahorrar.

### La regulación de las lámparas compactas integradas.

Son aquellas que llevan casquillo E 27 o E 14.



Fig. 69

Hasta hace poco no se podían regular.

Después salió al mercado un modelo que se podía regular al 50%, simplemente mediante una simple desconexión y conexión en un intervalo de 3 segundos. Gracias a este sistema se podía conseguir un ahorro del 50%.

Finalmente ha aparecido la regulable con dimmer.

Cuando hablemos del sector industrial trataremos de los otros sistemas, digitales, de regulación.

### Conocer un led. Diodo emisor de luz.

Esta fuente de luz aún está evolucionando pero todo apunta a que va a constituirse en la esperanza de un futuro muy próximo.



Fig. 70

LED es el acrónimo de unas palabras inglesas, que traducidas significan: "Diodo Emisor de Luz".

Esto nos da las primeras pistas:

Es un diodo, es decir un componente electrónico semiconductor, con polaridad.

Emite luz, por lo que se ha utilizado en funciones de señalización y, actualmente, en iluminación.

No es más que un pequeño chip de material semiconductor, que cuando es atravesado por una corriente eléctrica, en sentido apropiado, emite luz monocromática.

Los primeros leds se fabricaron, a principios de los años 60, por la empresa Texas Instruments y estaban disponibles sólo en infrarrojo.



Fig. 71

A mediados de los 60 la empresa "Monsanto" fabricó los primeros que daban luz en la zona visible del espectro lumínico. Fabricados con "Arseniuro de Galio", eran de color rojo y su iluminación muy tenue.

En la actualidad se fabrican en una gran variedad de tamaños y voltajes, con iluminación mucho más brillante y en una gran gama de colores que incluyen el rojo, naranja, amarillo, verde, azul y blanco.

Igualmente hay LED,s que emiten en la parte no visible del espectro luminoso, tanto en infrarrojo como en ultravioleta, que tienen muchas aplicaciones en señalización y detección.

### Características.

Comparados, por su tamaño, con los bulbos de linterna, presentan las siguientes ventajas:

Son muy tenaces, ya que se fabrican con resinas epoxy, muchísimo más resistentes que un cristal. Tampoco tienen un filamento que se pueda quemar con el uso. Soportan con facilidad golpes y vibraciones que estropearían cualquier bombilla. Son mucho más eficientes, ya que las bombillas para emitir luz tienen que poner su filamento a temperaturas que lo vuelvan incandescente y se pierde mucha energía en alcanzar esa temperatura. Los LED,s consumen sobre un 90% menos que una bombilla de igual luminosidad.

Debido a todas estas propiedades, los LED,s son mucho más fiables que las bombillas y tienen una vida media que supera los 10 años.

### Estructura

Un led típico contiene un chip semiconductor, emisor de luz, y unos terminales donde apoyar el chip (por donde, a su vez, le llega la corriente).

Todo ello embebido y recubierto por un encapsulado de epoxy que sirve de protección y de lente para enfocar la luz. Vamos a verlo en una imagen:



Fig. 72

Hay un hilo muy fino, entre el cátodo y el ánodo, que podría dar apariencia de fragilidad, pero no es así porque:

1.- No tiene que ponerse incandescente.

2.- No está al aire, sino incrustado dentro del epoxy.

Tipos de led.

A grosso modo podemos clasificar los LED,s en: Discretos (individuales) y Agrupados (Displays o matrices).

Dentro del grupo de los individuales o discretos podemos encontrar varios tipos:

Estándar, son los clásicos de toda la vida. Con la forma cilíndrica, abovedada y que se presentan en tamaños de 3 y 5 mm de diámetro. Es frecuente encontrarlos en color rojo y verde, aunque también los hay amarillos.

Además pueden encontrarse con formas variadas (rectangular, triangular, de punto...) para adaptarlos a diferentes necesidades. Se usan principalmente como señalizadores para indicar el funcionamiento de algún dispositivo.

De alta luminosidad. Similares en tamaño y forma a los anteriores, se caracterizan porque su encapsulado es transparente (o levemente tintado). Además emiten mucha más luz que los anteriores, por lo que se usan para señalización en ambientes muy iluminados (donde los estándar apenas se harían notar), aunque sus aplicaciones se amplían hacia el campo de la iluminación.

La gama de colores es más amplia, incorporando los azules, rojos, amarillos, anaranjados y verdes (con varias tonalidades según los fabricantes) y el blanco, entre otros.



Fig. 73

En los últimos años están comenzando a aparecer nuevas variantes de LED,s ultralumínicos:

Con tamaños mayores, de hasta 10 mm de diámetro.

Con encapsulados que evitan los terminales para soldar, en favor de conexiones a rosca o bayoneta.

Los avances tecnológicos en torno a la fabricación de led, permiten utilizarlos como fuentes de luz en automoción, en el hogar, etc.

Para lograr una iluminación adecuada se emplean grupos de led, conectados en común, a los que se añaden otros componentes electrónicos y con casquillos estándar, que permiten conectarlos como si se tratase de bombillas corrientes.



Fig. 74



Como detalle importante y fijándonos en que la figura de en medio nos recuerda una halógena dicroica hemos de indicar que ya

existen modelos de dicroica con LED,s, lo que ocurre es que aún no se ha conseguido del todo la potencia lumínica de aquellas, pero, tiempo al tiempo, se logrará.



Es tan importante y trascendente la figura del diodo LED que como ANÉCDOTA creemos interesante comentar el papel que ya desempeñan en el mundo del automóvil:

En la actualidad los LED,s también se fabrican en formatos que los hacen aptos para su uso en automoción.



Fig. 75

El tipo de la derecha (bayoneta), puede sustituir perfectamente a las lamparitas de retroiluminación de los cuadros de instrumentos, aportando una iluminación totalmente blanca y clara, frente a la iluminación amarillenta de la lamparita. Debido a que toma el positivo a través del extremo del casquillo y el negativo por el cuerpo de este, únicamente servirá en este caso para iluminación, no así para señalización, ya que las lamparitas destinadas para tal fin toman el positivo por el cuerpo, y la señal de negativo a través del transductor oportuno (estárter, presión insuficiente, temperatura elevada, bajo nivel de carburante...).

Otro ejemplo:



Fig. 76



Como podemos ver, la lámpara de la fotografía de 5W de potencia (imagen superior de la fotografía, conocida como C5W), es de las más empleadas en iluminación en los vehículos clásicos.

La podemos localizar en las luces de cortesía, luz de guanteras y maleteros, iluminación de huecos de motor, luz de matrícula... La lámpara de la imagen inferior cumple perfectamente el mismo cometido, adaptándose al portalámparas y con la única precaución de colocarla en la posición de polarización adecuada. Cabe destacar que viene adaptada a una tensión de funcionamiento de 12V, con la resistencia limitadora integrada en la propia lámpara.



Fig. 77

Aquí apreciamos como la intensidad lumínica es superior con creces en el LED a la emitida por la lámpara incandescente.

La iluminación con lámpara allí donde necesitemos una buena intensidad queda limitada donde existen plafones, pues potencias superiores a los 5W terminan por quemarlos por exceso de temperatura.

Por último queda el tema del consumo y según podemos comprobar en la fotografías, en la primera el de la lámpara es de 0,34A (340mA), mientras que en la segunda, el del LED es de 0,03A (30mA).



Fig. 78

Quiere decir esto que el consumo de un LED que hubiera quedado conectado accidentalmente durante diez horas, equivaldría al de una lámpara durante una sola hora.

Como podemos comprobar la diferencia es más que sustancial, siendo el consumo del LED más de diez veces inferior.

Esta reducción de consumo es altamente beneficiosa allí donde exista una instalación con circuito de carga mediante dinamo, ya que acusa mínimamente las variaciones de tensión del régimen de ralentí al aumento de revoluciones del motor.

Y para terminar con la aplicación de los LED,s en automoción debemos destacar que la sustitución de las bombillas incandescentes por diodos LED,s permite una mayor seguridad en la conducción al espaciar considerablemente el tiempo de reposición de aquellas.



Por cierto, en las instrucciones de utilización de un vehículo de una marca alemana destacamos esta advertencia:

Atención: Los diodos LED's de las luces de cortesía, de los que éste modelo está dotado, tienen una naturaleza similar al LASER. Por esta razón conviene no mirarlos directamente, salvo que estén protegidos por algún difusor.