

Consumo consciente de bombillas



BUSCANDO ALGUNAS LUCES

Cuando tienes una idea se te enciende una bombilla, pero cuando enciendes una bombilla quizás no tienes ni idea de lo que hay detrás de este simple clic. Cuánto gasta, de qué color hace la luz, qué energía la alimenta, cuántos lúmenes da, lleva algún tóxico, cuánto tiempo dura, hacia dónde ilumina, si tengo que volver enseguida apago la luz?? Queremos ver la luz sobre este tema, que la hay y mucha, sobre todo si es luz natural.

Desde el lugar donde observo la escena no puedo saber si los demás ven lo que yo veo. Nadie parece advertir que todos los membrillos se están pudriendo bajo una luz... que no sé cómo describir, nítida y a la vez sombría, que todo lo convierte en metal y ceniza. No es la luz de la noche, tampoco es la del crepúsculo. Ni la de la aurora.

Así hablaba Víctor Erice, en su película *El sol del membrillo*, de las cavilaciones de un artista que quiere pintar un membrillo sobre el que incide la luz de la mañana. Y es que hablar de consumo consciente de bombillas significa hablar de luz, que es lo que necesitamos a fin de cuentas. Es parándonos a pensar en esta necesidad que empezamos el estudio, en el **primer punto** caliente (p. 12). Nos daremos cuenta de que la luz artificial sólo es un feliz sucedáneo de la luz que nos hace falta para vivir, que es la del sol. Y pensaremos también en la necesidad de la oscuridad, que hoy a menudo olvidamos.

Pero al margen de la belleza de la noche, la humanidad ha buscado desde los inicios cómo tener claridad después de la puesta del sol. El fuego al raso, las velas, las lámparas de aceite... El invento de la bombilla eléctrica fue una auténtica revolución: limpia, barata, sencilla... Pero la generación de electricidad en los volúmenes actuales no es ni limpia, ni barata, ni sencilla, ni sostenible. ¿Quizás haremos algún otro descubrimiento revolucionario que nos permitirá generar claridad de forma sostenible más fácilmente? Y entonces, ¿quizás pensaremos que por fin ya podemos iluminar los océanos? Hasta ahora ciertamente estamos acostumbrados a obtener la energía que haga falta para hacer todo lo que se nos ocurra. Cuando amueblamos una casa nadie nos indica un máximo de electrodomésticos que podrán ser alimentados, cuando construimos cualquier edificio o proyecto nadie nos supedita a un suministro dado de energía... Y así, a pierna suelta, el consumo de electricidad en España se ha multiplicado por 10 en cuarenta años, con un incremento medio del 5% anual los últimos diez años.¹ En el **segundo punto** (p.14) hemos querido tomar conciencia de lo que pasa en el mundo para hacer posible, entre tantas otras cosas, el milagro de la luz al alcance de un clic, que es mucho y, por ahora, no muy tranquilizador.

En el **tercer punto** (p. 16) conoceremos las bombillas que podemos comprar hoy,



mucho más variadas que hasta hace pocos años. Veremos que las de bajo consumo son un gran invento, pero no tanto como para usarlas siempre y en todas partes. Hemos querido poner de relieve que para luchar contra los problemas que origina el gran consumo energético actual hace falta cambiar cosas mucho más estructurales que nuestras bombillas.

En el **cuarto punto**, en la p. 20, echamos un breve vistazo a la fabricación de bombillas. Y acabamos, en el **quinto punto** (p. 21), pensando en cómo usarlas una vez en casa, y cómo tirarlas cuando se nos funden. En la p. 22 hemos puesto la **Guía** con las informaciones más necesarias para llevar las ideas a la práctica.

Vemos pues que hacer un consumo consciente de bombillas es bastante más que apagar la luz cuando no estamos o

cambiar a bombillas de bajo consumo. Tal y como descubrimos número tras número, tenemos un interesante campo por recorrer dentro de los pequeños actos de cada día para satisfacer las necesidades y los deseos dependiendo cada vez menos de la energía, del dinero... del consumo. Sin olvidar que hay un otro vasto campo por recorrer para cambiar las estructuras colectivas; ¿te imaginas que las tarifas eléctricas hicieran pagar más a quien más gasta? ¿O que todos los electrodomésticos fueran de clase A? Necesitamos más luces en este tema... y no nos estamos refiriendo a más bombillas.

¹ Asociación Española de la Industria Eléctrica: *Memoria estadística eléctrica 2002* y Eurostat: *Gas and electricity market statistics 2007*.

1

Cúanta luz

▶ ANTES QUE BOMBILLAS, LUZ NATURAL

- La luz natural nos es imprescindible para que todo el organismo (no sólo la vista) funcione bien. La luz artificial no tiene las mismas propiedades.
- Cuando hacemos actividades en las que necesitamos ver bien, estar con luz artificial insuficiente nos perjudica.
- Para descansar o relajarnos nos hace falta un ambiente de penumbra.

▶ OPCIONES

- Diseñemos la casa, el lugar donde trabajamos y los horarios para aprovechar al máximo la luz del sol.
- En la Guía de la p. 22 indicamos la cantidad de luz que necesitamos en diferentes actividades y cómo conseguirla con las bombillas actuales.

Sin luz no vemos. ¿Cuánta necesitamos? ¿Nos hace el mismo efecto cualquier tipo de luz? La luz natural es indispensable para la salud, pero con la vida moderna tendemos a cerrarnos cada vez más entre paredes. Y, hablando de luz... ¿cuánto tiempo hace que no has sentido y disfrutado la oscuridad?

LUZ NATURAL

A diferencia de algunas especies animales, los humanos nos hemos desarrollado haciendo vida a la luz del sol, y de resultas muchos mecanismos biológicos del organismo dependen de ella. La luz artificial sólo nos da una pequeña parte de lo que nos aporta el sol, por esto conviene que siempre que podamos escoger optemos por la luz natural.

La luz del sol es mucho más intensa que las luces artificiales, pero no nos deslumbra a no ser que miremos directamente al sol o que se concentre al ser reflejada por ejemplo por un papel muy blanco o un entorno nevado. Además de claridad nos aporta otras cosas:

- Los rayos ultravioletas actúan sobre una sustancia que tenemos en la piel para formar vitamina D, necesaria para fijar el calcio a los huesos; una carencia de vitamina D causa raquitismo y osteoporosis. También la obtenemos de la yema de huevo, del pescado graso y de los aceites de pescado.
- La luz que recibimos determina el funcionamiento del reloj interno del organismo, que regula varias funciones biológicas. Como la síntesis de serotonina,

un neurotransmisor que tiene que ver con el estado de ánimo. O la secreción de melatonina, la *hormona de la oscuridad*, que tiene que ver entre otras cosas con el sueño y los sueños.

- Estar a la luz del sol estimula la mente, induce al optimismo, nos hace sentir en contacto con el mundo.

Si estamos muchas horas con luz artificial no nos llega luz suficiente para que se lleven a cabo todas estas funciones biológicas; la *fototerapia* contra las depresiones consiste en iluminar al paciente con luces mucho más potentes que las que usamos habitualmente. Además, estar mucho rato con luz artificial nos cansa, se nos hace largo. Y por otro lado, con luz natural ahorramos electricidad, y dejar entrar el sol en invierno nos ayuda a ahorrar calefacción (en verano no entrará tanto porque cae más vertical).

Pero no olvidemos que la exposición al sol directo se debe hacer con mesura, sobre todo las horas de mediodía en verano y especialmente desde que hay el agujero en la capa de ozono; en exceso puede causar eritemas, cáncer y envejecimiento prematuro de la piel.

Cómo podemos **aprovechar al máximo la luz solar**:

- Las habitaciones en las que pasaremos más rato o donde trabajaremos, orientémoslas o escojámoslas orientadas hacia el sur y pongamos ventanas buenas, que no dejen pasar el frío ni el calor.
- Pongamos las mesas, sofás, etc. donde querremos luz cerca de las ventanas y de forma que la luz llegue de lado al

área hacia la que tenemos que mirar (de cara nos deslumbra y de espaldas nos haríamos sombra). Escojamos el lado de forma que no nos hagamos sombra con las manos.

- Usemos persianas, cortinas, toldos... para regular la intensidad y los rayos de sol directos, que nos pueden deslumbrar y decoloran los muebles, la ropa, el papel, etc.
- Donde no podamos tener ventanas quizás podemos poner cristalerías o baldosas translúcidas (en las paredes que dan a la calle o a una habitación con ventana), o claraboyas, que dan mucha luz. Tienen que llevar un buen aislamiento térmico, y quizás un parasol para regular la entrada de sol en verano. Otra opción es poner un *tubo solar*: una especie de tragaluz que puede hacer llegar la claridad desde el tejado hasta cualquier nivel de un edificio y filtra los rayos ultravioletas (con lo que evita que las cosas se decoloren).²
- Salgamos al aire libre siempre que podamos (pasear, leer en un parque, reunirnos en la terraza de un bar...).
- Adaptemos los horarios a los de la luz de día.

LUZ ARTIFICIAL

Cuando no tenemos sol nos hace falta cierta cantidad de luz artificial. No podemos generarla con propiedades ni intensidad comparables a las del sol, ni usar siempre bombillas de máxima potencia: tenemos que buscar un **equilibrio entre salud y consumo energético**. En general

² www.solatube.com/es.



LA MEDIDA DE LA LUZ

Quando pensamos en "cuánta luz", muchos lo asociamos con "cuántos vatios". No obstante, los **vatios** no miden luz sino potencia (eléctrica, en este caso). Como veremos en el punto 3, un mismo número de vatios puede proporcionar más luz o menos en función de cuán eficiente sea la bombilla; si asociamos vatios con cantidad de luz es porque durante mucho tiempo todas las bombillas han sido del mismo tipo e igual de eficientes.

La unidad de medida estándar para la cantidad de luz son los **lúmenes**. Hoy ya es obligatorio que en las etiquetas se indique cuántos lúmenes nos dará la bombilla. Una bombilla tradicional de 100 vatios genera unos 1.300 lúmenes.

Los **luxs** miden la luz que llega a los diferentes puntos de un espacio. Un foco de 1.300 lúmenes en una habitación de 10 m² hará que a cada punto lleguen 130 luxs, mientras que en un espacio de 100 m² proporcionará 13 luxs a cada punto. A mediodía con la luz del sol nos llegan entre 30.000 y 100.000 luxs (según si está más o menos nublado), al alba y en el crepúsculo unos 400. Con la luna llena nos puede llegar un cuarto de lux. Una vela a 30 cm. nos da 10 luxs.³ En la Guía de la p. 22 tenemos las indicaciones más prácticas.

³ Wikipedia.

⁴ En internet podemos encontrar fotos del planeta iluminado por la noche, por ejemplo en www.sciencenetlinks.com.

⁵ La Generalitat de Cataluña estima que con un buen alumbrado público se podrían ahorrar 14.000 toneladas de petróleo cada año.

⁶ En el 2006 el Ayuntamiento de Barcelona pagó 47.000 euros por el consumo de las luces de Navidad, y los comercios pagaron 800.000 por el montaje. Vilaweb, 12 de noviembre del 2007.

⁷ www.celfosc.org/indice.html, o www.gpc-cl.org. Hay organizaciones similares en varias comunidades.

necesitaremos menos intensidad para obtener iluminación general y más para hacer alguna actividad visual.

En el recuadro *La medida de la luz* y en la Guía de la p. 22 damos algunas indicaciones. Cada uno es quien mejor sabe en cada momento si le hace falta más o menos luz: si ve bien lo que está mirando, si le apetece un ambiente más luminoso o más de penumbra... A veces estamos absortos en alguna actividad y no nos damos cuenta de la luz que tenemos; es importante fijarnos porque:

- Si tenemos demasiada poca luz hacemos trabajar al aparato visual más de lo normal, y esto nos puede cansar, dar dolor de cabeza, resecar los ojos porque no parpadeamos lo suficiente, o hacer avanzar una miopía incipiente. También puede hacer que adoptemos posturas incómodas que nos van estropeando el esqueleto.
- Un deslumbramiento continuado nos puede causar desde lesiones superficiales en la córnea hasta lesiones graves en la retina.

LA IMPORTANCIA DE LA OSCURIDAD

En nuestra cultura la oscuridad tiene tendencia a estar "mal vista". Con el tiempo hemos ido asociando un hogar, unas tiendas o unas calles sin mucha luz con atraso, miseria o inseguridad, hasta el punto que sin mucha claridad ya no nos sentimos a gusto. Queremos tanta abundancia de luz que hoy sobre los núcleos urbanos tenemos, por la noche, una aureola amarillenta que se dispersa hacia el cielo; es lo que llamamos **contaminación lumínica**.⁴

No obstante, la oscuridad o una luz tenue nos son imprescindibles para descansar o, en ocasiones, para sentirnos tranquilos, y da más protagonismo al oído, el tacto o el olfato, sentidos que la mayor parte del tiempo quedan en un segundo plano por detrás de la vista. La contaminación lumínica nos impide

observar los astros y vivir el cielo por la noche (para muchos es un gran desconocido), desequilibra los ecosistemas nocturnos, deslumbra a peatones y conductores, causa intrusión lumínica (nos entra luz de las farolas por la ventana), comporta un derroche de electricidad⁵ y de dinero...⁶

Hoy la situación ha hecho saltar una cierta alarma social. La organización Cielo Oscuro se dedica a denunciarlo y a presionar a las administraciones para que lo regulen;⁷ algunas autonomías empiezan a hacerlo, pero con normas muy ineficaces por el momento. Según Cielo Oscuro, España es el país de Europa con unos niveles lumínicos tanto exteriores como interiores más exagerados; las luminarias de calle son entre 2¹5 y 3 veces más potentes.

2

De dónde viene la electricidad

▶ EL MODELO ECONÓMICO TAMBIÉN TIENE QUE SER RENOVABLE

- El consumo eléctrico no para de crecer.
- En todo el mundo, la inmensa mayoría de la electricidad la generan las fuentes con peores impactos ambientales: nuclear, combustión de fósiles y grandes hidroeléctricas.

▶ OPCIONES

- Hoy se están desarrollando las energías renovables, más limpias. Es importante potenciarlas en la medida de lo posible.

El mejor modelo energético y económico

- será el que consiga necesitar menos energía.

¿Por qué tenemos que procurar gastar menos electricidad? Porque no es “gratuita” sino que al generarla “perdemos algo”. En este punto hacemos una mirada desde muy arriba (es un tema complejo y extenso) a la situación actual del sistema de producción eléctrica, porque es importante tener presente que poder tener luz con un clic de interruptor tiene muchas implicaciones.



DE LA ENERGÍA A LA ELECTRICIDAD

Es habitual decir que “generamos energía”, pero no es exactamente así, porque no creamos energía “nueva”. Lo que hacemos es *transformar* materiales y energía que ya tenemos en otras formas de energía. La única energía nueva de que disponemos es la que nos llega cada día del sol (y otras energías cósmicas).

En concreto para generar electricidad en grandes cantidades usamos dos técnicas. Una es la que se usa en las placas fotovoltaicas, en las que la luz del sol excita directamente

los electrones de las células. Y la otra es hacer girar un imán sobre hilos conductores para inducirles corriente eléctrica; más exactamente, lo que se hace girar es una turbina a la cual está enganchado el imán. Todas las formas de generación eléctrica en masa (a excepción de la fotovoltaica) aplican esta técnica; la diferencia entre ellas reside en la forma de hacer girar la turbina.

En la Tierra disponemos al menos de dos cosas que se mueven “solos”: el viento y el agua. Haciendo que empujen las aspas de una turbina obtenemos electricidad: la eólica y la hidráulica (habitualmente se obtiene en un salto de agua; hoy se está experimentando con las olas y las mareas).⁸

En todos los demás casos lo que hace girar la turbina es vapor de agua a presión, y por lo tanto se tiene que calentar agua de alguna manera. En las centrales que podemos denominar genéricamente *térmicas* se calienta quemando algún combustible (carbón, gas, petróleo, biogás, residuos urbanos...), en las nucleares con el calor que desprende la fisión del uranio, y en las centrales solares de espejos (todavía hay muy pocas) se calienta gracias a una concentración muy alta de rayos solares.

ENERGÍAS VIEJAS, ENERGÍAS NUEVAS

Hacer una evaluación profunda de las distintas fuentes de energía es muy complejo. Si una cosa está clara, es que las que nos suministran la práctica totalidad de la electricidad actualmente (ver la gráfica *Electricidad que nos proporciona cada fuente*)

tienen inconvenientes tan grandes que tienen que tender a desaparecer: **Combustión de fósiles** Es la fuente que más CO₂ emite, incluso en centrales de ciclo combinado que emiten la mitad que las anteriores centrales térmicas, y libera otros contaminantes muy problemáticos. Por otro lado, los combustibles fósiles se agotan.

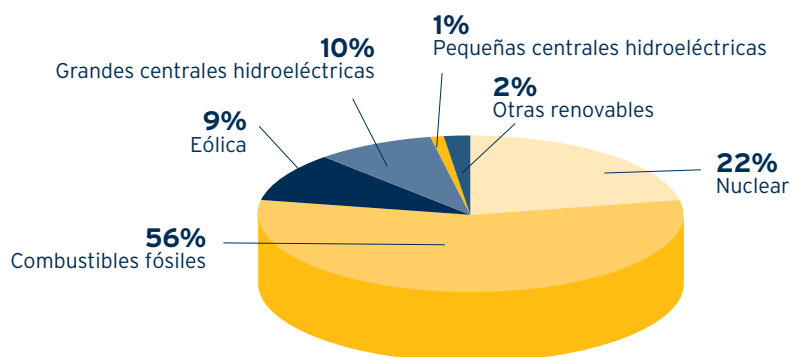
Nuclear Un solo gramo de plutonio-239, el residuo más tóxico de la fisión nuclear, es capaz de causar cáncer a un millón de personas y se mantiene radiactivo durante casi medio millón de años. Por el momento se va guardando en las propias centrales, en piscinas de hormigón, porque aún no se ha decidido qué destino final darle. Los residuos de media y baja radiactividad se trasladan a El Cabril (Córdoba) y se almacenan dentro de grandes bloques de hormigón. La energía nuclear sólo ha sobrevivido económicamente gracias a subvenciones públicas billonarias. Ya en los años 80 había acumulado una deuda de 4 billones de pesetas que enjugó el Estado; hasta el año 2070 pagaremos vía recibo de la luz 13.700 millones de euros para gestionar los residuos nucleares.⁹

Grandes centrales hidroeléctricas Gente expulsada de su tierra por la inundación de valles, ecosistemas acuáticos y no acuáticos estropeados por la alteración tan importante del territorio...

⁸ También podríamos poner en este grupo la energía geotérmica que hace girar la turbina con el vapor de agua que expulsan los géiseres. Es muy minoritaria y en nuestro país no hay.

⁹ Greenpeace.

ELECTRICIDAD QUE NOS PROPORCIONA CADA FUENTE



Fuente: *El sistema eléctrico español 2006*, Red Eléctrica de España 2007.

Además de estas insalvables problemáticas ecológicas, estas fuentes tienen grandes inconvenientes sociales. Como la **centralidad**, con los graves problemas sociales, políticos y bélicos que comporta. Hoy el 85% de las reservas de petróleo se encuentran en 10 países,¹⁰ el 76% de las de gas en 9, el 89% de las de carbón en 8,¹¹ y el 96% de las de uranio en 10 países.¹² En el Estado, el 75% de la electricidad es producida por tres empresas.¹³ También ocurre que las peores consecuencias sociales de este modelo energético (víctimas de las guerras, gente a quien contaminan o roban la tierra...) las sufre gente que tiene muy poco que ver tanto con la generación como con el consumo.

Científicos, sector productivo, políticos, ecologistas, todos ven las **fuentes alternativas** con muy buenos ojos porque nos pueden suministrar una energía limpia. Sin embargo a la hora de desarrollarlas aparece la inexorable complejidad de la realidad y la cosa no es fácil. Por una parte hay las **resistencias** que ofrecen los intereses económicos que les son contrarios; sin ir más lejos, el poderoso modelo energético vigente. Por otra parte afloran también **incertidumbres**; actualmente hay controversia sobre si pueden suministrar cantidades del orden de las que consumimos actualmente (en la sección *Porqués* vemos que en el caso de los combustibles para el transporte la respuesta es negativa).

Ante este escenario, es muy importante potenciar la expansión de las **energías más renovable y con menos impactos renovables**, teniendo presentes las

limitaciones e impactos que tienen hoy por hoy y estando atentos a como evolucionan. Pero la conclusión más clara que sacamos es que, sea cuál sea el modelo energético futuro, tendrá que basarse en una **minimización del consumo**, y por lo tanto de la necesidad.

CUÁNTA NECESITAMOS

El consumo de electricidad en España se ha doblado en los últimos 15 años. Desde los años 60, en que empezó la “modernización” de nuestra forma de vivir, se ha multiplicado por 10;¹⁴ la población en el mismo período se ha multiplicado por 1'5.¹⁵ Es decir, hoy cada persona usa seis veces más electricidad que hace cuarenta años.

Siempre se ha dado por hecho que a medida que aumenta la demanda de electricidad hay que ir incrementando la generación. Así por ejemplo, cuando ocurren apagones como el del verano pasado en Barcelona exigimos a las empresas generadoras que se gasten el dinero que haga falta para dar “el servicio debido”. En lo poco que llevamos de milenio ha habido apagones similares en varios países occidentales, por ejemplo en noviembre del 2006 unos 10 millones de europeos se quedaron a oscuras. Quizás es que la aceleración en el consumo es tan grande que ya nos está costando atraparla con la generación y la distribución, pese a la alta tecnología de que disponemos.

¿Es sensato continuar por este camino? Sería más inteligente buscar formas de organizarnos (provisión de bienes y servicios, requerimiento de transporte y

de iluminación, etc.) que persigan el ingenio de necesitar el mínimo de electricidad en lugar de el ingenio de conseguir tanta como queramos, puesto que esto ya sabemos que tiene un límite físico inexorable y acercándonos a él no hacemos más que empeorar la situación.

Cuanta menos energía pidan nuestras necesidades más fácil será obtenerla, y esto repercutirá en menos impacto ecológico, menos tensión social y quizás en formas de vida más tranquilas. Por lo tanto, hemos de aprender a contener la demanda tanto a nivel doméstico como industrial, urbano, etc., y para conseguirlo será imprescindible un marco legal y económico que lo promueva con firmeza mediante políticas urbanísticas, comerciales, de infraestructuras y transporte, medidas fiscales...¹⁶ En Brasil, con motivo de la crisis energética del 2001 se aplicaron tarifas progresivas al consumo de electricidad, sanciones o cortes a los que superaban los límites, bonificaciones a los que se mantenían en niveles mínimos, etc. Se consiguió una reducción media de cerca del 20% y se frenó en seco el crecimiento acelerado de años anteriores.

Sería muy conveniente ir haciendo este cambio antes de que llegue una crisis energética que haga escasear la oferta, porque en ese caso sería el mercado quien regularía su distribución, y ya sabemos cómo acostumbra a hacerlo: el precio hará que la energía sea menos accesible para los que menos tienen, que seguramente son los que habrán contribuido menos a la crisis. De hecho en países con escasez eléctrica ya ocurre que masas de población están económicamente excluidas de consumir.

¹⁰ Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (Ministerio de Educación y Ciencia): *Situación de la energía en el mundo, Europa y España*.

¹¹ Agencia Internacional de la Energía.

¹² Sociedad Nuclear Europea (www.euro-nuclear.org).

¹³ Elaboración propia a partir de datos de Endesa, Iberdrola y Unión Fenosa.

¹⁴ Asociación Española de la Industria Eléctrica: *Memoria estadística eléctrica 2002* y Eurostat: *Gas and electricity market statistics 2007*.

¹⁵ Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

¹⁶ Ver por ejemplo la sección *Porqués* en el núm. 17 de *Opciones*.

3

¿Qué bombilla?

► ¿ILUMINAS O CALIENTAS?

- Las bombillas de bajo consumo gastan cinco veces menos electricidad que las convencionales y duran hasta diez veces más. Pero su fabricación y tratamiento como residuo son más complejos.
- Para trabajar necesitamos luz fría y abundante, para relajarnos luz cálida y ténue.

► OPCIONES

- Pasarnos a bombillas de bajo consumo excepto en las que usamos muy poco, las que tengan riesgo de romperse a menudo o si necesitamos ver bien los colores naturales.
- Pensemos en otras cosas que podemos hacer o reclamar que se hagan para luchar contra los problemas del modelo energético actual.

Hoy en las tiendas encontramos una infinidad de bombillas diferentes; ¡hace no muchos años sólo podíamos escoger la potencia y unas pocas formas! Hay cuatro grandes tipos: incandescentes, halógenas, fluorescentes y de bajo consumo, y LEDs (de estas últimas hay muy pocas todavía). Cada tipo tiene un comportamiento distinto con respecto a consumo, vida útil, tipo de luz y tecnología. En la Guía de la p. 22 resumimos toda esta información en una tabla práctica.

CÓMO GENERAN LA LUZ

Las bombillas incandescentes (las tradicionales) calientan un filamento a una temperatura suficiente como para que emita claridad. Pero más de un 90% de la electricidad que le llega se convierte en calor y menos de un 10% en luz; se dice que la bombilla **es muy poco eficiente**. Las bombillas **halógenas** también funcionan por incandescencia pero duran más y son algo más eficientes que las incandescentes.

En los demás tipos de bombillas hay materiales que emiten luz no por el hecho de estar calientes sino por el hecho de estar *ionizados* (excitados por una corriente eléctrica).

En los **fluorescentes** se ioniza un gas (vapor de mercurio). Por término medio consumen cinco veces menos que las bombillas incandescentes para conseguir la misma cantidad de luz (con lo cual nos permiten ahorrar también dinero), y pueden durar hasta diez veces más. Las **bombillas de bajo consumo** funcionan exactamente

igual (también se les denomina *fluorescentes compactas*).

Los **LEDs**¹⁷ son unos dispositivos electrónicos muy comunes en aplicaciones como los indicadores de estado (verde encendido, rojo *stand by*), señales de tráfico, linternas, luces de bici o luces de freno de los coches. Recientemente se están introduciendo bombillas para uso doméstico.

En los LEDs se ioniza un sólido. Las actuales tienen eficiencias similares a las de los fluorescentes, pero se están haciendo prototipos mucho más eficientes. Aguantan muy bien golpes y vibraciones y se desgastan muy poco, pueden durar hasta 100.000 horas; uno de los expertos que hemos consultado dice que quizás esta vida tan larga frenará su producción en masa ... (ver la sección *Trampas*, en la p. 28).

QUÉ TIPO DE LUZ HACEN

La claridad que dan las diferentes fuentes de luz tiene naturalezas muy diferentes.

El color de la luz La luz del sol (que es una gran masa incandescente) es la suma de todos los colores, tal y como nos recuerda el arco iris; cada uno corresponde a rayos de una cierta longitud de onda. La luz cambia de tono según la intensidad de cada color individual en cada momento: sólo es del todo blanca a mediodía, cuando los rayos de todos los colores se refractan del mismo modo. Durante la mayor parte del día es azulada, y al alba y en el crepúsculo es anaranjada.

Los diferentes **tonos** de luz, del sol o

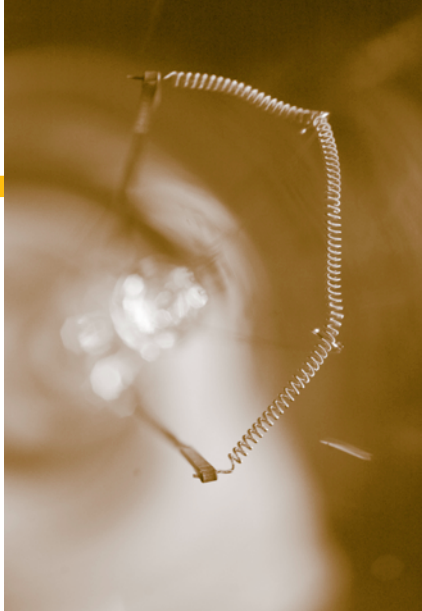
de cualquier otra fuente, se identifican por lo que se llama *temperatura de color*, y se miden en kelvin (K).¹⁸ Los tonos amarillentos se denominan **luz cálida**. Es relajante y confortable, va bien para descansar. Trabajar demasiado rato con ella nos cansaría, y si es muy intensa se nos hace pesada. Los tonos blancos y azulados hacen **luz fría**. Nos ayuda a estar activos, va bien para trabajar si es abundante; con intensidad baja nos da sensación de desangelado.

Podríamos decir que una bombilla **incandescente** es un “sol imperfecto”: como llega a menor una temperatura, no emite todos los colores con la misma intensidad. De resultas, la suma de rayos no da blanco sino amarillento, y la luz es **cálida**. Las bombillas **halógenas** llegan a más temperatura, y la luz que hacen es más blanca y fría.

Como hemos visto, los **fluorescentes** generan la luz de una forma muy distinta y en consecuencia las intensidades con que emiten los diferentes colores son muy desiguales, de forma que el blanco está hecho de una suma muy diferente de la del sol (y diferente en cada modelo de cada fabricante). Por esto la luz que hacen es “rara”. Los fluorescentes tradicionales daban sólo luz fría pero hoy muchos fabricantes ofrecen **modelos con luz fría y con luz cálida**.

¹⁷ Siglas de *light-emitting diode*, diodo emisor de luz.

¹⁸ La *temperatura de color* corresponde a la temperatura a la que se tendría que calentar un cuerpo negro para que emitiera luz del color correspondiente.



Los **LEDs** son prácticamente *monocromáticos*: emiten una sola longitud de onda, de un color u otro según de qué material estén hechos. Los de luz blanca en realidad la emiten azul y se le añade unos materiales en el cristal que cambian la longitud de onda de algunos rayos de tal forma que la suma total da blanco. Apenas empiezan a haber LEDs que dan blanco cálido y blanco frío.

Cómo vemos los colores A veces pasa que en una estancia vemos la ropa de un color y al salir a la calle la vemos diferente. Esto es porque, con cada composición de la luz, los colores que son reflejados por los objetos y nos llegan a los ojos son distintos. Cada bombilla tiene un *índice de reproducción cromática* (IRC); si reproduce los colores del mismo modo que la luz del sol a mediodía se dice que tiene un IRC de 100, y a medida que se va alejando el IRC va bajando. Las bombillas que mejor reproducen los colores son las incandescentes y halógenas (se dice que dan la luz más “natural”). Los continuos avances tecnológicos van mejorando la reproducción cromática de los fluorescentes.

OTRAS COSAS QUE CONVIENE SABER

Transformador Las bombillas que van a menos de 220 V (algunas halógenas y LEDs) deben llevar un transformador, que consume electricidad aparte de la bombilla (un 10-30% más) y hace ruido.

Regulación de intensidad Los atenuadores llevan un transformador. Es importante saber que la bombilla sigue consumiendo bastante aun con poca intensidad. Conviene apagar la luz por el interruptor o haciendo “clic” con el regulador para que el transformador no siga consumiendo.

¿ECOBOMBILLAS O ECOPLACEBOS?

En la oleada de concienciación y marketing ambiental en torno al cambio climático que nos embarga estos últimos años, las bombillas de bajo consumo juegan un papel cuanto menos curioso. Todo el mundo nos dice que cambiar las bombillas es una buena manera de mitigar el cambio climático. Hasta el punto que algunos países como Australia han decidido prohibir las bombillas incandescentes.

Al mismo tiempo, las autoridades establecen acuerdos con países manufactureros para que nos envíen los bienes desde la otra punta del mundo, construimos edificios en los que apenas entra luz solar, y todos somos conscientes de que ampliar los aeropuertos y las rondas metropolitanas es fundamental para el nuestro futuro. En un vuelo Madrid - Londres de ida y vuelta gastamos tanta energía como la que ahorraríamos a lo largo de 25 años cambiando una bombilla tradicional de 60 vatios que usáramos dos horas cada día.²⁰ Y aun así, todo parece indicar que lo mejor que podemos hacer contra el cambio climático es cambiar la bombilla...

En España la generación de electricidad emite un 28% de todos los gases de efecto invernadero.²¹ En los hogares hacemos sólo una cuarta parte del consumo eléctrico total,²² y dentro de casa la iluminación se lleva un 18% del consumo.²³ Por lo tanto la contribución de nuestras bombillas al cambio climático que se causa en el país ronda el 1%.

Este 1% es tan importante como todos los demás, pero no lo podemos tomar como símbolo y placebo olvidando el resto. Es infinitamente más fácil cambiar las bombillas que la estructura económica, pero sin lo segundo cambiar las bombillas habrá servido de bien poco.

Encendido Los fluorescentes y bombillas de bajo consumo tardan un rato en dar el 100% de la luz, sobre todo si el ambiente es frío. Por esto no son prácticas para lugares que tengas que iluminar poco rato (escalera, pasillo...). Recientemente han salido modelos con precalentamiento que dan toda de luz de forma casi instantánea; de todos modos, en lugares que se tengan que iluminar poco rato son más recomendables las incandescentes o halógenas, tal como se ve en el recuadro *Mil horas pueden ser mucho tiempo*.

Difusión de la luz De todos los tipos de bombillas se hacen modelos reflectores que dan luz direccional, conveniente para las actividades visuales (hay que iluminar el área de trabajo, no toda la habitación).

SOBRE LA FABRICACIÓN

Las bombillas incandescentes y halógenas son bastante sencillas, tanto por los materiales (mayoritariamente **vidrio** y **tungsteno**), que son abundantes y no tóxicos, como por el proceso de fabricación. Las bombillas fluorescentes y las de bajo con-

sumo contienen **mercurio**, un metal pesado tóxico, y desde ya hace unos cuantos años llevan **componentes electrónicos** (chips), igual que las LEDs y que tantos y tantos aparatos en el mundo actual. Esto hace que la fabricación sea más compleja.¹⁹ Por ejemplo, los chips se fabrican en lo que se llama salas limpias en las que hay como mucho 10 motas de polvo por metro cúbico, cosa que se consigue renovando totalmente el aire de la sala unas 10 veces cada minuto. Un elevado consumo energético, pues.

¹⁹ En es.youtube.com/watch?v=tf-LOmMZoIw hay un video que muestra buena parte del proceso.

²⁰ Elaboración propia a partir de www.sustravel.co.uk/carboncalculator.

²¹ Instituto Nacional de Estadística, dato del 2003.

²² Asociación Española de la Industria Eléctrica: *El sector eléctrico a través de UNESA*, 2003.

²³ Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía, citado en *Ecologistas en Acción: Plan de ahorro y eficiencia en el consumo eléctrico. Horizonte 2015*, 2005.



Los bebés
modernos
usan
pañales
modernos

¡Sin dañar
el medio ambiente
ni el bolsillo!

Productos naturales,
ecológicos y prácticos
para bebés y mamás.

Algodón biológico y
de comercio justo
para toda la familia.



Juan XXIII, 26
Huércal - Overa
04600 Almería
Tel: 950 13 57 00
Fax: 950 61 65 13



100 millones de ÁRBOLES en la península Ibérica contra el cambio climático

Primer Encuentro Internacional de Amigos de los Árboles



Barcelona 23 de junio de 2007

infórmate

967 435 907 • www.maderasnobles.net
www.masarboles.es • www.responsarbolidad.net

MADERAS NOBLES DE LA SIERRA DE SEGURA

La educación ambiental a tu alcance! Guías de educación ambiental

➔ podéis encontrarlas:



BARCELONA SOSTENIBLE
Centre de Recursos

Nil Fabra, 20 baixos
Tel. 93 237 47 43
recursos@mail.bcn.es



[AGENDA 21 BCN]

www.bcn.es/agenda21



¿HAY QUE CAMBIAR TODAS LAS BOMBILLAS?

Si no hay ninguna contrapartida, cualquier ahorro energético merece la pena, por pequeño que sea (el ahorro de cada uno se multiplica por los millones de consumidores que somos). Si hay contrapartidas, conviene pensar un poco.

Las bombillas de bajo consumo gastan menos y duran más que las convencionales. Hacen una luz de menor calidad, pero cada vez se acercan más a la luz natural. En contrapartida, para fabricarlas hay que usar más energía y materiales, algunos de los cuales son tóxicos, y son tecnológicamente complejas. Todo esto hace que al convertirse en residuo su gestión sea también más complicada.

Contabilizar el coste ecológico de todo el ciclo de vida de unas y otras bombillas es imposible. Entonces, ¿qué opción es mejor? Como pasa tantas veces, la respuesta es “depende”:

- En una habitación que iluminemos poco rato (como una despensa o un trastero) el consumo adicional de una bombilla incandescente o halógena tendrá poca importancia dentro del consumo eléctrico total, y la vida real puede ser muy larga: generaremos pocos residuos (una bombilla cada 21 años, en el ejemplo del recuadro) y sencillos de fabricar y gestionar. Quizás esto es mejor que optar por la bombilla de bajo consumo, que difícilmente se usaría durante los 210 años que podría

MIL HORAS PUEDEN SER MUCHO TIEMPO

Pongamos que tenemos que escoger entre una bombilla incandescente de 100 vatios y una de bajo consumo de 20 vatios, que dan la misma luz. La incandescente dura 1.000 horas²⁴ y la de bajo consumo puede durar 10.000. Al cabo de 1.000 horas de funcionamiento, la incandescente habrá gastado 100 kWh y la de bajo consumo 20 kWh. Ahora bien, ¿cómo se reparten estas 1.000 horas a lo largo del tiempo real?

Si usamos la bombilla...		Cuánto tiempo durará	Ahorro de energía anual	Recursos que usamos y residuos que generamos en 21 años
10 minutos cada día	Incand.	21 años		1 bombilla incandescente
	Bajo c.	210 años	4 kWh*	Una décima parte de una bombilla de bajo consumo
3 horas diarias	Incand.	1 año		21 bombillas incandescentes
	Bajo c.	10 años	80 kWh*	2 bombillas de bajo consumo

* Para hacernos una idea de cuánto son estas cantidades: 4 kWh es lo que gasta un ordenador durante 16 horas y 80 kWh lo que gasta en 320 horas; es decir, 2 días y 2 meses de horario laborable respectivamente.

llegar a funcionar. En cambio, en una habitación que tengamos que iluminar durante 3 horas cada día la bombilla de bajo consumo tiene todo el sentido.

- Las bombillas que corran riesgo de romperse (por ejemplo una que movamos por una obra) es mejor que sean incandescentes, porque en este caso la larga vida de las de bajo consumo no se aprovecharía y en cambio generaríamos muchos residuos complicados.

A partir de estas ideas (y de otras consideraciones que recogemos en la Guía) podemos decidir qué bombillas cambiamos y cuáles no, siendo conscientes de que para algunos casos no habrá una “mejor opción” clara.

²⁴ Estadísticamente quiere decir que al cabo de 1.000 horas habrán dejado de funcionar la mitad de las bombillas.



Servicio de Cátering
Gestión de comedores escolares
Comercio justo
Reinserción laboral
Productos ecológicos

Futur Just Empresa de Inserció SL · Hércules, 3 · 08002 Barcelona · 93 302 19 27
catering@futur.cat · www.futur.cat

En nuestro bar con terraza encontrarás comida hecha con ingredientes naturales

BAR SECO
refrescos originales * zumos naturales * cócteles * vermutos * eventos * wi-fi

bocatas especiales * cervezas artesanas * cafetería e infusiones "bio"

alimentació

de martes a domingo de 9h de la mañana a 2h de la noche

passeig de Montjuïc, 74 - esquina Nou de la Rambla
(3 manzanas más arriba del Apolo) tlf. 933296374

4

A quién compramos

▶ MUCHO GLOBAL, POCO LOCAL

- La mayor parte de la industria de bombillas está en manos de cuatro grandes multinacionales.
- La fabricación se va moviendo mayormente a Europa del Este y China.

▶ OPCIONES

- Miremos las etiquetas para ver dónde se han fabricado: mejor cuanto más cerca. La única opción de fabricación en España es la marca Laes para bombillas halógenas e incandescentes especiales.

Hasta hace menos de 20 años, en España había bastantes fabricantes de bombillas incandescentes; se fabricaban más de las que se consumían. Durante la década de los 90 las grandes multinacionales (Philips, Siemens –marca Osram–, General Electric, Sylvania) absorbieron a casi todas las empresas pequeñas y la fabricación se deslocalizó hacia países de mano de obra barata. Por ejemplo, Philips absorbió tres empresas y en 2005 cerró una planta que había inaugurado en

Barcelona sólo seis años antes; la producción se trasladó a Polonia.²⁵

Este proceso ha sido paralelo a la aparición de las bombillas de bajo consumo, que salieron la década de los 80 y se empezaron a fabricar masivamente hace menos de diez años. Nunca se han fabricado en España.

Hoy encontraremos aún bastantes bombillas hechas en Europa occidental pero sobre todo en China, que hoy fabrica un 69% de las bombillas de bajo consumo

que se usan en la Unión Europea.²⁶

Sólo queda una empresa que fabrique en España, Laes, que hace bombillas incandescentes decorativas y especiales y halógenas. Algunas empresas independientes que fabrican en Europa: Radium (Alemania), Leuci (Italia), Paulmann (Lituania).

²⁵ www.finanzas.com/id.8119112/noticias/noticia.htm.

²⁶ Diario *El País*, 2 de septiembre del 2007.

¿AHORRAR EN CONSUMO DE BOMBILLAS O EN TRANSPORTE?

Las fábricas de bombillas de bajo consumo que hay en Europa cubren un 25% del consumo. En el 2006 expiraron los acuerdos arancelarios que la Unión Europea había establecido para importar bombillas, y se planteó la posibilidad de no prorrogarlos para que las bombillas, procedentes mayoritariamente de China, pudieran entrar en Europa sin trabas. Los aranceles eran del 66% sobre el precio.

Se abrió un debate entre dos posicionamientos. Uno, defendido por el comisario de Industria y la multinacional Siemens (marca Osram), era partidario de mantener los aranceles alegando que la libre entrada de bombillas chinas es competencia desleal, puesto que se venden por debajo del coste de producción en Europa. El otro, que sostenían el comisario de Comercio, el resto de grandes multinacionales o la organización ambientalista World Wildlife Fund, esgrimía el argumento de las ventajas ambientales (reducción de emisiones de CO₂) que provocaría el hecho de que las bombillas fueran más baratas.

En agosto del 2007 se decidió mantener los aranceles durante un año más, esperando que la industria europea tenga tiempo de adaptarse y competir con los precios chinos en 12 meses.

Desde la visión del consumo consciente se nos despierta esta pregunta: ¿necesitará menos producción de energía un mundo que persiga minimizar los transportes o un mundo iluminado con bombillas baratas? La urgencia de un desarrollo sostenible todavía tiene las de perder ante el imperativo del crecimiento sostenido.



5

Una vez en casa

▶ PEQUEÑOS ACTOS LUMINOSOS

- Un contraste fuerte de iluminaciones nos cansa la vista.
- Un solo punto de luz gasta menos que unos cuantos que sumen la misma potencia.
- Los fluorescentes no gastan mucha más energía cuando se encienden, pero sí que encenderlos y apagarlos les acorta la vida.

▶ OPCIONES

- Para leer o trabajar pongamos una luz potente cerca de la superficie que debamos ver y una luz general tenue.
- Lámparas sin polvo, paredes claras, apagar luces...
- Llevemos todas las bombillas a un punto verde.

Algunas cosas que conviene saber para curarnos en salud:

Contraste Cuando los ojos pasan de un área a otra con una cantidad muy diferente de luz, las pupilas deben dilatarse o contraerse de prisa. Si no queremos cansar el sistema visual la transición entre el área con luz y con sombra tiene que hacerse de manera gradual. Por esto se desaconseja leer o mirar la tele sin luz general por costumbre.

Deslumbramiento Evitemos mirar al sol directamente y tener bombillas desnudas en el campo visual.

Ambiente Poner todas las luces de una sala del mismo tono hará el ambiente más armonioso.

MÍNIMO CONSUMO

Usemos la luz artificial para lo que la necesitamos, **no la malgastemos**:

- Una sola bombilla consumirá menos energía que dos o más bombillas que sumen la misma cantidad de luz (porque la eficiencia crece con la luminosidad).
- Para ver bien para trabajar, usemos un foco próximo (encima de la mesa mejor que en el techo) que dirija la luz hacia la superficie de trabajo, ya sea mediante una pantalla o una bombilla reflectora (direccional). Además de esta luz potente hará falta otra general más tenue para evitar demasiado contraste.
- Se dice que si sales por poco rato de una sala con fluorescente (o bajo consumo) es mejor no apagar la luz. Es cierto, pero no porque gasten mucha energía adicional al encenderse (en general es poca, aunque

depende del modelo) sino porque cada encendido acorta la vida total de la bombilla.

- Las bombillas que se atenúan gastan bastante con cualquier intensidad. Hay que apagarlas por el interruptor, no por el atenuador.
- Las luces indirectas (encaradas hacia la pared) desaprovechan luz, nos llega menos de la que emiten.
- Saquemos el polvo de las pantallas y las bombillas, hace perder más luz de lo que pueda parecer.
- Pintemos paredes y techos de colores claros, reflejarán más luz.
- Decorar con electricidad es un lujo; evitemos las luces ornamentales dirigidas sólo a cuadros, plantas...
- No dejemos luces encendidas que no necesitamos.

CUANDO SE FUNDE LA BOMBILLA

La ley establece que los fabricantes o importadores de aparatos eléctricos y electrónicos son responsables de gestionarlos una vez se convierten en residuos. Para ello pagan una cantidad por cada aparato que ponen a la venta a un Sistema



Integrado de Gestión, entidad que se encarga de la recogida selectiva, transporte y tratamiento de los residuos (reciclaje, vertido o incineración). Encontraremos esta cantidad desglosada en el ticket que nos dan en la tienda.

La ley obliga a llevar a un punto verde las bombillas fluorescentes y de bajo consumo, por contener mercurio. Lo más adecuado para las incandescentes y halógenas sería llevarlas también ahí para recuperar sus materiales, aunque hoy nadie lo hace. Lo que no debemos hacer nunca es tirarlas al contenedor del vidrio porque el resto de materiales que contienen dificultaría el reciclaje del vidrio.

Algunas fuentes de información que hemos consultado

Organizaciones gremiales (Asociación Española de Fabricantes de Iluminación, European Lamp Companies Federation); **empresas** del sector (Ambilamp, Cofac, Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, Joan Ordeix, Laes, Monsó i Benet, Philips, Siemens, Vitri); **centros académicos** (Depto. de Psicología Básica, Evolutiva y de la Educación de la Univ. Autónoma de Barcelona, Instituto Clínico de Oftalmología de la Univ. de Barcelona); **expertos** (Edu Gálvez, fotógrafo); **administraciones** (Comisión Nacional de Energía, Entidad Metropolitana del Medio Ambiente, Instituto Catalán de Energía, Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía); **organizaciones** (Cielo Oscuro, Fundació Terra, Greenpeace, Illuminating Engineering Society of North America, Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud).

GUÍA PRÁCTICA DE LAS BOMBILLAS



Quédate con



▶ APROVECHAR AL MÁXIMO LA LUZ NATURAL

Hagamos más vida donde haya ventanas, pongamos mesas y sofás cerca de ellas, cristaleras, claraboyas, tubos solares...

▶ CUIDEMOS LOS OJOS

La luz que hace una bombilla se **esparce** por un área. La luz que llega a cada punto del área se mide en luxs.

Luz general La luz que da la bombilla se mide en lúmenes (Lm, en algunas etiquetas todavía están poco visibles). Para saber cuántos necesitamos tenemos que multiplicar los luxs que queremos (**tabla** de la derecha) por los metros cuadrados por donde se esparce la luz. Si la bombilla está cerca harán falta menos lúmenes para conseguir los mismos luxs. Por ejemplo:

- Si queremos 80 luxs en cualquier punto de un cuarto de baño de 5 m², pongamos una luz general de 400 lúmenes.
- Si queremos 300 luxs en una mesa de comedor de 2 m², pongamos una luz de 600 lúmenes encima de la mesa.

Es mejor una sola bombilla potente que dos de menos potencia.

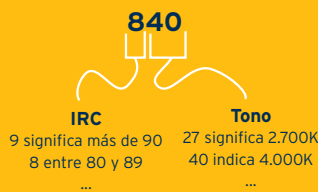
Luz direccional Para tener buena luz sobre lo que necesitamos ver bien (el libro, por ejemplo). En las bombillas direccionales la luz se mide en candelas (Cd), para saber cuántas necesitamos consultemos en la tienda (el cálculo a partir de los luxs depende del ángulo de apertura del foco).

▶ LA LUZ ADECUADA

Tono de la luz Cálida para relajarse, neutra o fría para trabajar. Lo podemos encontrar indicado en **K** o con indicaciones como *luz de día* (más de 5.000K), *warm white* (blanco cálido) o *cold blue* (azul frío).

Cómo vemos los colores El indicador se llama IRC o Ra. Suele ser al menos de 80; si necesitamos ver bien los colores debe ser de 90. Lo encontraremos en pocas etiquetas, pidámoslo al tendero.

A menudo encontraremos un número de tres cifras como 927 o 840



▶ OTRAS COSAS A TENER EN CUENTA

Vida útil Si la encontramos en años, se ha asumido un uso de 2'7 horas diarias. La vida en tiempo real puede variar mucho según las horas que usemos la bombilla cada día.

Potencia (vatios) Todavía suele ser el dato más visible. Tenemos que buscar la relación lúmenes/vatio más alta, o buscar la eficiencia energética más próxima a la **A**.

Tamaño de la lámpara o pantalla Anotémosla antes de salir de casa para no coger una bombilla que sobresalga. También debemos saber en qué tipo de rosca o aplique se pondrá.

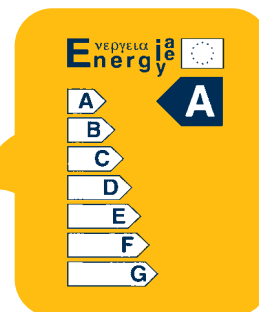
Dónde se ha fabricado El nombre de un país sin *Made in* delante seguramente corresponde a la *nacionalidad* del fabricante. *P.R.C.* corresponde a China (del inglés *People's Republic of China*). Fabricadas en España sólo hay las halógenas e incandescentes especiales de marca Laes.

▶ UNA VEZ EN CASA

Evitemos los contrastes fuertes luz-sombra y tener bombillas en el campo visual.

Mínimo consumo: no poner luces indirectas, sacar el polvo de las lámparas... En la p. 21 hay un montón de ideas.

Cuando se funda, llevemos todo tipos de bombillas a un **punto verde**.





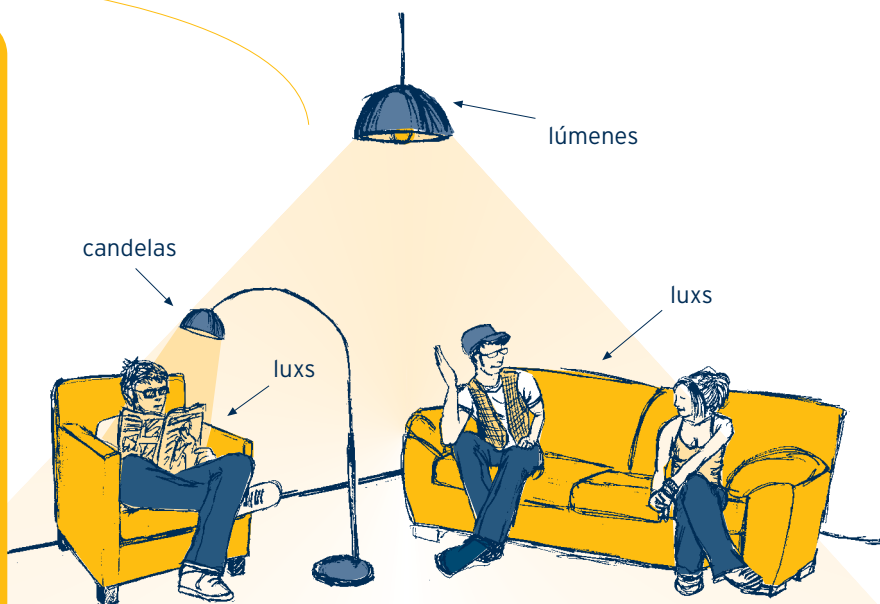
- Aprovechemos al máximo la luz del sol, es la más saludable.
- Para tener una buena salud visual y general es tan importante la cantidad como el color de la luz.
- Usemos bombillas de bajo consumo sobre todo en los lugares que iluminemos durante más rato. En algunos casos son preferibles las incandescentes o halógenas.

LUZ QUE SE RECOMIENDA¹

Espacio o actividad	Luxs
Pasillos, luz general tenue para conversar o relajarse	30 - 100
Luz general normal	50 - 150
Para leer un rato, para juegos de mesa, en la cocina, en el espejo del baño	300 - 500
Leer mucho rato, cortar en la cocina, coser	500 - 1.100
Tareas que requieren precisión, como relojería	2.000 - 5.000

Con la edad en general se pierde capacidad de visión y por lo tanto se necesitará más luz.

¹ Norma UNE-EN 12464 y Illuminating Engineering Society of North America: *Lighting Handbook 9a edición*, 2000.



CARACTERÍSTICAS DE CADA TIPO DE BOMBILLA Y RECOMENDACIONES DE USO

Estos datos describen las bombillas que encontraremos más habitualmente hoy, pero hay que tener presente que continuamente salen novedades (por ejemplo hace poco han salido unos fluorescentes con una reproducción cromática muy buena). No dejemos de hacer todas las preguntas que hagan falta en la tienda para estar seguros que compramos lo más adecuado para cada necesidad.

Tipo	Eficiencia	Vida útil	Fabricación	Tipo de luz	Usos más adecuados
Incandescentes	Poca (7-14 lm/w)	1.000 horas	Tecnología muy sencilla	Cálida. Con el cristal azul, más fría. Los colores se ven naturales (IRC > 90). Con el cristal blanco dan luz más difusa	Donde usamos poco la bombilla o si la apagamos enseguida (trastero, pasillo...). Donde necesitamos ver bien los colores (vestidor, espejo...). Bombillas con mucho riesgo de romperse
Halógenas	Poca, algo más que las incandescentes (10-17 lm/w). Si llevan transformador pierden eficiencia	2.000 horas. Cualquier rastro de grasa en el cristal les acorta la vida, no hay que tocarlas con los dedos	Tecnología bastante sencilla	Neutra. Los colores se ven naturales, más que con las incandescentes (IRC > 90). Luz brillante	Los mismos que las incandescentes excepto si hay mucho riesgo de romperse
Fluorescentes y bajo consumo	Mucha (30-70 lm/w). Dan menos luz y tardan más en encenderse si hace frío. No gastan mucha más energía al encenderse	5.000 - 10.000 horas. Encender y apagar les acorta la vida	Llevan mercurio (tóxico) y componentes electrónicos (excepto las más antiguas)	Las hay con tonos cálidos y fríos. Los colores se ven algo raros (IRC entre 80 y 90). Luz difusa	Resto de usos (las hay con todo tipo de roscas y apliques). Es importante usarlas sobre todo en los lugares donde tengamos más rato la luz encendida. Si volvemos enseguida, no las apaguemos
LEDs	Mucha (30-100 lm/w). Suelen llevar transformador	100.000 horas	Llevan componentes electrónicos	Las hay con tonos cálidos y fríos. Reproducción cromática pobre. Luz brillante y direccional	Luces muy direccionales encendidas mucho rato y si no es importante ver bien los colores. Evitemos las que van con pilas