

Comisión de  
sustentabilidad  
capbauno

Fichas de trabajo

# ILUMINACIÓN EFICIENTE



# ILUMINACIÓN EFICIENTE

Teniendo en cuenta que la luz artificial puede afectar un ambiente, realzando, atenuando o variando los colores, las formas, las texturas y el espacio, es importante conocer las distintas alternativas de iluminación artificial y sus principales características.

## TIPOS DE ILUMINACIÓN

- **Iluminación General**

Es la luz principal que permite ver y desplazarse por un espacio, sin molestia de sombras o zonas más o menos iluminadas, y que generalmente utiliza un punto de luz por encima del ojo, colgando del techo o en apliques de pared. (También se puede utilizar una garganta en la pared a pocos centímetros del techo, con tubos de luz dirigidos hacia arriba.).

Cuando se planifica la iluminación general hay que tener cuidado de no generar zonas de sombras o contrastes muy marcados entre habitaciones, siendo lo mejor una luz pareja para todos los ambientes, principalmente en áreas de paso y escaleras. Un recurso excelente para manejar la intensidad de la luz según la ocasión es la de colocar un regulador de intensidad o dimmer junto con la llave de encendido.



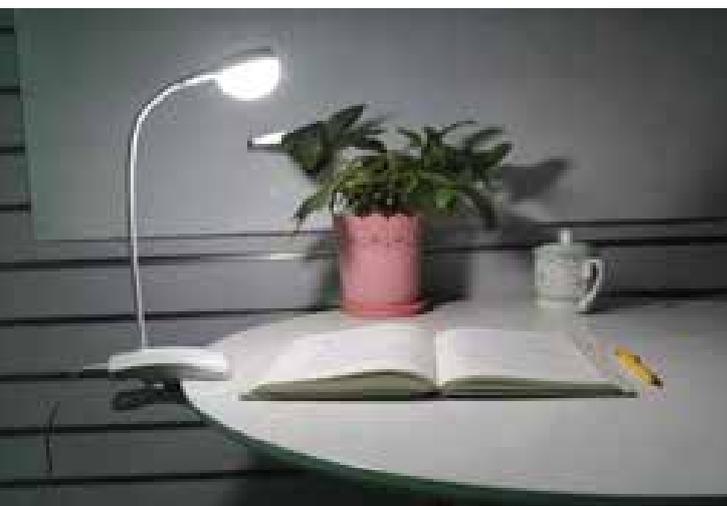


- **Iluminación Puntual o Focal**

Es un tipo de luz más intensa y centrada que tiene por objeto iluminar un área de trabajo o actividad. La mayoría de las veces es un buen complemento de la decoración y acompaña a la luz general. Para zonas de lectura y escritura se utilizan lámparas de pie o mesa. Otros tipos de apliques de pared o luces en techo sobre una guía son útiles para áreas de preparación de comidas y alimentos, áreas de trabajo o hobbies.

La relación entre luz general y puntual se debe complementar buscando un equilibrio, sin molestia de sombras o contrastes violentos. Evitar por un lado el deslumbramiento y por otro la excesiva proyección de sombras. La condición óptima es que la fuente de luz puntual sea clara y directa pero no deslumbrante. En baños y cocinas la luz puntual es tan importante como la luz general.

Dentro de esta iluminación, encontramos la iluminación decorativa se utiliza para realzar detalles arquitectónicos o iluminar especialmente un objeto (un cuadro, una escultura o una planta).



- **Iluminación de Ambiente**

Es un tipo de iluminación más teatral, orientada sólo a crear un cierto ambiente y que generalmente emite una luz que no resulta suficiente para iluminar una actividad. El diseño del artefacto o la forma en que se proyecta la luz es lo que se elige, antes que cualquier consideración práctica. Este tipo de iluminación puede estar dada por un efecto particular en la forma de colocar las luces o por lámparas de pie o mesa.

Un recurso interesante es utilizar reguladores de intensidad para convertir la luz general o puntual en luz ambiente. La iluminación con velas puede considerarse un tipo de iluminación de exposición.



## **SISTEMAS DE ILUMINACIÓN**

Se denomina así al conjunto de elementos que se diseña para proporcionar tanto una visibilidad clara como los aspectos estéticos requeridos en un espacio y actividades definidas. Esto se realiza seleccionando las mejores luminarias y lámparas que proporcionan el nivel de iluminación adecuado para cada tarea y se minimicen efectos de brillo directo y reflejado **buscando en todos los casos optimizar el uso de energía y reducir el costo operativo.**

### **Está integrado por los siguientes elementos:**

- Lámparas. Son las encargadas de transformar la energía eléctrica en luminosa.
- Luminarios. Son los gabinetes que contienen a las lámparas y en algunos casos también el balastro, quienes además sirven para controlar y dirigir el flujo luminoso de una o más lámparas.
- Balastos. Son dispositivos electromagnéticos, electrónicos o híbridos, los cuales limitan la corriente de las lámparas y cuando es necesario, la tensión y corriente de encendido.
- Dispositivos de control. Son dispositivos tales como apagadores, fotoceldas, controladores de tiempo, sensores de movimiento, etc.

### **Clasificación de acuerdo a la distribución del flujo luminoso en:**

**Iluminación Directa** - El flujo de la luz se dirige directamente sobre la zona a iluminar, con flujo luminoso dirigido hacia abajo directamente. Se aprovecha entre un 90 y un 100 % de la luz. Se trata de una luz que generalmente está dada por pantallas colgantes o apliques en paredes, sin difusor entre la lamparita y la zona iluminada. Las sombras que se producen son duras e intensas. Los contrastes entre luz y sombras deben estar armonizados o calculados para no provocar un efecto violento.

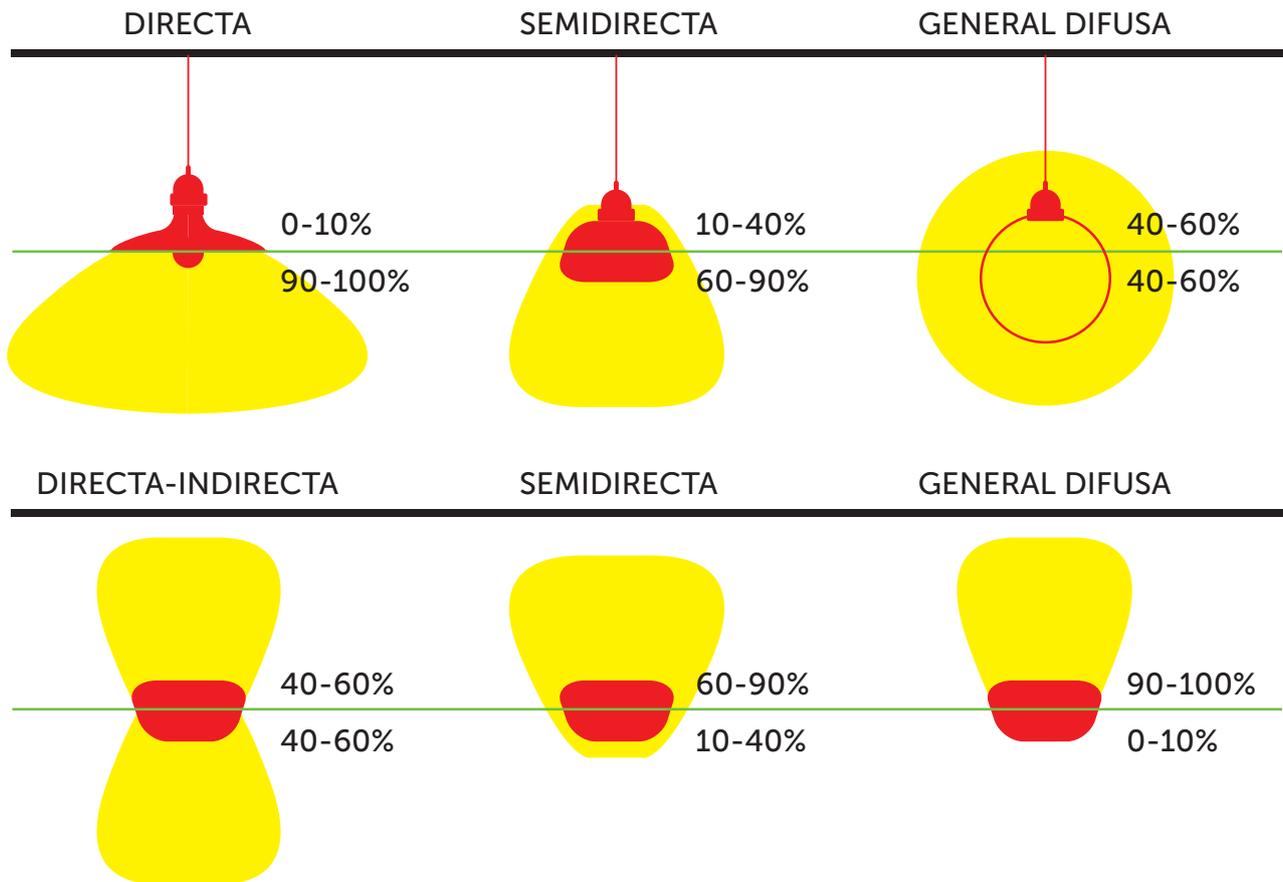
**Iluminación semi directa** - El flujo luminoso es directo en gran parte hacia abajo (60-90%) y hacia arriba (10-40%).

**Mixta (directa - indirecta)** - El flujo luminoso está distribuido uniformemente hacia abajo (40-60%) y hacia arriba (40-60%).

**General difusa** - El flujo luminoso está distribuido hacia abajo (40-60%) y hacia arriba (40-60%).

**Semi indirecta** - El flujo luminoso es prevalente hacia la parte superior (60-90%).

**Indirecta** - El rendimiento es bajo y la visión poco nítida por la falta del efecto de sombra. Hacia arriba (90-100%).



## FUENTES DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

Las fuentes de luz eléctrica que podemos encontrar son: incandescentes de filamento y halógenas; de descarga de baja y alta presión (fluorescentes, halogenuros metálicos, vapor de sodio, etc.) y diodos electro-luminiscentes (LEDs)

### A - INCANDESCENTES



#### LÁMPARAS INCANDESCENTES DE FILAMENTO

La luz se produce por el paso de corriente eléctrica a través de un filamento metálico. Son las de mayor consumo eléctrico, las más baratas y menor duración (1.000 horas). Sólo aprovechan en iluminación un 5% de la energía eléctrica que consumen, el 95% restante se transforma en calor, sin aprovechamiento luminoso.

#### Características

- Tamaño: pequeño-medio
- Posibilidad de regulación: se pueden regular fácilmente gracias a su sencillo funcionamiento.
- Posición de funcionamiento: universal.
- Potencia (W): entre 15 - 500
- Flujo luminoso (lm): entre 110 - 8400
- Espectro de emisión continuo

- Intervalos de eficacia: bajo; entre 8 -18 lm/W
- Temperatura de color: 2700 K
- Vida útil (h): 1000

**Ventajas:** No necesita equipo auxiliar, fácil regulación, bajo costo, encendido instantáneo. Inconvenientes: Baja eficiencia, generan calor, vida útil corta.

**Aplicaciones:** Gracias a su luz cálida se recomienda para la iluminación decorativa en el hogar. No es aconsejable utilizarlas para lugares donde sean necesarios altos niveles de iluminación o donde vayan a estar mucho tiempo encendidas.



#### LÁMPARAS INCANDESCENTES HALÓGENAS

Son una versión mejorada de las de filamento. Utilizan el mismo filamento de tungsteno, pero se reemplazó el gas argón de las lámparas incandescentes por un elemento halógeno: yodo, permitiendo incrementar la temperatura del filamento. Además, en lugar de utilizar el cristal común que emplean las lámparas incandescentes normales como cubierta protectora, incapaz de soportar la altísima temperatura de la nueva lámpara, utilizan cristal de cuarzo.

Estos cambios hacen que tengan una luz más clara y brillante, y con una mayor vida útil que las de filamento. Este tipo de luz vuelve más vivos los colores y realza los objetos de cristal y los de plata. Por ejemplo, las dicroicas son ideales para espacios chicos, ya que su luminosidad tiende a agrandar ambientes.

Las variedades son: lámpara con pantalla reflectora (dicróica), halógena tubular (o lineal) y de cápsula (bi pin). Para su conexión a la corriente eléctrica, a diferencia de la rosca de las lámparas de filamento, utilizan patillas o pines (las de cápsula y las dicróicas), o bornes de conexión de presión en cada extremo (las de tubo lineal). En la actualidad también se pueden encontrar con un casquillo a rosca compatible con los conectores de las lámparas de filamento.

**Están divididas en dos grandes grupos:**

- Lámparas halógenas para tensión de alimentación de 220V, no necesitan equipo auxiliar y se conectan directo a la red.
- Lámparas halógenas para tensión de alimentación de 12V

**Características**

- Posición de funcionamiento: Universal
- Tiempo de encendido y reencendido: Instantáneo.
- Tamaño: reducido
- Posibilidad de regulación: sí
- Potencia (W): entre 5 - 2000
- Flujo luminosos (lm): entre 60 - 4400
- Espectro de emisión continuo
- Intervalos de eficacia (lm/W): 22 - 30
- Temperatura de color(K): 3100
- Vida útil(h): 1000 - 2000

**Ventajas:** Fácil regulación, haz de luz focalizado, encendido instantáneo, baja eficiencia.

**Inconvenientes:** Generan calor, vida útil corta, en baja tensión necesita transformador.

**Aplicaciones:** Tienen menores dimensiones que las incandescentes convencionales, mayor vida útil y eficacia. Se utilizan en lugares donde se necesiten luminarias de dimensiones reducidas, para acentuar la iluminación en una zona concreta y en espacios donde se requiera un encendido instantáneo por ejemplo iluminación de seguridad.

## B - LÁMPARAS DE DESCARGA

Son fuentes luminosas que producen luz mediante una descarga eléctrica en gases o vapores metálicos presentes en el interior de la ampolla.

Para encenderlas se requiere de un dispositivo llamado reactancia o balasto, que produce el encendido con un alto voltaje inicial y luego disminuye la energía eléctrica al nivel operativo normal. Los balastos electromagnéticos son los tradicionales de filamentos de cobre, que ya están siendo reemplazados por balastos electrónicos.

**Dentro de las lámparas de descarga debemos distinguir:**

- Lámparas de descarga de baja presión: **lámparas fluorescentes y lámparas fluorescentes compactas o bajo consumo.** En estas lámparas la luz es generada por medio de la excitación de radiación de los fluorescentes.
- **Lámparas de descarga de alta presión: lámparas de vapor de mercurio, lámparas de halógenos y lámparas de vapor de sodio de alta presión.** Debido a la alta presión de servicio emiten un intenso espectro de luz.



*Lámpara mercurio a alta presión*

## LÁMPARAS FLUORESCENTES



La eficiencia luminosa es mayor que en caso de la incandescencia, ya que en el proceso se produce menor calentamiento y la electricidad se destina, en mayor proporción, a la obtención de la propia luz. Son más caros que las bombillas corrientes, pero consumen un 80% menos de electricidad para la misma emisión luminosa.

Son utilizados mayoritariamente por el público general gracias a su multitud de formas, flexibilidad de reproducción de color, emisión de luz difusa, etc. De la longitud y del diámetro del tubo dependen la potencia, cuanto más longitud más eficacia y cuanto mayor sea el diámetro (hasta un punto, desde el cual decrece) también mejorará su eficacia.

**Ventajas:** Consumo de corriente hasta tres veces menor que la de una lámpara incandescente, Los colores son más fieles al color real. La emisión de luz es de 4 a 6 veces mayor que la de una lámpara incandescente de la misma potencia Provee una luz más uniforme y menos deslumbrante, porque el área de iluminación es mayor. Calentamiento reducido Duración promedio de vida es de 7500 horas en condiciones normales.

**Aplicaciones:** se recomienda su uso en interiores y para uso prolongado. Gracias a la gran disponibilidad de modelos las aplicaciones de estas lámparas han aumentado exponencialmente para usos comerciales.

## FLUORESCENTES COMPACTAS



Fueron originalmente diseñadas para sustituir a las incandescentes. En ellas, se usan tubos de forma curvada o plegada de manera compacta y solo tienen un casquillo. Generalmente conocidas por "bombillas de bajo consumo". Las ventajas con respecto a las incandescentes son: consumen 4 veces menos, menor potencia a igual flujo luminoso, mayor duración. Son más caras que las convencionales, pero se amortizan debido a que su vida útil es superior (entre 6.000 y 9.000 horas).

## C - DIODOS ELECTRO-LUMINISCENTES



El LED (Light-Emitting Diode) es un dispositivo semiconductor (diodo) que emite luz cuando se polariza de forma directa y es atravesado por una corriente eléctrica.

### Beneficios de la iluminación LED

- Mayor duración, por no depender de que el filamento se queme.
- Elevada eficiencia de conversión de la electricidad entrante hacia la energía luminosa: mientras el rendimiento energético de una bombilla de tungsteno es del 10%, los LED aprovechan hasta el 90%.
- Si algún LED se rompe es posible reemplazarlo.
- Baratos y fáciles de fabricar.
- Larga vida útil: Hasta 100.000 hs de vida útil comparado con 8000 hs de una lámpara convencional.
- No emiten radiaciones infrarrojas y/ o ultravioletas. Muy importante para la iluminación de obras de arte, donde habitualmente la radiación deteriora el objeto a iluminar.
- No explotan
- No contaminan ni poseen elementos contaminantes

- No emiten calor, por lo que son muy adecuados iluminar objetos inflamables y ahorrar energía necesaria para regular la temperatura ambiental.
- Resisten bien las variaciones en temperatura por lo cual son adecuados para iluminación de exteriores.
- Reducido tamaño: pocos milímetros cúbicos.

**Aplicaciones:** Desde hace muchos años se emplean los LED como lámparas indicadoras, debido a su robustez mecánica, larga vida, pequeño tamaño y bajo consumo. Como fuente luminosa, su uso es relativamente reciente y es particularmente útil cuando se requieren luces de colores. El mercado de señalización está siendo transformado con la aparición de estas fuentes de luz, por ejemplo en los semáforos: ,como luces de autos: pueden reemplazar a las incandescentes tanto para luces de freno o de posición; en iluminación infrarroja: su larga vida y robustez permite usarlas para situaciones de seguridad, en conjunción con cámaras infrarrojas o detectores donde la visión nocturna es necesaria. El desarrollo de LEDs de color blanco de características adecuadas (mayor eficacia) puede aumentar las posibles aplicaciones de este tipo de fuente luminosa.



## RECOMENDACIONES SOBRE EL USO Y TIPOS DE ILUMINACIÓN LED

### Según el tipo de la bombilla:

- Estándar: Ideal para plafones, apliques y lámparas de colgar.
- Esférica: Ideal para plafones, sobremesa y apliques.
- Globo: Ideal para sobremesas y sobre muros.
- Vela: Para lámparas de colgar, apliques y sobremesa.
- GU10 y MR16 (GU5.3): Usada en focos para empotrar. Ideal para baños y cocinas.

### Según el tono de iluminación:

- Luz cálida (3000K): Ofrece una luz acogedora ideal para dormitorios, salas de estar, recibidores, comedores, etc...
- Luz natural (4000K): Ofrece una mayor sensación de luz a la vez que cansa menos a la vista. Ideal para cocinas y baños.
- Luz fría (6000K): Se utiliza en zonas que requieran más sensación lumínica como garajes, oficinas, talleres, etc...

### Según el ángulo de apertura de la bombilla:

- Ángulos reducidos (hasta 45°): Luz focalizada. Pensada para iluminar vitrinas, zonas específicas de la casa o de los comercios.
- Ángulo medio (hasta 80°): Luz ideal para sales, baños, habitaciones, etc...
- Ángulo grande (más de 80°): Recomendado para todas las zonas de la casa en general. En concreto, zonas de pasillo y cocina.

Lorem ipsum

### Las tiras de LED:

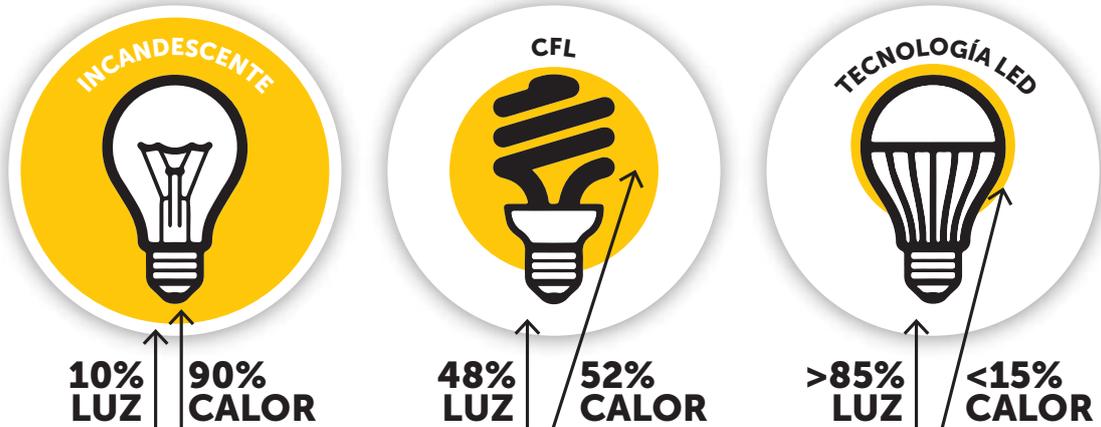
Se han convertido en los últimos años en tendencia para la decoración de ambientes. Hoy en día no sólo se utilizan en comercios o como luces decorativas con motivo de festividad, sino también en hogares tanto para interior como para exterior.



Son muy fáciles de instalar, ya que tienen un adhesivo en la parte posterior que nos evita tener que hacer agujeros en las paredes y techos para su colocación. Ideales para: comedor, cocina, salas de estar, etc... Pueden ser monocromáticas, RGB o la mezcla de ambas; así mismo su índice de protección ante las adversidades atmosféricas (IP) nos permite saber si pueden ser usadas para el interior del hogar o para exterior



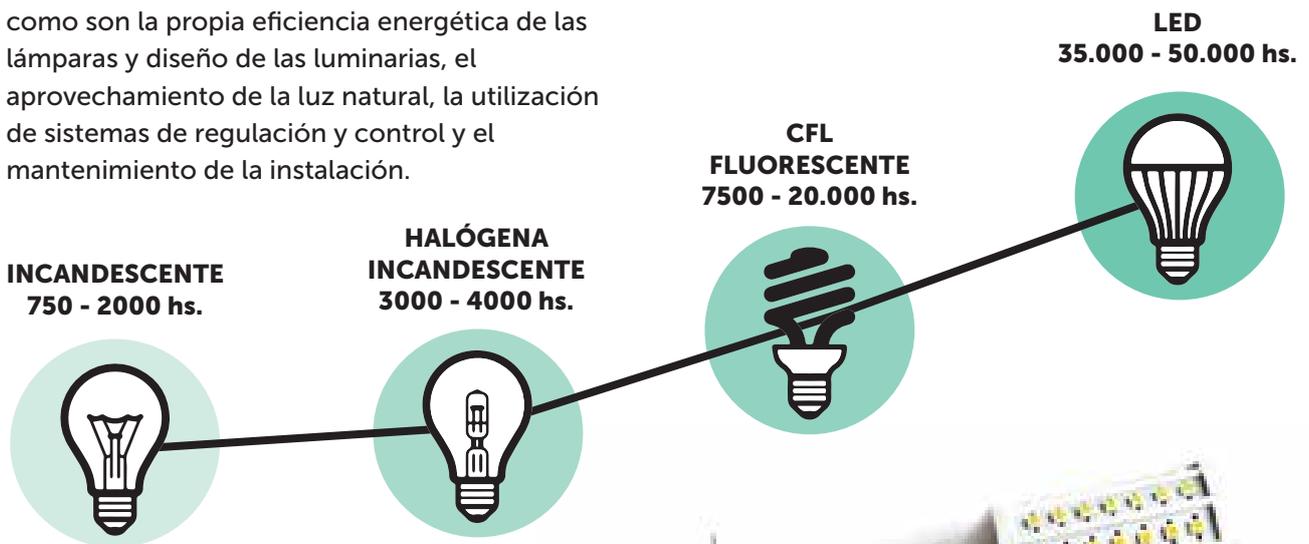
### ESQUEMA COMPARATIVO DE DISTINTAS LÁMPARAS



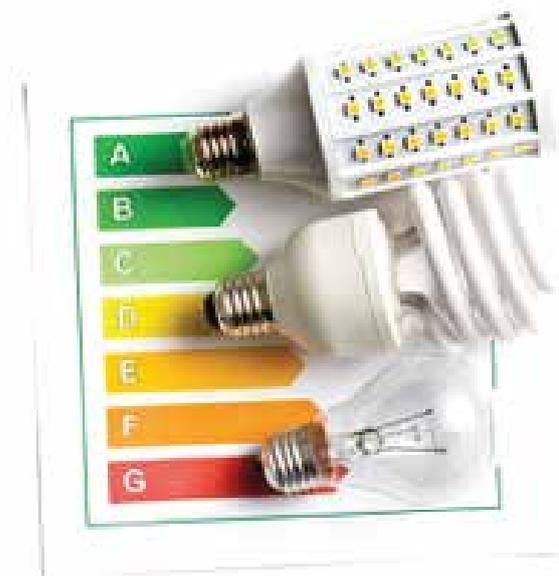
### RECOMENDACIONES PARA UNA ILUMINACIÓN EFICIENTE

En la eficiencia de la iluminación influyen factores como son la propia eficiencia energética de las lámparas y diseño de las luminarias, el aprovechamiento de la luz natural, la utilización de sistemas de regulación y control y el mantenimiento de la instalación.

### VIDA ESPERADA SEGÚN TECNOLOGÍA



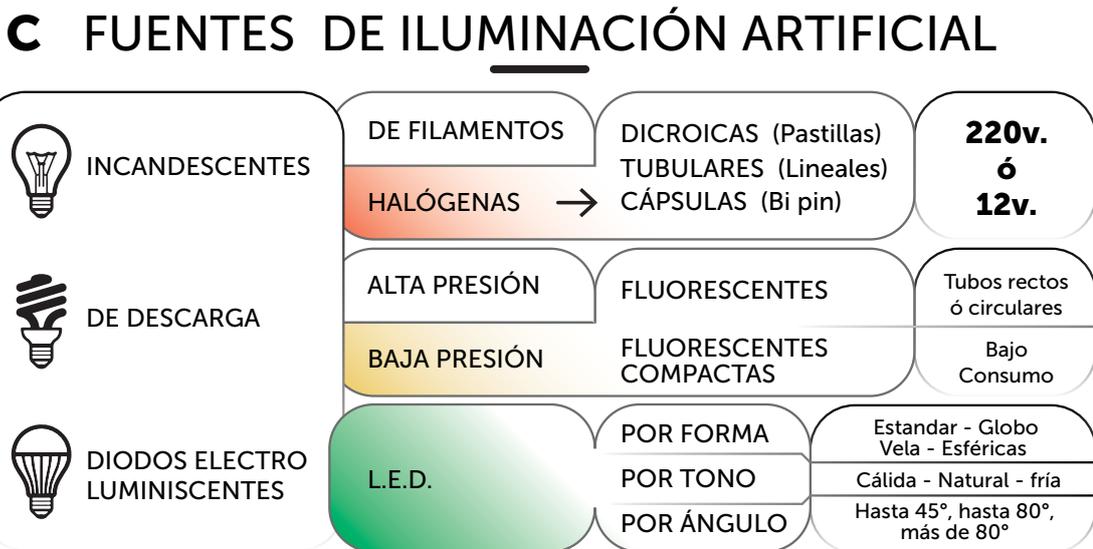
Las fuentes de luz y las luminarias se eligen en función de las necesidades del local a iluminar. Además de por sus características luminotécnicas, las fuentes de luz deben seleccionarse por su vida útil, sus posibilidades de regulación, su eficacia luminosa y sus propiedades cromáticas. La etiqueta energética de bombillas representa la eficiencia energética en una escala de A++, de color verde y correspondiendo a las bombillas más eficientes, y E, de color rojo e indicando las bombillas menos eficientes. La etiqueta indica en su parte inferior, además, el consumo de la bombilla en kWh equivalente a 1000 horas de funcionamiento.



La distribución de la luz puede tener dos funciones diferenciadas, una funcional donde lo importante es dirigir la luz de forma eficiente que son las llamadas zonas de no representación y otra donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.

El empleo de más de un tipo de luminaria, unas para proporcionar una iluminación ambiental general y otras para una iluminación localizada, permite adaptarse de una forma más eficiente a las necesidades del espacio, aunque muchas veces esto se contrapone a la flexibilidad del propio local, es decir un cambio en la distribución futura. En este sentido las luminarias empotradas en falsos techos registrables o dispuestas de una manera uniforme ganan en flexibilidad frente a las descolgadas, que por su parte al estar más cerca del puesto de trabajo son más eficientes. Además, hay que tener en cuenta el rendimiento de la luminaria, de forma que refleje y distribuya mejor la luz, ya que cuánto mayor rendimiento menor potencia será necesario instalar. En este caso hay que tener muy en cuenta el deslumbramiento molesto directo que se basa además del diseño de la propia luminaria y la posición de la lámpara dentro de ella, en el punto de observación de los operadores y la disposición de las luminarias en la estancia.

**RESUMEN**



Fuentes:  
 - [http://cefire.edu.gva.es/pluginfile.php/199806/mod\\_resource/content/0/contenidos/009/luminotecnia/31\\_\\_tipos\\_de\\_lmparas.htm](http://cefire.edu.gva.es/pluginfile.php/199806/mod_resource/content/0/contenidos/009/luminotecnia/31__tipos_de_lmparas.htm)  
 - <http://estiloambientacion.com.ar/a/iluminaciontipos/>  
 - [http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/blog/docentes/trabajos/3301\\_7767.pdf](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/docentes/trabajos/3301_7767.pdf)  
 - <https://www.cienciasambientales.org.es/index.php/conoce-la-energia-de-tu-vivienda/sistemas-de-suministro-energetico/sistemas-de-iluminacion>  
 - <https://www.argentina.gob.ar/energia/ahorro-y-eficiencia-energetica>