

---

# Sistemas de iluminación



Autor: Miguel Ángel Asensio

Adaptación: Luis Manuel Martín Martín.

# Parámetros de la luz

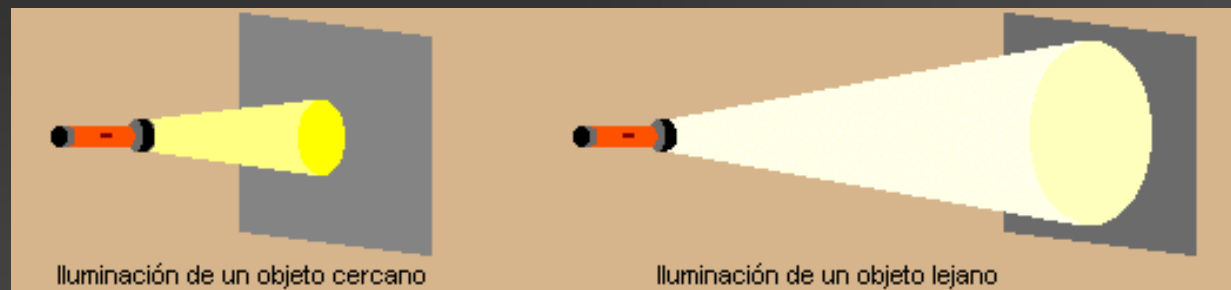
---

Para poder controlar la iluminación es necesario considerar, al menos, tres parámetros fundamentales que definen la naturaleza de la luz:

- **Cantidad**
- **Calidad**
- **Relación de contraste**

# Cantidad: Iluminancia

Quizás haya jugado alguna vez a iluminar con una linterna objetos situados a diferentes distancias. Si se pone la mano delante de la linterna podemos ver esta fuertemente iluminada por un círculo pequeño y si se ilumina una pared lejana el círculo es grande y la luz débil.



Se define **iluminancia** como el flujo luminoso recibido por una superficie. Su símbolo es  $E$  y su unidad el lux (lx) que es un  $\text{lm}/\text{m}^2$ .

Iluminancia	Símbolo: $E$	$\text{lux} = \frac{\text{lumen}}{\text{m}^2}$
$E = \frac{\Phi}{S}$	Unidad: lux (lx)	

# Cantidad

Iluminancia (lux)	Tipo de iluminación
5	Luz de luna llena
10	Brillo de vela pequeña
60	Luz de una farola
150	Exterior zona comercial
500	Interior luz fluorescente
1000	Sol (Una hora antes de anochecer)
2000	Sol (Una hora después de amanecer)
25000	Sol a media mañana (Nublado)
50000	Sol a las 15,00 h (Despejado)
100000	Luz solar 12,00 (Despejado)
150000	Playa a mediodía despejado
160000	Nieve a mediodía despejado

# Calidad

---

La característica fundamental en este sentido es la temperatura de color. Se expresa en grados kelvin (k) y proporciona información sobre la pigmentación de la luz elegida.

El instrumento para medir la temperatura es el termocolorímetro, si bien muchas cámaras disponen en el visor (viewfinder) de esta información.

Antes de efectuar las tomas de la escena, será preciso ajustar las cámaras para que exista concordancia con la escena a grabar y concordancia entre todas las cámaras.

---

# Calidad

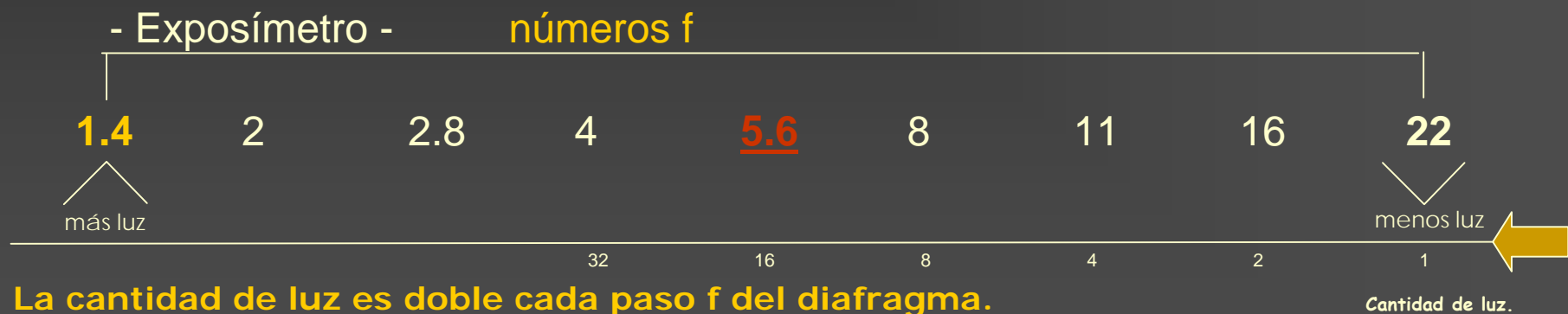
Tipo de iluminación	Temperatura de color (K)	Pigmentación
Brasas encendidas	1.800	Rojo
Luz de una vela	2.000	
Luz del sol en el ocaso	2.200	
Luz del sol al amanecer	2.300	Naranja
Lámparas de sodio	2.400	
Lámparas de incandescencia	2.500	
Lámparas halógenas	3.200	Amarillo
Fluorescencia cálida	4.000	
Lámparas de vapor de mercurio	4.800	
Sol a mediodía	5.500	Blanco
Lámparas de mercurio HMI	5.600	
Fluorescencia luz día	6.000	
Día lluvioso	7.000	
Día nublado	8.000	Azul
Cielo azul despejado	12.000	

# Relación de contraste.

Define la diferencia existente entre un punto fuertemente iluminado y otro en penumbra. Podríamos decir, que corresponde al margen dinámico de la luz en escena.

Este parámetro es propio del elemento elegido como captador, por lo que es imprescindible regular la intensidad de iluminación para situar todas las zonas dentro de los márgenes tolerados.

También es frecuente encontrarla indicada en pasos de diafragma:



## Relaciones de los soportes de captación más comunes.

Captador	Relación de contraste	Pasos diafragma
el ojo humano	1000:1	10
negativo en color	128:1	7
sensor CCD	30:1	5



*De esta tabla se desprende que las cámaras de TV adolecen de una relación de contraste muy escasa, lo que le obliga a mantener un grado de iluminación homogéneo para evitar la aparición de zonas oscuras, frente a otras en las que el exceso de luz provoca una imagen quemada.*

## ALGUNAS CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DE FUNCIONAMIENTO

---

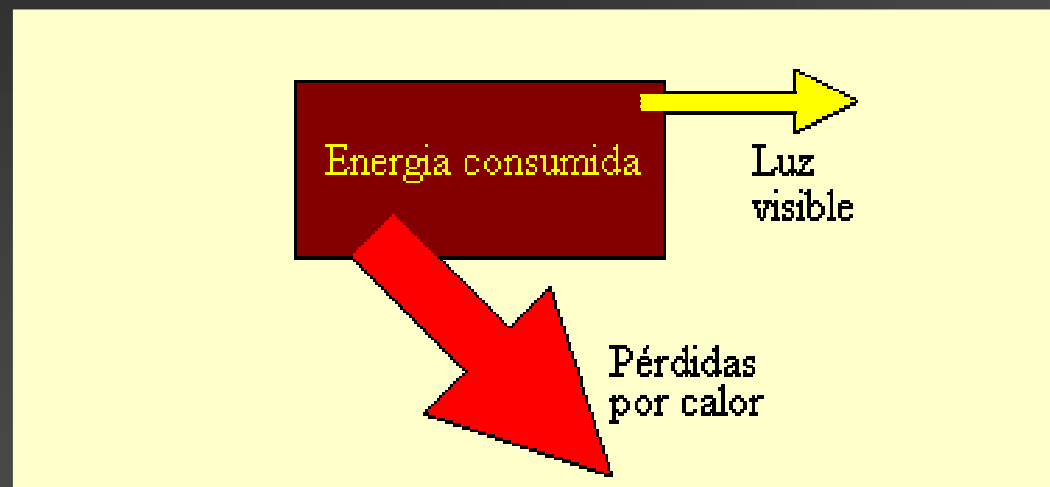
- **VIDA ÚTIL** (DEPRECIACIÓN LUMINOSA): Duración en horas de encendido hasta que el flujo luminoso alcanza el 80 % del flujo inicial.
- **VIDA MEDIA** (MORTALIDAD): Para una muestra representativa, tiempo de ensayo, desde el encendido, en el que dejan de funcionar el 50 % de las lámparas.

# ALGUNAS CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DE FUNCIONAMIENTO

- **TEMPERATURA DE COLOR:** Su valor coincide con la temperatura a la que un cuerpo negro tiene una apariencia de color similar a la de la fuente considerada.
  - Temperatura de color **BAJA**---> espectro con predominio de radiaciones rojas (*sensación cálida*).
  - Temperatura de color **ALTA**---> espectro con predominio de radiaciones azules (*sensación fría*).

## ALGUNAS CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DE FUNCIONAMIENTO

- **RENDIMIENTO:** Cantidad de flujo luminoso emitido por unidad de potencia inyectada (lm/W).



Rendimiento de una lámpara incandescente

# FUENTES DE LUZ: LAS LÁMPARAS

Para conseguir una iluminación correcta, en los estudios o platós de televisión, podemos encontrar un amplio abanico de fuentes de luz.

## Incandescencia

Incandescentes

Halógenas

## Descarga

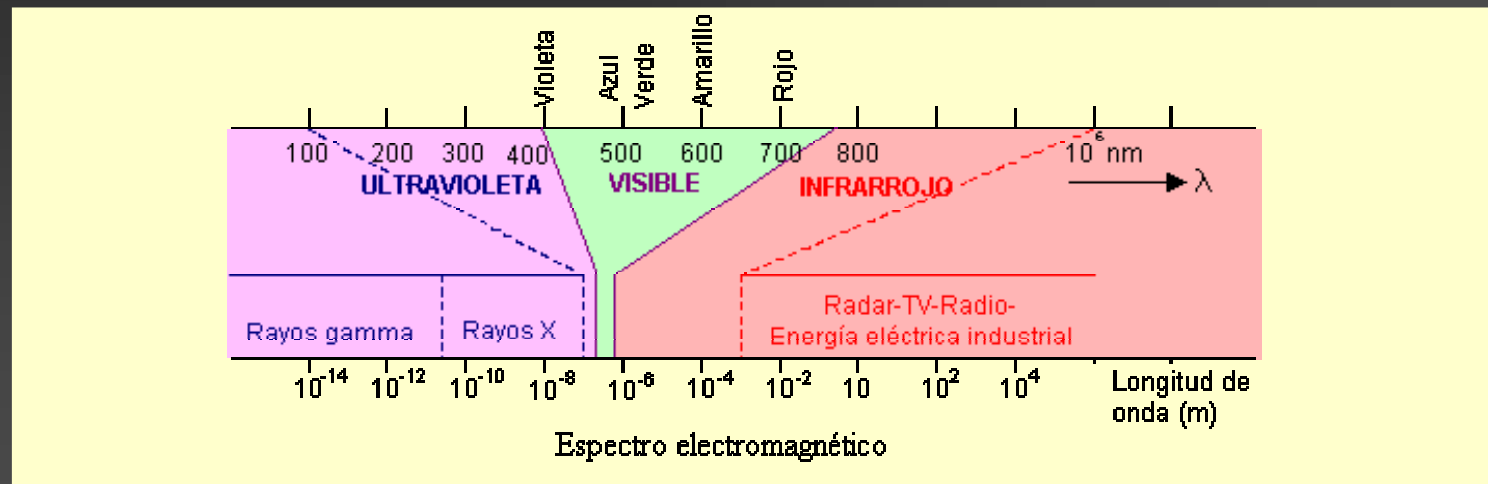
Fluorescentes

HMI

Xenon

# La incandescencia

Todos los cuerpos calientes emiten energía en forma de radiación electromagnética. Cuanto más alta sea su temperatura mayor será la energía emitida y la porción del espectro electromagnético ocupado por las radiaciones emitidas. Si el cuerpo pasa la temperatura de incandescencia, una buena parte de estas radiaciones caerán en la zona visible del espectro y obtendremos luz.



La incandescencia se puede obtener de dos maneras. La primera es *por combustión*, la segunda es pasando una *corriente eléctrica* a través de un hilo conductor muy delgado. Tanto de una forma como de otra, obtenemos luz y calor. En general los *rendimientos* de este tipo de lámparas son *bajos* debido a que la *mayor parte* de la *energía* consumida se *convierte* en *calor*.

# LÁMPARAS INCANDESCENTES

## CARACTERÍSTICAS

- Principio de funcionamiento: incandescencia
- Filamento de tungsteno y relleno de argón y nitrógeno
- Rendimiento: 10lm/W
- Vida útil: 1000 – 2000 h
- Equipo auxiliar: no necesitan
- Temperatura de color (2500 – 2800°K)
- Reproducción cromática: regular

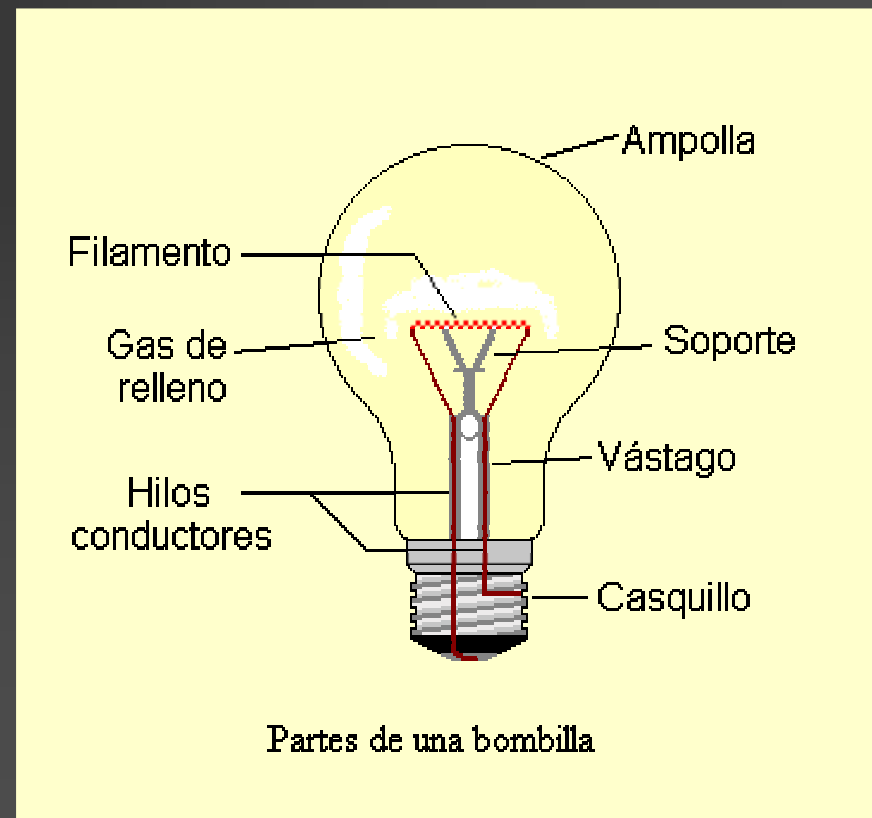
La ***duración de una lámpara*** viene determinada básicamente por la ***temperatura de trabajo del filamento***. Cuanto más alta sea esta, mayor será el flujo luminoso pero también la velocidad de evaporación del material que forma el filamento.

# LÁMPARAS INCANDESCENTES CARACTERÍSTICAS

La duración de las lámparas incandescentes está normalizada; siendo de unas 1000 horas para las normales.

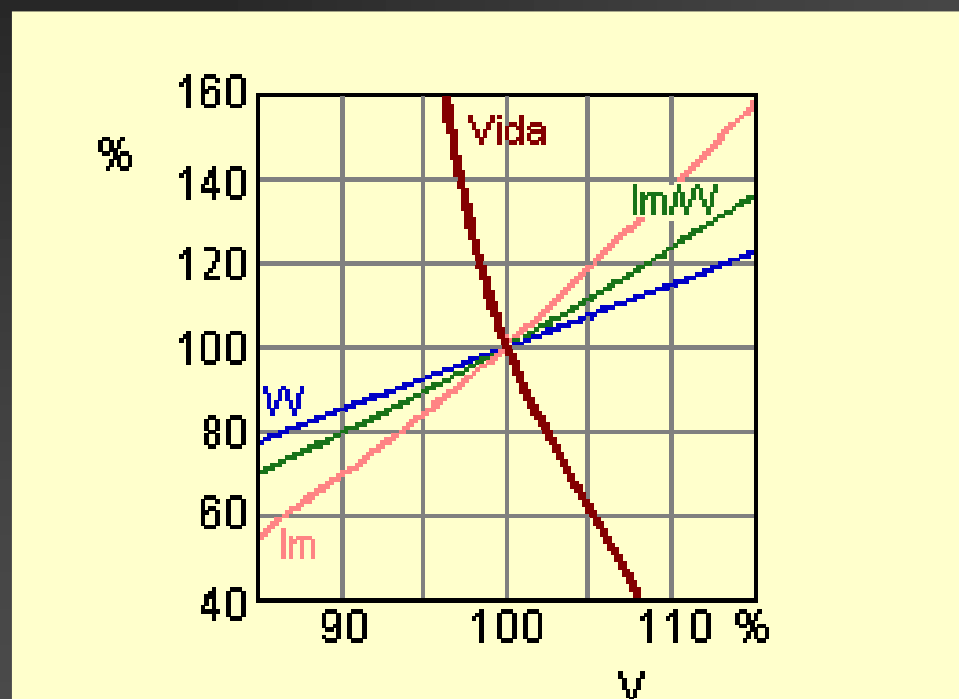
Los factores externos que afectan al funcionamiento de las lámparas son la temperatura del entorno dónde esté situada la lámpara y las desviaciones en la tensión nominal.

La utilización de lámparas de incandescencia sobrevoltadas, reduce el tiempo de vida por debajo de las 50 horas.



# LÁMPARAS INCANDESCENTES CARACTERÍSTICAS

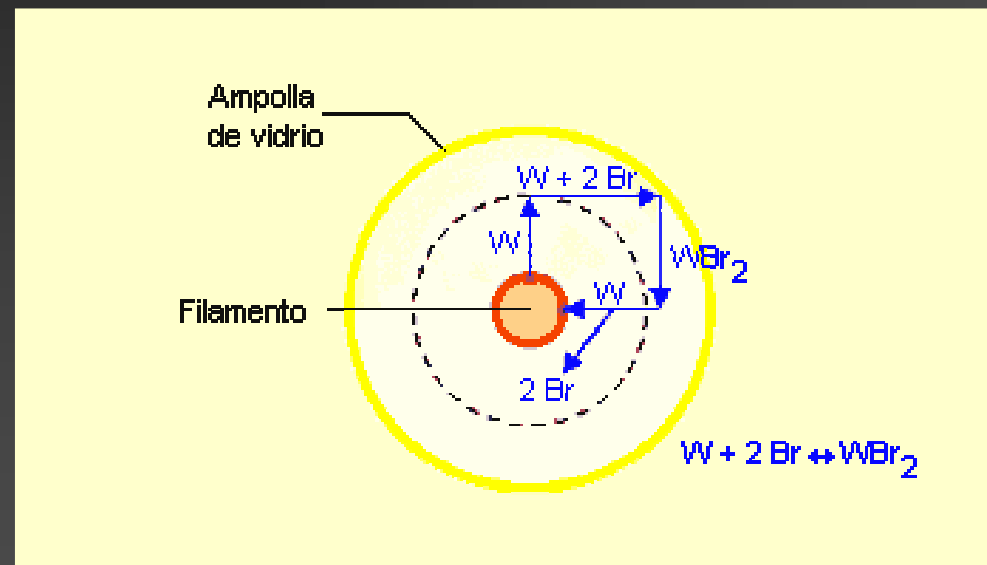
Efecto de las variaciones de tensión (%) sobre las características de funcionamiento de las lámparas incandescentes.



Evolución del rendimiento y la vida útil con la tensión aplicada.

# Lámparas incandescentes halógenas

Se trata de lámparas de incandescencia, pero añadiendo un gas halógeno en el interior de una ampolla de cuarzo.



El funcionamiento de este tipo de lámparas requiere de temperaturas muy altas para que pueda realizarse el ciclo del halógeno.

# Lámparas incandescentes halógenas

---

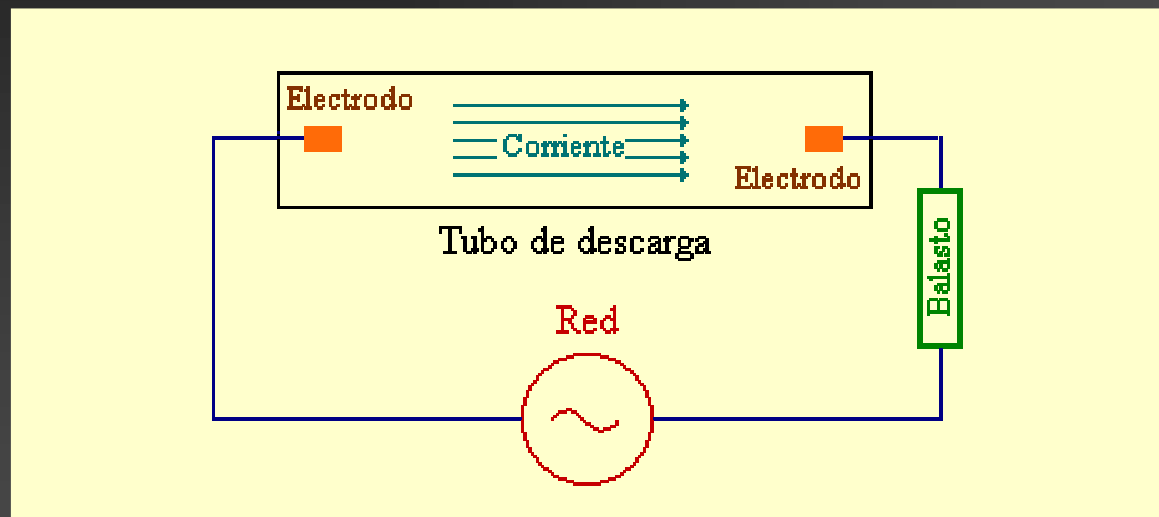
Debido a la alta temperatura de la lámpara se evitará manipularla con los dedos, incluso estando fría, puesto que la grasa natural de la piel puede provocar un calentamiento excesivo que fundiría el cuarzo de la ampolla.

Características:

- Rendimiento de 20 lm /W
  - Temperatura de 3200°K
  - Vida Media superior a 2000 h.
  - Reproducción cromática: óptima
-

# Lámparas de Descarga

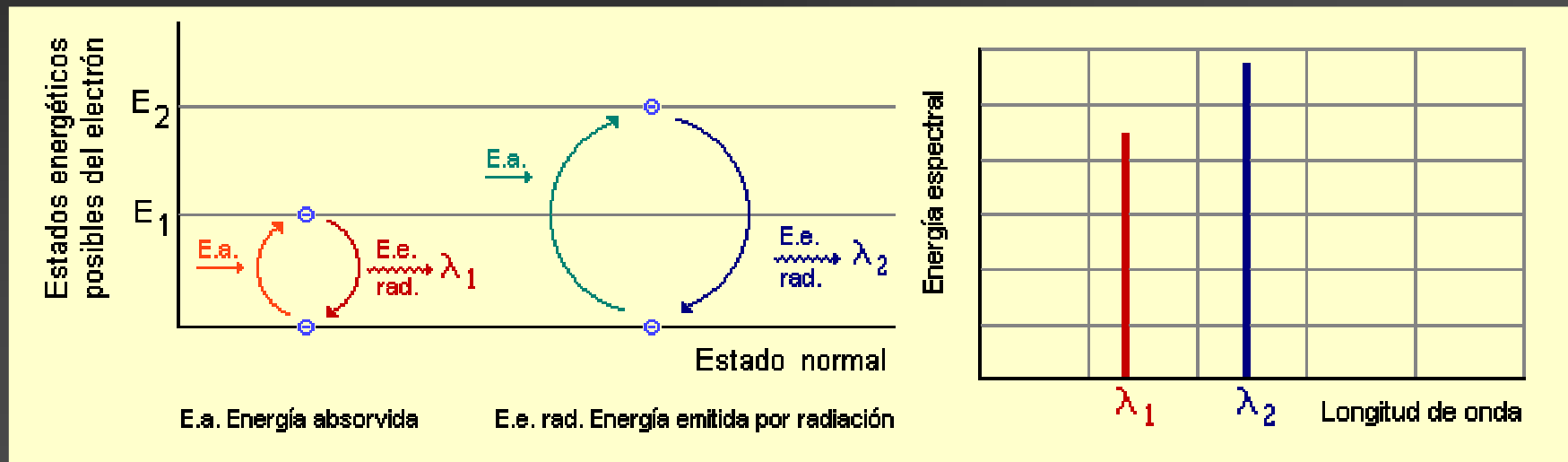
Las lámparas de descarga constituyen una forma alternativa de producir luz de una manera más eficiente y económica que las lámparas incandescentes.



En las lámparas de descarga, la luz se consigue estableciendo una corriente eléctrica entre dos electrodos situados en un tubo lleno con un gas o vapor ionizado. Se hace necesario una unidad externa llamada balasto o reactancia.

# Lámparas de descarga

En el interior del tubo, se producen descargas eléctricas como consecuencia de la diferencia de potencial entre los electrodos. Estas descargas provocan un flujo de electrones que atraviesa el gas. Cuando uno de ellos choca con los electrones de las capas externas de los átomos les transmite energía y pueden producir luz.



Relación entre los estados energéticos de los electrones y las franjas visibles en el espectro. Es fácil comprender que el espectro de estas lámparas sea discontinuo.

# Fluorescente

Dentro de una cápsula de cristal se colocan dos electrodos, que ionizan el gas, provocando la circulación de corriente a través del gas, y por lo tanto, generando una radiación luminosa.

Debido a su gran rendimiento, 60 a 90 lumen / W, cada vez se usan más en televisión.

Según el gas contenido en su interior, se obtienen varias temperaturas de color, desde 3000° K hasta 6000.

Los sistemas modernos son dimerizables.

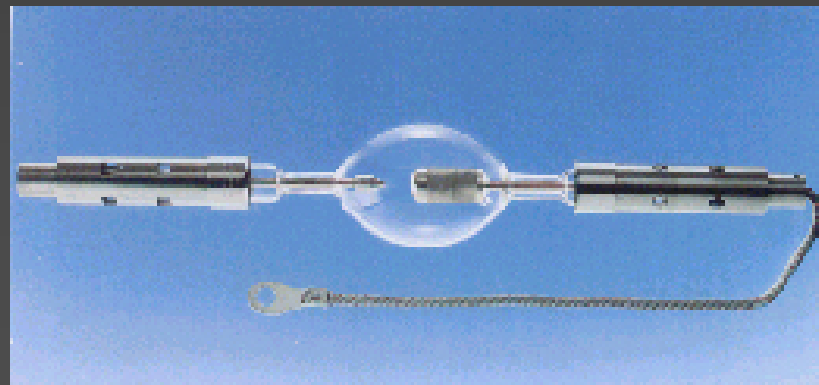


## LÁMPARAS HMI (halogeniuro metálico)

Es un tipo de lámpara que emite una luz muy intensa de la misma temperatura de color del sol. Como las lámparas halógenas, poseen ampollas de cuarzo rellenas de gas, pero, en lugar de utilizar filamento, disponen de dos electrodos, entre los que se realizan periódicas descargas de corriente que provocan la radiación luminosa.

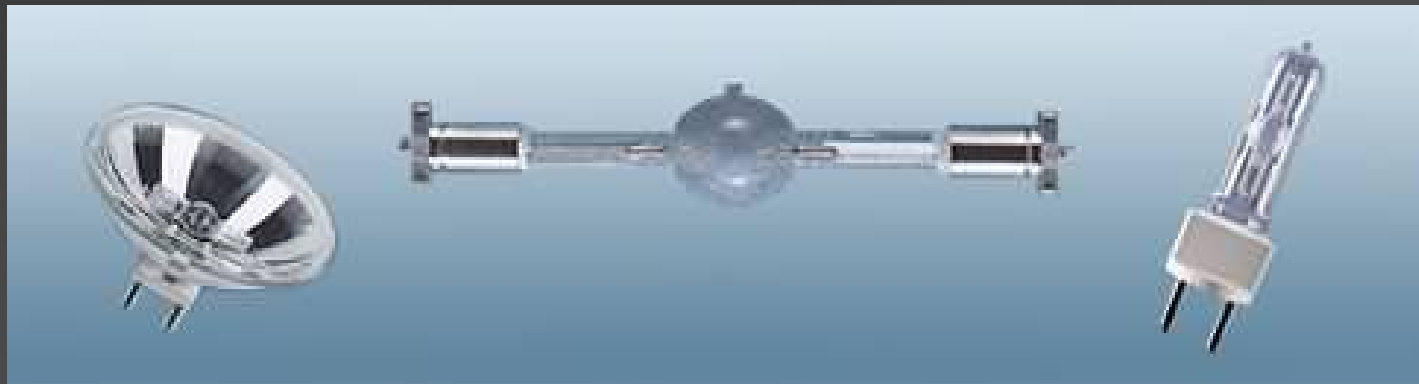
Probablemente es la tecnología que consigue un mayor aprovechamiento de la energía que recibe, logrando un rendimiento de unos 100 lm/W aplicado.

Su temperatura de color se sitúa entre 5.500 y 6.000 K, proporcionando una luz día de alta calidad.



## LÁMPARAS HMI (halogeniuro metálico)

La mayor desventaja de las luces HMI es que requieren de una fuente de poder de alto voltaje grande, pesada y costosa. Aún así, por la temperatura de color de la luz que emiten, por su eficiencia y potencia lumínica, las luces HMI son utilizadas frecuentemente en exteriores, muchas veces para rellenar las sombras causadas por el sol. Se hace necesario el uso de balastos.



# Lámparas de Xenón

El grupo de lámparas de descarga se completa con las que insertan este gas noble en el interior de ampollas de cuarzo. También comparten con las lámparas HMI un alto factor de eficacia, mientras que su temperatura de color alcanza valores ligeramente inferiores, siendo típico el de 5.400 K. Como todas las lámparas de descarga, precisa un tiempo de calentamiento de entre dos y cuatro minutos para que proporcione la temperatura de color adecuada y su máxima potencia lumínica.

