

# TECNOLOGÍA LED: EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD

A Coruña, 4 junio 2009



RED DE ENERGÍA  
SOSTENIBLE DE A CORUÑA

# LA TECNOLOGÍA LED

## ¿Qué es un LED?

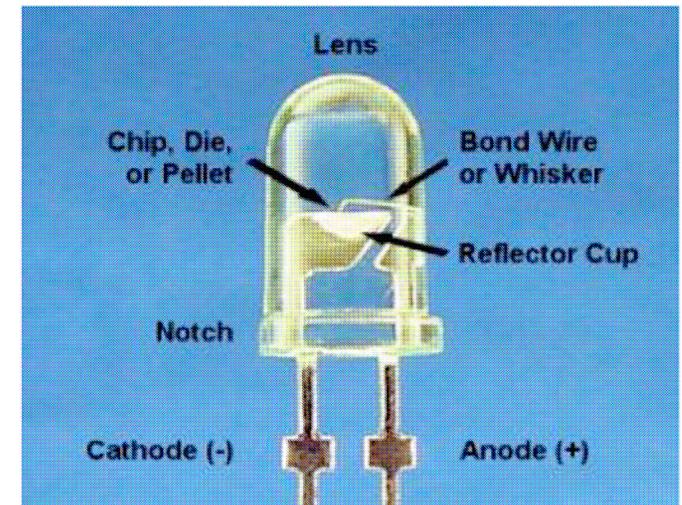
- Es un componente electrónico con propiedades de semiconductor que emite luz cuando se le conecta una corriente eléctrica continua
- La denominación LED es un acrónimo de la definición en inglés: 'Light Emitting Diode'



# LA TECNOLOGÍA LED

## ¿De qué está hecho un LED?

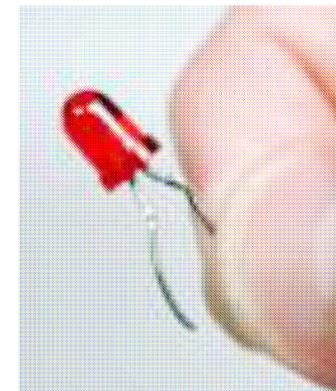
- El principal elemento usado en su fabricación es el **Galio (Ga)** que le confiere propiedades de semiconductor eléctrico
- El Galio es un material metálico que se encuentra como elemento traza en determinados minerales como la bauxita o el carbón



# LA TECNOLOGÍA LED

## ¿De qué está hecho un LED?

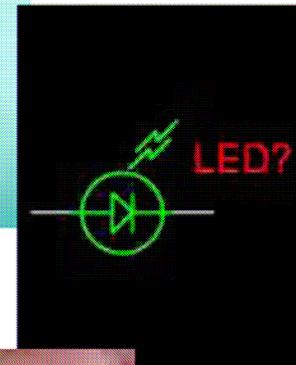
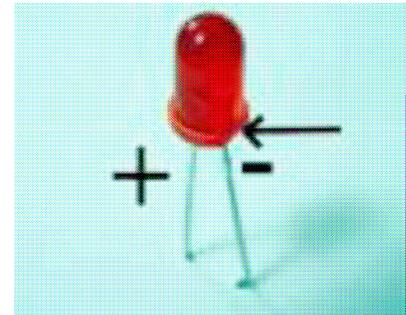
- Combinado con Arsénico a altas temperaturas se forma un compuesto denominado Arsenato de Galio
- El Arsenato de Galio (GaAs) es un compuesto cristalino que fue el elemento principal en las primeras fabricaciones de LEDs hace más de 30 años



# LA TECNOLOGÍA LED

## ¿Cómo funciona un LED?

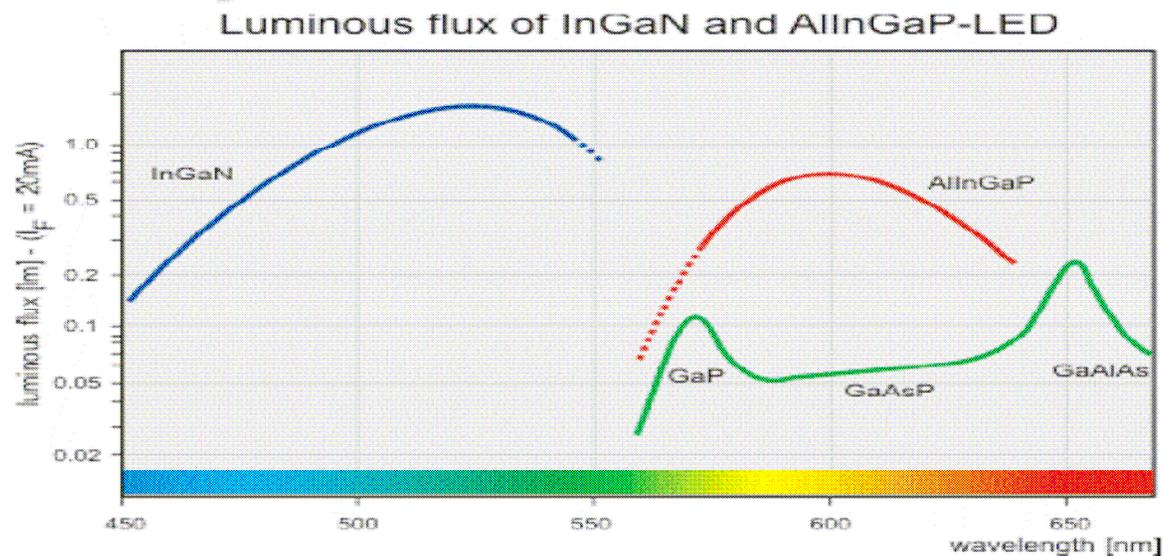
- ┌ Cuando se aplica una corriente continua, este material emite energía en forma de fotones, es decir, luz debido a la excitación de los electrones que se encuentran en determinadas órbitas en cada una de las moléculas
- Esta luz tiene una longitud de onda en el rango de infrarrojos por lo que no es visible al ojo humano.



# LA TECNOLOGÍA LED

## Colores que puede emitir un LED

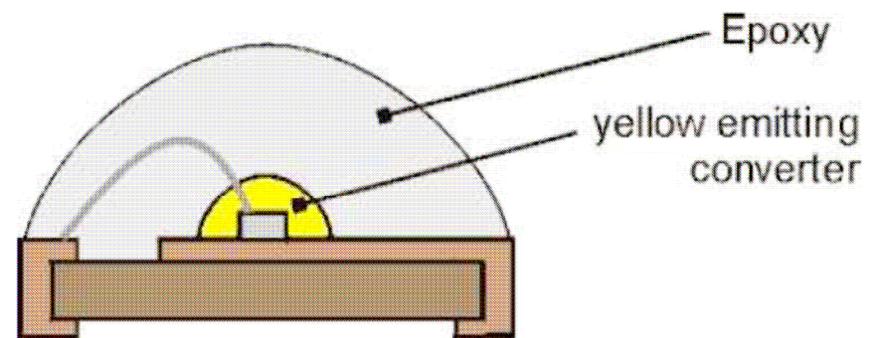
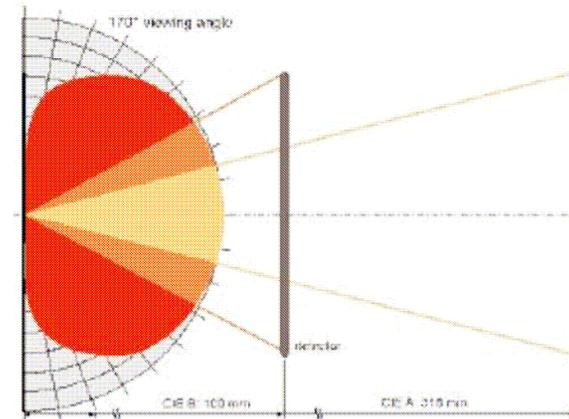
Si al Arsenato de Galio se le añade un elemento no metálico como el fósforo se forma un material denominado GaAsP, produciéndose luz en el rango visible con un color que va desde el rojo hasta el amarillo.



# LA TECNOLOGÍA LED

## Óptica del Led

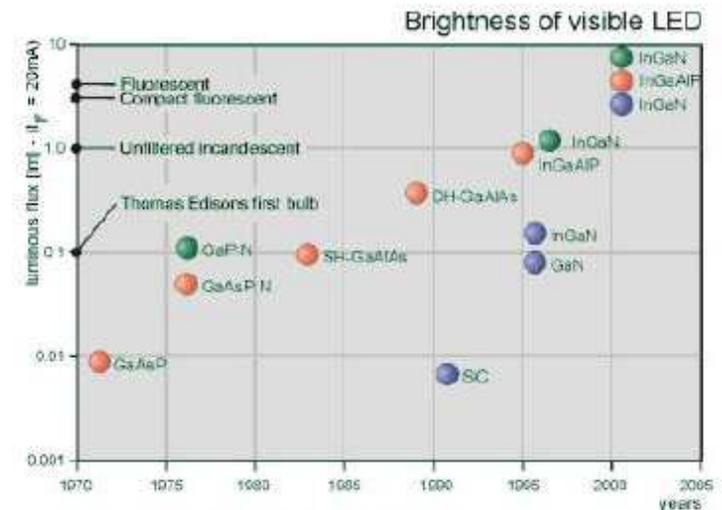
Encapsulando el material semiconductor que forma el LED mediante una resina transparente una forma de óptica, se pueden conseguir diferentes ángulos de emisión de la luz.



# LA TECNOLOGÍA LED

## Tipos de LED

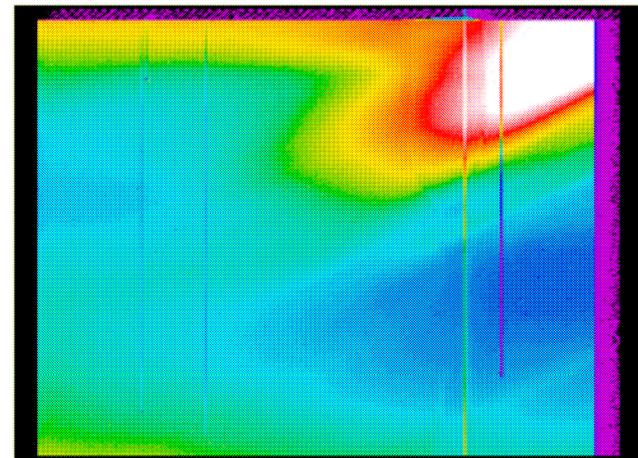
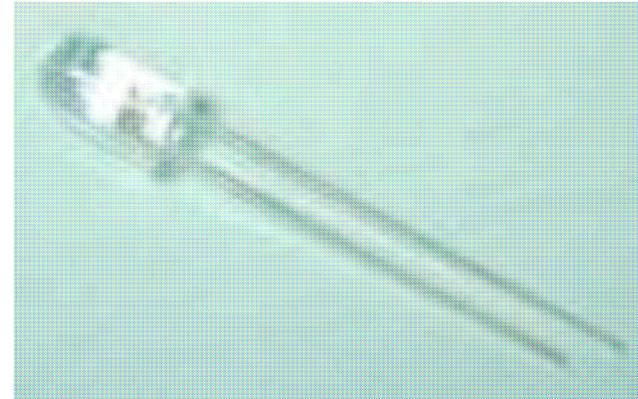
- Incorporando diferentes 'aditivos' al compuesto GAP con el zinc, nitrógeno o el berilio, se pueden obtener diferentes tonalidades
- Esta técnica fue muy utilizada hasta los años 80, cuando se descubrió que añadiendo Aluminio (Al), se podía incrementar significativamente la intensidad de los LEDs.



# LA TECNOLOGÍA LED

## Tipos de LED

- Posteriormente, se comprobó que añadiendo el elemento Indio (In), también se incrementaba la vida útil del LED y se ampliaba la cantidad de colores y tonalidades que se podían conseguir.
- Estos nuevos tipos de LED pasaron a denominarse AlInGaP



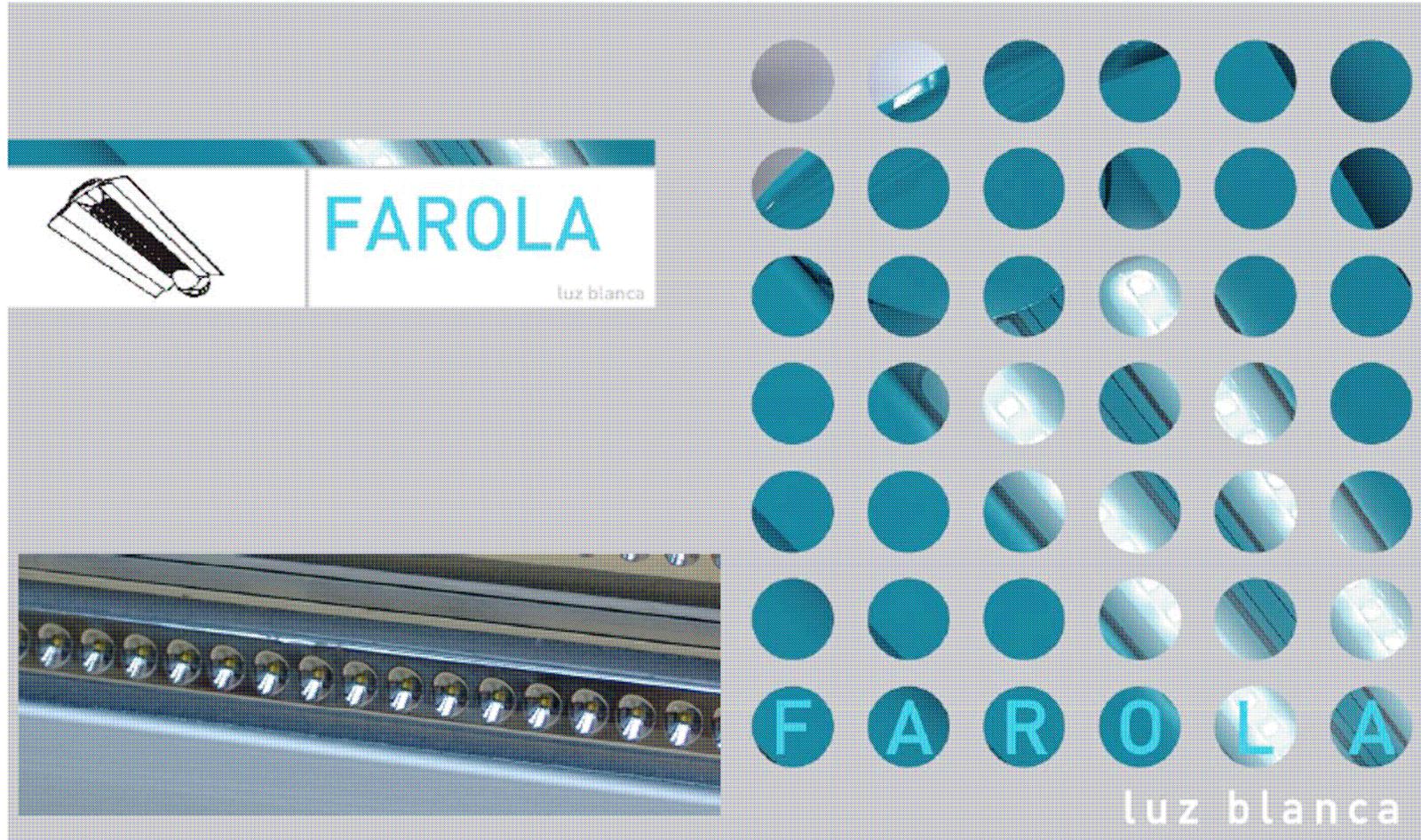
# LA TECNOLOGÍA LED

## Tipos de LED

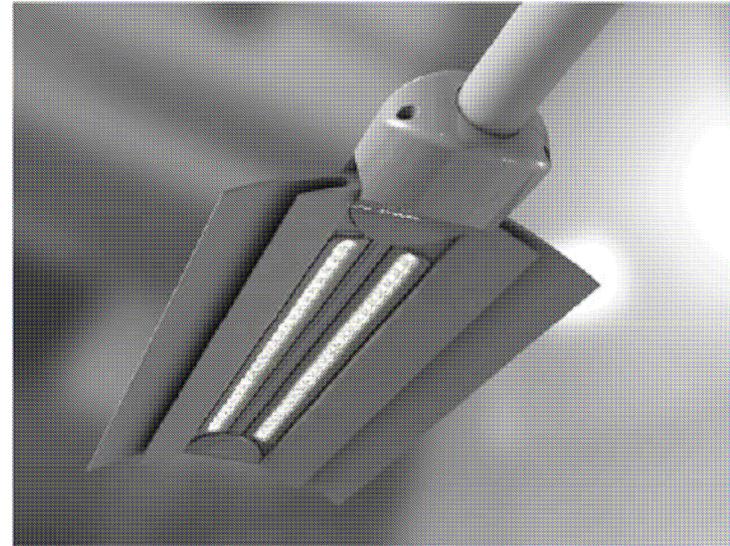
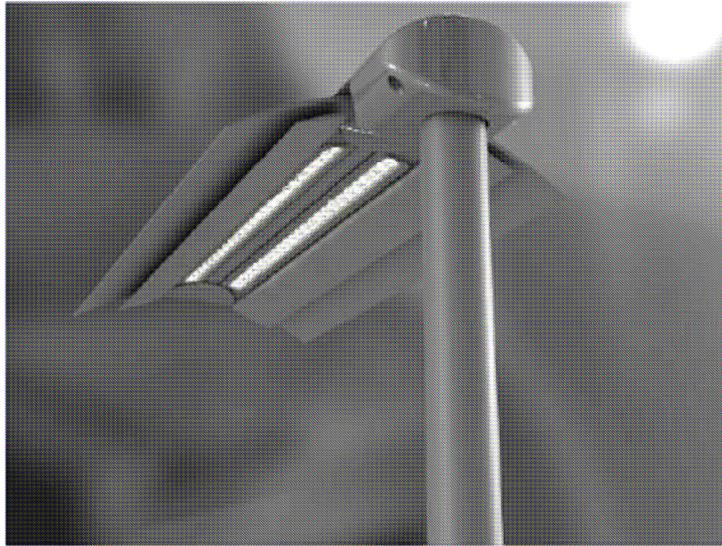
- Actualmente se fabrican leds con una potencia de entre 3 y 5 W por led y un rendimiento lumínico que puede alcanzar los 500 luxes por metro cuadrado / W y con un consumo de entre el 50 y el 60%.
- Estos nuevos tipos de LED son aptos para aplicaciones de iluminación



# LA TECNOLOGÍA LED



# LA TECNOLOGÍA LED



	Nº leds	Angulo apertura	potencia total aprox.	Tensión Alimentación	Temp trabajo	Dimensiones	Peso
cool	48	90°	100w	220AC 50Hz	-20°C a +45°C	850x380x103	6,0 kg.
neutral	48	90°	100w	220AC 50Hz	-20°C a +45°C	850x380x103	6,0 kg.
warm	48	90°	100w	220AC 50Hz	-20°C a +45°C	850x380x103	6,0 kg.

# LA TECNOLOGÍA LED

## NUEVAS FORMAS DE ILUMINACIÓN

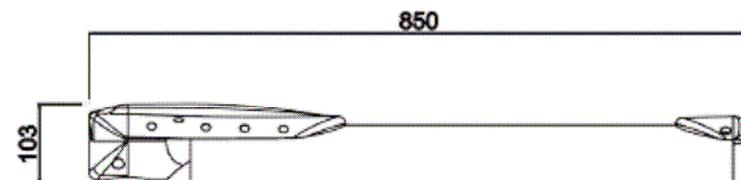
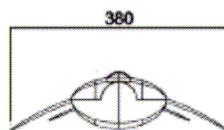
### línea urbana

Sistema de iluminación urbana, desarrollado para adaptarse a distintas fijaciones como poste o báculo hasta 9 mts. de altura.

Preparado para ser conectado a 220v, mediante fuente de corriente que puede ser alojada en la caja de conexión de los postes existentes en el mercado.

Permite la elección de temperatura de color de luz entre fría, cálida o neutra.

La avanzada tecnología aplicada a la farola de Lightled, aporta un gran número de ventajas entre las que destacan: una elevada vida útil de 80.000 horas, una eficiencia lumínica del 95 % y un bajo consumo, que junto con una calidad de iluminación superior, hacen de la farola un producto ambientalmente amigable y ecológico, que permite reducir las emisiones lumínicas contaminantes.



# LA TECNOLOGÍA LED

- VENTAJAS APLICADAS AL ALUMBRADO
  - Mayor vida útil
  - Eficiencia lumínica del 95 %
  - Bajo consumo
  - Mayor calidad de iluminación
  - Contaminación lumínica mínima
  - Menor calentamiento
  - Mayor robustez
  - Posibilidad de control lumínico preciso
  - Encendido inmediato
  - Posibilidad de nuevos diseños lumínicos distribuidos
  - Alto potencial en iluminación ornamental
  - Menor impacto mediambiental
- Todo esto permite un menor coste de mantenimiento durante la vida útil de las instalaciones

# LA TECNOLOGÍA LED

## ■ MAYOR VIDA UTIL

- La vida útil de una luminaria de leds supera las 80.000 horas, **10 veces** más que el de una lámpara convencional
- El final de la vida útil del led es de pérdida progresiva de la intensidad lumínica y no de fallo súbito.

TIPO	VSBP	VSAP	HM	LED
HORAS VIDA	6.000 – 8.000	8.000 – 12.000	9.000 – 10.000	<b>80.000 – 100.000</b>

# LA TECNOLOGÍA LED

- **MAYOR EFICIENCIA LUMINICA**
  - La eficiencia lumínica de la nueva generación de leds puede alcanzar hasta 300 lum/W.
  - Esto significa el doble de la eficiencia de las lámparas convencionales más eficientes como las de Vapor de sodio a baja presión.

TIPO	VSBP	VSAP	HM	LED
Lumens/ Wat	160 – 180	120 – 130	60 – 96	<b>250 – 300</b>

# LA TECNOLOGÍA LED

## ■ MENOR CONSUMO

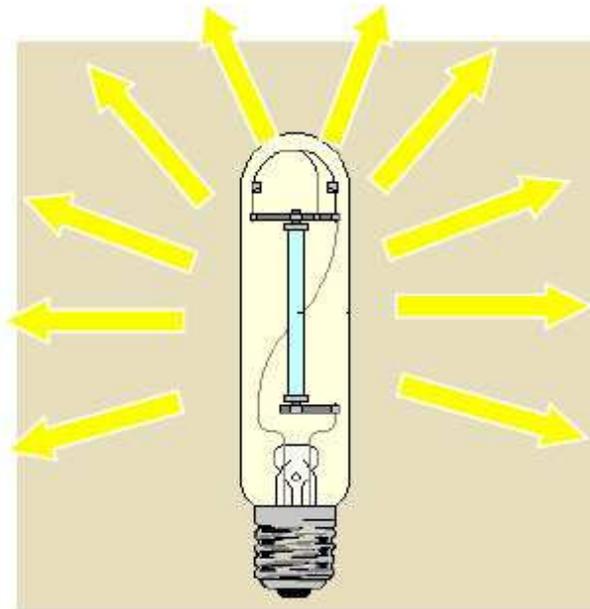
- Las nuevas luminarias de leds de alta eficiencia consumen entre un 50 y un 60 % menos que las de lámpara tradicional (a igual flujo luminoso)
- Esto es debido a la propia naturaleza de la emisión luminosa y al máximo aprovechamiento del rango en el espectro visible

TIPO	CONV.	LED
Consumo en Wats	150 W	70 W

# LA TECNOLOGÍA LED

## ■ MENOR CONTAMINACIÓN LUMINICA

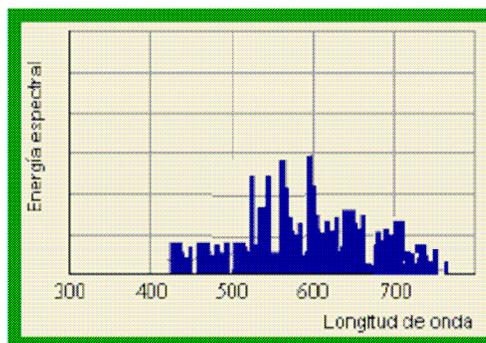
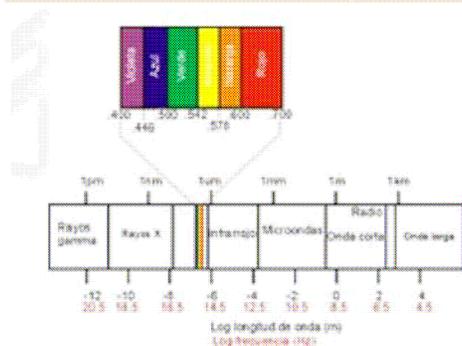
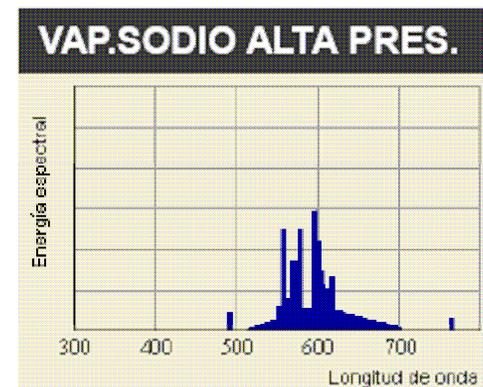
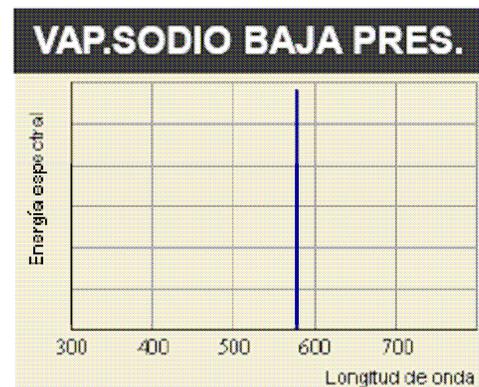
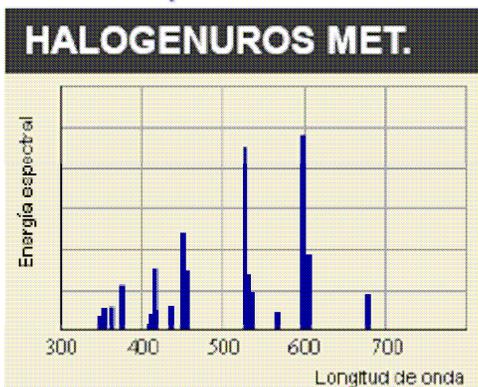
- Los leds proporcionan una luz direccional que permite dirigir toda la potencia lumínica a la superficie que se desea iluminar, aprovechándose al máximo la luz generada.
- Las lámparas tradicionales necesitan sistemas de reflexión para dirigir la luz a la superficie que se quiere iluminar.



# LA TECNOLOGÍA LED

## ■ MAYOR CALIDAD DE ILUMINACIÓN

- La iluminación mediante leds de alto rendimiento proporciona luz en la mayor parte del rango visible.
- Permite la visión nítida de los colores y proporciona una visibilidad de alta precisión en las formas



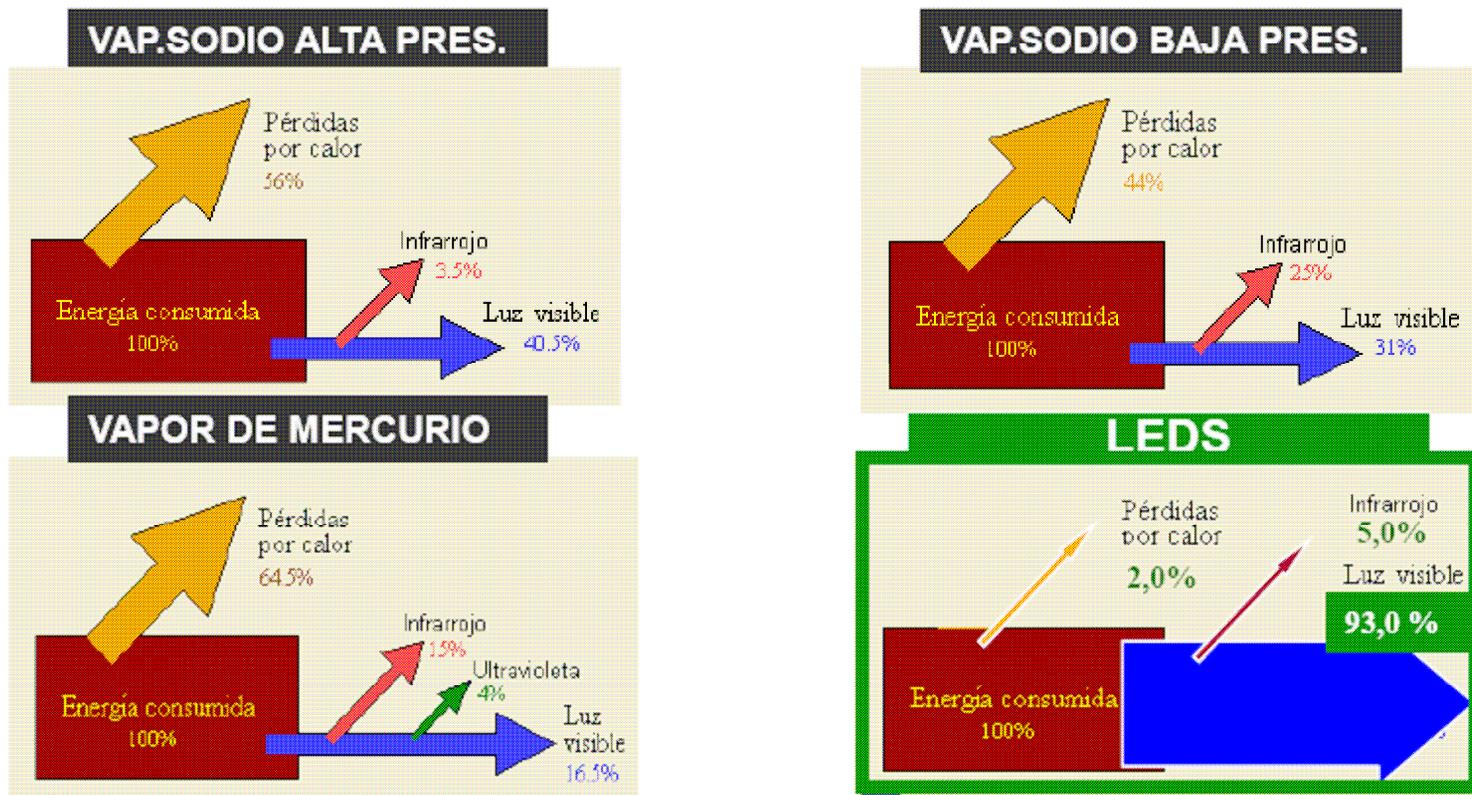
**LEDs**



# LA TECNOLOGÍA LED

## MENOR CALENTAMIENTO

- Las nuevas luminarias de leds de alta eficiencia disipan mucha menos energía en forma de calor que las tradicionales. La reducción es de 25-30 veces
- Esto es debido a la propia naturaleza de la emisión luminosa y al máximo aprovechamiento del rango en el espectro visible



# LA TECNOLOGÍA LED

## ■ ALUMBRADO ORNAMENTAL

- Posibilidad de generar toda la gama cromática de manera sencilla
- Control de iluminación punto a punto
- Iluminación distribuida en contraposición con la iluminación tradicional mediante proyectores
- Posibilidad de iluminación dinámica



# LA TECNOLOGÍA LED

- MENOR COSTE DE MANTENIMIENTO
  - Durante el tiempo de vida útil de una luminaria de leds, la iluminación tradicional ocasiona un coste diferencial medio por punto de luz de 1.685 €

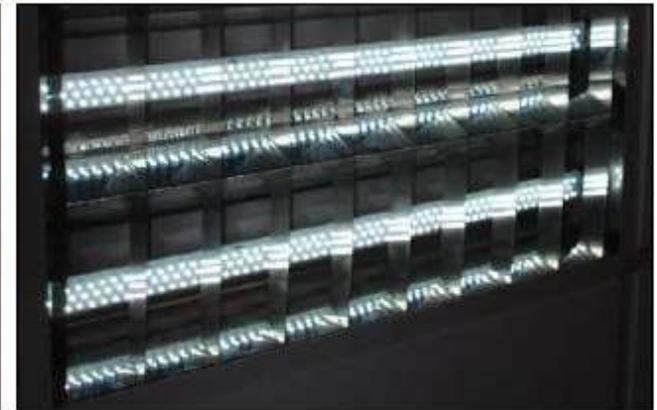
CONCEPTO	IMPORTE
CAMBIOS MASIVOS	1.350 €
DIFERENCIAL COSTE CONSUMO	335 €
TOTAL	1.685 €

# LA TECNOLOGÍA LED



---

# TUBO FLUORLED



# TUBO FLUORLED

## ● PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Bajo consumo de energía (Ahorro hasta un 70 %)
- Eficiencia energética Clase A (> 90 %)
- Tiempo de vida extralargo (> 80.000 horas)
- Respetuoso con el medio ambiente (100 % reciclable)
- No contiene mercurio, plomo ni fósforo
- Alta eficiencia de energía y mínima generación de calor
- No requiere arrancador ni balastro
- Sustitución directa sobre fijación existente
- Coste de mantenimiento mínimo
- Temperatura de trabajo de  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+80^{\circ}\text{C}$
- No generación de radiación ultravioleta (nula atracción de mosquitos e irritación de la piel)

# TUBO FLUORLED

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- **Voltaje** 165 VAC – 240 VAC / 80 VAC – 127 VAC
- **Frecuencia** 50 / 60 Hz
- **Temperatura de Trabajo** - 40°C a + 80°C
- **Tiempo de vida** > 80.000 horas
- **Conexión** G 13
- **Colores disponibles** Blanco, Blanco frío, Blanco cálido, Rojo, Azul, Amarillo, Verde, RGB



# TUBO FLUORLED

## ● MODELOS

Modelo		Longitud	Diámetro	Color	CCT	FlujoLu m	Consum o	Peso
		cm	mm		°K	lm	W	g
FLED8-8W-C	E/L	60	30	Blanco frío	6000-6500	650	9,2	229
FLED8-8W-N	E/L	60	30	Blanco cálido Normal	4000-4500	600	9,2	229
FLED8-8W-W	E/L	60	30	Blanco cálido	3000-3500	520	9,2	229
FLED12-12W-C	E	120	30	Blanco frío	6000-6500	1100	11,5	414
FLED15-15W-C	L	120	30	Blanco frío	6000-6500	1100	13,5	414
FLED15-15W-N	L	120	30	Blanco cálido Normal	4000-4500	900	13,5	414
FLED15-15W-W	L	120	30	Blanco cálido	3000-3500	700	13,5	414
FLED15-15W-C	E	120	30	Blanco frío	6000-6500	1100	13,5	414
FLED18-18W-C	E	150	30	Blanco frío	6000-6500	1600	17,8	458
FLED24-24W-C	L	150	30	Blanco frío	6000-6500	1600	23,5	458
FLED24-24W-N	L	150	30	Blanco cálido Normal	4000-4500	1500	23,5	458
FLED24-24W-W	L	150	30	Blanco cálido	3000-3500	1450	23,5	458

# TUBO FLUORLED

## ● CONEXIONADO

### Conexión Tubo FluorLED

L

N

Tubo FluorLED

### Conexión tubo fluorescente convencional

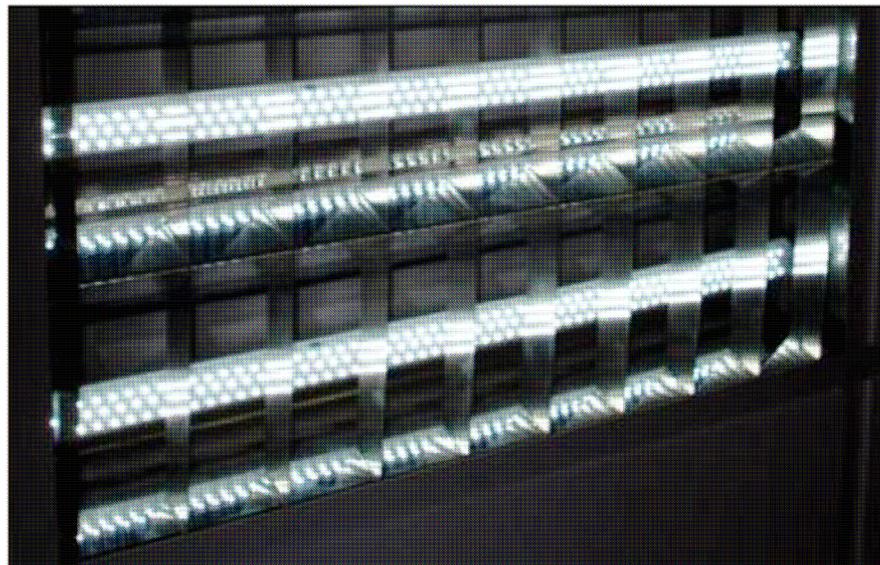
L

N

Balastro

Tubo fluorescente

Arrancador



---

# TUBO FLUORLED



	<b>Tubo FluorLED</b>	<b>Tubo fluorescente convencional</b>
<b>Potencias</b>	8 W / 12 W / 15 W / 24 W	18 W / 36 W / 58 W
<b>Tiempo de Vida</b>	> 80.000 horas	8.000 – 10.000 horas
<b>Necesidad de Balastro</b>	No	Si
<b>Necesidad de Arrancador</b>	No	Si
<b>Consumo de Potencia</b>	8-9 W / 11-12 W / 13-15 W / 22-23 W	33-35 W / 48-50 W / 72-74 W
<b>Generación de Calor</b>	Muy baja	Alta
<b>Radiación</b>	No	Vapores Mercurio, Radiación UV
<b>Mantenimiento</b>	No	Alto
<b>Contaminación Ambiental</b>	No	Alta

# TUBO FLUORLED

- **CONSUMO COMPARATIVO Tubo FLUORLED – Tubo Fluorescente**

La duración de vida de 1 Tubo **FLUORLED** equivale a 10 Tubos fluorescentes convencionales. Ahorro a nivel de consumo:

<b>Tipo</b>	<b>Pot. Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Horas</b>	<b>Pot. Total</b>
Fluorescente	36 W	10	8.000	2.880.000 W
FluorLED	15 W	1	80.000	1.200.000 W
			Ahorro	1.680.000 W
				~ 60 %

# A CORUÑA: USO DE TECNOLOGÍA LEDS

**Si en A Coruña se tomara la decisión de utilizar esta tecnología para el alumbrado público, y se sustituyeran las luminarias existentes por luminarias de leds, tendríamos las siguientes consecuencias:**

# A CORUÑA: USO DE TECNOLOGÍA LEDS

## consecuencias:

### EFICIENCIA:

- El consumo pasaría de **15.700** Mw. a **9.420** Mw.
- La factura pasaría de **1.900.000** € a **1.140.000** €
- Con un ahorro anual de **760.000 euros**.
- Ahorro en costes de mantenimiento:
  - Reposición de lámparas.
  - Tareas de vigilancia de lámparas fundidas.
  - Tareas de reposición de lámparas.

# A CORUÑA: USO DE TECNOLOGÍA LEDS

**consecuencias:**

## **IMPACTO AMBIENTAL:**

- **Eliminación de la contaminación lumínica.**
- **Disminución del calentamiento en un 96%**
- **Disminución de la contaminación ambiental:**

# A CORUÑA: USO DE TECNOLOGÍA LEDS

**consecuencias:**

## **IMPACTO AMBIENTAL:**

- **Emisión CO<sub>2</sub> :**
  - **Ahora 7.500 Tm./ año**
  - **Después: 4.500 Tm./año.**
  - **Disminución: 3.000 Tm./ año.**

# A CORUÑA: USO DE TECNOLOGÍA LEDS

**consecuencias:**

## **IMPACTO AMBIENTAL:**

- **Emisión SO<sub>2</sub>:**
  - **Ahora 11.250 Tn./ año**
  - **Después: 6.750 Tn./año.**
  - **Disminución: 4.500 Tn./ año.**

# A CORUÑA: USO DE TECNOLOGÍA LEDS

**consecuencias:**

## **IMPACTO AMBIENTAL:**

- **Emisión NOx:**
  - **Ahora 9.525 Gr.**
  - **Después: 5.715 Gr.**
  - **Disminución: 3.810 Gr.**

# A CORUÑA: USO DE TECNOLOGÍA LEDS

**consecuencias:**

## **IMPACTO AMBIENTAL:**

- **Producción residuos radiactivos de alta actividad nuclear:**
  - **Ahora 425,47 Mgr.**
  - **Después: 255,28 Mgr.**
  - **Disminución: 170,19 Mgr.**

# A CORUÑA: USO DE TECNOLOGÍA LEDS

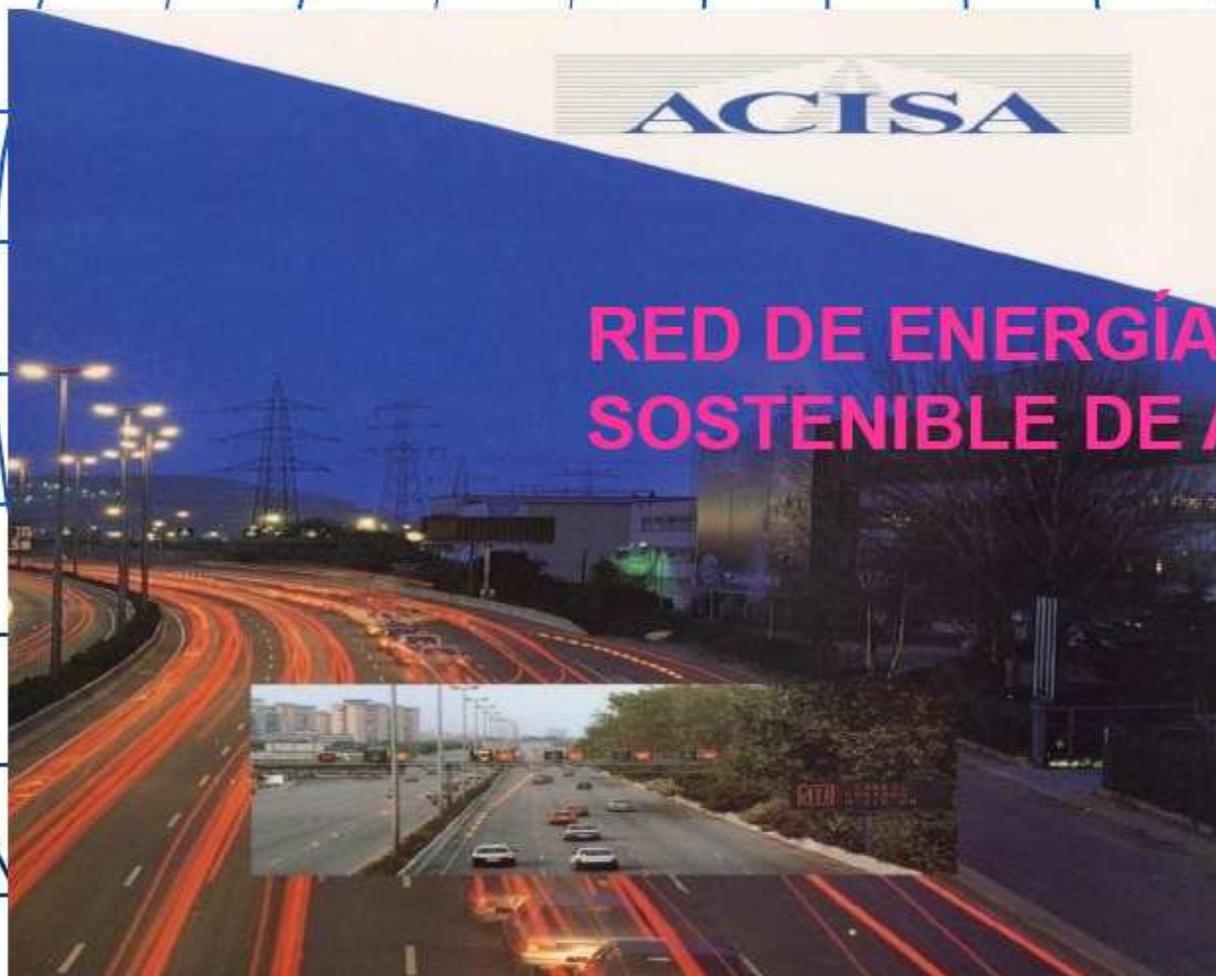
**consecuencias:**

## **IMPACTO AMBIENTAL:**

- **Producción residuos radiactivos de baja actividad nuclear:**
  - **Ahora 34,69 Cm<sup>3</sup>.**
  - **Después: 20,81 Cm<sup>3</sup>.**
  - **Disminución: 13,88 Cm<sup>3</sup>.**

# TECNOLOGÍA LED: EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD

A Coruña, 4 junio 2009



**RED DE ENERGÍA  
SOSTENIBLE DE A CORUÑA**