



EL LED

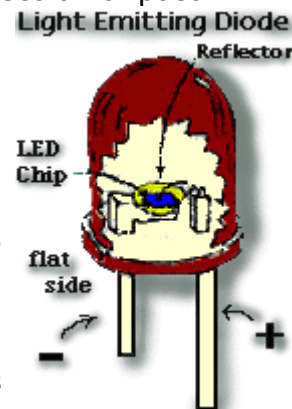
De Wikipedia, la enciclopedia libre



Un **LED**, siglas en inglés de *Light-Emitting Diode* (Diodo Emisor de Luz), es un dispositivo semiconductor (diodo) que emite luz incoherente de espectro reducido cuando se polariza de forma directa la unión PN del mismo y circula por él una corriente eléctrica. Este fenómeno es una forma de electroluminiscencia. El color (longitud de onda), depende del material semiconductor empleado en la construcción del diodo y puede variar desde el ultravioleta, pasando por el visible, hasta el infrarrojo. Los diodos emisores de luz que emiten luz ultravioleta también reciben el nombre de UV LED (*UltraViolet Light-Emitting Diode*) y los que emiten luz infrarroja suelen recibir la denominación de IRED (*Infra-Red Emitting Diode*).

El funcionamiento físico consiste en que, en los materiales semiconductores, un electrón al pasar de la banda de conducción a la de valencia, pierde energía; esta energía perdida se puede manifestar en forma de un fotón desprendido, con una amplitud, una dirección y una fase aleatoria. El que esa energía perdida al pasar un electrón de la banda de conducción a la de valencia se manifieste como un fotón desprendido o como otra forma de energía (calor por ejemplo) va a depender principalmente del tipo de material semiconductor. Cuando un diodo semiconductor se polariza directamente, los huecos de la zona p se mueven hacia la zona n y los electrones de la zona n hacia la zona p; ambos desplazamientos de cargas constituyen la corriente que circula por el diodo. Si los electrones y huecos están en la misma región, pueden recombinarse, es decir, los electrones pueden pasar a "ocupar" los huecos, "cayendo" desde un nivel energético superior a otro inferior más estable. Este proceso emite con frecuencia un fotón en semiconductores de banda prohibida directa o "direct bandgap" con la energía correspondiente a su banda prohibida (véase semiconductor).

Esto no quiere decir que en los demás semiconductores (semiconductores de banda prohibida indirecta o "indirect bandgap") no se produzcan emisiones en forma de fotones; sin embargo, estas emisiones son mucho más probables en los semiconductores de banda prohibida directa (como el Nitruro de Galio) que en los semiconductores de banda prohibida indirecta (como el Silicio). La emisión espontánea, por tanto, no se produce de forma notable en todos los diodos y sólo es visible en diodos como los LEDs de luz visible, que tienen una disposición constructiva especial con el propósito de evitar que la radiación sea reabsorbida por el material circundante, y una energía de la banda prohibida coincidente con la correspondiente al espectro visible. En otros diodos, la energía se libera principalmente en forma de calor, radiación infrarroja o ultravioleta. En el caso de que el diodo libere la energía en forma de radiación ultravioleta,



PRODUCIDO Y EDITADO POR PALCO ELECTRONICA C.B.

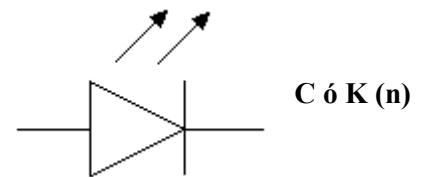
José Del Hierro 44 28027 Madrid Tel: 913671690 Fax: 913775401 e-Mail: palcoelectronic@terra.es

Fotos no contractuales. Contenido de difusión libre. Palco no se responsabiliza de las opiniones dadas por colaboradores o resultados obtenidos de las realizaciones



se puede conseguir aprovechar esta radiación para producir radiación visible, mediante sustancias **fluorescentes** o **fosforescentes** que absorban la radiación ultravioleta emitida por el diodo y posteriormente emitan luz visible.

El dispositivo semiconductor está comúnmente encapsulado en una cubierta de **plástico** de mayor resistencia que las de **vidrio** que usualmente se emplean en las **lámparas incandescentes**. Aunque el plástico puede estar coloreado, es sólo por razones estéticas, ya que ello no influye en el color de la luz emitida. Usualmente un LED es una fuente de luz compuesta con diferentes partes, razón por la cual el patrón de intensidad de la luz emitida puede ser bastante complejo [1].



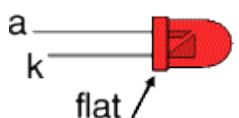
Representación simbólica del diodo LED

Para obtener una buena intensidad luminosa debe escogerse bien la corriente que atraviesa el LED; para ello, hay que tener en cuenta que el **voltaje** de operación va desde 1,8 hasta 3,8 **voltios** aproximadamente (lo que está relacionado con el material de fabricación y el color de la luz que emite) y la gama de **intensidades** que debe circular por él varía según su aplicación. Valores típicos de corriente directa de polarización de un LED corriente están comprendidos entre los 10 y los 40 mA. En general, los LEDs suelen tener mejor eficiencia cuanto menor es la corriente que circula por ellos, con lo cual, en su operación de forma optimizada, se suele buscar un compromiso entre la intensidad luminosa que producen (mayor cuanto más grande es la intensidad que circula por ellos) y la eficiencia (mayor cuanto menor es la intensidad que circula por ellos).

El primer **LED** que emitía en el espectro visible fue desarrollado por el **ingeniero** de General Electric Nick Holonyak en 1962.

Tecnología LED/OLED [editar]

En corriente continua (CC), todos los diodos emiten una cierta cantidad de radiación cuando los pares electrón-hueco se recombinan, es decir, cuando los electrones *caen* desde la banda de conducción (de mayor energía) a la banda de valencia (de menor energía). Indudablemente, la frecuencia de la radiación emitida y, por ende, su color, dependerá de la altura de la banda prohibida (diferencias de energía entre las bandas de conducción y valencia), es decir, de los materiales empleados. Los diodos convencionales, de silicio o germanio, emiten radiación infrarroja muy alejada del espectro visible. Sin embargo, con materiales especiales pueden conseguirse longitudes de onda visibles. Los LED e IRED, además tienen geometrías especiales para evitar que la radiación emitida sea reabsorbida por el material circundante del propio diodo, lo que sucede en los convencionales.



Los primeros diodos construidos fueron los diodos infrarrojos y de color rojo, permitiendo el desarrollo tecnológico posterior la construcción de diodos para longitudes de onda cada vez menores. En particular, los diodos azules fueron desarrollados a finales de los 90 por Shuji Nakamura, añadiéndose a los rojos y verdes desarrollados con anterioridad, lo que permitió,

PRODUCIDO Y EDITADO POR PALCO ELECTRONICA C.B.

José Del Hierro 44 28027 Madrid Tel: 913671690 Fax: 913775401 e-Mail: palcoelectronic@terra.es

Fotos no contractuales. Contenido de difusión libre. Palco no se responsabiliza de las opiniones dadas por colaboradores o resultados obtenidos de las realizaciones



por combinación de los mismos, la obtención de luz blanca. El diodo de seleniuro de zinc puede emitir también luz blanca si se mezcla la luz azul que emite con la roja y verde creada por fotoluminiscencia. La más reciente innovación en el ámbito de la tecnología LED son los diodos ultravioletas, que se han empleado con éxito en la producción de luz blanca al emplearse para iluminar materiales fluorescentes.

Tanto los diodos azules como los ultravioletas son caros respecto de los más comunes (rojo, verde, amarillo e infrarrojo), siendo por ello menos empleados en las aplicaciones comerciales.

Compuestos empleados en la construcción de LED.

Compuesto	Color	Long. de onda
Arseniuro de galio (GaAs)	Infrarrojo	940nm
Arseniuro de galio y aluminio (AlGaAs)	Rojo e infrarrojo	890nm
Arseniuro fosfuro de galio (GaAsP)	Rojo, naranja y amarillo	630nm
Fosfuro de galio (GaP)	Verde	555nm
Nitruro de galio (GaN)	Verde	525nm
Seleniuro de zinc (ZnSe)	Azul	
Nitruro de galio e indio (InGaN)	Azul	450nm
Carburo de silicio (SiC)	Azul	480nm
Diamante (C)	Ultravioleta	
Silicio (Si)	En desarrollo	

Los LEDs comerciales típicos están diseñados para potencias del orden de los 30 a 60 mW. En torno a 1999 se introdujeron en el mercado diodos capaces de trabajar con potencias de 1 W para uso continuo; estos diodos tienen matrices semiconductoras de dimensiones mucho mayores para poder soportar tales potencias e incorporan aletas metálicas para disipar el calor (ver convección) generado por efecto Joule.



Hoy en día, se están desarrollando y empezando a comercializar LEDs con prestaciones muy superiores a las de unos años atrás y con un futuro prometedor en diversos campos, incluso en aplicaciones generales de iluminación. Como ejemplo, se puede destacar que Nichia Corporation ha desarrollado LEDs de luz blanca con una eficiencia luminosa de 150 lm/W, utilizando para ello una corriente de polarización directa de 20 mA. Esta eficiencia, comparada con otras fuentes de luz en términos de eficiencia sólo, es aproximadamente 1,7 veces superior a la de la lámpara fluorescente con prestaciones de color altas (90 lm/W) y aproximadamente 11,5 veces la de una lámpara incandescente (13 lm/W).

PRODUCIDO Y EDITADO POR PALCO ELECTRONICA C.B.

José Del Hierro 44 28027 Madrid Tel: 913671690 Fax: 913775401 e-Mail: palcoelectronic@terra.es

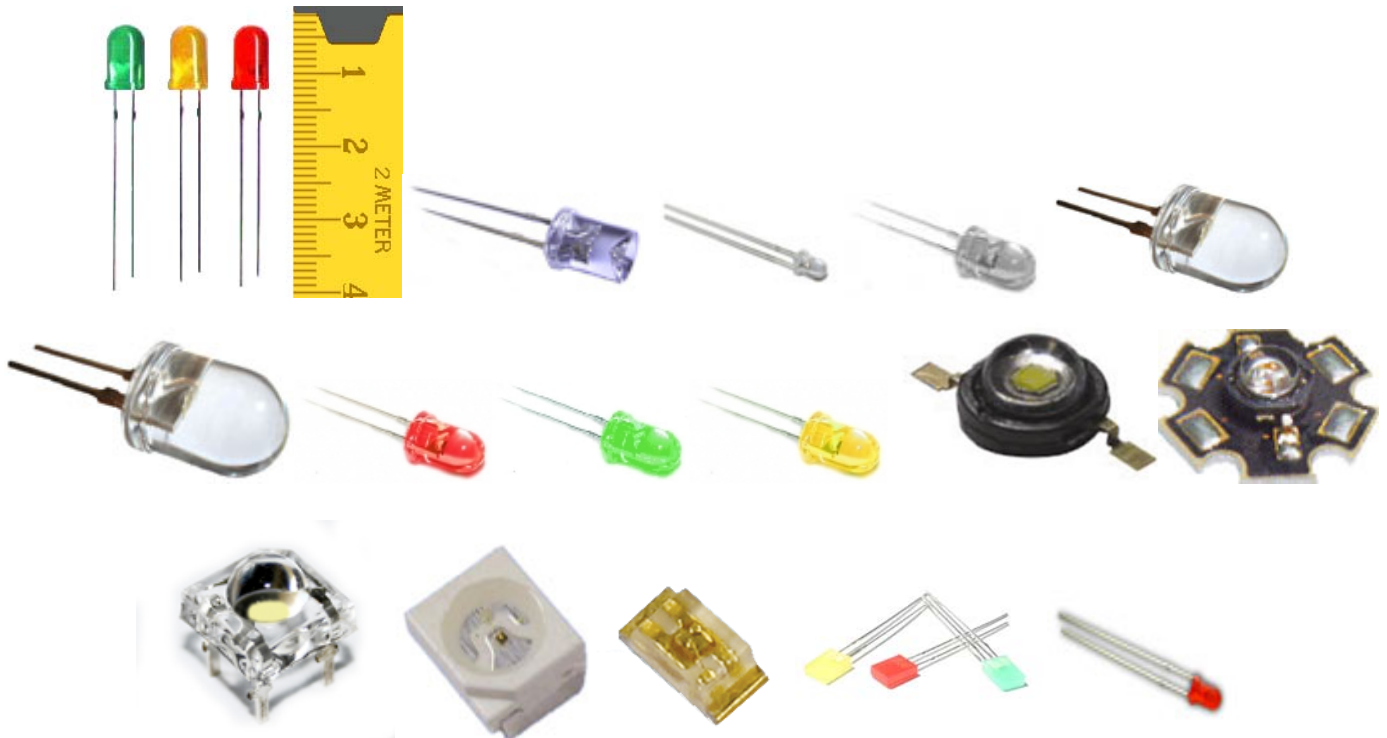
Fotos no contractuales. Contenido de difusión libre. Palco no se responsabiliza de las opiniones dadas por colaboradores o resultados obtenidos de las realizaciones



Su eficiencia es incluso más alta que la de la lámpara de vapor de sodio de alta presión (132 lm/W), que está considerada como una de las fuentes de luz más eficientes.¹

El comienzo del siglo XXI ha visto aparecer los diodos OLED (LED orgánicos), fabricados con materiales polímeros orgánicos semiconductores. Aunque la eficiencia lograda con estos dispositivos está lejos de la de los diodos inorgánicos, su fabricación promete ser considerablemente más barata que la de aquellos, siendo además posible depositar gran cantidad de diodos sobre cualquier superficie empleando técnicas de pintado para crear pantallas a color.

Una solución tecnológica que pretende aprovechar las ventajas de la eficiencia alta de los LEDs típicos (hechos con materiales inorgánicos principalmente) y los costes menores de los OLEDs (derivados del uso de materiales orgánicos) son los Sistemas de Iluminación Híbridos (Orgánicos/Inorgánicos) basados en diodos emisores de luz. Dos ejemplos de este tipo de solución tecnológica los está intentado comercializar la empresa Cyberlux con los nombres de Hybrid White Light (HWL) (Luz Blanca Híbrida) y Hybrid Multi-color Light (HML) (Luz Multicolor Híbrida), cuyo resultado, puede producir sistemas de iluminación mucho más eficientes y con un coste menor que los actuales.



PRODUCIDO Y EDITADO POR PALCO ELECTRONICA C.B.

José Del Hierro 44 28027 Madrid Tel: 913671690 Fax: 913775401 e-Mail: palcoelectronic@terra.es

Fotos no contractuales. Contenido de difusión libre. Palco no se responsabiliza de las opiniones dadas por colaboradores o resultados obtenidos de las realizaciones