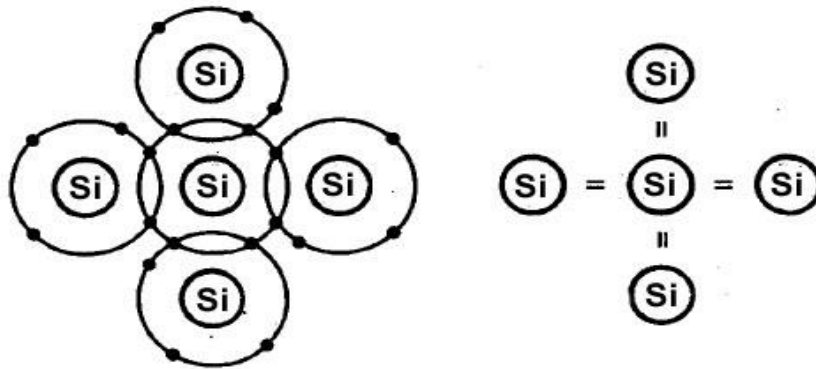


MATERIALES SEMICONDUCTORES:

Estos materiales se comportan como aislantes a bajas temperaturas pero a temperaturas más altas se comportan como conductores. La razón de esto es que los electrones de la última capa (**capa de valencia**) están ligeramente ligados a sus respectivos núcleos atómicos, pero no lo suficiente, pues al **añadir energía elevando la temperatura son capaces de abandonar el átomo para circular por la red atómica del material**. En cuanto un electrón abandona un átomo, en su lugar deja un hueco que puede ser ocupado por otro electrón que estaba circulando por la red.

Los materiales semiconductores más conocidos son: **Silicio (Si)** y **Germanio (Ge)**, los cuales poseen cuatro electrones de valencia en su último nivel.

Hay que destacar que, para añadir energía al material semiconductor, además de calor, también se puede emplear luz



En los semiconductores hay dos tipos de portadores de corriente eléctrica:

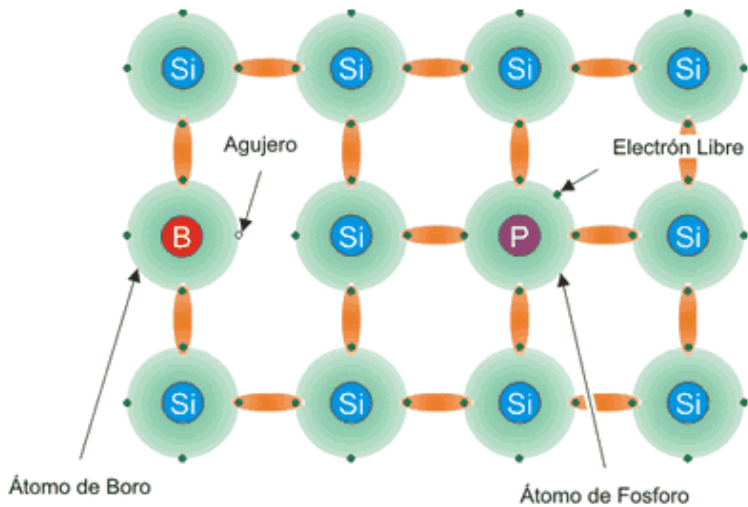
- Los electrones: con carga negativa
- Los huecos con carga positiva.

Los materiales semiconductores se dividen en dos clases:

Intrínsecos y Extrínsecos, los primeros son materiales puros, mientras que los extrínsecos son semiconductores puros contaminados con impurezas en mínimas proporciones (una partícula entre un millón).

Según el tipo de dopaje o contaminación que se le realice al material existen dos tipos:

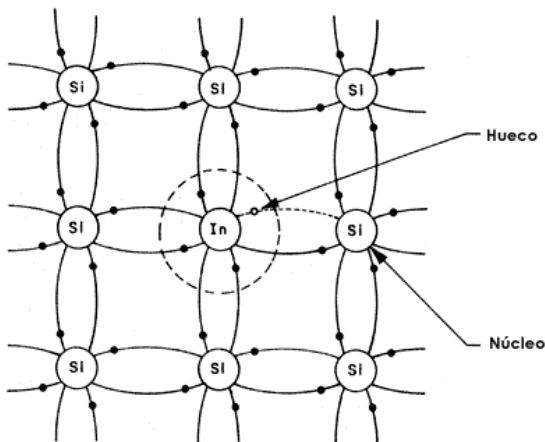
TIPO N: En este caso se contamina el material con átomos de valencia 5 (poseen 5 electrones en su última capa), como son Fósforo (P), Arsénico (As) o Antimonio (Sb). Al introducirlos, fuerza al quinto electrón de este



átomo a vagar por el material semiconductor, pues no encuentra un lugar estable en el que situarse. Al material tipo N se le denomina también donador de electrones.

TIPO P: En este caso se contamina el material semiconductor con átomos de valencia 3, (3 electrones en su última capa) como son Boro (B), Galio (Ga) o Indio (In). Si se introduce este átomo en el material, queda un hueco donde debería ir un electrón. Este hueco se mueve fácilmente por la estructura como si

fuese un portador de carga positiva.



Al material tipo P se le denomina donador de huecos (o aceptador de electrones).

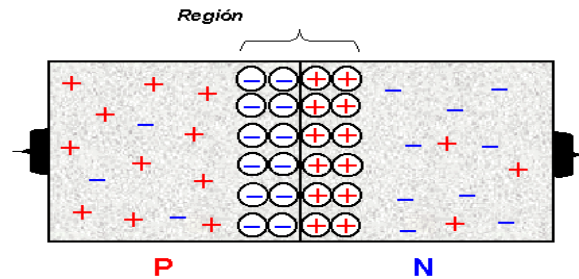
Resumen: Los semiconductores tipo N tienen exceso de portadores de carga negativos (electrones) y los semiconductores tipo P tienen exceso de portadores de carga positiva (huecos)

SEMICONDUCTORES Portadores de corriente eléctrica: Electrones (carga negativa) Huecos (carga positiva)	INTRINSECOS (materiales puros)	(Los más conocidos: Silicio - Si y Germanio - Ge)
	EXTRINSECOS (contaminados)	TIPO N (donador de electrones)
		TIPO P (receptor de electrones)

EL DIODO

El diodo es un componente electrónico que consiste simplemente en la unión de dos cristales semiconductores extrínsecos, **uno tipo N y otro tipo P**.

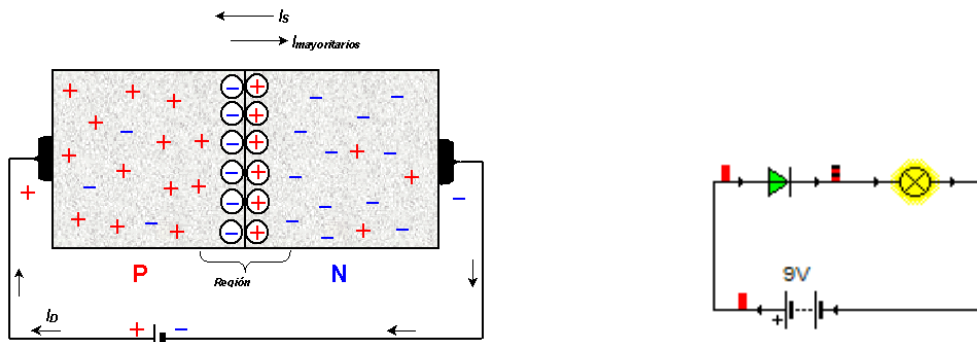
Al unirlos, parte del exceso de electrones del tipo N pasa al cristal tipo P, y parte de los huecos del tipo P pasan al cristal tipo P. Creándose en la unión una franja llamada zona de transición que tiene un campo eléctrico que se comporta como una barrera que se opone al paso de mas electrones desde la zona N hacia la zona P y de huecos desde la zona P a la zona N.



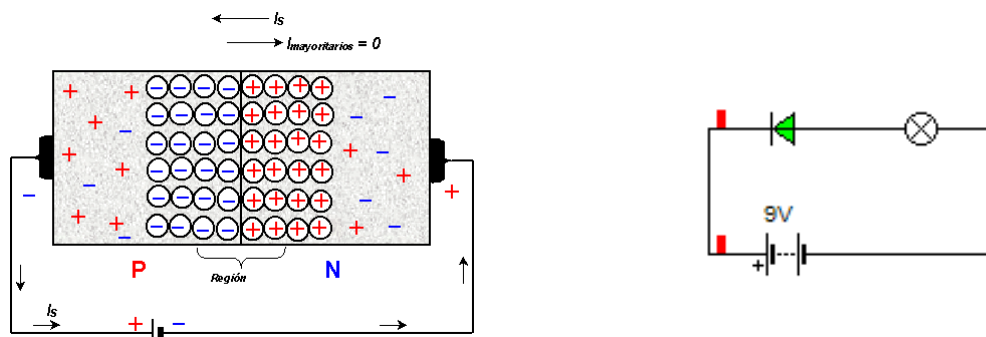
Qué pasaría si se conecta un diodo a una pila?

Pueden ocurrir dos casos:

POLARIZACIÓN DIRECTA: En este caso se conecta el polo positivo al cristal P y el polo negativo al cristal N. Esto hace que la zona de transición se haga mucho más estrecha, rompiendo la barrera y permitiendo libremente el paso de la corriente. En este caso, **el diodo conduce**.

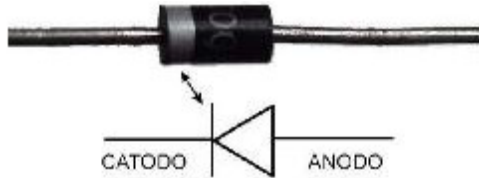


POLARIZACIÓN INVERSA: En este caso el polo positivo se conecta al cristal N y el polo negativo al cristal P. Esto hace que la zona de transición se haga mucho mas ancha, reforzando la barrera que impide el paso de la corriente. En este caso el **diodo no conduce**.



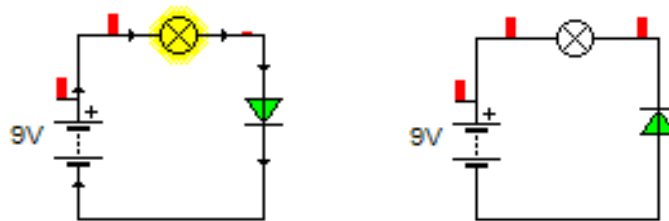
EN RESUMEN: UN DIODO ES TAL QUE PERMITE EL PASO DE LA CORRIENTE EN UN SENTIDO (CUANDO TIENE POLARIZACIÓN DIRECTA) Y NO LO PERMITE EN EL OTRO SENTIDO (POLARIZACIÓN INVERSA).

SÍMBOLO: El contacto que se corresponde con el cristal semiconductor tipo P se llama ánodo (terminal positivo) y se simboliza con un pequeño triángulo y el cristal semiconductor tipo N se llama cátodo (terminal negativo) y se simboliza con una pequeña línea vertical.



Los diodos vienen forrados de una capsula de plástico (normalmente negra) y un anillo de color blanco que indica el cátodo.

Ejemplo de funcionamiento:

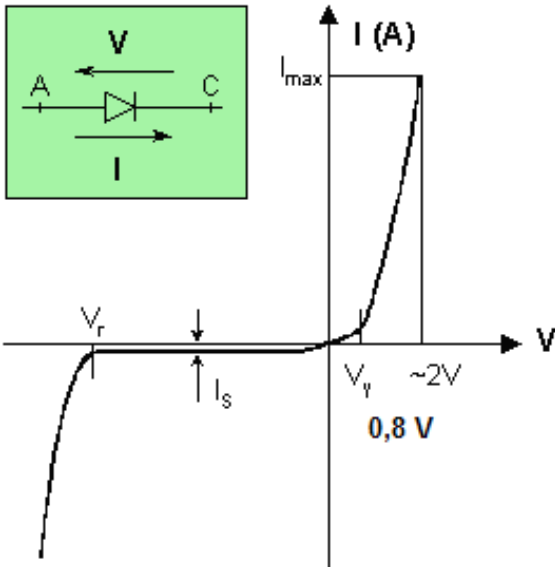


En el primer circuito tenemos un ejemplo en el que se muestra un diodo con polarización directa: en este caso, deja pasar la corriente porque el ánodo está conectado al polo positivo y el cátodo al polo negativo. Es por eso que la lámpara funcionaría.

En el segundo circuito tenemos un ejemplo en el que se muestra un diodo con polarización inversa: en este caso, deja pasar la corriente porque el cátodo está conectado al polo negativo y el cátodo al polo positivo. Es por eso que la lámpara no funcionaría.

Curvas características

Cada modelo de diodo que da un fabricante tiene asociada la llamada curva característica, que mide la intensidad de corriente que atraviesa el diodo en función de la tensión que hay entre los dos extremos de la misma. La curva presenta dos regiones:



1. Polarización directa (Tensión positiva): Se corresponde con la zona derecha de la gráfica según el eje de tensión (V). De entrada el diodo no empieza a conducir, pero cuando alcanza cierto valor (de 0,3 a 0,8 V según modelo) conduce con facilidad, ofreciendo una resistencia mínima al paso de la corriente. Esta tensión a partir de la cual conduce el diodo en polarización directa se llama **tensión umbral (V_y)**. En la gráfica $V_y = 0,8 \text{ V}$.

2. Polarización inversa (tensión negativa): En este caso, ya se dijo que el diodo no deja pasar la corriente. Se corresponde con la zona izquierda de la gráfica según el eje de tensión (V). En realidad, si la tensión es muy elevada, el diodo si deja pasar la corriente. Este valor de tensión se llama tensión de ruptura (V_r). Normalmente $V_r = 50 \text{ V}$

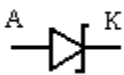
Resumen:

- El diodo actúa como un interruptor cerrado en polarización directa (deja pasar corriente) y como un interruptor abierto en polarización inversa (no deja pasar corriente).
- En realidad, el diodo sólo deja pasar la corriente en directa sólo si se supera la tensión umbral (que es pequeña)
- El diodo, en principio, no deja pasar la corriente en inversa, pero la realidad es que a partir de la tensión de ruptura (que es alta) deja pasarla

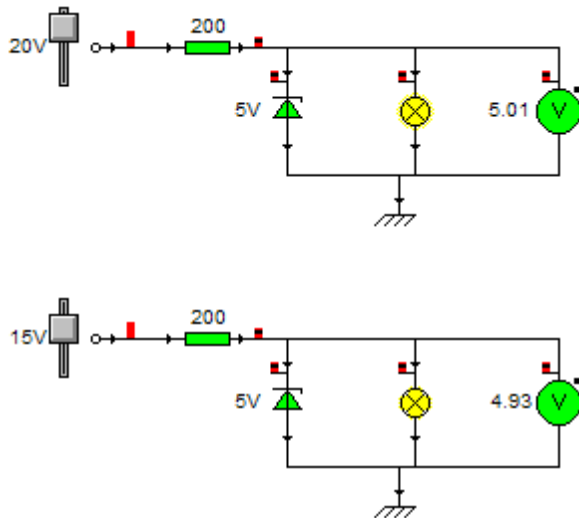
TIPOS DE DIODOS

Diodo Zéner: (de avalancha o ruptura): Es un diodo especialmente diseñado para trabajar siempre en inversa. Se usa para estabilizar la tensión.

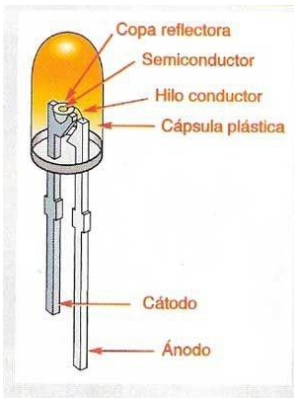
Símbolo:



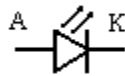
Los diodos Zéner mantienen la tensión entre sus terminales prácticamente constante en un amplio rango de intensidad. Eligiendo la resistencia R y las características del diodo, se puede lograr que la tensión de la bombilla permanezca prácticamente constante dentro de unos límites.



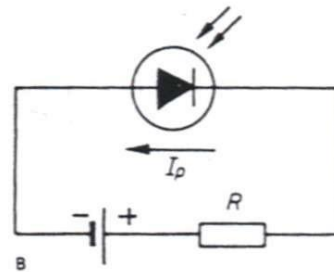
Fíjate en estos circuitos: aunque el primer circuito tiene una batería de 20 V en serie con una resistencia de 200 ohmios y en el segundo caso tenemos una batería con mucho menos voltaje (15 V) con la misma resistencia, la tensión que soporta la pila apenas ha variado (léase el voltímetro). Esto es gracias al diodo zéner.



DIODO LED: diodo emisor de luz. El cátodo (+) es el contacto de menor longitud que el ánodo (-).



FOTODIODO: Al incidir luz sobre el diodo, se incrementa la circulación de corriente en inversa.



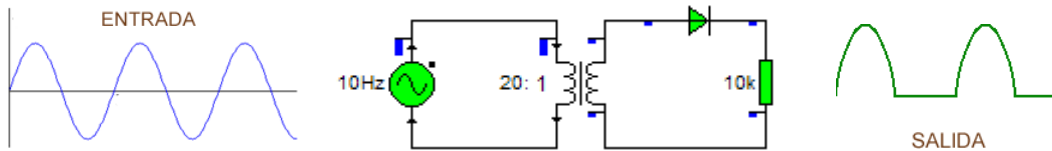
APLICACIONES DEL DIODO

Las aplicaciones del diodo son múltiples. Sin embargo, la aplicación más conocida e importante es la que lo emplea como rectificador. Un rectificador es un sistema capaz de convertir una señal de entrada alterna senoidal en otra que tenga el mismo sentido, paso previo para convertir corriente alterna en continua. Antes de rectificar la corriente, se emplea un transformador que reduce el valor de la tensión.

Ejemplos:

Rectificador de media onda:

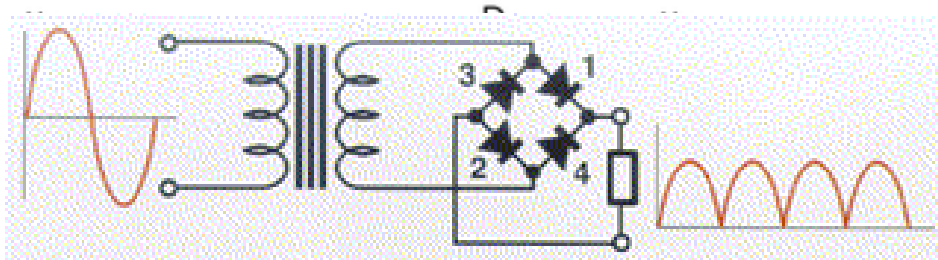
Es un rectificador que consta de un solo diodo, el cual sólo deja pasar media onda de la señal alterna. Así, se elimina la parte negativa de la onda alterna. Esto se debe a que el diodo sólo permite el paso de la corriente si está polarizado directamente. Esto es, si la corriente sigue el sentido del ánodo (+) al cátodo (-).



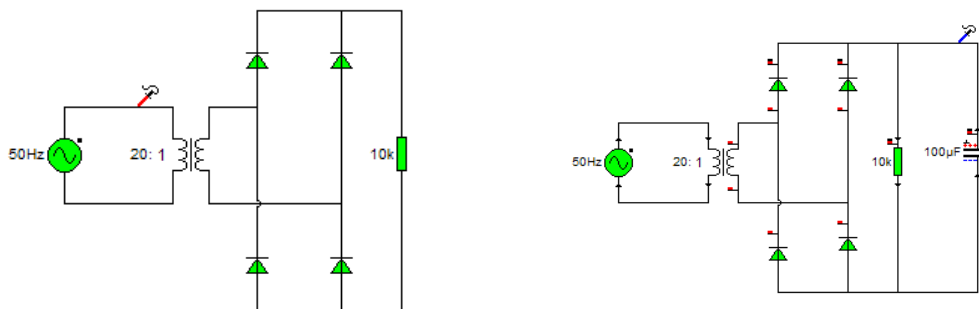
Inconveniente: Se pierde la mitad de la potencia del generador.

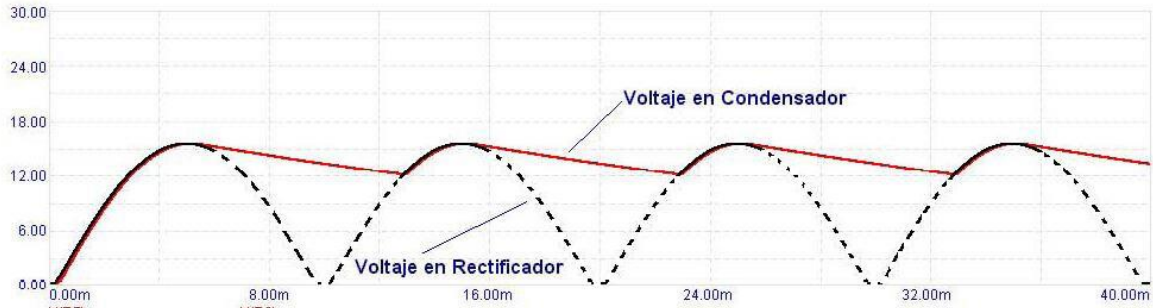
Rectificador de onda completa

Un Rectificador de onda completa es un circuito empleado para convertir una señal de corriente alterna de entrada (V_i) en corriente continua de salida (V_o) pulsante. A diferencia del rectificador de media onda, en este caso, la parte negativa de la señal se convierte en positiva o bien la parte positiva de la señal se convertirá en negativa, según se necesite una señal positiva o negativa de corriente continua.



Hay varios rectificadores de onda completa, pero el más conocido es el puente rectificador o puente de Graetz.

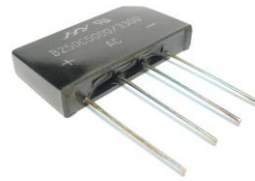
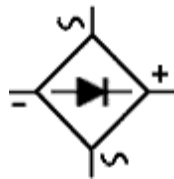




En este caso se emplean cuatro diodos tras el transformador. Pero como se puede comprobar en el gráfico anterior, la señal de salida es pulsante y lo que se busca es una señal continua. Para eso se debe filtrar la señal con condensadores.

El voltaje en condensador sería aquel que tiene a la salida del rectificador. Fíjate que la señal no es del todo continua, pero se puede dar por continua en la práctica. Hoy en día los fabricantes han integrado en un mismo componente los cuatro diodos y el condensador formando lo que se llama puente rectificador que tiene cuatro contactos: dos conectados a la salida del transformador (contactos de corriente alterna) y los otros dos actuando como polos en corriente continua (positivo y negativo).

Su símbolo es...



Aspecto real (obsérvese los cuatro contactos)