



Materiales Semiconductores

La palabra semiconductor por sí misma proporciona una pista en cuanto a las características de este dispositivo. Debido a su prefijo Semi, un semiconductor es un elemento material cuya conductividad eléctrica se considera situada en la mitad de sus dos límites. (Un aislante y un conductor).

Un material Aislante: es aquel que ofrece un nivel muy pobre de conducción y un material Conductor, es aquel que soporta un generoso flujo de carga, los dos anteriores bajo la tensión de una fuente aplicada.

Los materiales semiconductores son aquellos que tienen valencia +4 ó -4, ellos comparten de a un electrón con sus vecinos formando enlaces covalentes (Ver fig.1). Aunque los electrones de valencia son retenidos con fuerza en la estructura cristalina, pueden romper sus enlaces quedando electrones libres y, moverse en forma de conducción. Esto sucede si se proporciona suficiente energía externa (por ejemplo, en forma de luz o calor).

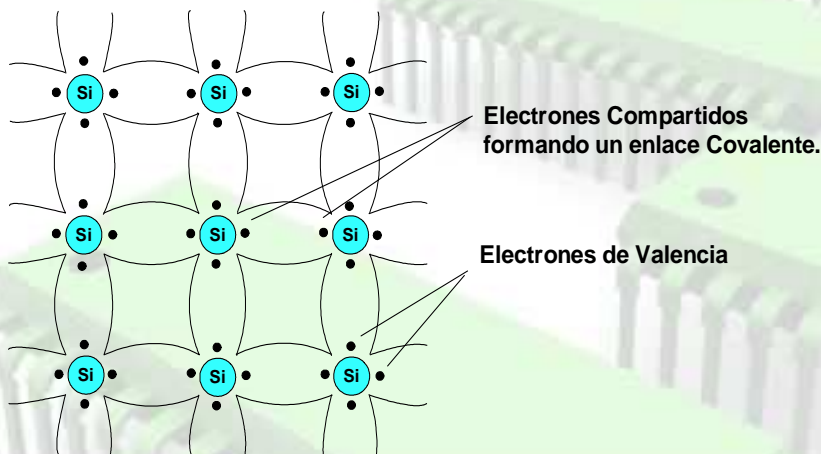


Fig.1. Estructura Cristalina del Silicio

Otra forma de alterar de modo considerable los electrones libres es mediante la adición de ciertos átomos de impureza en el material semiconductor relativamente puro

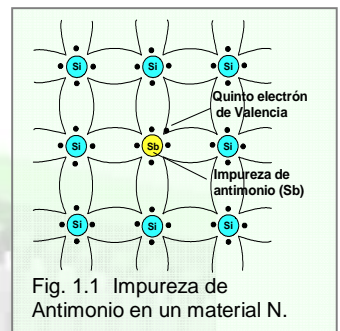


Fig. 1.1 Impureza de Antimonio en un material N.

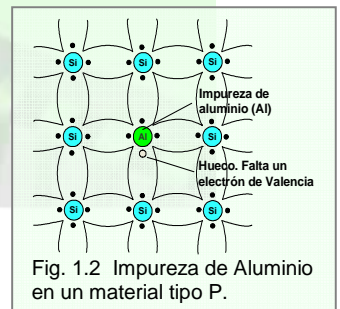


Fig. 1.2 Impureza de Aluminio en un material tipo P.

Tanto los materiales tipo n como los tipo p se forman agregando un número predeterminado de átomos de impureza al SILICIO o GERMANIO base. El tipo n se crea añadiendo todos aquellos elementos de impureza que tengan cinco electrones de valencia (pentavalentes), como antimonio, arsénico y fósforo (Ver fig. 1.1). y el material tipo p se forma con átomos de impureza que tengan tres electrones de valencia, los elementos que se emplean con mayor frecuencia son el boro, el galio y el indio (Ver fig. 1.2)..



Diodo Semiconductor

El diodo semiconductor o diodo de unión pn o np , es un dispositivo electrónico de dos terminales formado por la unión de dos piezas de diferentes tipos de materiales semiconductores (figura 2): uno tipo n y otro tipo p , los cuáles se encuentran en contacto directo dentro de un cristal puro de silicio.

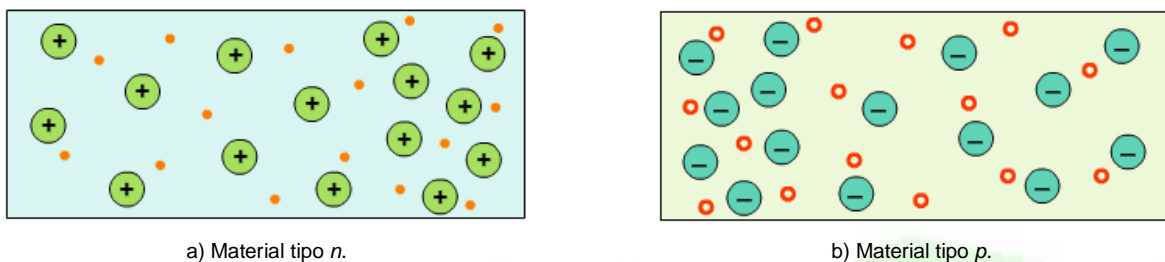


Figura 2: Materiales semiconductores

Inicialmente, las zonas p y n contienen una concentración alta de huecos y electrones libres respectivamente. En el instante en que las zonas n y p entran en contacto dentro del cristal, se produce una difusión de portadores de carga, en donde los huecos y los electrones próximos a la unión de las dos zonas la cruzan y se instalan en la zona contraria (figura 3). Es decir, los huecos de la zona p se difunden o pasan hacia la zona n y se combinan con electrones libres presentes en esta última.

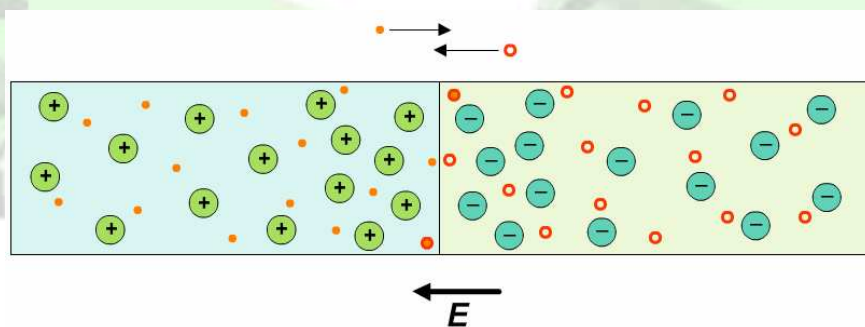


Figura 3: Difusión de portadores de carga.

De igual forma, los electrones de la zona n pasan a la zona p donde se combinan con huecos del material tipo p . Este proceso de difusión, provoca a su vez la existencia de un campo eléctrico que se opone al movimiento de portadores y va creciendo conforme pasan más cargas de una zona a otra. Finalmente, la fuerza de difusión y el campo eléctrico se equilibran y cesa el movimiento de portadores de carga.



De este proceso se tiene que la zona p próxima a la unión queda cargada negativamente debido a la pérdida de huecos durante la difusión, y que la zona n próxima a la unión a causa de la pérdida de electrones queda cargada positivamente. Estas cargas negativas y positivas en las cercanías de las zonas p y n respectivamente crean una barrera llamada *región de transición o de agotamiento* (figura 4), la cuál impide el paso de huecos de la zona p a la zona n y el paso de electrones de la zona n a la zona p.

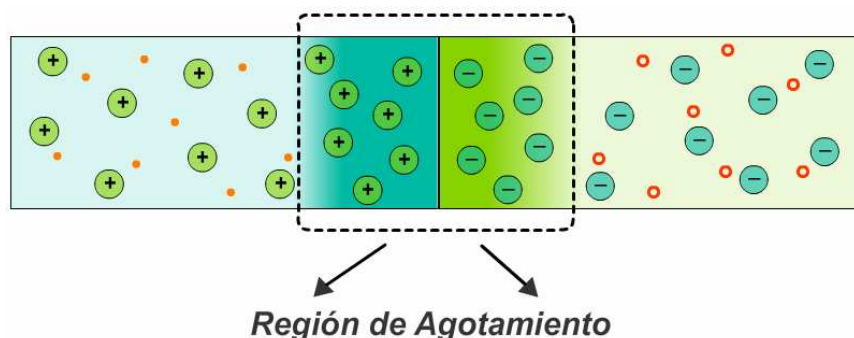


Figura 4: Zona de Agotamiento de un diodo semiconductor

Símbolos del Diodo Semiconductor

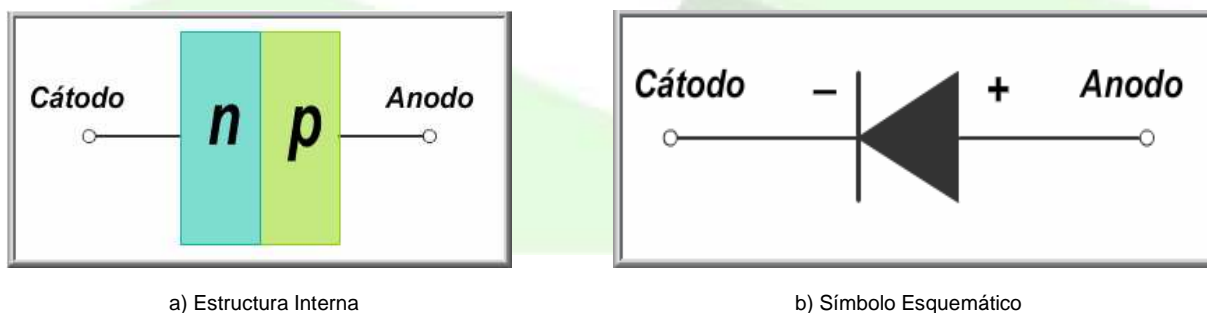


Figura 5: Símbolos del diodo semiconductor



Bibliografía

[BN 94] BOYLESTAD Robert / NASHELSKY Louis. ELECTRÓNICA Teoría de Circuitos. 5ª ed. México. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, 1994, 916p ISBN 968-880-347-2

[INT --] GONZALEZ RAMÍREZ Luis Ignacio. Introducción a los Sistemas Digitales. 137p

[NMM 76] N. M. MORRIS. Industrial Electronics. England. Editorial McGraw – Hill, 1976, 451p ISBN 07-094257-9

<http://www.salesianoconcepcion.cl/apunteindustrial.htm>

