

## UNIDAD N. 1 FÍSICA DEL SEMICONDUCTOR

### OBJETIVOS PARTICULARES:

Al finalizar el estudio de la Unidad, el alumno deberá ser capaz de:

Describir el modelo de ligaduras de valencia de un semiconductor.  
Explicar la diferencia entre los electrones de conducción y de valencia  
Definir el concepto de un **hueco** (en un semiconductor)  
Indicar en forma gráfica cómo se contribuye un hueco a la conducción  
Definir impurezas donoras y aceptoras  
Esquematizar (en dos dimensiones) la estructura cristalina de un semiconductor conteniendo una impureza donora  
Idem punto anterior, con una impureza aceptora  
Definir movilidad de las cargas (electrones y huecos)  
Definir la conductividad de un semiconductor  
Explicar conceptualmente la influencia de la temperatura en la variación de la movilidad y la conductividad  
Explicar conceptualmente la influencia de la temperatura en la variación de la resistencia de un semiconductor.  
Describir el concepto de **portadores en equilibrio**  
Describir el efecto Hall  
Explicar cuáles son las propiedades del semiconductor que determina el efecto Hall  
Explicar el fenómeno de inyección de portadores minoritarios.  
Explicar la inyección débil en semiconductores extrínsecos  
Definir el concepto de **voltio equivalente de temperatura**  
Explicar físicamente la recombinación de un hueco y un electrón  
Definir el **tiempo de vida útil medio** de un portador  
Definir la constante de difusión de los huecos  
Definir la constante de difusión de los electrones.  
Explicar la ecuación de difusión para electrones y huecos

### 1.2 Modelo de Banda de Energía de un semiconductor

Explicar porqué los niveles de energía de un átomo se transforman en **bandas de energía** al formarse los cristales.  
Explicar la diferencia entre la estructura de bandas de energía de un aislante y las de un semiconductor.  
Explicar la diferencia entre la estructura de bandas de energía de un conductor y las de un semiconductor.  
Explicar porqué un semiconductor actúa como un aislante a 0°K y porqué aumenta la conductividad con la temperatura.  
Explicar el concepto de: banda de valencia, banda de conducción y banda prohibida.  
Explicar las estructuras de bandas en un semiconductor extrínseco tipo **N** y tipo **P**

### 1.3 Distribución de los electrones en las bandas

Interpretar físicamente el nivel de Fermi

Ubicar el nivel de Fermi en semiconductores intrínsecos y extrínsecos tipo N y tipo P

#### **1.4 Flujo de portadores en desequilibrio**

Escribir la ecuación para la corriente total de un semiconductor e interpretar el significado de cada término

Interpretar la ecuación de continuidad y describir conceptualmente (no matemáticamente) el significado de cada término

Aplicar la ecuación de continuidad al estudio de procesos de difusión e inyección de portadores minoritarios.

#### **1.5 Física de las junturas**

Esbozar las curvas de la carga espacial de la unión, campo eléctrico y potencial en función de la distancia de una unión p-n en circuito abierto.

Describir cómo se compone la carga espacial

Explicar qué le ocurre al potencial de unión y a la anchura de la zona de transición cuando se polariza al diodo en sentido inverso

Explicar porqué el potencial de contacto de la unión P-N no puede ser medido con un voltímetro entre los terminales del diodo

Explicar conceptualmente porqué actúa un diodo como rectificador

Escribir la "ley de las uniones".

Definir los términos de esta ecuación. Qué determina esta ecuación para una gran polarización directa. Y para una gran polarización inversa?

Indicar las componentes de la corriente de minoritarios y la corriente total de un diodo p-n en función de la distancia a la unión

Indicar la corriente de huecos, corriente de electrones y corriente total de un diodo en función de la distancia a cada lado de la unión p-n. Indicar en la región de transición.

#### **Bibliografía**

Millman y Halkias

Singh, Jasprit; Dispositivos Semiconductores; Mc Graw Hill, 1997, ISBN 970-10-1024-8

Boylestad, Robert L; Nashelsky, Louis; Electrónica: Teoría de circuitos; Prentice Hall