



**Nombre del alumno: Johanne Joaquín
Arriaga Díaz**

**Nombre del profesor: Cesar Alfredo
Escobar Sánchez.**

**Nombre del trabajo: Ensayo de unidad 2.4-
2.9.**

Materia: Electrónica I.

Grado: Quinto cuatrimestre

Grupo: ISC13SDC0119-F

Movilidad y conductividad de los portadores de carga en un semiconductor extrínseco.

Un portador de carga hablando en términos de física es una partícula libre que puede moverse y no está enlazada a ninguna otra y es portadora de una carga eléctrica. Podemos dar ejemplos como los iones y electrones.

Ahora si hablamos de la movilidad y conductividad de los portadores de carga en un semiconductor extrínseco retomamos el hecho de que los semiconductores tienen huecos en su estructura, tal es el caso de los cristales ya que dejan pasar la luz a través de ellos porque hay huecos de electrones en estos y que al no estar enlazados y están en movimiento también conducen cargas. Ya entendido eso, podemos decir con certeza que los huecos producidos por falta de electrones son también llamados portadores de carga aunque en realidad no sean entes físicos. Pero estos portadores de cargas no solo están en sólidos sino también en soluciones iónicas (mezclas en las que el soluto se disuelve hasta hacerse iones), los portadores de carga son los cationes y aniones disueltos un ejemplo muy claro es como el agua y la sal pues sabemos que al hacer esta mezcla es una mejor conductora de energía eléctrica llegando a ser útil en muchos casos aplicándolo de manera simple en la vida cotidiana ya que incluso puede hacerse una soldadora de metales con algunos cables un balde de plástico con agua y sal disuelta y corriente alterna. Similarmente, los cationes y aniones de los líquidos disociados sirven como portadores de carga en líquidos y en sólidos iónicos derretidos. Otros ejemplos de portadores de carga son los electrones y cationes del gas ionizado y del material vaporizado de los electrodos en el plasma y en un tubo de vacío, los electrones libres actúan como portadores de carga.

Creación y recombinación de pares.

Tocando el tema de recombinación de portadores hablamos de que los electrones de la banda de conducción pueden ceder energía (por ejemplo mediante colisiones con la red cristalina o la emisión de un fotón) hablando de una manera más elocuente decimos que llenamos el hueco en el semiconductor, cediendo energía de forma que vayan a ocupar un nivel de energía localizado en la banda de valencia por eso tanto el electrón como el

hueco que acaba de llenar desaparecen. A grandes rasgos esto es la recombinación de portadores. Ahora si el proceso se invierte es decir, los electrones abandonan su posición en el semiconductor se crea un portador de carga esto sucede cuando sufre una transición de la banda de valencia a la banda de conducción (por ejemplo cuando la temperatura cambia) dejando un hueco en la banda de valencia. Este proceso recibe el nombre de generación de portadores y con esto se crea tanto un electrón como un hueco.

Difusión de portadores en un semiconductor graduado.

En una red cristalina de electrones si no hay algún factor que altere la temperatura o no esté conectada a algún tipo de energía, los electrones ocupan los estados energéticos de menor energía, aun así estando a temperatura ambiente algunos electrones pasan de la banda de valencia a la banda de conducción haciéndose electrones libres que pueden moverse libremente por la red cristalina y se crean los pares de electrón libre-hueco

La ecuación de continuidad electrónica

Podemos comparar lo que expresa esta ecuación a la ley de la conservación de la materia ya que citándola dice; “la carga eléctrica no se crea ni se destruye ni se transforma de positiva a negativa ni al revés, por lo que la carga eléctrica contenida en un volumen no se modifica si no es porque se le añade o se le extrae carga.” Y la fórmula es:

$$\nabla \cdot \mathbf{j} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0$$

En dónde;

\mathbf{j} : Es la densidad de corriente en cada punto de un conductor,

ρ : La densidad de carga en ese punto

t : el tiempo

Y la carga eléctrica contenida en un volumen es la suma de ambas cargas, la carga positiva y la carga negativa.

Inyección de portadores minoritarios en un semiconductor extrínseco.

El término “inyección” puede entenderse como la introducción de portadores de alguna manera a la red de átomos pero en realidad se refiere a la forma en la que algunos electrones salen de la banda de valencia pero no se crea un hueco por ejemplo los elementos del grupo V de la tabla periódica tienen cinco electrones en la capa de valencia y 4 de ellos se enlacen a los átomos de silicio más cercanos creando un enlace covalente, y ya que cuatro tienen un enlace fuerte el quinto queda con un enlace débil que hace que cualquier incremento de energía haga que pase a la banda de conducción, y ya que hay un enlace covalente el quinto electrón no produce un hueco en la banda de valencia ella. Entonces intuimos que existen estados energéticos vacíos sobre de la banda de valencia y debajo de la banda de conducción, y en estos lugares hay electrones que, con baja temperatura, pueden pasar a la banda de conducción por su débil enlace.

Variación de potencial en un semiconductor graduado

Cuando están equilibrados y sin que haya algún factor externo como la elevación de la temperatura o que pase una carga a través de ella, en todos los puntos de la barra semiconductor no debe haber corriente en los portadores. Esto producirá un campo eléctrico en la barra porque habrá una corriente de desplazamiento igual y de sentido contrario a la de difusión. La corriente total de ambos tipos de portadores ha de ser nula hasta que haya un factor externo que cambie este estado.