

## CAPÍTULO II

Efecto piezoeléctrico y sus propiedades.

### 2.1 Efecto piezoeléctrico.

La piezoelectricidad es la característica de ciertos materiales que al observar sus celdas unitarias no tienen una simetría en sus centros eléctricos, al presentar un ion positivo alejado del centro de los elementos de carga negativa, gracias a esto aparece un momento dipolar. Al ejercer alguna presión o deformación mecánica sobre la masa de un material piezoeléctrico aparecen cargas eléctricas cuya polarización depende de la dirección de la deformación.

### 2.2 Propiedades piezoeléctricas.

Las propiedades piezoeléctricas que se tomarán en cuenta durante la elaboración de este proyecto (Venet, 2002).

- $d_{ij}$  Constante de carga piezoeléctrica [ $m/V$ ] (metros/Volt).  
Representa la variación dimensional del material piezoeléctrico y la diferencia de potencial aplicado.
- $g_{ij}$  Constante de tensión piezoeléctrica [ $Vm/N$ ] (Volts x metros/Newton).  
Representa la diferencia de potencial en la fuerza aplicada, al disminuir la dimensión del material piezoeléctrico o aumentando la fuerza se aumentará la tensión generada, los materiales con mayor constante de tensión, entregan mayor corriente a raíz de su deformación.
- TC Temperatura de Curie [Grados Celsius]

A esta temperatura el material sufre cambios significativos en sus propiedades cristalinas perdiendo sus propiedades piezoeléctricas. En ese punto el material se comporta como un material paramagnético.

- $k_{ij}$  – Coeficientes de acoplamiento [m/N]

Esta constante explica que tan eficiente es el material para convertir energía mecánica-eléctrica.

### 2.3 Envejecimiento piezoeléctrico.

Un material puede perder sus características de piezoeléctricas debido a distintos factores como el envejecimiento natural, o al ser utilizados en dispositivos de alta potencia, pero la razón más importante es la temperatura, por eso es importante tomar en cuenta la constante  $T_c$  de temperatura de Curie explicada previamente en el capítulo II.

### 2.4 Clasificación de los materiales piezoeléctricos.

Los materiales piezoeléctricos se clasifican en tipo HARD Y SOFT de acuerdo a sus propiedades y a su aplicación (Venet, 2002).

- Navy Type I (Hard): Recomendado para aplicaciones de media y alta potencia en condiciones de uso continuo y repetitivo. Es capaz de generar altas amplitudes de vibración manteniendo bajas las pérdidas mecánicas y dieléctricas.
- Navy Type II (Soft): Alta sensibilidad, ideal para dispositivos de transmisión y recepción de baja potencia. Presenta pérdidas dieléctricas y mecánicas que inviabilizan la excitación continua con alta intensidad.

- Navy Type III (Hard): Es capaz de convertir el doble de potencia manteniendo bajas las pérdidas mecánicas y dieléctricas.
- Navy Type IV (Soft): Adecuado para aplicaciones de media potencia. Se ha vuelto obsoleto con la llegada de los PZT's
- Navy Type V (Soft): Adecuado para aplicaciones que requieren altas potencias, presentan altas constantes  $g_{33}$ , conocido comercialmente como: PZT5J.
- Navy Type VI (Soft): Adecuado para aplicaciones que requieren grandes Deformaciones mecánicas (DI).