

MATERIALES CERÁMICOS

1.- Concepto e Introducción

Los *materiales cerámicos* son compuestos complejos de naturaleza inorgánica que contienen elementos metálicos y no metálicos, unidos por enlaces iónicos y/o covalentes, generalmente cristalinos. Se obtienen a partir de polvos y posterior proceso de sinterización a elevadas temperaturas. La cocción produce un material estable, frágil, duro y resistente a compresión y a la abrasión.

Tabla Periódica de los Elementos

www.Pedagogos.com.ar

Tabla 1.- Tabla periódica, cerámicos combinación entre uno o más elementos metálicos (celeste) y uno o más no metálicos (rosa)

Las materias primas que lo conforman son arcilla (le da consistencia) o caolín (que es un tipo de arcilla muy pura y le aporta color blanco y textura fina) le, una vez moldeada, se somete a un proceso de secado y cocción posterior que le hace perder agua y convierte a estos materiales en duros pero frágiles. Son silicatos de aluminio hidratados. Se emplean también aditivos como cuarzo, colorantes y fundentes.

Los *materiales cerámicos* tienen muchas aplicaciones en ingeniería (chips electrónicos, aeroespacial, medicina, etc.). En construcción, se usan cerámicas procedentes de mezcla de arcillas y agua, cocida a alta temperatura (sinterizadas).

2.- Estructura Atómica

Según su estructura atómica, existen dos (2) tipos:

- *Cerámicos cristalinos:* Cerámicos oxídicos (Al_2O_3 , MgO , SiO_2) y cerámicos no oxídicos (Si_3Ni_4 , SiC , WC , BN)
- *Cerámicos amorfos o vítreos:* Vidrios

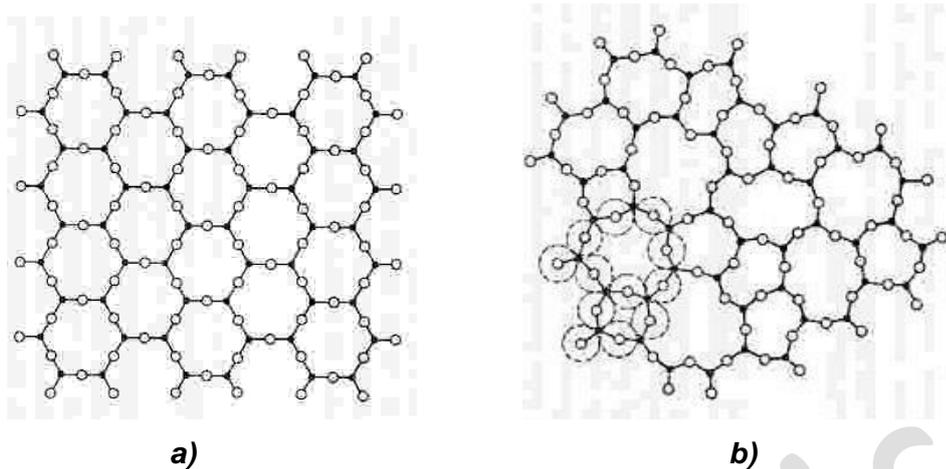


Figura 1.- Representación de las estructuras atómicas en los cerámicos: a) Cristalinos y b) Amorfos

3.- Propiedades Características Generales

- Elevada dureza y resistencia a compresión.
- Frágiles; de baja densidad y porosidad.
- Baja conductividad térmica y eléctrica (si bien existen cerámicas superconductoras).
- Elevada estabilidad química y resistencia a la abrasión, elevado punto de fusión.
- Resisten altas temperaturas
- Baja ductilidad, conformabilidad y resistencia al impacto
- Buenas propiedades ópticas, eléctricas y térmicas

4.- Medida de la Dureza en los Materiales Cerámicos

Es una de las medidas más útiles que se realizan para estudiar el comportamiento mecánico de estos materiales.

Las durezas más usuales en los materiales cerámicos son:

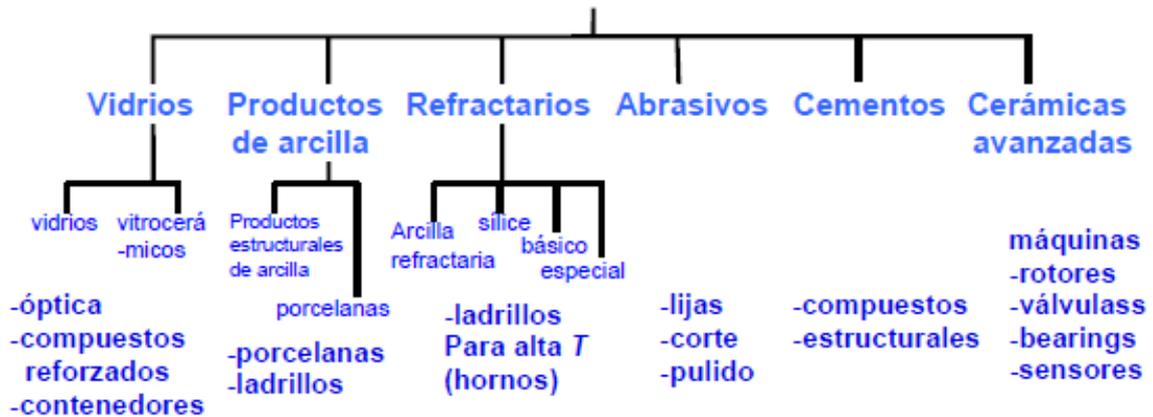
- Dureza al rayado (dureza Mohs).
- Dureza a la penetración (escalas Knoop o Vickers).

5.- Clasificación de los materiales cerámicos en base a su aplicación

Por su campo de aplicación se los clasifica en:

- Vidrios.
- Productos de Arcilla Cocida.
- Abrasivos.
- Refractarios.
- Cementos.
- Cerámicas Avanzadas.

Clasificación de materiales cerámicos



Esquema 1.- Clasificación de los materiales cerámicos en base a su aplicación

5.1.- Vidrios cerámicos o cerámicas vítreas

Se elaboran como un vidrio y posteriormente un tratamiento de desvitrificación logrando una transformación del vidrio en cristal del 50 %, mejorando:

- Propiedades mecánicas.
- Resistencia al choque térmico.
- Disminución del coeficiente de dilatación térmica.

Son los que se obtienen por soplado; centrifugado, moldeo a presión y se le realiza un tratamiento térmico de recocido para disminuir su fragilidad.

5.2.- Arcilla cocida

Está constituida por aluminosilicatos, se les adiciona arena de sílice para que tenga alta dureza y feldespato para reducir la temperatura de cocción. Poseen en su red agua enlazada químicamente y abundan otros elementos y estructuras. Es una mezcla hidróplástica lo que favorece su conformado por extrusión, prensado o laminado.

En su fabricación al aumentar la temperatura se promueve la aparición de una fase líquida que al enfriar une los granos.

5.3.- Abrasivos y Refractarios

5.3.1.- *Abrasivos*: Son SiC, alúmina, etc, que se aglomeran en una fase metálica, cerámica, polimérica. Se destinan al corte o desgaste de materiales; como por ej: muelas, lijas, discos de corte.

5.3.2.- *Refractarios*: Son materiales cerámicos que resisten altas temperaturas sin fundir, ni reaccionar químicamente con materiales con los que estén en contacto y son también aislantes térmicos.

5.4.- Cementos

Según la norma UNE 80301: “Son conglomerados hidráulicos, esto es materiales artificiales de naturaleza inorgánica y minerales que finamente molidos y convenientemente amasados con agua forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo el agua.

5.5.- Cerámicas Avanzadas

Son materiales cerámicos que se caracterizan por tener:

- Elevada resistencia ante solicitaciones de tipo térmico, mecánico y químico.
- Baja densidad.
- Alta resistencia al desgaste.
- En general elevada resistividad eléctrica.

En contraste también hay cerámicos de elevada conductividad térmica, iónica, ferromagnetismo, piezoelectricidad y cerámicas con transparencia óptica.

Su utilización actual, sobre todo para funciones eléctricas y magnéticas. Sus limitaciones son la dificultad de diseño, el coste y la fiabilidad.

6.- Ejemplos de Cerámicos más empleados

Ladrillos y tejas: fabricados con arcilla de muy diversa calidad, según la zona geográfica de procedencia. Una vez moldeados se secan y cuecen a 900 – 1200°C, lo que aumenta su resistencia mecánica. Existen muchas calidades y formas según la aplicación deseada.

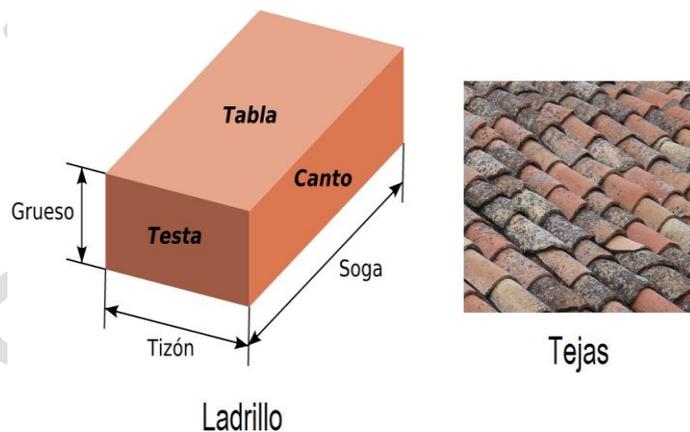
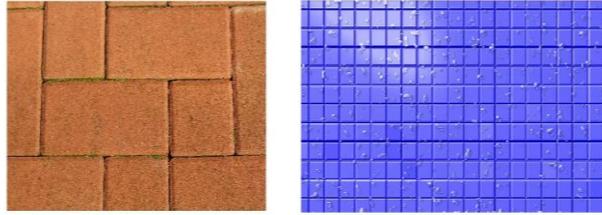


Figura 2.- Ladrillo y tejas

Azulejos y pavimentos cerámicos: hechos con arcillas especiales que, durante su moldeo, se prensan a altas presiones y se revisten de un material (barniz coloreado) que, tras el proceso de cocido presenta una dureza alta.



Pavimento

Azulejo

Figura 3.- Pavimentos cerámicos y azulejos

Porcelana y loza: a base de caolín, arcillas blancas, sílice y feldespato finamente pulverizados. La porcelana está totalmente vitrificada tras ser sometida a dos procesos de cocción; sin embargo, la loza sólo presenta su cara externa vitrificada. Poseen una especial resistencia al calor y a agentes químicos por lo que, más que en construcción, se emplean para material de cocina y sanitarios (loza), laboratorio, aislantes eléctricos (porcelana).

**Figura 4.- Loza y Porcelana (aislantes eléctricos)**

Materiales refractarios: Formados por arcillas refractarias, de alto contenido en sílice. Se usan para revestimiento de hornos industriales (altos hornos y convertidores) y otras aplicaciones, donde deben resistir altas temperaturas sin fracturarse. Soportan entre 1400 – 1600°C. Para temperaturas superiores se añade un aglomerante orgánico.

**Figura 5.- Material refractario colocado como revestimiento de un horno**