

INTRODUCCIÓN A LOS MATERIALES

Código classroom: emg3fmt

Existen muchas formas de clasificar los materiales: según su composición, por su origen, de acuerdo con sus propiedades físico- químicas, desde el punto de vista de la fabricación, etc.

Según su origen, los materiales se pueden clasificar en materiales naturales y materiales artificiales, dependiendo de que se encuentren directamente en el medio natural o sean el resultado de algún proceso de fabricación. Por ejemplo, el granito es un material natural, mientras que el acero es un material artificial.

Según su composición, los materiales se pueden clasificar en elementos y compuestos, homogéneos y heterogéneos, metálicos y no metálicos, inorgánicos y orgánicos, etc.

Según sus propiedades, los materiales se pueden clasificar en rígidos y flexibles, tenaces y frágiles, conductores y aislantes, reciclables y no reciclables, etc.

El criterio más empleado, desde un punto de vista tecnológico, es según sus características comunes teniendo en cuenta su naturaleza física, ellos son:

- 1. Materiales metálicos y sus aleaciones.**
- 2. Vidrios.**
- 3. Maderas y sus derivados.**
- 4. Polímeros: llamados vulgarmente plásticos.**
- 5. Cerámicas.**
- 6. Fibras textiles.**
- 7. Otros materiales de uso industrial.**

Factores de elección de un material:

A la hora de seleccionar el material más adecuado para una determinada aplicación, debemos tener en cuenta diversos factores, como son el trabajo que va a desarrollar la pieza, la atmósfera en la que se va a encontrar, el proceso de conformado mediante el cual se le dará la forma definitiva, la disponibilidad de ese material, su costo (No debe suponer más de la mitad del precio final del producto para que su venta pueda resultar competitiva. Incluye extracción, transporte, transformación en producto de primera fase y transporte al lugar de la segunda transformación), etc.

Por lo tanto, un profundo conocimiento de las propiedades de los distintos grupos de materiales y de las formas en que se pueden mejorar, (elementos químicos de aleación, tratamientos térmicos, etc) es la clave para estar en condiciones de determinar cuál es el más adecuado.

Así, antes de fabricar un determinado objeto, es necesario establecer las características deseables que deben poseer los materiales de los que estará hecho, y, en una segunda fase, escoger el material óptimo entre aquellos que cumplan las características deseadas.

Propiedades de los materiales:

Se definen como un conjunto de características diferentes para cada cuerpo o grupo de cuerpos, que ponen de manifiesto cualidades intrínsecas de los mismos o su forma de responder a determinados agentes exteriores:

Propiedades mecánicas (resistencia, tenacidad, dureza, rigidez, etc.), resistencia a la corrosión, conductividad térmica y eléctrica, facilidad de conformado, peso específico y apariencia externa (propiedades sensoriales), factores ecológicos: mínima necesidad de materia prima y posibilidad de reciclaje y reutilización, precio de la materia prima, etc.

Estas características vienen determinadas por la estructura interna del material (componentes químicos presentes y forma de unión de los átomos)

Las **propiedades** de un material determinado se pueden clasificar en cinco grandes grupos:

1. **Propiedades químicas:** Se refiere a los procesos que modifican químicamente un material.
2. **Propiedades físicas:** Se refiere a las características de los materiales debido al ordenamiento atómico o molecular del mismo.
3. **Propiedades térmicas:** Se refiere al comportamiento del material frente al calor.
4. **Propiedades magnéticas:** Se refiere a la capacidad de algunos materiales al ser sometidos a campos magnéticos.
5. **Propiedades mecánicas:** Están relacionadas con la forma en que reaccionan los materiales al actuar fuerzas sobre ellos.

PROPIEDADES MECÁNICAS DE MATERIALES

Objetivos:

- Descubrir el comportamiento de los materiales cuando se aplican fuerzas sobre ellos.
- Explorar diferentes materiales.
- Conocer y aplicar terminología específica.

Materiales:

- Tizas
- Alambres maleables
- Rectángulos de placas radiográficas aproximadamente del tamaño de una tiza
- Banditas elásticas
- Bolsas de supermercado
- Hojas de papel
- Chicles

(SI TE FALTA ALGUNA DE ESTAS COSAS NO HAY PROBLEMA)

Procedimiento:

- 1) Tomar la tiza con ambas manos y tratar de flexionarla, aplicando con los dedos pulgares una fuerza hacia arriba en el centro (F_1) y con el resto de los dedos fuerzas hacia abajo en los extremos (F), como está indicado en la figura 1.

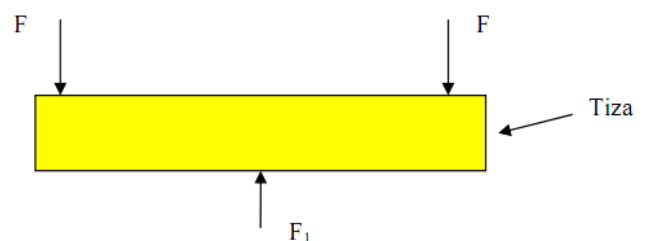


Figura 1

- 2) Deformar el alambre, haciendo con las manos nuevamente una deformación de flexión (figura 2)

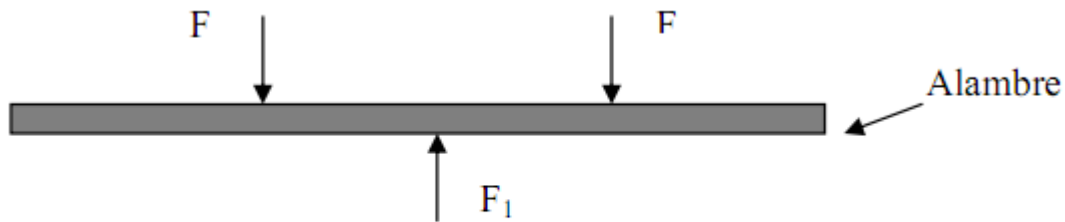


Figura 2

- 3) Deformar los rectángulos de placas radiográficas, aplicando nuevamente una deformación de flexión.

Observar qué sucede en cada caso al aplicar las fuerzas.

Nota: La tiza, el trozo de alambre, y el trozo de placa radiográfica usados en los ensayos mecánicos (en este caso ensayo mecánico de flexión) son denominados probetas.

RESUMIMOS:

• A temperatura ambiente el alambre elegido y, en general, todos los materiales metálicos, pueden deformarse cuando se aplican fuerzas sobre ellos y quedar deformados cuando éstas se quitan antes de que rompan. Los materiales que tienen este comportamiento son **materiales dúctiles**.

• A la temperatura ambiente, los materiales cerámicos se rompen cuando se los somete a fuerzas suficientes. En el caso particular de la tiza, si se unen las partes rotas se obtiene la tiza original. Los materiales que tienen este comportamiento, es decir, que se rompen sin tener previamente una deformación permanente, **son materiales frágiles**. A la temperatura ambiente, los materiales cerámicos son frágiles.

• Las probetas de placas radiográficas, por el contrario, no se rompen cuando se las flexiona. Sin embargo, a diferencia del alambre, al eliminar las fuerzas que las mantienen deformadas, estas probetas recuperan su forma original.

La deformación que se recupera al eliminar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo (éste vuelve a su forma y tamaño original), es llamada **deformación elástica**. La deformación de una probeta que no se recupera al eliminar las fuerzas que actúan sobre ella (la probeta queda deformada), es llamada **deformación plástica**. En un ensayo de flexión, el alambre se deforma plásticamente, mientras que las placas radiográficas se deforman elásticamente.

Nota: Todos los materiales metálicos antes de comenzar a deformarse plásticamente y los materiales cerámicos antes de romperse en forma frágil, tienen una deformación elástica. Esta deformación elástica es tan pequeña que se requiere el uso de equipos de laboratorios de ensayos mecánicos para poder detectarla. Las deformaciones elásticas en los polímeros son, por el contrario, en general mucho mayores. Por eso, en los experimentos que se proponen en esta práctica, la deformación elástica se visualiza en estos materiales (placa radiográfica, bandita elástica).

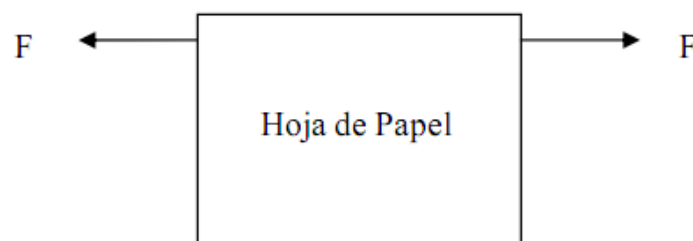
- 4) Sostener con una mano un extremo de la bandita elástica y con la otra mano el otro extremo. Estirar la bandita aplicando fuerzas como está indicado en la figura 3 (ensayo de tracción). Notar el gran alargamiento que llega a tener. Soltar uno de los extremos de la bandita.



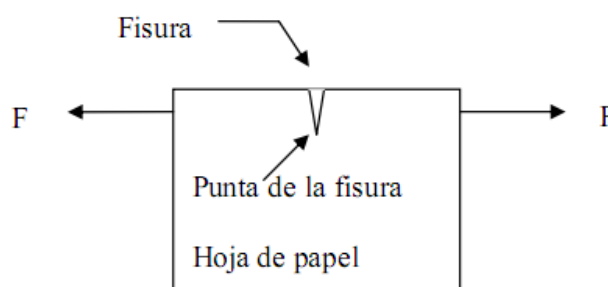
- 5) Cortar de la bolsa de supermercado un rectángulo de aproximadamente 0.1 m x 0.04 m. Traccionarlo en la misma forma que en el experimento anterior sin que llegue a romper. Soltar uno de los extremos de la probeta.

- **A temperatura ambiente, la deformación de la bandita elástica es totalmente elástica.**
- **La probeta tomada de la bolsa de supermercado se deforma plásticamente. El polímero con el que está fabricada es, entonces, un material dúctil.**

- 6) Tomar un chicle y masticarlo. ¿Es el chicle un material dúctil o frágil? Introducirlo luego en un freezer. Dejarlo hasta el día siguiente. ¿Qué observa al sacarlo?
- 7) Tomar una hoja de papel sujetándola con las manos desde los vértices superiores. Tratar de romperla aplicando las fuerzas F como está indicado en la figura 4 (tirando hacia fuera).



- 8) Tomar una hoja de papel igual a la anterior, hacer en ella una muesca (fisura) como está dibujada en la figura 5, y tratar de romperla aplicando fuerzas en la misma forma que en el caso anterior.



9) Comparar la fuerza que es necesario aplicar para romper la hoja de papel en el caso 2, con la fuerza que es necesario aplicar en el caso 3. ¿Cuál es mayor?

• **Al sacar el chicle del freezer se observa que se rompe fácilmente; se comporta como un material frágil (se ha fragilizado). Es decir: a temperatura ambiente el chicle es un material dúctil. A la temperatura del freezer, el chicle es un material frágil. Que un material sea frágil o dúctil, depende de la temperatura a la que se encuentre.**

• **Al hacer los experimentos indicados en 2 y en 3 se observa que, si la hoja que no tiene muesca se rompe cuando la fuerza externa F alcanza, por ejemplo, un valor F_1 , la hoja en el caso 3 se rompe cuando la fuerza externa es F_2 , menor que F_1 (ver figura 6). La razón es la siguiente: la punta de la fisura actúa como un amplificador de fuerzas. Cuando desde afuera se está aplicando la fuerza externa F_2 y comienza a romperse la hoja con la muesca, es porque en la punta de la fisura se alcanza la fuerza interna F_1 , que corresponde a la fuerza necesaria para romper el papel sin muesca. Se dice que la fisura se propaga, haciendo que el papel se rompa. Conclusión: para propagar una fisura (caso 3) debo hacer una fuerza externa menor que para formar y luego propagar la fisura (caso 2).**

Nota: observar que el sobre de algunos saquitos de té y otros envases tienen una muesca, justamente para hacer más fácil su abertura.

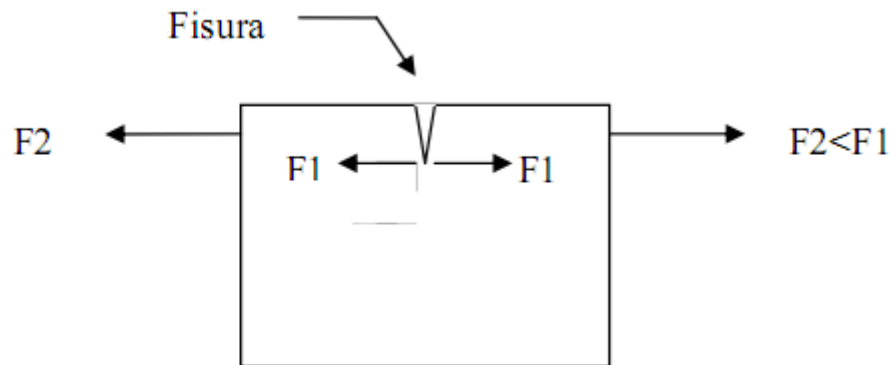


Figura 6

Conclusiones generales

I- Cuando se aplican determinadas fuerzas sobre un material:

- éste puede deformarse y quedar deformado cuando se quitan las fuerzas (**deformación plástica**).
- puede deformarse y recuperar su forma original cuando se quitan las fuerzas (**deformación elástica**).
- puede romperse sin tener una deformación plástica previa.

II- A temperatura ambiente, en general, los metales se comportan como está descrito en a): son dúctiles. Los materiales cerámicos (por ej. tiza) se comportan como está descrito en c): son frágiles. También a temperatura ambiente, los materiales plásticos pueden ser dúctiles (bolsa de supermercado) otros materiales plásticos por ejemplo las copas descartables son frágiles

III- La punta de una fisura actúa como un amplificador de fuerzas externas. Una probeta que tenga una fisura previa puede romperse aplicando sobre ella una fuerza externa menor que si no tuviera la fisura.

IV- Los materiales son dúctiles o frágiles dependiendo de la temperatura a la que se encuentran. Por eso se ha hecho hincapié en señalar que cada uno de los experimentos (salvo cuando se ubica el chicle en el freezer) se realiza a temperatura ambiente.

V- Cuando las fuerzas aplicadas son pequeñas (no son lo suficientemente grandes como para producir deformación plástica en un material dúctil o para romper un material frágil), todos los materiales tienen una deformación elástica. En las probetas de placas radiográficas y en las banditas elásticas esa

deformación elástica es grande y puede verse a ojo desnudo. En el caso de los metales y de los materiales cerámicos esa deformación elástica es muy pequeña. Sólo puede detectarse a través de equipos especiales ubicados en laboratorios de ensayos de materiales.

Aplicando los conceptos trabajados resolver las siguientes situaciones problemáticas:

- 1- A partir de la experiencia adquirida con la realización de los experimentos propuestos y suponiendo que no dispone de herramientas (ninguna pinza, ni sierra, por ejemplo) ¿cómo podría cortar un alambre como el usado en el experimento?
- 2- En base al resultado del experimento realizado con el chicle, si se le pegara uno en un pantalón, ¿cómo haría para despegarlo?

Cuestionario:

- a) Definir las siguientes propiedades mecánicas. Dar ejemplos
 - ✓ Elasticidad
 - ✓ Plasticidad
 - ✓ Ductilidad
 - ✓ Maleabilidad
 - ✓ Tenacidad
 - ✓ Dureza
 - ✓ Fragilidad
- b) Definir las siguientes propiedades térmicas. Dar ejemplos
 - ✓ Calor específico
 - ✓ Dilatación térmica
 - ✓ Conductividad térmica
 - ✓ Temperatura de fusión
- c) Definir las siguientes propiedades químicas. Dar ejemplos
 - ✓ Estabilidad química
 - ✓ Corrosividad