

## **MATERIALES II**

### **Estructura de los materiales. Propiedades y ensayos de medida. Corrosión y protección.**

**1. Indica cuáles son las principales propiedades mecánicas de los materiales, explicando en qué consiste cada una de ellas.**

- **Elasticidad:** Capacidad de recuperar la forma primitiva cuando cesa la carga que lo deforma. Si se rebasa el límite elástico, la deformación que se produce es permanente.
- **Plasticidad:** Capacidad de adquirir deformaciones permanentes sin llegar a la rotura. Cuando se presenta en forma de láminas se llama maleabilidad, y en forma de filamentos, ductilidad.
- **Cohesión:** Resistencia que ofrecen los átomos a separarse y depende del enlace de estos.
- **Dureza:** La mayor o menor resistencia que oponen los cuerpos a ser rayados o penetrados y depende de la cohesión atómica.
- **Tenacidad:** Capacidad de resistencia a la rotura por la acción de fuerzas exteriores.
- **Fragilidad:** Propiedad opuesta a la tenacidad; el intervalo plástico es muy corto y sus límites elástico y de rotura están muy próximos.
- **Resistencia a la fatiga:** Resistencia que ofrece un material a los esfuerzos repetitivos.
- **Resiliencia:** Energía absorbida en una rotura por impacto.

**2. Explica cuáles son los principales tipos de ensayos de medida industriales utilizados para determinar las características técnicas de los materiales.**

- **Según la rigurosidad de su ejecución.**

- Ensayos técnicos de control: Durante el proceso productivo. Se caracterizan por su rapidez, simplicidad, exactitud, fidelidad y practicidad.
- Ensayos científicos: Para investigar las características técnicas de nuevos materiales. Gran precisión, no importa tanto la rapidez.

- **Según la forma de realizar ensayos.**

- Ensayos destructivos: Los materiales ven alterada su forma y su presentación inicial.
- Ensayos no destructivos: No ven alterada ni su forma ni la presentación inicial.

- **Según los métodos empleados en la determinación de las propiedades de los materiales.**

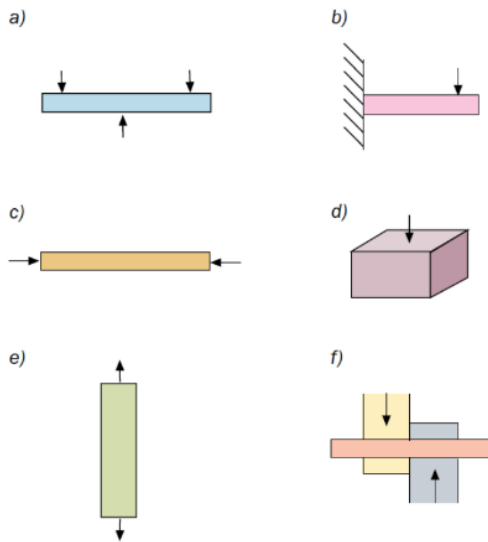
- Ensayos químicos: Conocer la composición química cualitativa y cuantitativa y su comportamiento ante agentes químicos.
- Ensayos metalográficos: Estudia la estructura interna (microscopio metalográfico), que permite conocer tratamientos térmicos y mecánicos que sufrió el material.
- Ensayos físicos y físico-químicos: Se determinan propiedades químicas, imperfecciones y malformaciones internas o externas.
- Ensayos mecánicos: Determinan características elásticas y de resistencia de materiales sometidos a esfuerzos o deformaciones análogas a las que se presentan en la realidad .

**3. Explica en qué se diferencia un material plástico de un material elástico. Pon un ejemplo de cada tipo.**

Los **materiales plásticos** son productos no naturales obtenidos mediante reacciones químicas; reciben el nombre de polímeros o macromoléculas aquellos a los que se les ha incorporado un aditivo con la finalidad de mejorar sus propiedades. Ej. PVC, PS, PE,...

Los **materiales elásticos** son aquellos que pueden recuperar su forma y dimensiones. Son sólidos que se pueden deformar; dicha deformación se conoce como el módulo de elasticidad. Los materiales viscoelásticos se caracterizan por presentar propiedades viscosas y elásticas que siguen la ley de Hooke y Newton. Ej. Poliestireno, fibra de vidrio, PVC,...

**4. Indica a qué tipo de esfuerzo están sometidas cada una de las siguientes piezas:**



a) Flexión.

b) Flexión

c) Compresión.

d) Compresión

e) Tracción.

f) Cortadura o cizalladura.

**5. Define qué es la tensión o esfuerzo unitario e indica en qué unidades se expresa.**

Definimos tensión como el cociente entre la fuerza de tracción uniaxial y la sección transversal de la varilla. Su unidad en S.I es el Pascal (Pa). ( $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ ).

**6. Define qué es la deformación o alargamiento unitario e indica en qué unidad se expresa. martin**

La deformación es el cociente entre el cambio de longitud en la dirección de la fuerza y la longitud original considerada. Su unidad en el S.I es el m/m ( metro partido por metro).

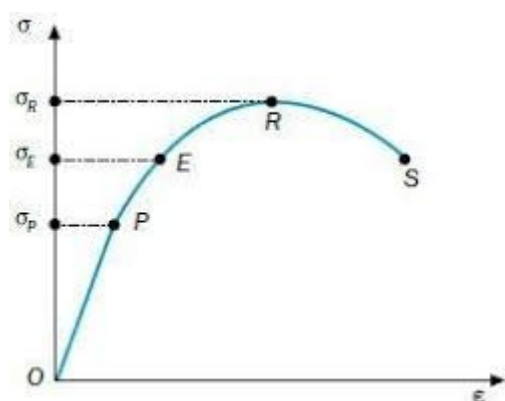
**7. Explica claramente qué es una probeta de ensayos. martin**

Una probeta es una pieza (generalmente de dimensiones normalizadas de acuerdo a las normas UNE), constituida por un determinado material cuyas características se desean estudiar. Estas pueden ser de varios tipos como cilíndricas o planas.

**8. Explica de forma resumida en qué consiste el ensayo de tracción. martin**

Este ensayo consiste en someter a una probeta de forma y dimensiones normalizadas a un sistema de fuerzas exteriores en la dirección de su eje longitudinal hasta romperla.

**9. Explica en qué consiste el diagrama de tracción, indicando cómo se comportará el material en cada una de sus diferentes zonas. Nicolas**

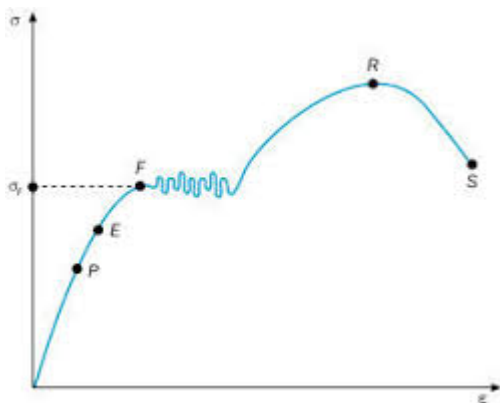


- Pertenece al ensayo de tracción.
  - Zona 0-P: El material se estira (Límite elástico)(Se cumple ley de Hooke).

- Zona P-R: hasta llegar a R(se endurece el material), que es el punto máximo que aguanta la probeta, donde esta ya empieza a deformarse a partir de ahí.
- Zona R-S: La probeta se rompe.

**10.Explica claramente en qué consiste el fenómeno de fluencia e indica algún material que lo experimente. Indica cómo se representaría en un diagrama de tracción.**

La **fluencia** o **cedencia** es la deformación irrecuperable de la probeta, a partir de la cual solo se recuperará la parte de su deformación correspondiente a la deformación elástica, quedando una deformación irreversible. Se produce un alargamiento muy rápido sin que varíe la tensión aplicada. Este fenómeno ocurre principalmente en algunos aceros.



**11.Explica qué es la ley de Hooke y cómo se aplicaría al ensayo de tracción.**

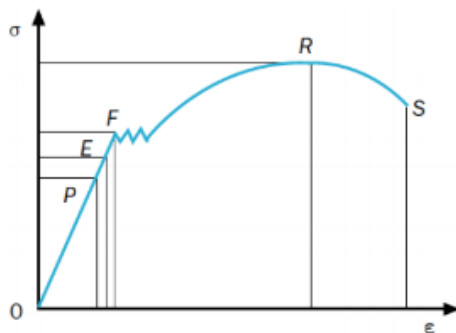
La **ley de elasticidad de Hooke** o **ley de Hooke**, originalmente formulada para casos de estiramiento longitudinal, establece que el alargamiento unitario que experimenta un material elástico es directamente proporcional a la fuerza aplicada sobre el mismo.

$$F = K \cdot (\Delta)L \quad \text{tensión/deformación} = \text{cte} = \text{tg } \alpha$$

Se aplica hasta que en la gráfica el material deje de formar una línea recta, es decir, supere su límite elástico.

**12. ¿A qué tipo de ensayo corresponde el diagrama de la figura? identifica las diferentes zonas. ¿En qué zona del diagrama se cumple la ley de Hooke?**

- Pertenece al ensayo de tracción.
  - Zona 0-F: El material se estira (Límite elástico)(Se cumple ley de Hooke)
  - Zona F-R: Al principio se produce el fenómeno de fluencia, hasta llegar a R(se endurece el material), que es el punto máximo que aguanta la probeta, donde esta ya empieza a deformarse a partir de ahí.
  - Zona R-S: La probeta se rompe.

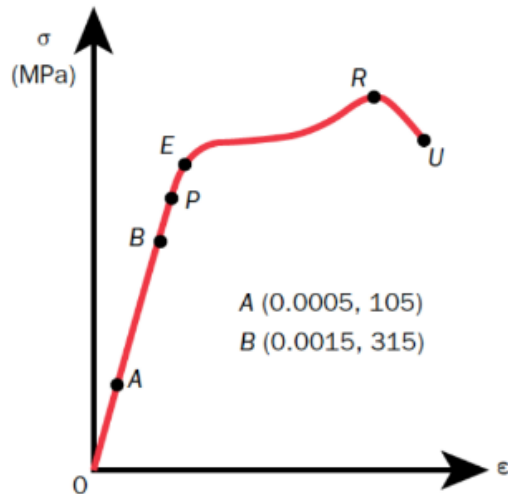


**13. Explica qué es la tensión máxima de trabajo y el coeficiente de seguridad.**

La tensión máxima de trabajo se define como el límite de carga al que podemos someter una pieza o elemento simple de construcción.

El coeficiente de seguridad es un número que utilizamos para calcular la tensión máxima de trabajo dentro de un diagrama de tracción, este se representa como  $n$ .

**14. En el diagrama adjunto de un ensayo de tracción:**



1. ¿Qué son el esfuerzo unitario y la deformación unitaria? ¿En qué unidades se miden en el Sistema Internacional? ¿Qué relación matemática existe entre ambas cuando se trabaja por debajo del límite elástico (en la zona de proporcionalidad)?
2. Calcula el módulo de elasticidad del material en GPa, teniendo en cuenta los valores de los puntos A y B de la gráfica de tracción (**R: E=210 GPa**).
3. Calcula el diámetro en mm, que debe tener una barra de este material, de 0,5 m de longitud, para soportar una fuerza de 7 350 N sin alargarse más de 35mm (**R: D=0.8 mm**).

**15. Indica a qué denominamos dureza de un material y qué tipos de ensayos se pueden utilizar para determinarla explicando brevemente cada uno de ellos.**

La dureza es la mayor o menor resistencia que oponen los cuerpos a ser rayados o penetrados y depende de la cohesión atómica. Los ensayos que se realizan para determinarla son los siguientes:

- **Ensayo Brinell:** este es un ensayo que consiste en comprimir una bola de acero de unas determinadas medidas ejerciendo una cierta fuerza contra el material cuya dureza queremos medir. Con este método medimos el diámetro de la huella que deja la bola. La dureza se mide en HB (grados Brinell)
- **Ensayo Vickers:** para este ensayo se utiliza un penetrador cuya base es una pirámide de diamante regular. Este proceso es el recomendado para durezas superiores a 500 HB. La dureza tras este ensayo se mide en HV (grados Vickers)
- **Ensayo Rockwell:** Este método es similar al Ensayo Brinell, pero dado que el ensayo Brinell no permite determinar la dureza de los aceros templados, lo que medimos es la profundidad de la huella que deja. Se puede usar un penetrador en

forma de esfera (para materiales blandos, o un cono de diamante (para materiales más duros).

**16.Explica en qué consiste el ensayo de resiliencia utilizando el péndulo de Charpy.**

El ensayo de resiliencia más ampliamente utilizado es el método Charpy, que consiste en medir la energía que pierde un péndulo cuando choca en su trayectoria contra una probeta tipo Mesnager del material, que es una barra de sección cuadrada de 1 cm de lado con una entalla o ranura de 2 mm de profundidad en él.

**17.Explica en qué consiste el fenómeno de fatiga de los materiales.**

La fatiga es un fenómeno que ocurre cuando una pieza está sometida a unos esfuerzos variables en magnitud y sentido que se repiten con cierta frecuencia, se pueden romper incluso cuando se trabaja por debajo del límite elástico, siempre que las cargas actúen durante un tiempo suficiente.

**18.Explica en qué consiste el fenómeno de la corrosión poniendo algún ejemplo explicativo.**

Se define como el paso de un metal en estado libre a estado combinado. Esta tendencia de los metales consiste en la interacción con el ambiente como es el oxígeno del aire y agentes electroquímicos, que provoca la pérdida o deterioro de las propiedades físicas del metal.

**19.Define los siguientes términos: oxidación, reducción, cátodo y ánodo.**

- Oxidación: proceso electroquímico, donde los átomos metálicos pierden electrones.
- Reducción: reacción inversa a la oxidación, también llamada cátodo.
- Cátodo: reacción inversa a la oxidación, también llamada reducción.
- Ánodo: la zona donde se produce la oxidación.

**20.Explica que es la serie electroquímica y qué utilidad tiene, poniendo algún ejemplo explicativo.**

La serie electroquímica o galvánica es una tabla de valores que presenta la electronegatividad de los metales que, cuanto mayor sea, más noble es el metal, es decir, se oxida con mayor dificultad. Esta tabla es de gran utilidad a la hora de seleccionar un material para una aplicación específica.

**21.Explica brevemente qué métodos se pueden utilizar para proteger los metales frente a la corrosión.**



- **Recubrimientos:**

Cubrimos el material con una capa de otra sustancia que no se oxide y que impide que el metal sensible se exponga a el ambiente. Por ejemplo: las grasas o aceites, las pinturas o recubrimientos cerámicos...

- **Protección catódica:**

En este método, el metal sensible se le suministra electrones para que se pueda comportar como un cátodo. Para ello, el metal con el que se asociará será el llamado ánodo de sacrificio, que este está mucho más electronegativo que el metal a defender aportándole así electrones. Por ejemplo: el cinc o el magnesio.

- **Inhibidores:**

El método consiste en añadir productos químicos al electrolito (inhibidores) que actúan como catalizadores disminuyendo así la velocidad de la corrosión. Por ejemplo: las sales de cromo realizan esta función en los radiadores de los coches.

- **Pasivadores (protección anódica):**

Un metal con pasividad natural al oxidarse, crea una fina capa de óxido que impide la corrosión del mismo. Por ejemplo: el aluminio, el cobre... También se puede conseguir de forma artificial en ciertos metales sumergiendolos en determinados ácidos.

- **Protección por selección de materiales y diseño:**

El método más eficaz es realizar un buen diseño y elección de los materiales a emplear en las aplicaciones industriales, de tal forma que se evite la corrosión y la utilización de los métodos anteriores.

- **Modificación del entorno:**

Las condiciones ambientales son clave para la velocidad y el grado de oxidación de los metales. Si creamos un entorno, podremos controlar y minimizar el proceso de oxidación

## **22.Explica claramente en qué consiste el método de protección catódica con ánodo de sacrificio, citando algún ejemplo de aplicación.**

### Protección catódica

En este método, el metal sensible se le suministra electrones para que se pueda comportar como un cátodo. Para ello, el metal con el que se asociará será el llamado ánodo de sacrificio, que este está mucho más electronegativo que el metal a defender aportándole así electrones. Por ejemplo: el cinc o el magnesio.

Este método se puede aplicar a barcos, tuberías y tanques de almacenamiento...