



UNIDAD 1
Selección de materiales
TUGMFI



Criterios de selección de materiales...

Los procedimientos de selección de materiales obedecen a diversos criterios. Se enlistan los más conocidos:

- Conocimiento de variables de operación
- Consideraciones dimensionales
- Consideraciones de forma
- Consideraciones de peso
- Consideraciones de resistencia mecánica
- Resistencia al desgaste
- Facilidad de fabricación
- Requisitos de durabilidad

Criterios de selección de materiales

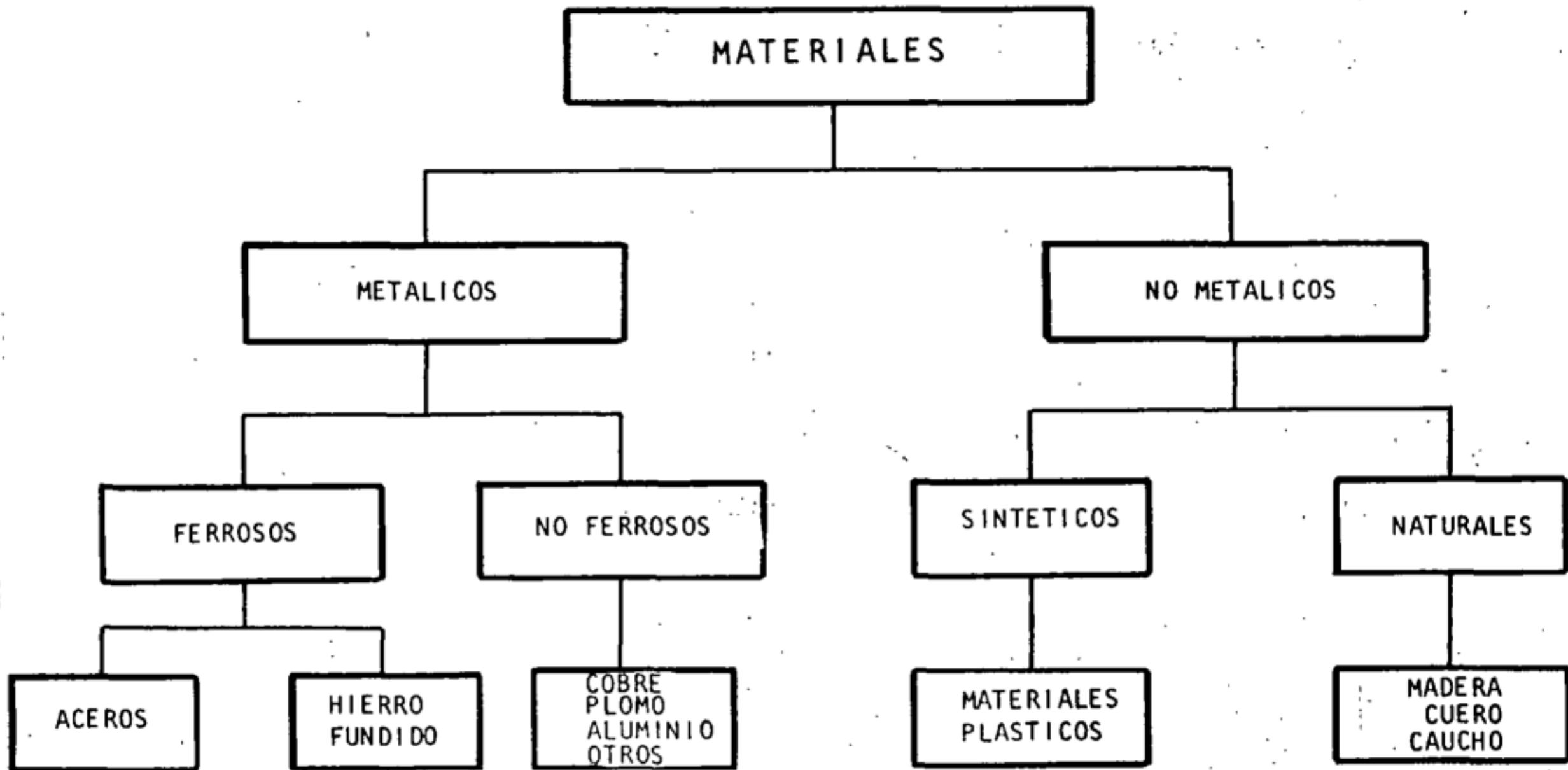
- Número de unidades
- Disponibilidad del material
- Costo
- Existencia de especificaciones y códigos
- Viabilidad de reciclado
- Valor del desecho

Causas de fallas determinadas en varias investigaciones

Origen	%
Selección incorrecta de materiales	38
Defectos de fabricación	15
Tratamiento térmico incorrecto	15
Fallas de diseño	11
Condiciones imprevistas de operación	8
Control inadecuado de las condiciones de trabajo	6
Inapropiada inspección o control de calidad	3

Mecanismos causantes de fallas en plantas industriales

Mecanismo	%
Corrosión	29
Fatiga	25
Fractura frágil	16
Sobrecargas	11
Corrosión a alta temperatura	7
Corrosión bajo tensión/fatiga combinada con corrosión/fragilización por hidrógeno	6
Fluencia	3
Desgaste-abrasión y erosión-	3



Resistencia a la tensión [Mpa]

Material	Acero	Aluminio	Titanio
Resistencia	1000	500	800

IM. Relación resistencia /peso

Material	Acero	Aluminio	Titanio
Resistencia /peso	133	185	170

IM. Costo/kg

Material	Acero	Aluminio	Titanio
Costo/kg	0.75	3	15

En la industria..

Criterios para la selección del material:

- Presentar buena soldabilidad
- Resistir esfuerzos de fatiga y térmicos
- Presentar resistencia a la corrosión
- Presentar bajo costo de mantenimiento
- Presentar bajo costo de fabricación
- Utilizar perfiles estructurales estandarizados
- Emplear materiales de bajo costo y de fácil disponibilidad

Clasificación de los materiales

Hay 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.



PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

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

- Propiedades químicas.
- Propiedades físicas.
- Propiedades mecánicas.
- Propiedades de fabricación.
- Propiedades estéticas y económicas



PROPIEDADES QUÍMICAS

Uno de los factores que limitan de forma notable la vida de un material es la alteración química que puede experimentar en procesos de oxidación o corrosión.

Oxidación

Cuando un material se combina con el oxígeno, transformándose en óxidos más o menos complejos, se dice que experimenta una reacción de oxidación.

Corrosión

Cuando la oxidación de un material concreto se produce en un ambiente húmedo o en presencia de otras sustancias agresivas, se denomina corrosión. Ésta es mucho más peligrosa para la vida de los materiales que la oxidación simple, pues en un medio húmedo la capa de óxido no se deposita sobre el material, sino que se disuelve y acaba por desprenderse.



PROPIEDADES FISICAS

Las propiedades físicas se deben al ordenamiento en el espacio de los átomos de los materiales. Las más relevantes son las siguientes:

- Densidad y peso específico.
- Propiedades eléctricas.
- Propiedades térmicas.
- Propiedades ópticas.

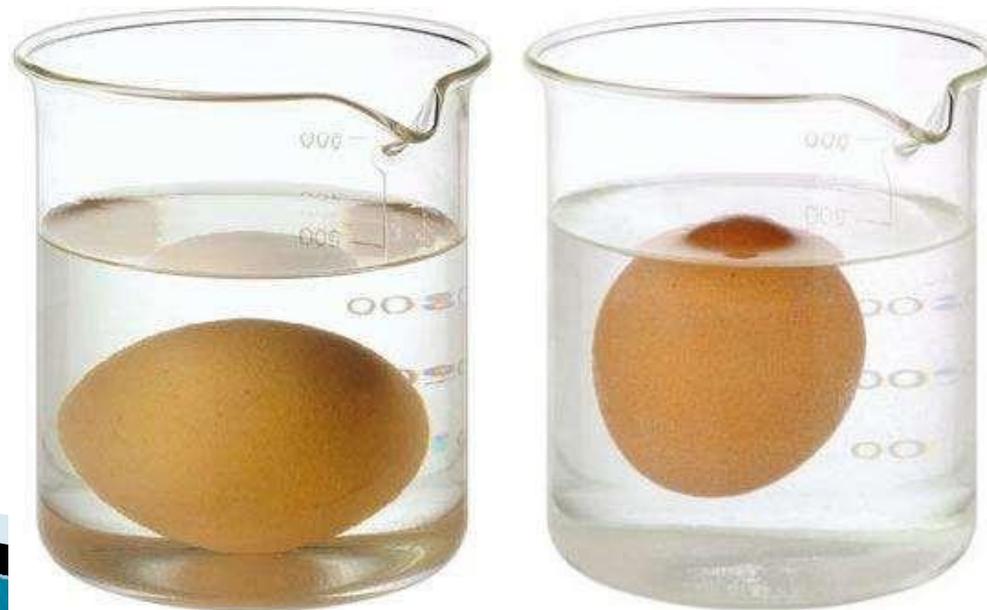


PROPIEDADES FISICAS

Densidad y peso específico

Se denomina densidad a la relación existente entre la masa de una determinada cantidad de material y el volumen que ocupa.

Por peso específico se entiende la relación existente entre el peso de una determinada cantidad de material y el volumen que ocupa.



PROPIEDADES FISICAS

Propiedades eléctricas

Todas las sustancias, en mayor o menor grado, son conductoras de la corriente eléctrica y también, según ciertas características de construcción y naturaleza, ofrecen una resistencia al paso de la corriente.

La resistencia eléctrica de un material conductor depende, entre otros factores, de su naturaleza; es decir, de la presencia de electrones móviles en los átomos y de su grado de movilidad ante la acción de un campo eléctrico.



PROPIEDADES FISICAS

Propiedades térmicas

Las propiedades térmicas son aquéllas que están íntimamente relacionadas con la temperatura y que, lógicamente, determinan el comportamiento del material en unas condiciones dadas.

Dilatación térmica

El origen de la dilatación térmica reside en que al aumentar la temperatura aumentan las vibraciones de las partículas del material, lo que da origen a una mayor separación entre ellas.

Calor específico

Se define el calor específico de una sustancia como la cantidad de energía calorífica que es preciso aportar a la unidad de masa de dicha sustancia para elevar su temperatura en un grado, sin que se presenten cambios de fase.

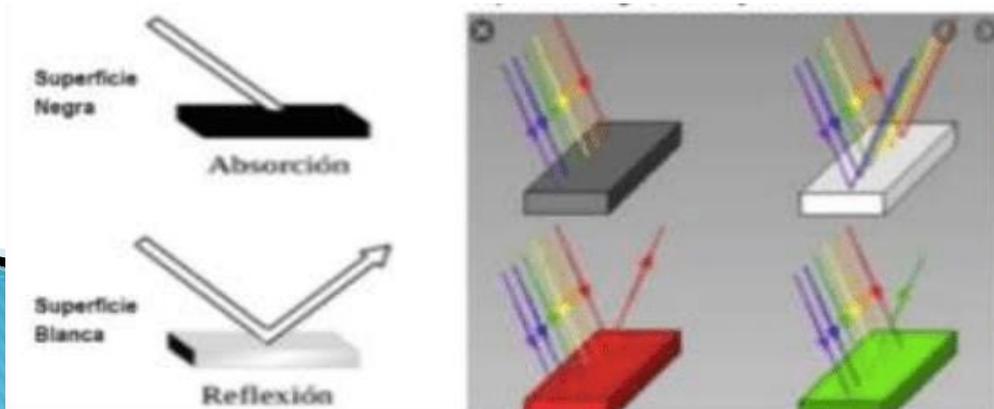


PROPIEDADES FISICAS

Propiedades ópticas

Cuando la luz incide sobre los cuerpos, éstos se pueden comportar de tres maneras distintas:

- . Los cuerpos opacos absorben o reflejan totalmente la luz, impidiendo que pase a su través.
- . Los cuerpos transparentes transmiten la luz, por lo que permiten ver a través de ellos.
- . Por último, el tipo de cuerpos denominados translúcidos dejan pasar la luz, pero impiden ver los objetos a su través.

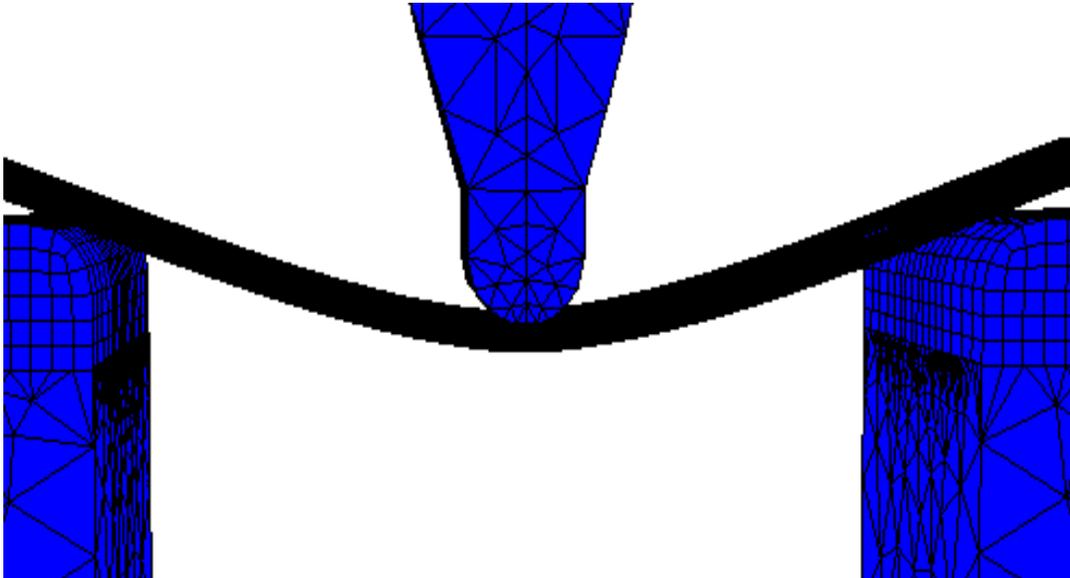


Están relacionadas con la forma en que reaccionan los materiales cuando actúan fuerzas sobre ellos. Las más importantes son:

Elasticidad: Capacidad que tienen algunos materiales para recuperar su forma, una vez que ha desaparecido la fuerza que los deformaba.

Plasticidad: Habilidad de un material para conservar su nueva forma una vez deformado. Es opuesto a la elasticidad.

PROPIEDADES MECÁNICAS



PROPIEDADES MECÁNICAS

Plasticidad 	Elasticidad 	Fragilidad 	Resiliencia 	Dureza
			+	
Ductilidad 			Maleabilidad 	

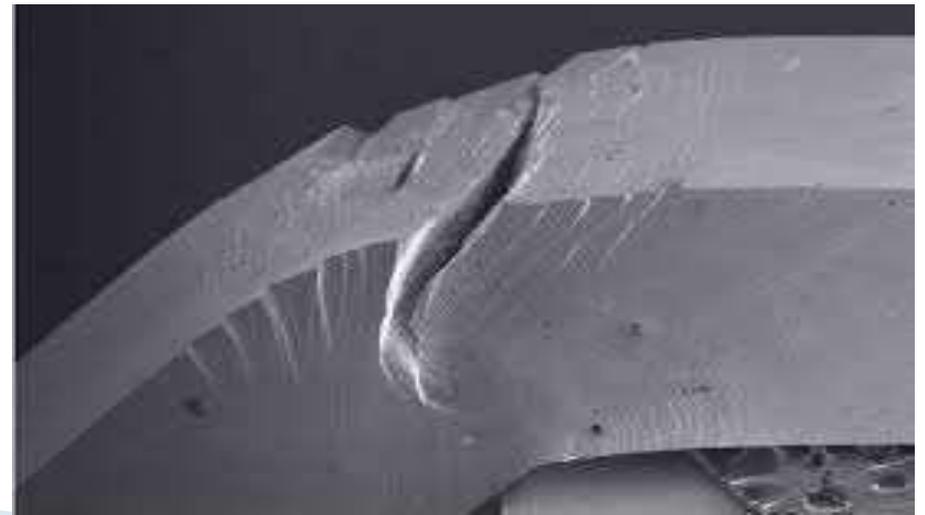
PROPIEDADES MECÁNICAS

Dureza: Oposición que ofrece un cuerpo a dejarse rayar o penetrar por otro o, lo que es igual, la resistencia al desgaste.

Fragilidad: Es opuesta a la resiliencia. El material se rompe en añicos cuando una fuerza impacta sobre él.

Tenacidad: Resistencia que opone un cuerpo a su rotura cuando está sometido a esfuerzos lentos de deformación.

Fatiga: Deformación (que puede llegar a la rotura) de un material sometido a cargas variables, inferiores a la de rotura, cuando actúan un cierto tiempo o un número de veces.



PROPIEDADES MECÁNICAS

Maquinabilidad: Facilidad que tiene un cuerpo a dejarse cortar por arranque de viruta.

Acritud: Aumento de la dureza, fragilidad y resistencia en ciertos metales como consecuencia de la deformación en frío.

Colabilidad: Aptitud que tiene un material fundido para llenar un molde.

Resiliencia: Resistencia que opone un cuerpo a los choques o esfuerzos bruscos.



PROPIEDADES DE FABRICACIÓN

Las propiedades de fabricación informan acerca de la posibilidad de someter un material a una determinada operación industrial. Entre estas propiedades, se pueden mencionar las siguientes:

Maleabilidad: indica si un material se puede estirar en láminas sin romperse.

Ductilidad: señala si se puede estirar en forma de hilos.

Forjabilidad: da idea de la capacidad que posee un material para ser forjado.

Otras propiedades, que se refieren a la capacidad para someter al material a procesos de extrusión, soldadura, etc.



PRUEBAS

Para determinar las propiedades de los materiales, se realizan ensayos, que pueden ser:

- a) **Destructivos:** es cualquier tipo de prueba practicada a un material que altere o modifique de forma permanente sus propiedades físicas, químicas, mecánicas o dimensionales.

Los Ensayos Destructivos mas comunes son: Ensayo de tracción, compresión, flexión, plegado, cizalladura o cortadura y torsión.

- b) **No destructivos:** es cualquier tipo de prueba practicada a un material que no altere de forma permanente sus propiedades físicas, químicas, mecánicas o dimensionales.

Los END mas comunes son: Radiografía, Ultrasonidos, Tintes Penetrantes y Partículas Magnéticas



Ensayo de tracción

Consiste en estirar lentamente una probeta, de longitud y sección normalizadas, del material a analizar, hasta que se rompe. A continuación se analizan los alargamientos producidos a medida que aumenta la fuerza.



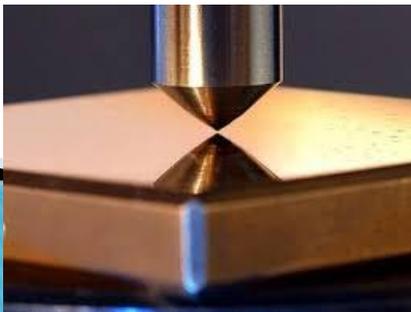
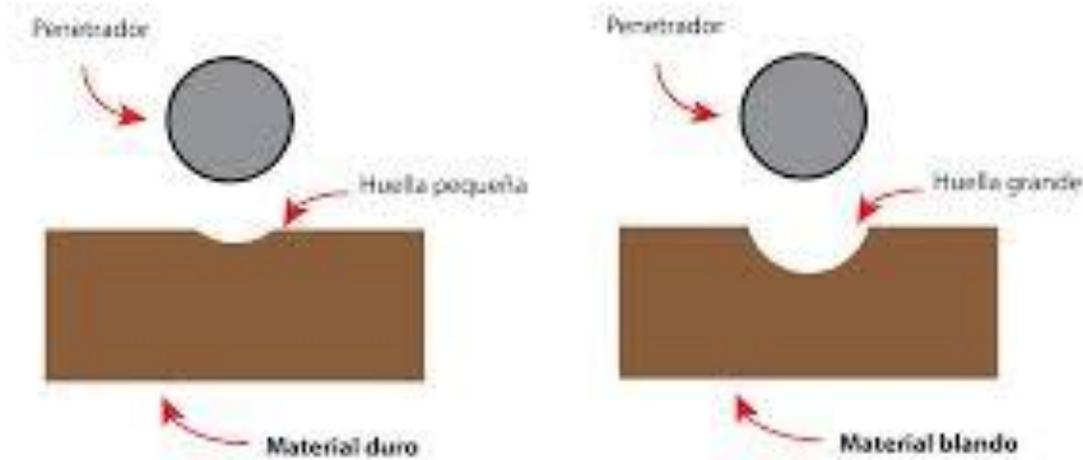
Ensayo de fatiga

Consiste en hacer girar rápidamente una probeta normalizada del material a analizar, al mismo tiempo que se deforma (flexión) debido a la fuerza. Al número de revoluciones que ha girado antes de romperse se le llama límite de fatiga.



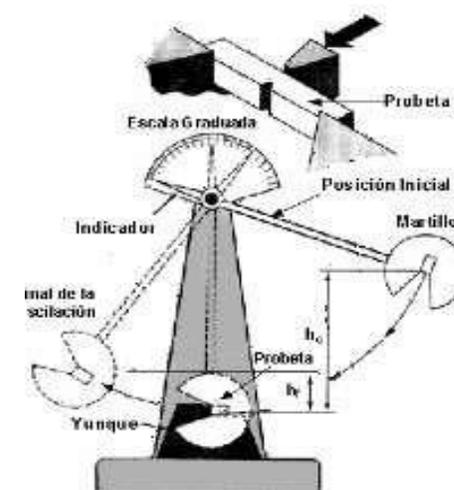
Ensayo de dureza

Consiste básicamente en ejercer una determinada fuerza con un diamante o bola de acero sobre la pieza a analizar y ver las medidas de la huella dejada. Luego se aplica una fórmula y se calcula el grado de dureza. Las escalas más importantes son: Brinell y Rockwell.



Ensayo de resiliencia

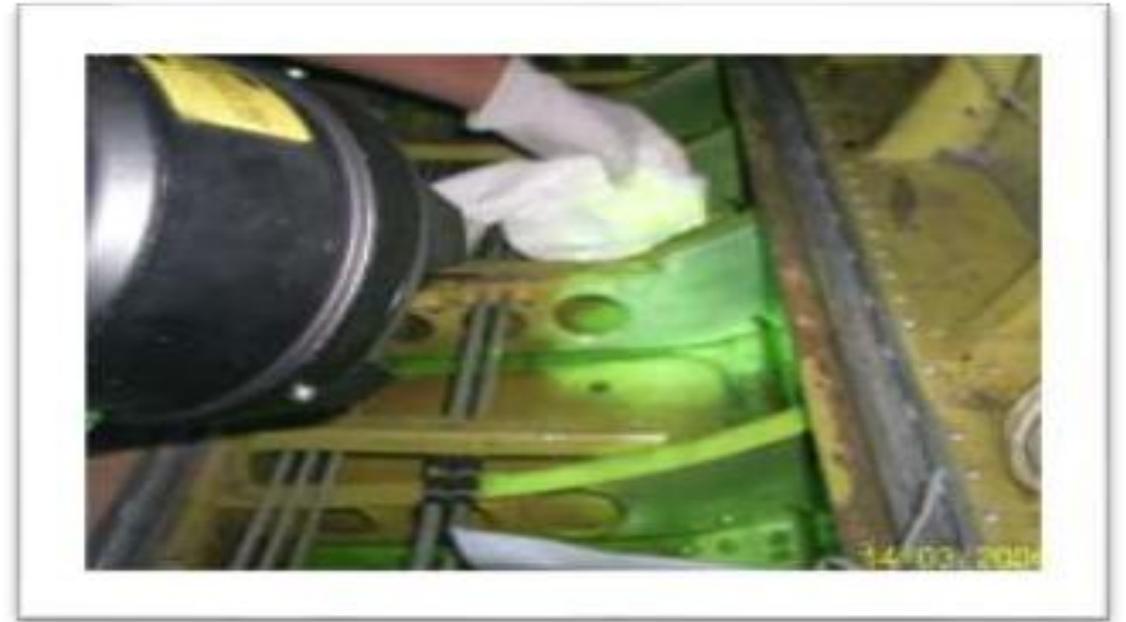
Consiste en determinar la energía necesaria para romper una probeta normalizada del material a analizar, mediante un impacto. Se usa un péndulo (Péndulo de Charpy) que lleva una velocidad de entre 5 y 7 m/s. Para calcular esta energía se anota la altura a la que se suelta. Ésta será una energía potencial. Después de haber roto la probeta, la energía sobrante hará ascender el péndulo un ángulo θ .



Radiografías de un material



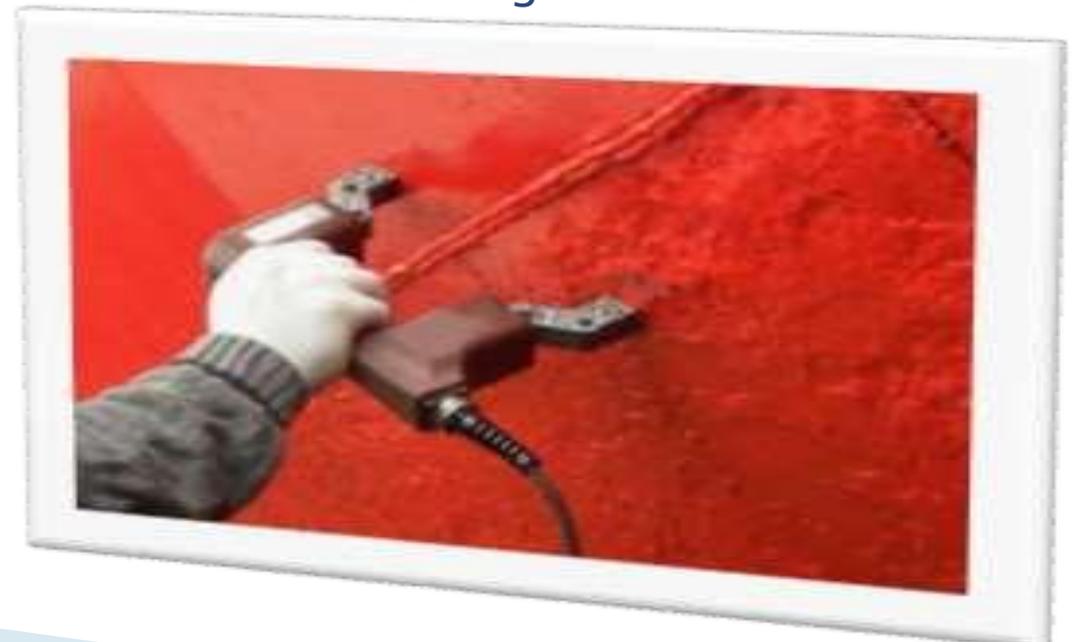
Tintes penetrantes



Ultrasonido



Partículas magnéticas



Preguntas en clase

¿Cuál de las siguientes es una clasificación de los materiales según su origen?

- a) Rígidos y flexibles
- b) Naturales y sintéticos
- c) Metálicos y No metálicos
- d) Duros y blandos



¿Cuál de las siguientes es una clasificación de los materiales según su composición?

- a) Duros y blandos
- b) Naturales y sintéticos
- c) Metálicos, cerámicos y poliméricos
- d) Rígidos y flexibles



¿A qué grupo pertenecen las propiedades como la densidad y el peso específico?

- a) Propiedades mecánicas
- b) Propiedades físicas
- c) Propiedades químicas
- d) Propiedades de fabricación



¿Qué propiedad describe cómo un material cambia de tamaño con la temperatura?

- a) Dureza
- b) Dilatación térmica
- c) Resistencia
- d) Tenacidad



Qué propiedad describe la capacidad de un material para deformarse permanentemente sin romperse?

- a) Elasticidad
- b) Dureza
- c) Plasticidad
- d) Fragilidad



¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de un ensayo no destructivo?

- a) Ensayo de tracción
- b) Ensayo de dureza
- c) Inspección visual
- d) Ensayo de resiliencia



¿Qué proceso describe el deterioro de un material por reacción con su entorno?

- a) Oxidación
- b) Corrosión
- c) Erosión
- d) Decaimiento



¿Qué propiedad describe la capacidad de un material para ser fundido y moldeado?

- a) Maquinabilidad
- b) Colabilidad
- c) Soldabilidad
- d) Templabilidad

