

TEMA 11: PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

TECNOLOGÍA INDUSTRIAL 1º BACHILLERATO
IES EDUARDO VALENCIA

ÍNDICE

- TIPOS DE MATERIALES
- PROPIEDADES DE LOS MATERIALES
- PROPIEDADES QUÍMICAS
- PROPIEDADES FÍSICAS
- PROPIEDADES MECÁNICAS
- SELECCIÓN DE MATERIALES

1. TIPOS DE MATERIALES

ENTENDEREMOS POR **MATERIAL**
CUALQUIER SUSTANCIA SUSCEPTIBLE DE
SER ÚTIL PARA LA FABRICACIÓN

1. TIPOS DE MATERIALES

MATERIALES

METALES Y ALEACIONES

POLÍMEROS

CERÁMICOS Y VIDRIOS

MATERIALES COMPUESTOS

2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

LAS PROPIEDADES A ESTUDIAR SON:

- QUÍMICAS
- FÍSICAS
- MECÁNICAS
- ESTÉTICAS
- ECONÓMICAS
- DE FABRICACIÓN

3. PROPIEDADES QUÍMICAS

OXIDACIÓN: CONSISTE EN LA COMBINACIÓN DE UN MATERIAL CON EL OXÍGENO, PROCESO QUE PUEDE CONLLEVAR LIBERACIÓN DE ENERGÍA (REACCIÓN EXOTÉRMICA, ESPONTÁNEA), O ABSORCIÓN DE ENERGÍA (REACCIÓN ENDOTÉRMICA, HAY QUE COMUNICARLE ENERGÍA).

3. PROPIEDADES QUÍMICAS

OXIDACIÓN: CONSISTE EN LA COMBINACIÓN DE UN MATERIAL CON EL OXÍGENO, PROCESO QUE PUEDE CONLLEVAR LIBERACIÓN DE ENERGÍA (REACCIÓN EXOTÉRMICA, ESPONTÁNEA), O ABSORCIÓN DE ENERGÍA (REACCIÓN ENDOTÉRMICA, HAY QUE COMUNICARLE ENERGÍA).

3. PROPIEDADES QUÍMICAS

MATERIAL + OXÍGENO ---->ÓXIDO DEL MATERIAL + ENERGÍA (EXOTÉRMICA)
MATERIAL + OXÍGENO + ENERGÍA---->ÓXIDO DEL MATERIAL (ENDOTÉRMICA)

3. PROPIEDADES QUÍMICAS

CUANDO LA REACCIÓN ES EXOTÉRMICA,
LA REACCIÓN TIENDE A PRODUCIRSE
ESPONTÁNEAMENTE

CUANDO LA REACCIÓN ES ENDOTÉRMICA,
HAY QUE COMUNICARLE ENERGÍA PARA
QUE ÉSTA SE PRODUCZCA.

A MAYOR TEMPERATURA, MÁS
RÁPIDAMENTE SE PRODUCIRÁ LA
OXIDACIÓN

3. PROPIEDADES QUÍMICAS

CURIOSAMENTE, ALGUNOS DE LOS MATERIALES QUE LIBERAN MÁS ENERGÍA EN LA OXIDACIÓN SON LOS MÁS DIFÍCILES DE OXIDAR, DADO QUE SU ALTA VELOCIDAD DE OXIDACIÓN GENERA UNA CAPA EXTERIOR DE ÓXIDO QUE IMPIDE EL PASO DE MÁS OXÍGENO AL INTERIOR DEL MATERIAL. UN CASO TÍPICO ES EL DEL ALUMINIO (Al)

3. PROPIEDADES QUÍMICAS

LOS ACEROS DULCES (ALEACIONES DE HIERRO CON BAJO CONTENIDO EN CARBONO) SE OXIDAN RÁPIDAMENTE, POR LO QUE SE ALEAN CON MATERIALES CON UNA MAYOR ENERGÍA Y UNA MENOR VELOCIDAD DE OXIDACIÓN, QUE PROPICIA LA GENERACIÓN DE LA CAPA PROTECTORA DE ÓXIDO ANTERIORMENTE MENCIONADA.

3. PROPIEDADES QUÍMICAS

CORROSIÓN: ES EL PROCESO DE OXIDACIÓN EN PRESENCIA DE HUMEDAD. ES UN PROCESO MENOS AGRESIVO QUE EL DE OXIDACIÓN.

LA CORROSIÓN NO SE PRODUCE DE MANERA UNIFORME, SINO QUE SE CONCENTRA EN DETERMINADOS PUNTOS DEL MATERIAL, QUE PUEDEN LLEGAR A PRODUCIR FISURAS.

4. PROPIEDADES FÍSICAS

PROPIEDADES FÍSICAS

```
graph LR; A[PROPIEDADES FÍSICAS] --- B[DENSIDAD Y PESO ESPECÍFICO]; A --- C[ELÉCTRICAS]; A --- D[TÉRMICAS]; A --- E[MAGNÉTICAS]; A --- F[ÓPTICAS]
```

DENSIDAD Y PESO
ESPECÍFICO

ELÉCTRICAS

TÉRMICAS

MAGNÉTICAS

ÓPTICAS

4. PROPIEDADES FÍSICAS

DENSIDAD: RELACIÓN ENTRE LA MASA DE UNA DETERMINADA CANTIDAD DE MATERIAL Y EL VOLUMEN QUE OCUPA
(kg/m^3)

PESO ESPECÍFICO: RELACIÓN ENTRE EL PESO DE UNA DETERMINADA CANTIDAD DE MATERIAL Y EL VOLUMEN QUE OCUPA
(N/m^3)

VOLUMEN ESPECÍFICO: INVERSO DE LA DENSIDAD, ES LA RELACIÓN ENTRE EL VOLUMEN DE UNA DETERMINADA CANTIDAD DE MATERIAL Y SU MASA (m^3/kg)

4. PROPIEDADES FÍSICAS: ELÉCTRICAS

RESISTENCIA ELÉCTRICA (R): CAPACIDAD DE UN MATERIAL DE Oponerse a ser atravesado por una corriente eléctrica. DEPENDE DE LA **RESISTIVIDAD** Y SE MIDE EN OHMIOS (Ω)

RESISTIVIDAD (ρ): DEPENDE DE LA NATURALEZA DEL MATERIAL; ES LA RESISTENCIA DE UN CABLE DE DICHO MATERIAL DE 1 m DE LONGITUD Y 1 m² DE SECCIÓN

4. PROPIEDADES FÍSICAS: ELÉCTRICAS

**LOS MATERIALES PUEDEN SER AISLANTES,
CONDUCTORES O SEMICONDUCTORES**

4. PROPIEDADES FÍSICAS: TÉRMICAS

DILATACIÓN TÉRMICA: CAPACIDAD DE UN MATERIAL DE AUMENTAR SU TAMAÑO AL AUMENTAR LA TEMPERATURA.

·DILATACIÓN LINEAL: $L=L_0*(1+\alpha*\Delta t)$

·DILATACIÓN SUPERFICIAL: $S=S_0*(1+\beta*\Delta t)$

·DILATACIÓN CÚBICA: $V=V_0*(1+\gamma*\Delta t)$

$$\beta=2\alpha$$

$$\gamma=3\alpha$$

4. PROPIEDADES FÍSICAS: TÉRMICAS

CALOR ESPECÍFICO DE UN MATERIAL :
CANTIDAD DE CALOR QUE HAY QUE
AÑADIR A UNA MASA DETERMINADA DE
DICHO MATERIAL PARA QUE ÉSTA
AUMENTE SU TEMPERATURA EN 1° C.

$$Q=m*C*(T2-T1)$$

4. PROPIEDADES FÍSICAS: TÉRMICAS

TEMPERATURA DE FUSIÓN: TEMPERATURA A LA QUE UN MATERIAL SE FUNDE. DICHA TEMPERATURA VARÍA CON LA PRESIÓN. MIENTRAS SE PRODUCE LA FUSIÓN, LA TEMPERATURA PERMANECE CONSTANTE, DADO QUE EL CALOR INVERTIDO SE APLICA EN ROMPER LA ESTRUCTURA DEL MATERIAL MIENTRAS SE FUNDE.

4. PROPIEDADES FÍSICAS: TÉRMICAS

DIFUSIÓN: PROCESO POR EL QUE LOS ÁTOMOS DENTRO DE UN MATERIAL SÓLIDO SE PUEDEN DESPLAZAR A LO LARGO DE ÉSTE POR AGITACIÓN TÉRMICA (ALTA TEMPERATURA).

4. PROPIEDADES FÍSICAS: TÉRMICAS

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA: CAPACIDAD DE UN MATERIAL DE TRANSMITIR CALOR POR CONDUCCIÓN.

$$J=K*(T1-T2)/L$$

J=DENSIDAD DE FLUJO DE CALOR

K=CONDUCTIVIDAD TÉRMICA: W/(m*K)

T1=TEMPERATURA 1

T2=TEMPERATURA 2

L= LONGITUD DEL MATERIAL

4. PROPIEDADES FÍSICAS: MAGNÉTICAS

MATERIAL DIAMAGNÉTICO: EL CAMPO
MAGNÉTICO APLICADO SE DEBILITA EN SU
INTERIOR

MATERIAL PARAMAGNÉTICO: EL CAMPO
MAGNÉTICO APLICADO AUMENTA
LIGERAMENTE EN SU INTERIOR

MATERIAL FERROMAGNÉTICO: EL CAMPO
MAGNÉTICO APLICADO AUMENTA
CONSIDERABLEMENTE EN SU INTERIOR.

4. PROPIEDADES FÍSICAS:

ÓPTICAS

AL INCIDIR LA LUZ SOBRE UN CUERPO, PARTE DE ELLA SE REFLEJA, PARTE LO ATRAVIESA, Y PARTE ES ABSORBIDA POR DICHO CUERPO, AUMENTANDO ASÍ SU ENERGÍA INTERNA.

CUERPOS OPACOS: ABSORBEN O REFLEJAN TOTALMENTE LA LUZ

CUERPOS TRANSPARENTES: TRANSMITEN LA LUZ

CUERPOS TRANSLÚCIDOS: DIFUMINAN LA LUZ A SU TRAVÉS

5. PROPIEDADES MECÁNICAS

**LAS PROPIEDADES MECÁNICAS INDICAN EL
COMPORTAMIENTO D EUN MATERIAL
SOMETIDO A FUERZAS EXTERIORES**

5. PROPIEDADES MECÁNICAS: ENSAYO DE TRACCIÓN

EL **ENSAYO DE TRACCIÓN** CONSISTE EN ESTIRAR UNA PROBETA (CILINDRO DE DIMENSIONES NORMALIZADAS) DE UN MATERIAL A VELOCIDAD LENTA Y CONSTANTE, PARA OBSERVAR SU COMPORTAMIENTO.

DURANTE ESTE ENSAYO SE GENERA LA CURVA DE **TENSIÓN-ALARGAMIENTO**.

5. PROPIEDADES MECÁNICAS:

ENSAYO DE TRACCIÓN

TENSIÓN (σ): FUERZA APLICADA POR
UNIDAD DE SECCIÓN (N/m^2)

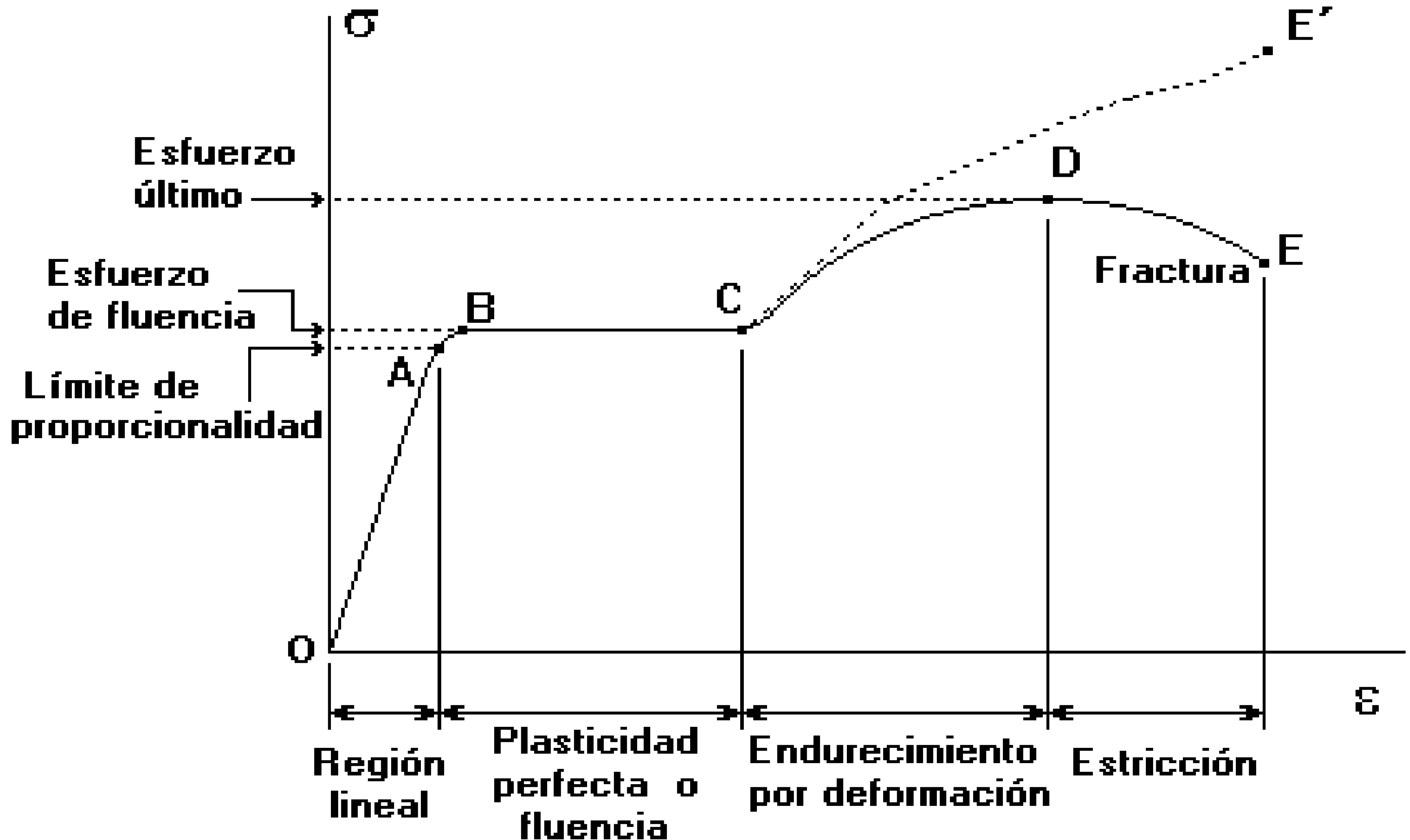
$$\sigma = F/S_0$$

ALARGAMIENTO O DEFORMACIÓN

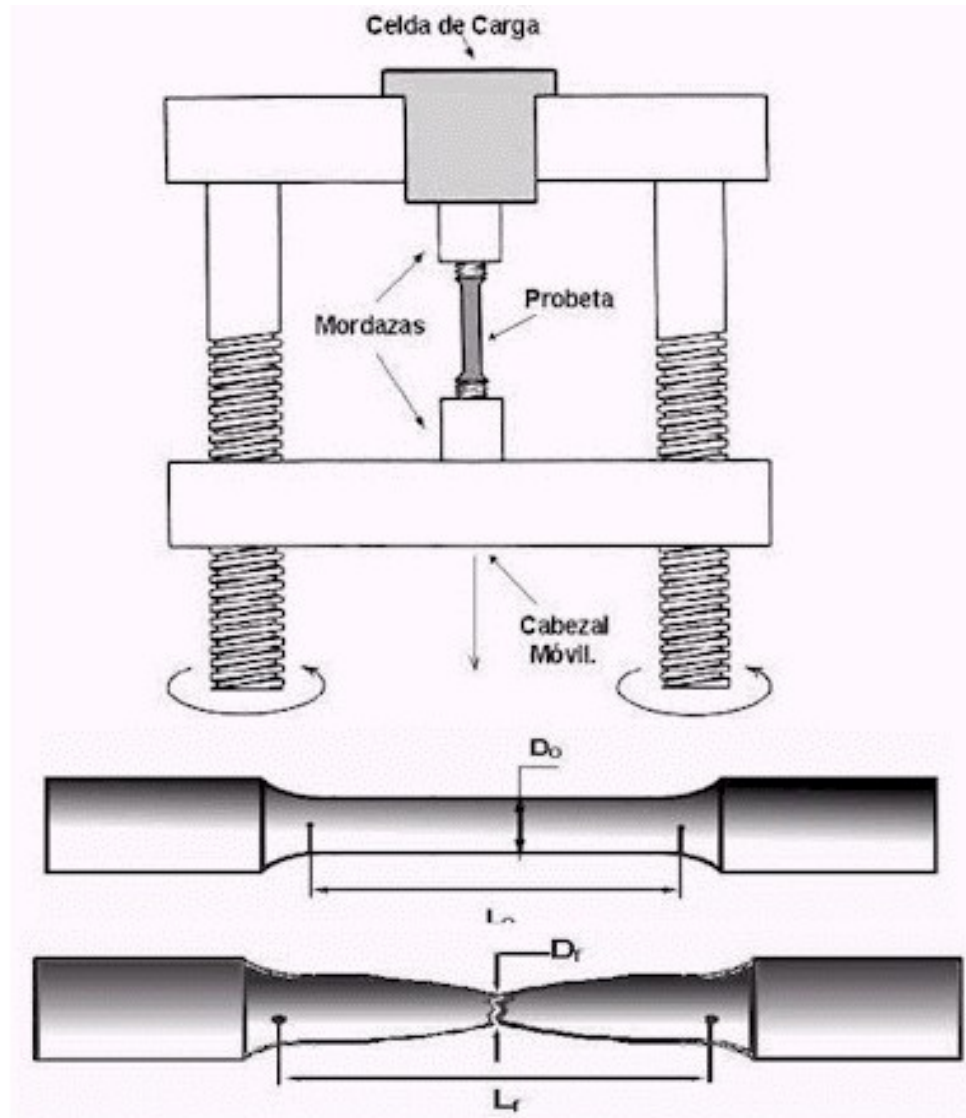
UNITARIA(ϵ): TANTO POR UNO EN QUE SE
HA ALARGADO LA PROBETA.

$$\epsilon = (L - L_0)/L_0$$

5. PROPIEDADES MECÁNICAS: ENSAYO DE TRACCIÓN



5. PROPIEDADES MECÁNICAS: ENSAYO DE TRACCIÓN



5. ENSAYO DE TRACCIÓN
ZONA ELÁSTICA O REGIÓN LINEAL: LA
RELACIÓN TENSIÓN/DEFORMACIÓN ES
LINEAL, SEGÚN LA LEY DE HOOKE: $\sigma = E \cdot \epsilon$

E: MÓDULO DE YOUNG DE ELASTICIDAD
LONGITUDINAL (N/m^2)

SI SE DETIENE EL ENSAYO EN ESTA ZONA,
LA PROBETA VUELVE A SU ESTADO
INICIAL. DICHA ZONA ACABA EN EL LÍMITE
ELÁSTICO (σ_e)

5. ENSAYO DE TRACCIÓN

ZONA PLÁSTICA: EN ESTA ZONA, LOS ALARGAMIENTOS SON PERMANENTES. EN ESTA ZONA, LA CURVA TIENE MENOR PENDIENTE, DADO QUE EL MATERIAL SE ALARGA MÁS CON MENOS FUERZA.

5. ENSAYO DE TRACCIÓN

ZONA DE ESTRICCIÓN: A PARTIR DE LA CARGA DE ROTURA, UNA ZONA DETERMINADA DE LA PROBETA INICIA LA FISURA, LA TENSIÓN DISMINUYE Y LA PROBETA ACABA ROMPIENDO.

5. PROPIEDADES MECÁNICAS: ENSAYOS DE DUREZA

DUREZA MINERALÓGICA CLÁSICA: SE COMPARAN LOS MATERIALES EN BASE A SU RESISTENCIA A SER RAYADOS. LA ESCALA DE **MOHS** CONSTA DE DIEZ GRADOS DE DUREZA: TALCO (1), YESO (2), CALCITA (3), FLUORITA (4), APATITO (5), FELDESPATO (6), CUARZO (7), TOPACIO (8), CORINDÓN (9) Y DIAMANTE (10)

5. PROPIEDADES MECÁNICAS: ENSAYOS DE DUREZA

MÉTODOS DE RETROCESO: SE MIDE LA DUREZA DINÁMICA (ELÁSTICA) DEL MATERIAL, CALCULANDO LA ENERGÍA CONSUMIDA EN EL CHOQUE DE UNA PIEZA CONTRA EL MATERIAL A MEDIR. A MÁS BLANDO ES EL MATERIAL, MENOS ALTURA DE REBOTE (MÁS ENERGÍA CONSUMIDA)

5. PROPIEDADES MECÁNICAS: ENSAYOS DE DUREZA

DUREZA A LA PENETRACIÓN: SE MIDE LA RESISTENCIA DE UN CUERPO A SER PENETRADO POR OTRO. ENSAYOS DE ESTE TIPO SON LOS BRINELL, VICKERS Y ROCKWELL.

5. PROPIEDADES MECÁNICAS: ENSAYOS DE RESILIENCIA

EN LOS **ENSAYOS DE RESILIENCIA** SE MIDE LA TENACIDAD DE LOS MATERIALES.

TENACIDAD: (CONTRARIO A FRAGILIDAD) ES LA CAPACIDAD DE UN MATERIAL DE ALMACENAR ENERGÍA EN FORMA DE DEFORMACIÓN PLÁSTICA ANTES DE ROMPERSE ANTE UNA FUERZA APLICADA

5. PROPIEDADES MECÁNICAS: ENSAYOS DE RESILIENCIA

EL ENSAYO DE RESILIENCIA MÁS POPULAR
ES EL **ENSAYO CHARPY**

5. PROPIEDADES MECÁNICAS: FRACTURA

SE DEFINE LA **FRACTURA DE UN MATERIAL** COMO SU SEPARACIÓN EN DOS O MÁS PARTES COMO CONSECUENCIA DE UNA Tensión.

5. PROPIEDADES MECÁNICAS: FRACTURA

FRACTURA DÚCTIL: SE PRODUCE UNA IMPORTANTE DEFORMACIÓN ANTES DE LA FRACTURA, LO QUE PROVOCA SUPERFICIES DE ROTURA MATES

FRACTURA FRÁGIL O DE CLIVAJE: SE PRODUCE DE MANERA INMEDIATA, SIN APENAS DEFORMACIÓN PLÁSTICA

5. PROPIEDADES MECÁNICAS: FATIGA

FATIGA: EFECTO POR EL QUE UN MATERIAL PUEDE ROMPERSE AL SER SOMETIDO A CARGAS INFERIORES A LA DE ROTURA DEL MATERIAL, PERO QUE SE PRODUCEN DE MANERA CÍCLICA.

5. PROPIEDADES MECÁNICAS:

FATIGA

FATIGA EN ELEMENTOS SIN DEFECTOS: SE PRODUCE EN DOS ETAPAS, LA DE NUCLEACIÓN DE FISURAS Y LA DE CRECIMIENTO DE DICHAS FISURAS.

FATIGA EN ELEMENTOS CON DEFECTOS: NO EXISTE FASE DE NUCLEACIÓN DE FISURAS, PUES CUENTAN COMO TALES LAS UNIONES ENTRE PIEZAS.

5. PROPIEDADES MECÁNICAS: FLUENCIA

FLUENCIA: FENÓMENO POR EL QUE UN MATERIAL SOMETIDO A UNA CARGA CONSTANTE, A ALTAS TEMPERATURAS, SUFRE UNA DEFORMACIÓN PLÁSTICA LENTA Y CONTINUA.

5. PROPIEDADES MECÁNICAS: FRICCIÓN

FRICCIÓN: SE DEFINE COMO FRICCIÓN EL ROZAMIENTO QUE SE PRODUCE ENTRE DOS PIEZAS QUE DEBEN DESLIZARSE ENTRE SÍ.

$$F = \mu_e * N \text{ (inicio del rozamiento)}$$

$$F = \mu_d * N \text{ (iniciado deslizamiento)}$$

6. OTRAS PROPIEDADES: ESTÉTICAS Y ECONÓMICAS

LAS PROPIEDADES ANTERIORES SON LAS MÁS IMPORTANTES A LA HORA DE SELECCIONAR UN MATERIAL, SI BIEN TAMBIÉN DEBEN TENERSE EN CUENTA LAS PROPIEDADES ESTÉTICAS (COLOR, APARIENCIA, TACTO) Y POR SUPUESTO, ECONÓMICAS.

7. PROPIEDADES DE FABRICACIÓN

MALEABILIDAD: CAPACIDAD DE UN
MATERIAL DE ESTIRARSE EN LÁMINAS

DUCTILIDAD: CAPACIDAD DE UN MATERIAL
DE ESTIRARSE EN HILOS

FORJABILIDAD: CAPACIDAD DE UN
MATERIAL DE SER FORJADO

MAQUINABILIDAD: CAPACIDAD DE UN
MATERIAL DE SER CONFORMADO POR
ARRANQUE DE VIRUTA.

8. SELECCIÓN DE MATERIALES

MATERIAL	BUENAS PROPIEDADES	MALAS PROPIEDADES
METALES	<ul style="list-style-type: none">-ALTO MÓDULO DE ELASTICIDAD LONGITUDINAL-DÚCTILES-TENACES	<ul style="list-style-type: none">-BAJO LÍMITE ELÁSTICO-BAJA DUREZA-BAJA RESISTENCIA A FATIGA-BAJA RESISTENCIA A CORROSIÓN
CERÁMICOS	<ul style="list-style-type: none">-ALTO MÓDULO DE ELASTICIDAD LONGITUDINAL-ALTO LÍMITE ELÁSTICO-RESISTENTES A CORROSIÓN-BAJA DENSIDAD	<ul style="list-style-type: none">-BAJA TENACIDAD A FRACTURA
POLÍMEROS	<ul style="list-style-type: none">-DÚCTILES Y FÁCILES DE CONFORMAR-RESISTENTES A CORROSIÓN-BAJA DENSIDAD	<ul style="list-style-type: none">-BAJO MÓDULO DE ELASTICIDAD LONGITUDINAL-LÍMITE ELÁSTICO MEDIO-MODERADA TENACIDAD A FRACTURA
COMPUESTOS	<ul style="list-style-type: none">-ALTO MÓDULO DE ELASTICIDAD LONGITUDINAL-ALTO LÍMITE ELÁSTICO-RESISTENTES A FATIGA-RESISTENTES A CORROSIÓN-BAJA DENSIDAD	<ul style="list-style-type: none">-ALTO COSTE-DIFÍCILES DE MECANIZAR-POCO RESISTENTES A FLUENCIA

VÍDEOS ÚTILES

ENSAYOS DE TRACCIÓN

ENSAYOS DE DUREZA ROCKWELL

ENSAYOS DE DUREZA BRINELL

ENSAYOS DE FATIGA