

INGENIERÍA DE MATERIALES

AEC-2

Ejercicio 1. Una barra cilíndrica de 380 mm de longitud, con un diámetro de 10 mm, se somete a un esfuerzo de tracción. Si la barra no debe experimentar ni deformación plástica ni una elongación superior a 0.9 mm cuando se aplica una carga de 24500 N, ¿Cuál de los cuatro metales o aleaciones de la tabla adjunta son posibles candidatos? Justifique su respuesta.

Material	Módulo de elasticidad (GPa)	Límite elástico (MPa)	Resistencia a la tracción (MPa)
Aleación de aluminio	70	97	190
Latón	110	75	300
Cobre	120	69	220
Acero	210	350	520

Ejercicio 2. Se necesita elegir un material que soporte una carga de 120000 N, para ello se dispone de barras de distintos aceros, cuyas propiedades se muestran en la tabla adjunta, si el diámetro de las barras es de 20 mm, determinar en todos los casos:

- Si las probetas experimentarán deformación elástica o plástica ¿Por qué?
- Si se desea diseñar un cable del acero B que debe sostener a un ascensor que pesa 180 000N, calcular el diámetro mínimo necesario para dicho cable si ha de soportar el peso del elevador sin sufrir deformación permanente.
- Si la longitud inicial de la probeta es 500 mm ¿en cuánto aumentará la longitud cuando se aplique la carga de 120 000 N?

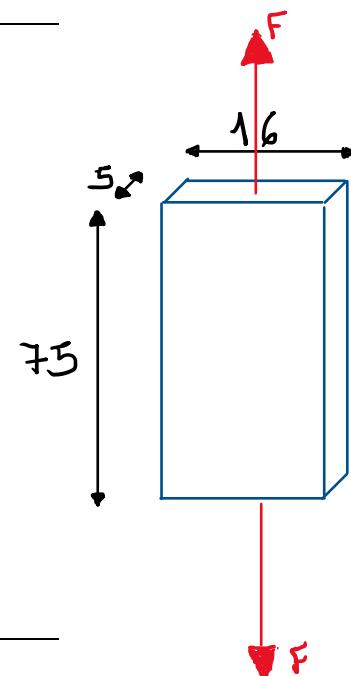
Material	Límite elástico (MPa)	E (GPa)	σ_{ts} (MPa)
Acero A	414	1656	621
Acero B	352	1173	517
Acero C	593	2965	800

Ejercicio 3. Un cilindro de aluminio de 19 mm de diámetro tiene que ser deformado elásticamente mediante la aplicación de una fuerza a lo largo de su eje. Utilizando los datos la tabla, determinar la fuerza que producirá una reducción elástica de $2,5 \cdot 10^{-3}$ mm en el diámetro.

Metal	E (MPa)	G (MPa)	v
Aluminio	$6,9 \cdot 10^4$	$2,6 \cdot 10^4$	0,33
Latón	$10,1 \cdot 10^4$	$3,7 \cdot 10^4$	0,35
Cobre	$11 \cdot 10^4$	$4,6 \cdot 10^4$	0,35
Acero	$20,7 \cdot 10^4$	$8,3 \cdot 10^4$	0,27
Titanio	$10,7 \cdot 10^4$	$4,5 \cdot 10^4$	0,36

Ejercicio 4. Una muestra de fundición dúctil de 7,5 cm de longitud con una sección transversal rectangular de dimensiones 5 mm x 16 mm, se deforma a tracción. Usando los datos de fuerza y longitud de la tabla adjunta, completar los apartados siguientes:

Fuerza N	Incremento de longitud mm
0	0,000
4750	0,025
9150	0,050
12900	0,075
16550	0,112
18300	0,150
20150	0,225
22900	0,375
25050	0,525
26800	0,750
28650	1,500
30250	3,000
31100	4,500
31300	6,000
30800	7,500
29200	9,000
27200	10,500
24150	12,000
18950	14,000
Fractura	



Con los datos anteriores:

- Representar gráficamente los datos de tensión ingenieril frente a deformación ingenieril.
- Calcular el módulo elástico.
- Determinar el límite elástico para una deformación de 0,002.
- Determinar la resistencia a tracción de esta aleación.
- ¿Cuál es la ductilidad, en porcentaje de alargamiento?

Si la longitud inicial (l_0) de la probeta de acero fuera de 0,5 m en lugar de 7,5 cm y el resto de las dimensiones se mantienen ¿cuál es el diámetro mínimo que debe tener la probeta para que no se deforme plásticamente?

Suponiendo que se mantienen las dimensiones iniciales de la figura ¿cuál es la deformación que se produce mientras le aplicamos una fuerza de 30 000 N? ¿y la deformación cuando se retira la fuerza?

Ejercicio 5. Un ingeniero necesita determinar el coeficiente de Poisson de un material sólido desconocido. Para ello, realiza un experimento de tracción uniaxial en una muestra del material, registrando las siguientes medidas:

- Longitud inicial de la muestra: 10 cm
- Longitud final de la muestra: xxx cm
- Diámetro inicial de la muestra: 2 cm
- Diámetro final de la muestra: 1,973 cm

Le ha fallado el medidor de longitud, pero mirando los datos de la máquina de tracción sabe que la fuerza que se aplicó fue de 30 000 N y que el material tiene un modulo elástico de 600 MPa

Determine el valor de la longitud final de la muestra y el coeficiente de Poisson

Ejercicio 6. En la siguiente tabla se representan los datos obtenidos en una serie de ensayos de impacto en aceros de bajo contenido en carbono.

Temperatura °C	Energía de impacto (J)
50	76
40	76
30	71
20	58
10	38
0	23
-10	14
-20	7
-30	2,5
-40	- 1,5
-50	-2

- Represente los resultados en términos de energía absorbida en el impacto frente a temperatura.
- Determinar la temperatura de transición dúctil-frágil definida como aquella que corresponde al valor medio de energías máxima y mínima absorbidas en el impacto.
- Determinar la temperatura de transición dúctil-frágil definida como aquella a la cual la energía absorbida en el impacto es igual a 20J.

Ejercicio 7. Una varilla cilíndrica de 8,0 mm de diámetro fabricada a partir de una aleación de latón rojo (se somete a un ciclo de carga de tensión-compresión a lo largo de su eje. Si las cargas máximas de tracción y compresión son +7500 N y -7500 N, respectivamente, determine su vida a fatiga. Supongamos que la tensión trazada en la figura es la amplitud de la tensión.

