



## CIENCIAS DE LOS MATERIALES

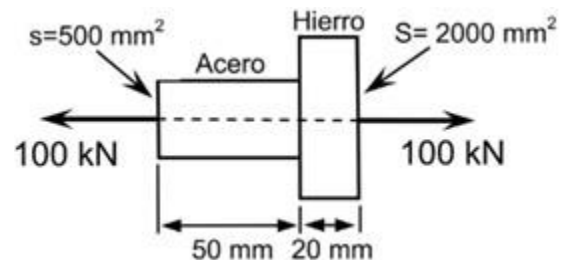
### CUESTIONARIO

#### UNIDAD III – AÑO 2025

#### PROPIEDADES MECANICAS Y ENSAYOS MECANICOS

1. ¿Qué tensión soporta una barra de 30mm de diámetro sometida a una carga de tracción de 5 Tn (en kg/mm<sup>2</sup>)?
2. ¿Una probeta de cobre con una sección rectangular de 15,2 mm x 19,1 mm es estirada a tracción con una fuerza de 44.500 N, la cual produce únicamente deformación elástica. Calcule la deformación resultante. El módulo de elasticidad del cobre es  $11 \times 10^4$  MPa.
3. Una probeta cilíndrica de una aleación de titanio de 12 mm de diámetro y 10 cm de longitud experimenta un alargamiento de 0.4 mm cuando actúa sobre ella una carga a tracción de 52 kN. Suponiendo que está en régimen elástico, calcular el valor del módulo de Young de esta aleación.
4. Una barra de aleación de aluminio 2024 de sección cuadrada de 10 mm de lado y 5cm de longitud se somete a una carga a tracción equivalente a 2.5 tn. Calcular la longitud de la probeta bajo esa carga si el módulo elástico de esa aleación es 70 GPa y el límite elástico 325 MPa. Determinar la carga máxima que puede soportar la probeta sin deformación plástica.

5. La figura adjunta muestra dos cilindros concéntricos que soportan una carga axial de 100 kN que produce deformación elástica. Si el cilindro de la izquierda es de acero ( $E=207$  GPa) y el de la derecha de fundición (hierro fundido) ( $E=80$  GPa), calcule:



- a) El esfuerzo unitario de cada cilindro en MPa.
  - b) La deformación unitaria de cada cilindro.
  - c) El alargamiento de cada cilindro en mm.
6. Una barra cilíndrica de acero 1045, de  $E=207$  GPa y  $\sigma_y=490$  MPa (tensión al límite elástico), soporta a tracción una carga equivalente a 600 kg. Calcular:
    - a) El diámetro inicial de la barra para una pieza de medio metro de longitud alargue medio milímetro.
    - b) La longitud de la barra si sostuviese un peso de 1.5 tn.



c) La máxima carga que puede soportar la barra sin deformarse plásticamente y el alargamiento en esas condiciones

7. Una pieza de 300 mm de longitud tiene que soportar una carga de 5000 N sin experimentar deformación plástica. Elija el material más adecuado entre los tres propuestos para que la pieza tenga un peso mínimo.

Material	Límite elástico (MPa)	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )
Latón	345	8,5
Acero	690	7,9
Aluminio	275	2,7

8. Se ensaya a tracción una barra de sección circular de 2cm de diámetro y 10cm de longitud construida con un material con un comportamiento elasto-plástico caracterizado por una primera fase elástica lineal con módulo de Young  $E=2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$  y máxima deformación elástica del 0,2% y, previamente a la rotura, un segundo periodo plástico en el cual, sin aumento de carga respecto al periodo anterior, el material alcanza una deformación de 8 veces el valor de la deformación elástica. Se pide:

- Representación gráfica del comportamiento mecánico del material y tipo de fractura que presenta
- Límite elástico del material
- Carga máxima de tracción a la que se puede ensayar la barra para que trabaje en régimen elástico
- Longitud de la barra bajo una carga de tracción de 100000N
- Si tras alcanzar en el ensayo una deformación del 0,3% dejamos de aplicar la carga, calcular la longitud de la barra tras la descarga. Representar gráficamente el proceso de carga-descarga.
- ¿Se puede volver a ensayar la barra de nuevo?. Justificar la respuesta.

9. Se aplica una carga de tracción en rango elástico sobre una barra de acero de 6cm<sup>2</sup> de sección transversal. Se aplica la misma carga sobre una barra de aluminio de la misma longitud y en rango elástico se obtiene el mismo alargamiento que en el caso de la barra de acero. Sabiendo que el módulo de Young del acero  $E_{ac}=210000 \text{ MPa}$  y que el del aluminio  $E_{al}=70300 \text{ MPa}$ . Se pide:

- Calcular la sección transversal de la barra de aluminio
- Si las barras de ambos materiales tienen una longitud de 20cm ¿Cuál es el alargamiento producido por una carga de 3000kg?

10. Los datos siguientes se tomaron de una probeta de 0,505 pulg de diámetro, de una aleación de cobre longitud inicial ( $l_0$ ) = 2.0 pulg:

Carga (lb)	$\Delta l$ (pulg)
0	0
3000	0,00167
6000	0,00333



7500	0,00417
9000	0,009
10500	0,04
12000	0,26
12400	0,5
11400	1,02

Después de la fractura, la longitud total fue 3,014 pulg y el diámetro fue 0,374 pulg. Grafique los datos y calcule:

- la tensión convencional de fluencia
  - la resistencia a la tracción,
  - el módulo de elasticidad,
  - el % de alargamiento,
  - la reducción porcentual de área,
  - la tensión de rotura,
  - la tensión real a la fractura
  - la de deformación real y
  - el módulo de resiliencia.
- Un cable de acero de 5 mm de diámetro y 3 m de longitud soporta una carga a tracción equivalente a 500 kg. Sabiendo que el módulo de Young es de 210 GPa, el límite elástico 500 MPa y el coeficiente de Poisson de 0.3, calcular:
    - El alargamiento en la dirección de la carga aplicada
    - El cambio de diámetro de la probeta
  - Una probeta cilíndrica de una aleación metálica de 10 mm de diámetro es deformada elásticamente a tracción bajo una fuerza de 15 kN. Si la reducción en diámetro de la probeta es de 7  $\mu$ m, calcular el coeficiente de Poisson de este material, sabiendo que  $E=100$  GPa
  - Un cable de acero debe soportar, en condiciones de servicio, una carga a tracción equivalente al peso de 1500 kg. Si el límite elástico del acero a utilizar es  $\sigma_y=1380$  MPa, y la Resistencia a Tracción  $\sigma_{ET}=1550$  MPa, calcule:
    - El diámetro mínimo requerido que debería tener el cable.
    - Cómo se modificaría el diámetro si se tiene en cuenta un factor de seguridad de 2.5.
  - Una barra cilíndrica de 120 mm de longitud y 14 mm de diámetro debe soportar una carga de 30 kN sin experimentar deformación plástica ni su diámetro reducirse en más de 10  $\mu$ m. De los metales incluidos en la tabla, se pide:
    - Determinar cuáles son los posibles candidatos, justificando la respuesta.
    - De ellos, ¿cuál es el económicamente más competitivo?

METAL	Mod. Poisson	E (GPa)	$\sigma_y$ (MPa)	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	Precio (€/kg)



Aleación Al	0,33	70	250	2,7	20
Aleación Mg	0,35	45	170	1,8	20
Acero	0,30	205	550	7,8	2
Aleación Ti	0,34	105	850	4,5	125

15. Calcule el módulo de elasticidad en MPa, la dureza Brinell y la resiliencia de un material en J/mm<sup>2</sup>, teniendo en cuenta que:
- Una probeta de 100 mm de longitud y 150 mm<sup>2</sup> se alarga 0,080 mm cuando se carga con 15 kN.
  - Una bola de diámetro  $D=2,5$  mm, al aplicarle una fuerza de 188,5 kg durante 20 segundos deja una huella de 0,24 mm de profundidad.
  - La masa de 20 kg de un péndulo Charpy cae desde 1 m de altura sobre una probeta de 400 mm<sup>2</sup> de sección útil y asciende 45 cm después de romper la probeta
16. a) Un penetrador Brinell de 10 mm de diámetro produjo una huella de 2,50 mm de diámetro en un acero cuando se aplicó una carga de 1.000 kg. Calcular la dureza Brinell de este material. b) ¿Cuál será el diámetro de una huella que produzca una dureza Brinell de 300 cuando se aplique una carga de 500 kg?
17. Se ensaya a flexión una probeta de fundición gris de 22,2 mm de diámetro, con una luz entre apoyos de 305 mm y se mide una carga máxima de 480 kgf y una flecha máxima de 4,25 mm. a) Determine la Resistencia estática a la flexión, b) ¿Con estos datos puede calcular el módulo de elasticidad?
18. Explique cómo se determina el módulo de elasticidad de un material.
19. Grafique en forma superpuesta un diagrama de tracción para un material dúctil y para un material frágil. Compare e indique las principales diferencias.
20. Defina límite convencional de fluencia.
21. ¿Para qué tipo de materiales tiene aplicación el ensayo de compresión? ¿Por qué?
22. ¿Qué efectos modifican los valores del ensayo de compresión y como afectan a la resistencia a la compresión?
23. ¿Cuál es la diferencia fundamental entre flexión práctica y flexión pura?
24. ¿Cómo influye en la flexión práctica la distancia entre apoyos de la probeta?
25. ¿Dónde se producirá la fractura para cada tipo de flexión?
26. ¿Qué se determina mediante un ensayo de choque?



27. ¿Cuáles son los efectos que incrementan la fragilidad en un ensayo de choque?
28. ¿Cómo se construye la Curva de Wholer?
29. Represente el Diagrama de Smith y explique su utilidad.
30. ¿Cuándo son comparables los valores de dureza Brinell?
31. ¿Qué método empleará para medir la dureza de un material muy duro?
32. Represente esquemáticamente el Ensayo de Dureza Rockwell. ¿En función de qué medida está dado el número de dureza Rockwell?
33. Represente la curva alargamiento - tiempo en Creep y explique las diferentes etapas.
34. ¿Qué es un ensayo No Destructivo?.
35. Enumere las aplicaciones de los ensayos no destructivos: tintas penetrantes, partículas magnéticas, radiografía y ultrasonido.
36. ¿En qué se diferencian los rayos X de los rayos  $\gamma$ ?
37. Describa el ensayo de ultrasonido.