

MATERIA: TECNOLOGÍA INDUSTRIAL I.

TEMA 11B. ENSAYO Y MEDIDA DE LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES. RELACIÓN PROBLEMAS DE ENSAYOS.

1. Un latón tiene un módulo de elasticidad de 120 GN/m^2 y un límite elástico de $250 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$. Una varilla de este material de 10 mm^2 de sección y 100 cm de longitud está colgada verticalmente y lleva en su extremo una carga de 1.500 N . Determina:

- ¿Recuperará el alambre su longitud inicial si se le quita la carga?
- ¿Cuál será su alargamiento unitario en estas condiciones?
- ¿Cuál será la carga máxima que debe soportar para trabajar con una $\sigma_{\text{admisible}} = 0,2 \sigma_E$?
- ¿Qué diámetro mínimo habrá de tener la barra de este material para que, sometida a una carga de $8 \cdot 10^4 \text{ N}$ no experimente deformación permanente?

2. Un ensayo de tracción lo realizamos con una probeta de 15 mm de diámetro y longitud inicial de 150 mm . Los resultados obtenidos han sido:

Tensión (kp/cm ²)	Longitud medida (mm)	Esfuerzo (kp/cm ²)	Longitud medida (mm)
0	150	4.000	150,05
500	150,01	4.500	150,06
1.000	150,02	5.000	151,28
2.000	150,03	4.000	151,87
3.000	150,04	3.750 (rotura)	153,28

Sabiendo que el diámetro de la probeta en el momento de la ruptura es $D_R = 14,3 \text{ mm}$. Calcula:

- El módulo de elasticidad "E".
- La carga en el límite de fluencia.
- El coeficiente de estricción "Z".
- El alargamiento unitario de rotura.

3. Dos barras de la misma longitud, una de aluminio ($E_1 = 7 \cdot 10^{10} \text{ Pa}$) y otra de acero ($E_2 = 210 \text{ GPa}$) están sometidas a una misma tensión de tracción. Determinar:

- ¿Cuál de ellas se deformará más elásticamente?
- ¿Qué relación deberán tener sus secciones para que ambas experimenten igual deformación elástica, si la fuerza de tracción es la misma?
- Si la tensión se conociera, ¿qué otro dato de cada material debería saberse para poder comprobar si las barras llegan a deformarse plásticamente? ¿Y para saber si se romperían?

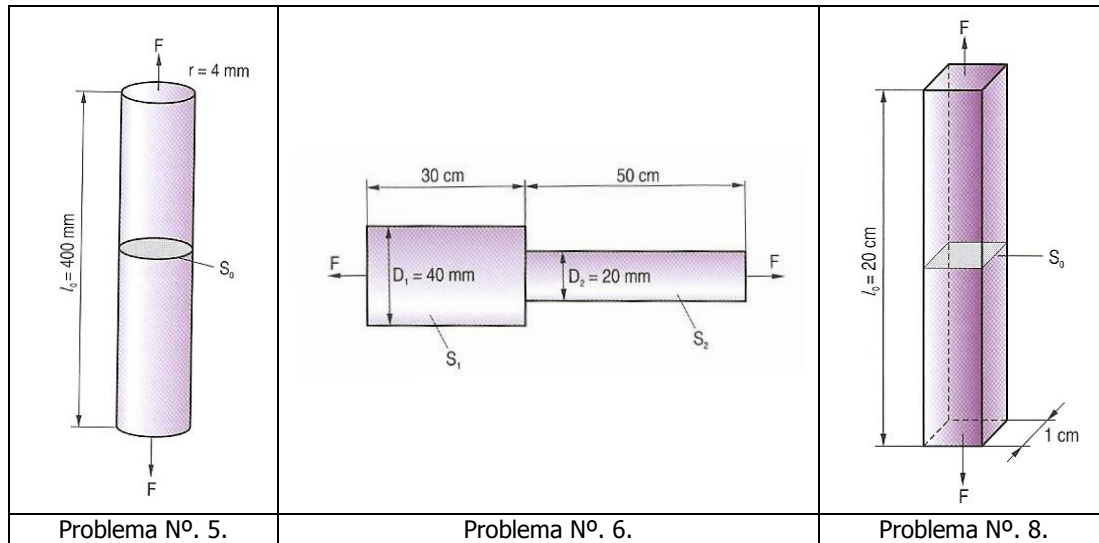
4. Una barra de sección circular está fabricada con una aleación con módulo de elasticidad 125.000 MPa y un límite elástico de 250 MPa . Se pide:

- Si la barra tiene 300 mm de longitud, ¿a qué tensión deberá ser sometida para que sufra un alargamiento de $0,3 \text{ mm}$?
- ¿Qué diámetro ha de tener esta misma barra para que, sometida a un esfuerzo de tracción de 100 kN , no experimente deformaciones permanentes?
- Suponiendo que la resistencia máxima de esta aleación es de 400 MPa , ¿qué esfuerzo debería admitir una barra de 30 mm de diámetro sin que se llegue a romper?

5. Una pieza de acero de 4 mm de radio y 400 mm de longitud está sometida a una fuerza estática de tracción. Calcula:

- La fuerza máxima que soporta la pieza sabiendo que la tensión en el límite elástico $\sigma_E = 6.600 \text{ kgf/cm}^2$ y el módulo de elasticidad $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kgf/cm}^2$. Aplicar un coeficiente de seguridad $n = 3$.
- La longitud de la pieza cuando actúa una fuerza de 3.000 kgf .

c) ¿En qué zona está trabajando el material en el caso anterior? Razona tu respuesta.



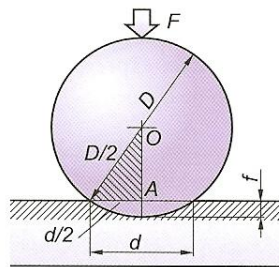
6. Una pieza de acero de secciones circulares tiene un límite elástico $\sigma_E = 6.200 \text{ kgf/cm}^2$ y un módulo de elasticidad $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kgf/cm}^2$. Calcular el valor máximo de la fuerza a aplicar y el alargamiento total de la barra. Aplicar un coeficiente de seguridad $n = 4$.

7. Una barra de acero con un límite elástico de 310 MPa y módulo de elasticidad $E = 20,7 \cdot 10^4 \text{ MPa}$, está sometida a una carga de 10.000 N. Si la longitud inicial de la barra es de 400 mm, ¿cuál deberá ser su diámetro si no queremos que se alargue más de 0,2 mm?

8. Una barra cuadrada de 1 cm de lado y 20 cm de longitud está sometida a una fuerza de tracción de 8.000 N, siendo su módulo de elasticidad $E = 2 \cdot 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ y su límite de elasticidad de 100 MPa. Calcula:

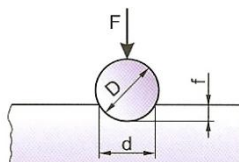
- a) La tensión (MPa) y el alargamiento de la barra (mm).
- b) Si la carga fuera de 12.000 N, ¿qué podrías decir del alargamiento?

9. Explica en qué consiste el ensayo de dureza Brinell y cómo se obtiene la expresión final de la dureza.



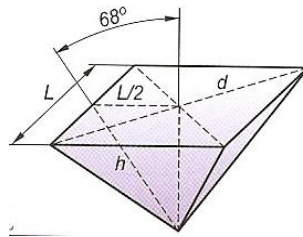
10. En un ensayo de dureza Brinell para un acero al carbono, se utiliza una bola de diámetro $D = 10 \text{ mm}$, obteniéndose una huella de diámetro $d = 4 \text{ mm}$. Si la constante de proporcionalidad para los aceros es $K = 30 \text{ kg/mm}^2$, determinar:

- a) La carga utilizada durante un tiempo de 15 segundos.
- b) La dureza obtenida y su expresión.

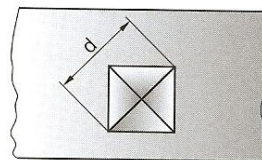


11. En un ensayo de dureza Brinell (cuyo resultado ha sido 95 HB), cuando se aplica una carga de 4.000 kgf, se observa que la profundidad de la huella es $f = 1,34$ mm. Calcula el diámetro de la bola (D) y el diámetro de la huella (d).

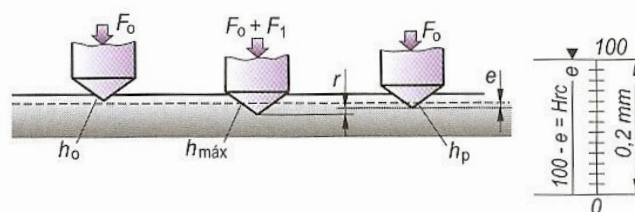
12. Explica en qué consiste el ensayo de dureza Vickers y cómo se obtiene la expresión final de la dureza.



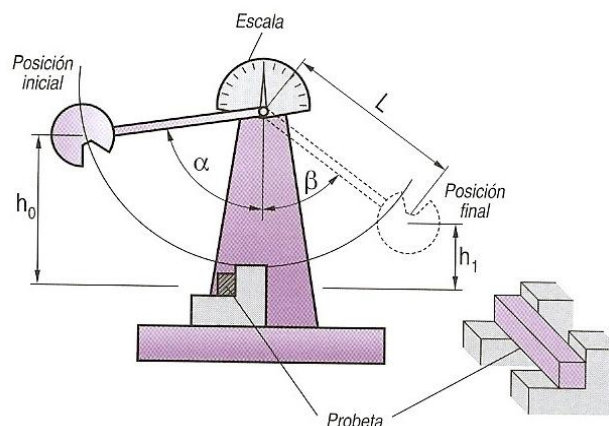
13. Para conocer la dureza de un acero al carbono realizamos un ensayo Vickers, aplicando para ello una carga de 30 kgf durante 15 segundos, obteniendo una longitud de la diagonal $d = 0,3$ mm. Calcula el valor de la dureza del acero e indica cómo se expresa.



14. En un ensayo Rockwell de cono (HR_C) al aplicar la carga inicial F_0 de 10 kg, el penetrador avanza $5 \mu\text{m}$, mientras que al incrementar la carga en 140 kg avanza $90 \mu\text{m}$ más y al retirar esta última carga retrocede $4 \mu\text{m}$. Determinar el resultado del ensayo: deformación, correlación de escala Rockwell y dureza.



15. Para el estudio de resiliencia de un material mediante el ensayo con péndulo Charpy, se ha utilizado una probeta de 10×10 mm con una entalla en forma de U de profundidad 2 mm. Sabiendo que el valor de la resiliencia es de $28,5 \text{ J/cm}^2$, que la masa del martillo es de 30 kg y la altura de partida de la caída de 140 cm, explica en qué consiste dicho ensayo y calcula el valor de la altura a la que se elevará el martillo después del golpe y posterior rotura de la probeta.



16. Para el estudio de la resiliencia de un materia mediante ensayo Charpy, se ha utilizado una probeta de sección 10×10 mm con una entalla en forma de U. Sabiendo que el valor de la resiliencia obtenida es

50 J/cm^2 , que la masa del martillo es de 30 kg , la longitud del brazo del péndulo de 1 m y el ángulo de partida del ensayo $\alpha = 60^\circ$, calcula la altura " h_1 " a la que se elevará el péndulo y el ángulo β que adquiere el mazo con respecto a la vertical después del golpe.

