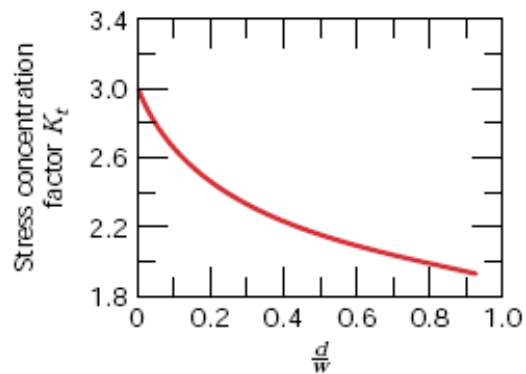
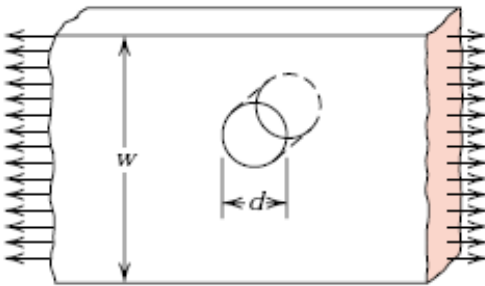


4ª RELACIÓN DE EJERCICIOS

1. Estimar la resistencia teórica a la fractura de un material frágil si se sabe que la rotura ocurre debido a la propagación de una grieta superficial de forma elíptica, de longitud 0,5 mm, que tiene un radio de curvatura en su punta igual a $5 \cdot 10^{-3}$ mm, cuando se aplica una tensión de 1035 MPa.
2. Un agujero cilíndrico de 19,0 mm de diámetro atraviesa completamente una placa de acero de 12,7 mm de espesor, 127 mm de ancho y 254 mm de longitud.
 - a) Calcular la magnitud de la tensión en el borde del agujero cuando se aplica una tensión de 34,5 MPa en la dirección longitudinal.
 - b) Calcular la tensión en el borde del agujero cuando la misma tensión es aplicada en la dirección transversal.



3. Los siguientes datos se obtuvieron a partir de una serie de pruebas de impacto Charpy, para tres tipos de fundiciones maleables de hierro, que contenían diferente % de silicio:
 - a) Obtener la temperatura de transición para cada tipo de fundición. b) ¿Cómo afecta el contenido en Si a la temperatura de transición?, c) Estimar la energía de impacto para cada fundición en la región de rotura dúctil, d) ¿Cómo afecta el silicio a la energía absorbida en la fundición?

Temperatura (°C)	Energía de impacto (J)		
	1 % Si	2 % Si	3 % Si
-200	7	6	5
-150	8	6	5
-100	15	6	5
-50	43	10	5
0	47	37	8
50	47	38	27
100	47	38	35
150	47	38	35



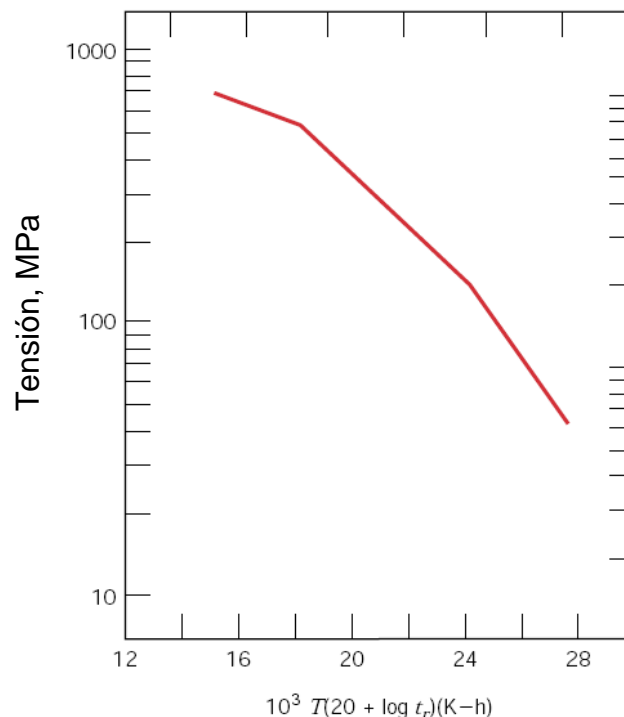
4. Un ensayo de fatiga se realizó a una tensión media de 70 MPa, siendo la amplitud de tensión de 210 MPa. Determínese: a) Los valores de tensión máxima y mínima. b) el cociente de tensiones, y c) la magnitud del intervalo de tensiones.
5. Los datos de fatiga obtenidos de una barra cilíndrica de latón de 12,5 mm de diámetro se indican en la tabla siguiente:

Amplitud de carga (KN)	20,86	18,16	15,95	13,99	11,29	9,81	9,08
Ciclos hasta rotura	$3,7 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$	$3,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^7$	$1,0 \times 10^8$	$1,0 \times 10^9$

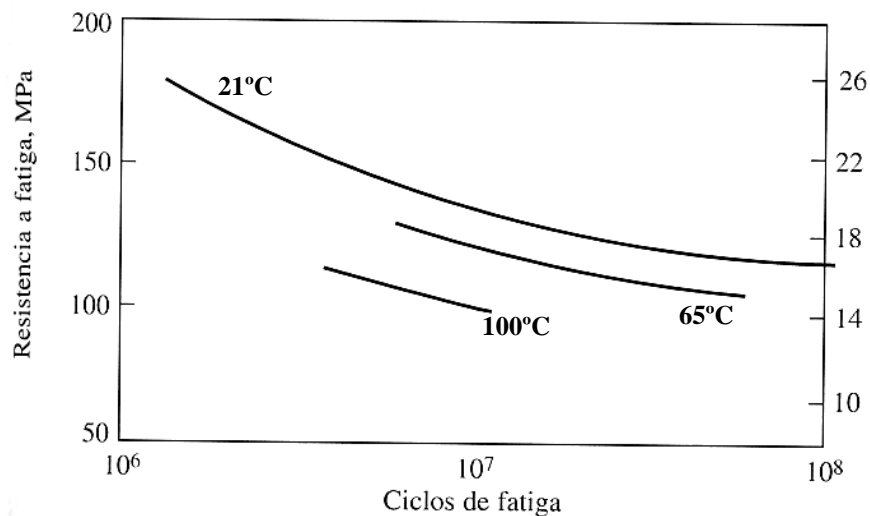
- a) Dibújese la curva S-N para el material ensayado. b) Determinar la resistencia a fatiga para 4×10^6 ciclos. C) Determinar la vida a fatiga para 120 MPa.
6. Los resultados de un ensayo de termofluencia se muestran a continuación. El tiempo de ruptura fue de 7750 horas, con una deformación de 0,03. Calcular la velocidad de termofluencia.

ϵ (mm/mm)	0,003	0,006	0,009	0,012	0,015	0,018	0,021	0,024	0,027
t (h)	0	250	1000	2250	3500	4750	6000	7100	7500

7. Utilizando los valores del parámetro de Larson-Miller recogido en la figura predecir el tiempo de ruptura de un componente que es sometido a una tensión de 140 MPa durante 800°C (1073 K).



8. Un programa de ensayos no destructivos para un componente de diseño que emplea un acero 1040 ($E=200$ GPa, $\sigma_o= 600$ MPa, $\sigma_T= 750$ MPa, $A= 17\%$) se puede asegurar que no existe ningún defecto de tamaño superior a 1 mm. Si la tenacidad de fractura de este acero es de $120 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$, ¿puede dicho programa de inspección asegurar que no se va a producir rotura frágil?
9. La aplicación de un hilo de cobre C11000 en un diseño de un circuito de control conllevará que deba soportar cargas cíclicas durante largos períodos a las elevadas temperaturas de la planta de producción. Empléese los datos de la figura para especificar un límite superior de temperatura para asegurar una resistencia a fatiga de al menos 100 MPa para una aplicación de tensión durante 10^7 ciclos.



10. Para apreciar los valores relativamente bajos de la tenacidad de fractura de los cerámicos tradicionales, dibújese, en una sola figura, la tensión de rotura, en función del tamaño de defecto, a , para una aleación de aluminio con un $K_{IC}= 30 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$, y para un carburo de silicio cuyo K_{IC} es igual a $3 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$. Considérese un intervalo de a desde 1 a 100 mm, es una escala logarítmica.
11. Una pieza de material cerámico de una turbina tiene un límite elástico de 517 MPa y una tenacidad a la fractura de $5,5 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$. A fin de garantizar que la pieza no falle es necesario asegurar que la tensión máxima aplicada no es superior a $1/3$ del valor de su límite elástico. Se lleva a cabo un ensayo no destructivo que detectará cualquier defecto interno mayor de 1,3 m de largo. ¿Tendrá el ensayo no destructivo la sensibilidad requerida? Justificar la respuesta. Datos: $Y=1,4$



12. La figura muestra los resultados de una serie de ensayos de termofluencia representados en forma de parámetro de Larson-Miller para una fundición de hierro. Determinar:

- Temperatura máxima permisible para una barra de fundición que debe operar durante un año bajo una tensión de 42 MPa
- Máxima carga que se puede aplicar a una pieza de fundición con una sección se 2,54 cm x 5 cm que opera a 640 °C durante 9 años

