

1. **CONOCIMIENTOS PREVIOS: Características principales de los materiales. Ley de Hooke.**

- 1.1. **Tensión normal unitaria.** Es el esfuerzo σ que se desarrolla por unidad de sección normal a la dirección de la fuerza. Su valor es: $\sigma = F/S_0$.
- 1.2. **Tensión de rotura.** Es el esfuerzo máximo que soporta antes de que se produzca el colapso o romperse. Su valor es: $\sigma = F_{\text{máx}} / S_0$.
- 1.3. **Deformación longitudinal.** El cuerpo experimenta un aumento de longitud y una disminución de sección (el volumen se supone constante). $\varepsilon = \Delta l / l_0$
- 1.4. **Alargamiento de rotura.** Se designa por δ , en el momento de romperse, expresado generalmente en tanto por 100. $\delta = 100 (l_u - l_0 / l_0)$, siendo l_u la distancia entre puntos después de la rotura.
- 1.5. **Límite de elasticidad.** Es la tensión máxima por debajo de la cual el cuerpo es elástico, eso es, que recobra totalmente la forma y dimensiones primitivas, pasado un cierto tiempo, al cesar la fuerza o el momento que lo deformaba. En realidad se distingue el límite real de elasticidad, que es el definido, del límite aparente de elasticidad que es la tensión bajo la cual el cuerpo o la estructura sufre un alargamiento brusco, si bien ambos puntos están muy próximos. Un cuerpo sometido a tensiones superiores al límite de elasticidad adquiere una deformación permanente, que es la que no desaparece al cesar la fuerza, el momento, o el par que la ha provocado.
- 1.6. **Límite de proporcionalidad.** Es la tensión por encima de la cual las tensiones dejan de ser proporcionales a los esfuerzos aplicados. Se cumple, por tanto, la ley de Hooke.
- 1.7. **Límite de fluencia.** Es la tensión referida a la sección inicial, a partir de la cual las deformaciones se hacen permanentes.
- 1.8. **Módulo de elasticidad.** Depende de las ligaduras interatómicas. En los metales puros, E es función periódica del número atómico y varía con la temperatura de fusión y el volumen atómico. Es la relación entre tensiones y deformaciones, por debajo del límite de proporcionalidad, pudiendo definirse también como la tensión que produciría una deformación del 100 por 100, en el supuesto que la zona de proporcionalidad fuese infinita. El valor inverso al módulo de elasticidad se llama coeficiente de alargamiento o de deslizamiento, según se trate de un esfuerzo normal o transversal.
- 1.9. **Coficiente de seguridad y tensión admisible.** Para que un cuerpo o una estructura resista un esfuerzo, es necesario que esté sometido a una tensión inferior a la de rotura, como es evidente. Por otra parte, en la práctica es conveniente por lo general, que la tensión que sufre el cuerpo sea inferior también al límite de elasticidad, con el fin de que no adquiera deformaciones permanentes, pero además es preferible que lo sea asimismo al límite de proporcionalidad, para poder aplicar la ley de Hooke. Así, pues, los cuerpos deben trabajar a una tensión igual o inferior a cierto valor que se llama tensión admisible, el cual depende del material que debe resistir el esfuerzo.
- 1.10. **Clases de esfuerzo.** Tracción, Compresión, Flexión, Pandeo, Cortadura o cizalladura y Torsión.
- 1.11. **Clases de cargas.** Fatiga; Límite de fatiga. Es la tensión unitaria por debajo de la cual no se produce la rotura, cualquiera que sea el número de veces que actúa.

2. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: ELASTICIDAD

- 2.1. Un cable de acero tiene una longitud de 4 m cuando está distendido. Se cuelga del techo. Calcule su nueva longitud.
- 2.2. Una barra de acero de 2 m de longitud y radio 10 mm se halla horizontal y distendida. Se cuelga del techo, y de su extremo inferior se cuelga un masa puntual de 10 kg. Calcule la nueva longitud de la barra cuando se haya llegado al equilibrio. No se tiene en cuenta el cambio de sección de la barra.
- 2.3. Un ascensor está subiendo con velocidad constante. En su interior hay una barra de acero que cuelga del techo. La longitud de esa barra, tal y como se encuentra en ese momento, es de 1,5 m. Como el ascensor no puede subir indefinidamente y en algún momento deberá detenerse, se le aplica una aceleración hacia debajo de $4,9 \text{ m/s}^2$. Cuál será la longitud de la barra durante el periodo de aceleración?
- 2.4. Se dispone de un cable de acero de longitud 100 m y sección 1 mm^2 , que se haya horizontal y distendido, pues de él pende un recipiente sin peso y vacío. En un momento dado se deposita en el recipiente, de forma instantánea y sin velocidad inicial, una masa de 1000 kg. ¿Cuánto vale el máximo alargamiento que sufrirá el cable, supuesto que no se rompe?
- 2.5. Un cable de acero de sección 1 cm^2 está amarrado en un punto A, pasa por B y cuelga teniendo en su extremo un recipiente sin peso. La longitud del cable es 100 m y, a los efectos, de este problema no se considera el peso propio. Se deposita en el recipiente una masa de 3000 kg y se deja evolucionar el sistema. Se sabe que el límite de ruptura del acero a la tracción es de $4 \times 10^8 \text{ N/m}^2$. ¿Se romperá el cable? Justificar el sí o el no o el depende.