



PRÁCTICA 3: EQUILIBRIO, DEFORMACIÓN.

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVO.

Se trata de analizar las condiciones de equilibrio y deformación de una piedra sustentada de un techo mediante barras de cuelgue de tres maneras diferentes: casos **A**, **B** y **C** conociéndose en cada caso el diámetro y la geometría de las barras. El techo y la piedra se supondrán indeformables e infinitamente resistentes

DATOS.

Los diagramas de tensión-deformación de los materiales utilizados en las barras de sustentación, acero y aluminio, están representado en las figuras.

En el caso **C** la barra de la izquierda se encuentra en situación plástica por lo que es conocida su tensión y el esfuerzo al que está sometida.

El valor del peso P , la longitud L y el peso P_1 del tercer caso, son datos variables en función de la cifra de las unidades del nº de expediente.

$$P = (150 + 3 \cdot X) \text{ kN} \quad L = (5,0 + 0,1 \cdot X) \text{ m} \quad P_1 = (150 + 3 \cdot X) \text{ kN}$$

SE PIDE:

A partir de los diagramas de tensión-deformación, indicar para cada material, **acero** y **aluminio**:

1. - Tensión en el límite elástico σ_e , en N/mm^2 , y deformación unitaria ϵ_e , en mm/m .
2. - Módulo de rigidez o de Young, E , en kN/mm^2 .
3. - Tensión de rotura σ_u , en N/mm^2 , y deformación de rotura ϵ_u , en mm/m .

En la posición de equilibrio de cada uno de los tres casos planteados, **A** y **B** con una piedra de peso P y **C** con una piedra de peso P_1 , indicar:

4. - Esfuerzo interno en cada barra, a , b y c en kN .
5. - Alargamiento Δ_l , en mm , de cada barra.
6. - Valor del desplazamiento vertical del centro de gravedad, en mm , así como el ángulo girado por la piedra, en 10^{-3} radianes (indicar positivo para un giro antihorario).
7. - Dibujar la posición deformada.

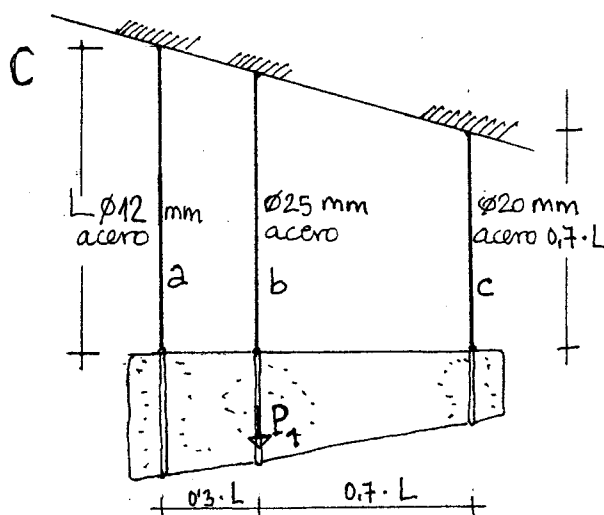
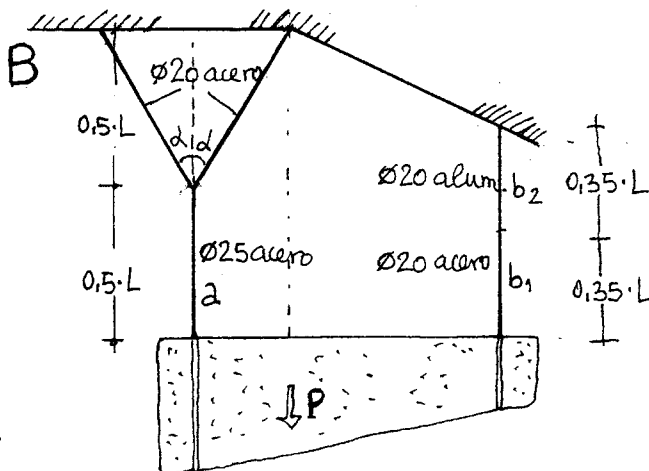
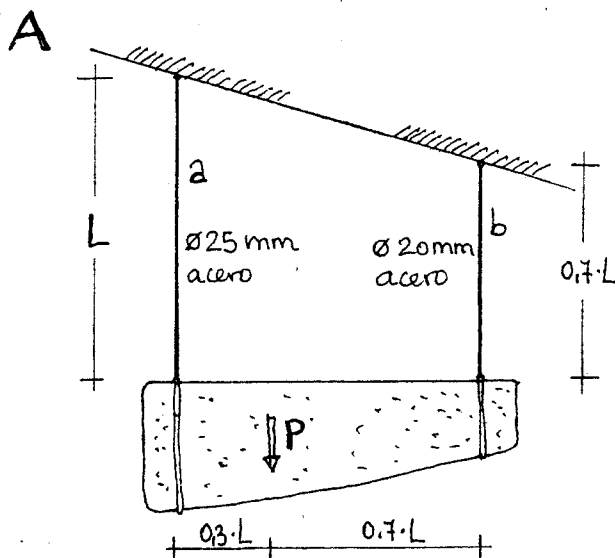
Para cada uno de los tres casos planteados, **A**, **B** y **C**, con una piedra hipotética que ocasionara la ruina de la estructura:

8. - Peso de la piedra P_u , o valor de la carga última de la estructura, en kN .
9. - Coeficiente de seguridad de la estructura como cociente entra la carga última y el peso inicial de la piedra.

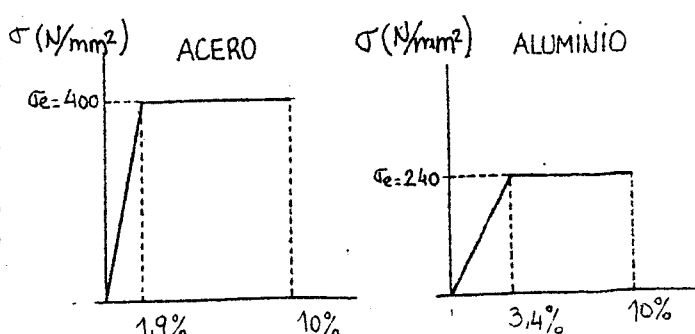
PLANTEAMIENTO.

Todos los esquemas representados están estáticamente determinados. Por lo tanto, para obtener los esfuerzos de cada barra que logran el equilibrio es suficiente plantear las ecuaciones de equilibrio de la estática.

Para obtener el peso de la piedra cuando una primera barra alcanza el límite elástico del material, bastará con plantear las ecuaciones de equilibrio considerando que el esfuerzo de la barra que ha alcanzado el límite elástico es conocido.



DIAGRAMAS TENSIÓN-DEFORMACIÓN



El coeficiente de seguridad de la estructura se puede entender como el cociente entre el peso último P_u que podría soportar y el peso inicial, P_u/P .

La hoja UNE A3 que se facilitará para su resolución, se deberá entregar al tutor correspondiente.