

## RESISTENCIA DE MATERIALES I

### Clase Práctica 14

### Tema VII-CASO GENERAL DE TENSIONES

**Recordar de la conferencia los siguientes aspectos:**

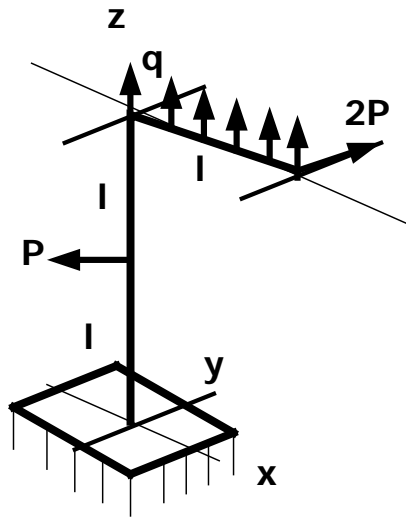
**METDODOLOGÍA DE SOLUCIÓN:**

1. Análisis físico del problema
2. Construcción de gráficos de acciones internas
3. Determinación de la sección más peligrosa (una o varias)
4. Determinación del punto más peligroso (uno o varios)
5. Determinación de valores de esfuerzos
6. Estado tensional del punto más peligroso
7. Selección del criterio de resistencia a aplicar
8. Determinación de esfuerzo equivalente
9. Aplicación de la condición de resistencia

Esta metodología trata de abarcar todas las opciones posibles en la solución de este tipo de problemas y debe ser aplicada teniendo en cuenta que en dependencia de las características del problema estudiado la misma pudiera simplificarse o adaptarse a las condiciones que se necesiten.

**Problema 1**

Compruebe la resistencia del pórtico de la figura



Datos:

$$\sigma_{flt} = 200 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{flc} = 400 \text{ MPa}$$

$$P = 10^3 \text{ N}$$

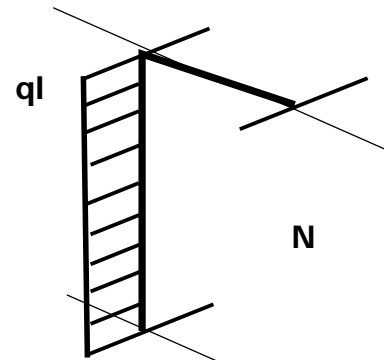
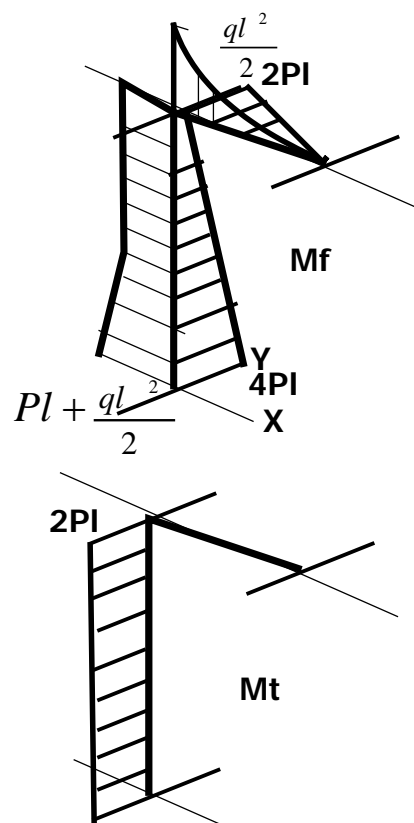
$$q = 4 \text{ N/mm}$$

$$l = 800 \text{ mm}$$

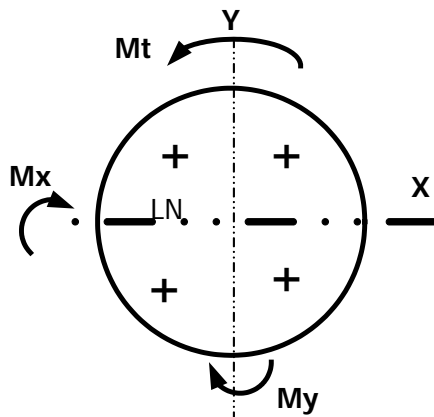
$$d = 40 \text{ mm}$$

$$n = 2$$

Solución:



Sección más peligrosa: empotramiento



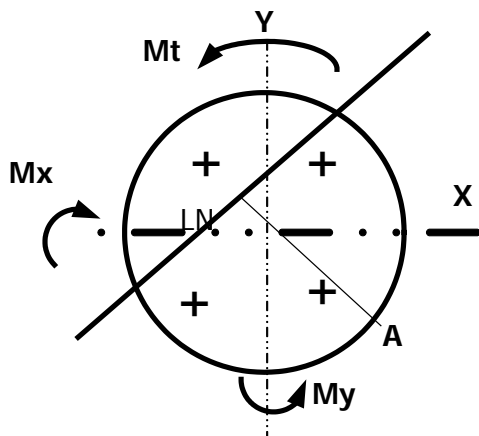
$$N = q l$$

$$M_x = -4P l$$

$$M_y = P l + \frac{q l^2}{2}$$

$$M_t = 2P l$$

Punto más peligroso



Determinación de los valores de  $\sigma$  y  $\tau$

$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} + \frac{N}{A} \Rightarrow \frac{M_f}{W_f}$$

$$M_f = \sqrt{M_x^2 + M_y^2}$$

Por lo que sustituyendo queda:  $M_f = 628.10^4 \text{ N mm}$

$$\sigma = \frac{M_f}{W_x} = 980 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \frac{N}{A} = 2,5 \text{ MPa}$$

Por lo tanto:

$$\sigma = 982,5 MPa$$

$$\tau = \frac{Mt}{Wp} = 125 MPa$$

Selección del criterio de resistencia

$$\gamma = k = \frac{\sigma_{ft}}{\sigma_{fc}} = 0,5 \quad \text{con } k < 1 \text{ aplicamos Mohr}$$

Determinación de  $\sigma_{eq}$

$$\sigma_{eq} = \frac{1-k}{2} \sigma + \frac{1+k}{2} \sqrt{\sigma^2 + \tau^2} \quad \text{por lo que:}$$

$$\sigma_{eq} = 1006,85 MPa$$

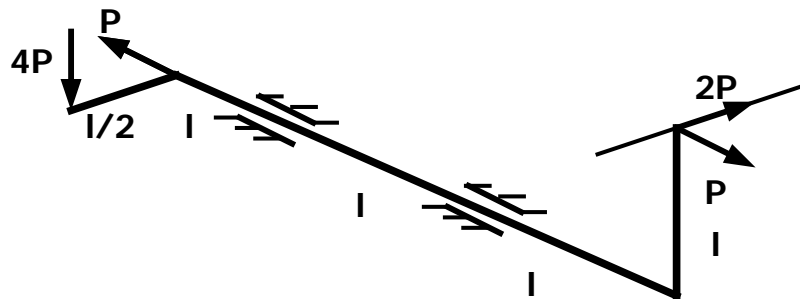
Comprobación a resistencia:

$$\sigma_{eq} \leq [\sigma] = \frac{\sigma_{ft}}{n} \quad \text{sustituyendo:}$$

$1006,85 > 100 MPa$  por lo que no cumple con la condición de resistencia

## Problema 2

Determine la resistencia del pórtico que se muestra



Datos:

$$\sigma_{flt} = 200 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{flc} = 400 \text{ MPa}$$

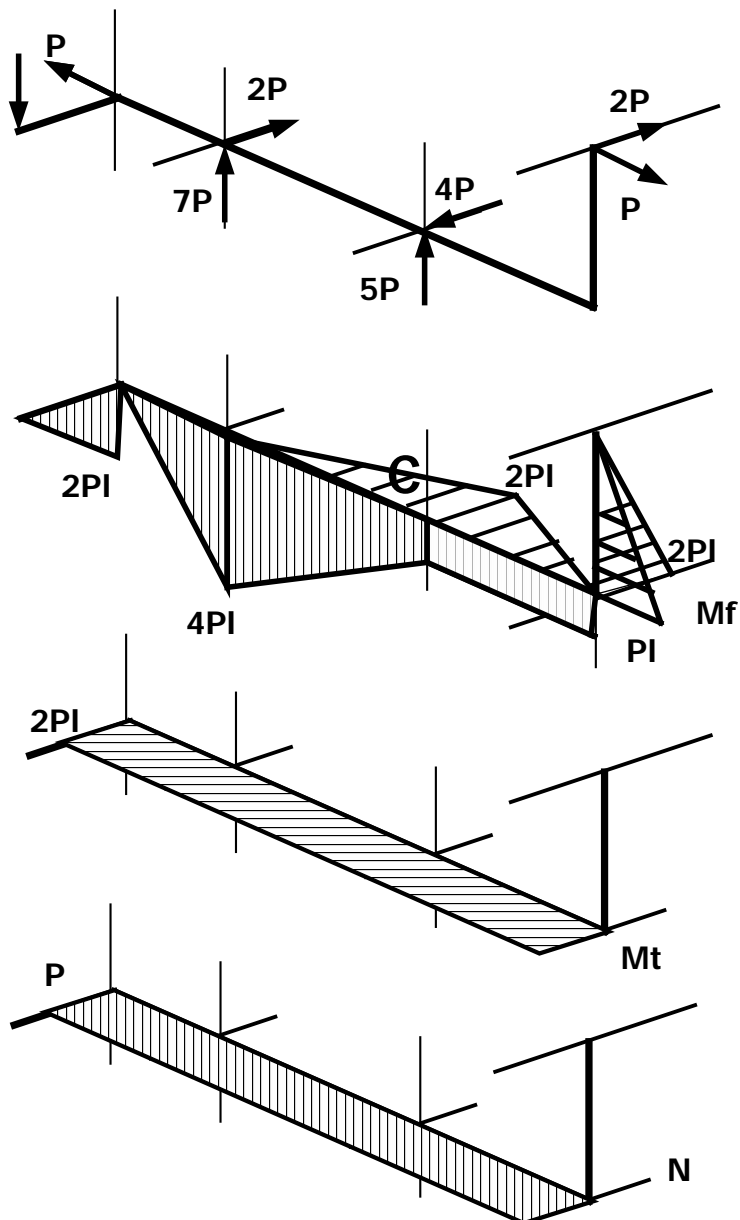
$$P = 2 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$l = 600 \text{ mm}$$

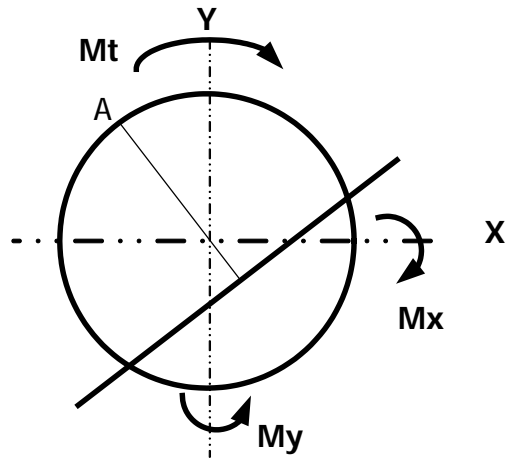
$$d = 35 \text{ mm}$$

$$n = 2$$

Solución:



Sección más peligrosa: C



$$M_f = \sqrt{M_x^2 + M_y^2} \Rightarrow M_f = 2683281,5 \text{ N-mm}$$

$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} + \frac{N}{A} \Rightarrow 625,83 + 4,15 \Rightarrow \sigma = 629,98 \text{ MPa}$$

$$\tau = \frac{M_t}{W_p} = 279,88 \text{ MPa}$$

Selección del criterio de resistencia

$$k = \frac{\sigma_{ft}}{\sigma_{fc}} = 0,5 \quad \text{con } k < 1 \text{ aplicamos Mohr}$$

Determinación de  $\sigma_{eq}$

$$\sigma_{eq} = \frac{1-k}{2} \sigma + \frac{1+k}{2} \sqrt{\sigma^2 + \tau^2} \quad \text{por lo que:}$$

$$\sigma_{eq} = 788,61 \text{ MPa}$$