

Tema 1 - Ejercicio 1:

$$c := 20 \text{ cm}$$

$$P := 20 \text{ kN}$$

$$L := 2 \text{ m}$$

$$q := 2 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$CS := 1.6$$

$$\sigma_{fl} := 240 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{adm} := \frac{240 \text{ MPa}}{CS} = 150 \text{ MPa}$$

Perfil L 102x102x9.5

$$I_v := 70.56 \text{ cm}^4 \quad i_v := 1.95 \text{ cm}$$

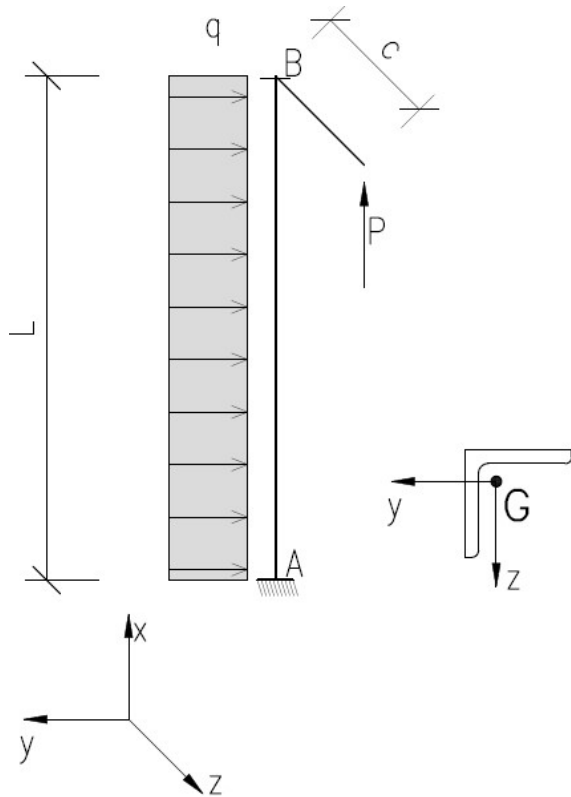
$$I_w := 289.07 \text{ cm}^4 \quad i_w := 3.94 \text{ cm}$$

$$A := 18.63 \text{ cm}^2$$

$$w_1 := 7.21 \text{ cm}$$

$$v_1 := 4.02 \text{ cm}$$

$$v_2 := w_1 - v_1 = 3.19 \text{ cm}$$



Solicitación en A:

$$N := P = 20 \text{ kN}$$

$$M_y := P \cdot c = 4 \text{ kN m}$$

$$M_z := -\frac{q \cdot L^2}{2} = -4 \text{ kN m}$$

$$M_t := \sqrt{M_y^2 + M_z^2} = 5.6569 \text{ kN m}$$

Coincidente con un EPI Flexión recta compuesta.

$$\sigma_{max} := \frac{N}{A} + \frac{M_t \cdot w_1}{I_w} = 151.8289 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{min} := \frac{N}{A} - \frac{M_t \cdot w_1}{I_w} = -130.3582 \text{ MPa}$$

Solicitación en B:

$$N := P = 20 \text{ kN} \quad M_y := P \cdot c = 4 \text{ kN m}$$

$$M_t := M_y = 4 \text{ kN m} \quad \text{No Coincidente con un EPI} \quad \text{Flexión oblicua compuesta.}$$

$$M_v := M_t \cdot \cos(45 \text{ deg}) = 2.8284 \text{ kN m}$$

$$M_w := M_t \cdot \cos(45 \text{ deg}) = 2.8284 \text{ kN m}$$

$$\sigma_{max} := \frac{N}{A} + \frac{M_v \cdot v_2}{I_v} + \frac{M_w \cdot w_1}{I_w} = 209.1546 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{min} := \frac{N}{A} - \frac{M_v \cdot v_1}{I_v} = -150.408 \text{ MPa}$$

Analizamos la sección B que tiene la fibra más solicitada.

Centro de presión:

Según las coordenadas y-z

$$CP_z := \frac{M_t}{N} = 20 \text{ cm}$$

Según las coordenadas w-v

$$CP_w := -\frac{M_v}{N} = -14.1421 \text{ cm} \quad CP_v := \frac{M_v}{N} = 14.1421 \text{ cm}$$

Eje Neutro:

$$\frac{N}{A} - \frac{M_v \cdot w}{I_v} + \frac{M_w \cdot v}{I_w} = 0$$

$$1 + \frac{CP_w \cdot w}{i_v^2} + \frac{CP_v \cdot v}{i_w^2} = 0$$

$$w_{EN} := -\frac{i_v^2}{CP_w} = 0.2689 \text{ cm}$$

$$v_{EN} := -\frac{i_w^2}{CP_v} = -1.0977 \text{ cm}$$

Tensiones máximas y mínimas:

$$\sigma_{max} := \frac{N}{A} + \frac{M_v \cdot (v_2)}{I_v} + \frac{M_w \cdot (w_1)}{I_w} = 209.1546 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{min} := \frac{N}{A} - \frac{M_v \cdot (v_1)}{I_v} = -150.408 \text{ MPa}$$