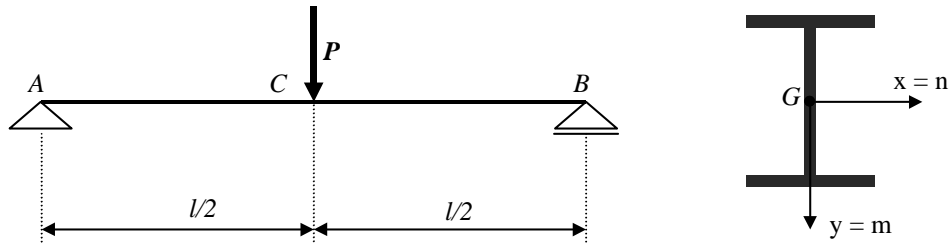


Ejercicio N° 2- Enunciado

Dada la estructura que se indica en la figura 2.1, construida en perfil doble *T* y considerando su peso propio:

**Figura 2.1**

L	σ_{adm}	τ_{adm}	PERFIL I
m	kN/cm^2	kN/cm^2	N°
2	16	8	38

Tabla 2.1

Se solicita:

1. Calcular la carga máxima P que puede aplicarse en el punto C
2. Verificar la máxima tensión tangencial que se desarrolla para dicha carga máxima

Ejercicio N° 2– Resolución

1. Datos obtenidos de tablas

De acuerdo con la tabla de perfiles:

$$J_x = 24010 \cdot \text{cm}^4$$

$$W_x = 1260 \cdot \text{cm}^3$$

$$S_{xmáx}^* = 741 \cdot \text{cm}^3$$

$$e = 1,37 \cdot \text{cm}$$

$$p = 0,84 \cdot \text{kN/m}$$

En consecuencia, el peso propio de la estructura será:

$$Pp = p \cdot l = 0,84 \cdot 2 = 1,68 \cdot \text{kN}$$

2. Cálculo de las reacciones de vínculo y esfuerzos máximos

Se tiene el siguiente diagrama de cuerpo libre:

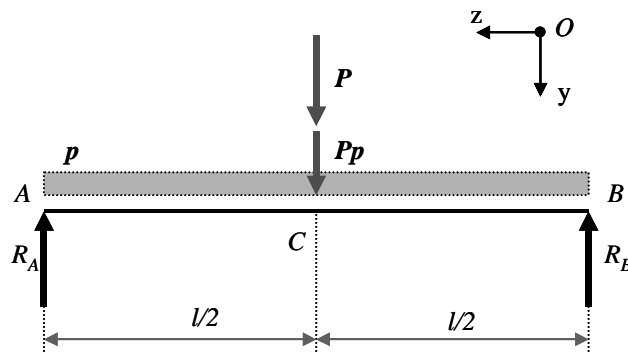


Figura 2.2

Las reacciones de vínculos pueden obtenerse aplicando el principio de superposición de efectos. En este caso por razones de simetría:

$$R_A = R_B = \frac{P + Pp}{2} = \frac{P}{2} + \frac{1,68}{2} = \frac{P}{2} + 0,84$$

En consecuencia, la magnitud del esfuerzo de corte máximo será:

$$Q_{zymáx} = \frac{P}{2} + 0,84$$

De manera análoga el momento flexor máximo estará dado por

$$Mf_{x(C)} = Mf_{xmáx} = \frac{P \cdot l}{4} + \frac{p \cdot l^2}{8}$$

$$Mf_{x(C)} = Mf_{xmáx} = \frac{P \cdot 2}{4} + \frac{0,84 \cdot 2^2}{8}$$

$$Mf_{x(C)} = Mf_{xmáx} = (0,50 \cdot P + 0,42) \cdot \text{kN} \cdot \text{m} = (50 \cdot P + 42) \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}$$

3. Dimensionado por flexión

Se debe cumplir que:

$$\sigma_{zmáx} \leq \sigma_{adm}$$

y en el límite:

$$\sigma_{zmáx} = \sigma_{adm}$$

Siendo:

$$\sigma_{zmáx} = \frac{Mf_{xmáx}}{W_x}$$

En consecuencia:

$$Mf_{xmáx} = \sigma_{zadm} \cdot W_x$$

$$50 \cdot P + 42 = 16 \cdot 1260$$

$$P = \frac{16 \cdot 1260 - 42}{50}$$

$$\mathbf{P = 402 \cdot kN}$$

La carga máxima que puede aplicarse en el punto C, teniendo en cuenta los efectos de los momentos flexores, es 402 kN. Pero deberá verificarse si dicha estructura es capaz de soportar los efectos de los esfuerzos de corte. Es decir, deberá cumplirse que $\tau_{zymáx} \leq \tau_{adm}$.

Siendo:

$$\tau_{zymáx} = \frac{Q_{zymáx} \cdot S_{xmáx}^*}{J_x \cdot e}$$

Donde:

$$Q_{zymáx} = \frac{P}{2} + 0,84 = \frac{402}{2} + 0,84 = 201,84 \cdot kN$$

$$\tau_{zymáx} = \frac{Q_{zymáx} \cdot S_{xmáx}^*}{J_x \cdot e} = \frac{201,84 \cdot 741}{24010 \cdot 1,37}$$

$$\tau_{zymáx} = \mathbf{4,55 \cdot kN/cm^2}$$

Siendo:

$$\tau_{zymáx} \leq \tau_{zadm}$$

$$4,55 \cdot kN/cm^2 \leq 8,00 \cdot kN/cm^2$$

se verifica.

Como se observa, en barras de poca longitud las tensiones tangenciales que se generan pueden ser de gran magnitud.