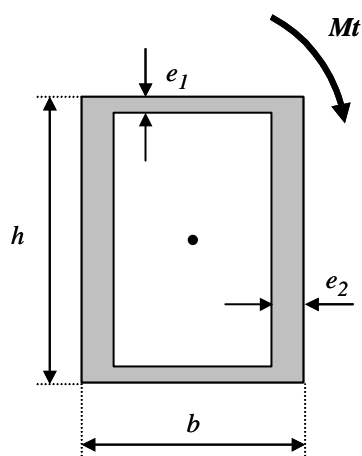


**Ejercicio N° 8- Enunciado**

La barra de acero de sección rectangular hueca que se indica en la figura 8.1 está sometida a torsión simple.

**Figura 8.1**

$b$	$h$	$e_1$	$e_2$	$l$	$\tau_{adm}$	$G$
cm	cm	cm	cm	cm	$\text{kN/cm}^2$	$\text{kN/cm}^2$
12	16	1	1,4	210	8,5	$8 \cdot 10^3$

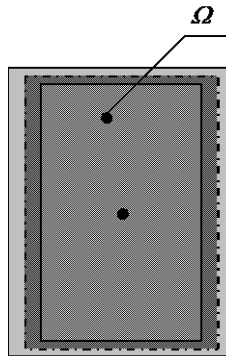
**Tabla 8.1**

De acuerdo con los datos indicados en la tabla 8.1, determinar:

1. El momento torsor máximo que puede aplicarse.
2. El ángulo de torsión total, para el máximo momento torsor que puede aplicarse.

**Ejercicio N° 8 - Resolución****1. Cálculo del momento torsor máximo**

En primer lugar, se calcula el área encerrada por el contorno medio  $\Omega$ , como se indica en la figura 8.2

**Figura 8.2**

$$\Omega = (h - e_1) \cdot (b - e_2)$$

$$\Omega = (16 - 1) \cdot (12 - 1,4) = 15 \cdot 10,6$$

$$\Omega = 159 \cdot \text{cm}^2$$

La tensión máxima ocurre para la zona donde el espesor es mínimo:

$$\tau_{\text{máx}} = \frac{Mt}{2 \cdot \Omega \cdot e_1}$$

Debiéndose cumplir que:

$$\tau_{\text{máx}} \leq \tau_{\text{adm}}$$

Adoptando la igualdad y despejando  $Mt$ :

$$Mt = \tau_{\text{adm}} \cdot 2 \cdot \Omega \cdot e_1$$

$$Mt = 8,5 \cdot 2 \cdot 159 \cdot 1$$

$$Mt = 2703 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}$$

En definitiva, el máximo momento torsor que puede aplicarse en las condiciones planteadas es

$$Mt = 2703 \cdot \text{kN} \cdot \text{cm}$$

**2. Cálculo del ángulo de torsión total**

Para el problema propuesto:

$$\theta = \frac{Mt \cdot l}{4 \cdot G \cdot \Omega^2} \int_s \frac{ds}{e}$$

Dividiendo al contorno medio en tramos de espesor constante, puede calcularse la integral curvilínea que aparece en la expresión como una suma. Es decir:

$$\int_s \frac{ds}{e} = 2 \cdot \left( \frac{10,6}{1} + \frac{15}{1,4} \right) = 2 \cdot (10,6 + 10,71)$$

$$\int_s \frac{ds}{e} = 42,62$$

Reemplazando por los valores:

$$\theta = \frac{2703 \cdot 210}{4 \cdot (8 \cdot 10^3) \cdot 159^2} \cdot 42,62$$

$$\theta = 0,02990 \cdot \text{rad}$$

$$\theta = \frac{0,02990 \cdot 180}{\pi}$$

$$\theta = 1^\circ 43'$$


---