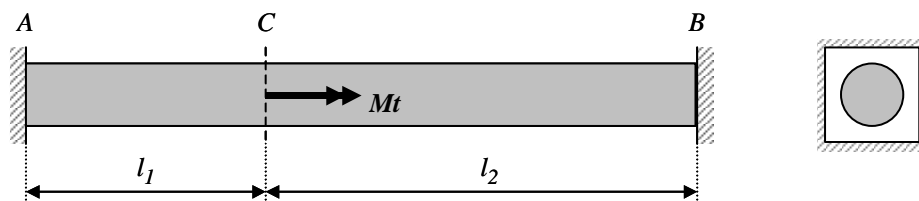


Ejercicio N° 6- Enunciado

La barra de acero circular maciza que se indica en la figura 6.1 se encuentra empotrada en ambos extremos y sometida a un par torsor aplicado en la sección C.

**Figura 6.1**

l_1	l_2	M_t
cm	cm	kN cm
30	70	60

Tabla 6.1

De acuerdo con los datos indicados en la tabla 6.1, se solicita determinar las reacciones de vínculo en los empotramientos.

Ejercicio N° 6- Resolución**1. Cálculo de las reacciones de vínculo**

El diagrama de cuerpo libre es el indicado en figura 6.2:

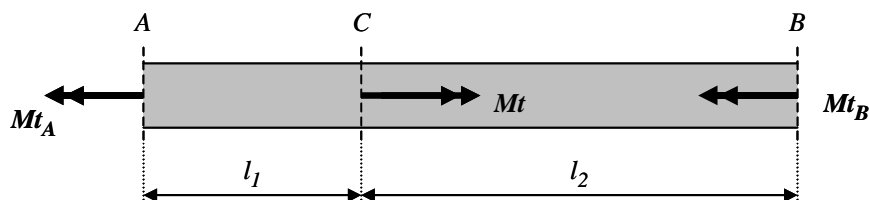


Figura 6.2

La ecuación de equilibrio estático que puede plantearse es la siguiente:

$$Mt - Mt_A - Mt_B = 0 \quad (1)$$

Donde Mt_A y Mt_B son las reacciones de vínculo en los empotramientos. En consecuencia, el problema es estáticamente indeterminado, pues la estática sólo puede plantear una ecuación y las incógnitas son dos. Como todo problema hiperestático, para poder resolverse deben plantearse ecuaciones de deformación.

En el presente problema se consideran separadamente ambas partes y aplicadas en cada uno de los empotramientos las respectivas reacciones de vínculo Mt_A y Mt_B , como se observa en la figura 6.3.

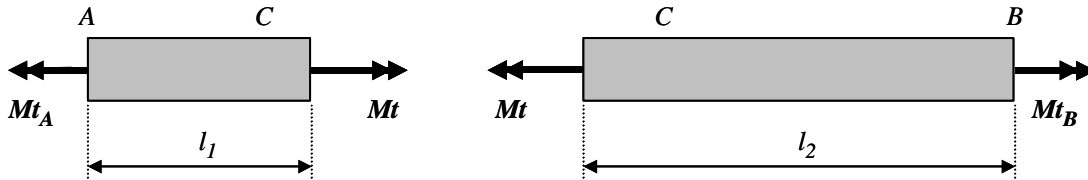


Figura 6.3

La ecuación de compatibilidad geométrica surge de la observación que ambas secciones deben girar el mismo ángulo de torsión, que es lo que sucede cuando están unidas.

$$\frac{Mt_A \cdot l_1}{G \cdot J_0} = \frac{Mt_B \cdot l_2}{G \cdot J_0} \quad (2)$$

$$Mt_B = Mt_A \cdot \frac{l_1}{l_2} \quad (3)$$

Reemplazando (3) en (1):

$$Mt = Mt_A + Mt_A \cdot \frac{l_1}{l_2} = Mt_A \cdot \left(1 + \frac{l_1}{l_2}\right)$$

$$Mt = Mt_A \cdot \left(\frac{l_1 + l_2}{l_2}\right)$$

$$Mt_A = \frac{Mt \cdot l_2}{l_1 + l_2} \quad (4)$$

<i>Cátedra: Ing. José Luis Tavorro</i>	<i>TP 2</i>	<i>6/3</i>
--	-------------	------------

De manera análoga:

$$Mt_B = \frac{Mt \cdot l_1}{l_1 + l_2} \quad (5)$$

Como se observa los momentos torsores en los empotramientos son inversamente proporcionales a la longitud de los tramos. Es decir, cuando $l_2 > l_1$, como en el caso planteado, el mayor momento torsor ocurre en el empotramiento A, que le corresponde al tramo l_1 , de menor longitud.

Finalmente, reemplazando por los valores:

$$Mt_A = \frac{60 \cdot 70}{100} \quad Mt_A = 42 \cdot kN \cdot cm$$

$$Mt_B = \frac{60 \cdot 30}{100} \quad Mt_B = 18 \cdot kN \cdot cm$$
