

Figura P2.43

Ejercicio 2.43: Si $\alpha = 50^\circ$ y el aguilón AC ejerce sobre la articulación C una fuerza dirigida a lo largo de la línea AC, determine a) la magnitud de la fuerza, h) la tensión en el cable BC.

Solución: A continuación colocamos la información inicial que nos da el problema.

1. **Fuerza externa (P):** Tiene una magnitud de **400 lb** y actúa hacia abajo y a la derecha, formando un ángulo de **25°** con la vertical.
2. **Tensión en el cable BC (TBC):** Los cables solo trabajan a tensión (jalando), por lo que actúa desde C hacia B (hacia arriba y a la izquierda), formando un ángulo $\alpha = 50^\circ$ con la vertical.
3. **Fuerza en el aguilón AC (FAC):** El enunciado nos indica que actúa a lo largo de la línea AC. Debido a la carga de 400 lb, el aguilón está a compresión (empujando al nodo C hacia arriba y a la derecha), formando un ángulo de **35°** con la vertical.

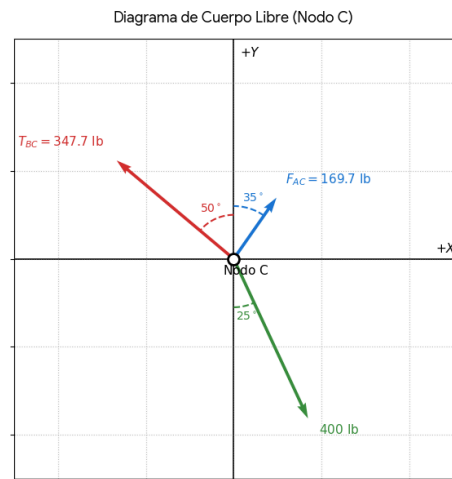
Construimos el triángulo de fuerzas

Dado que el sistema está en equilibrio, la suma vectorial de las tres fuerzas debe ser cero, lo que significa que forman un **triángulo cerrado**.

Calculamos los ángulos interiores de este triángulo a partir de sus orientaciones respecto a la vertical:

- **Ángulo opuesto a P:** Es el ángulo entre las líneas de acción de FAC (35° a la derecha de la vertical superior) y TBC (50° a la izquierda de la vertical superior).
 $\theta_p = 35^\circ + 50^\circ = 85^\circ \rightarrow$ En el triángulo de vectores, el ángulo interior es $180^\circ - 85^\circ = 95^\circ$
- **Ángulo opuesto a TBC:** Es el ángulo entre la fuerza P (25° a la derecha de la vertical inferior) y FAC (35° a la derecha de la vertical superior). Como ambas están del mismo lado respecto a la vertical: $\theta_t = 180^\circ - (35^\circ + 25^\circ) = 120^\circ \rightarrow$ El ángulo interior correspondiente es $180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$.

- **Ángulo opuesto a FAC:** Se obtiene por la diferencia para llegar a los 180° del triángulo:
 $\theta_f = 180^\circ - 95^\circ - 60^\circ = 25^\circ$



Aplicamos la Ley de los Senos

Establecemos la relación entre cada fuerza y el seno de su ángulo opuesto:

$$P / \text{Sen } 95^\circ = TBC / \text{Sen } 60^\circ = FAC / \text{Sen } 25^\circ$$

Sabemos que $P = 400 \text{ lb}$

Procedemos a calcular las incógnitas

a) Magnitud de la fuerza en el aguilón AC (FAC)

Despejamos **FAC** de la relación anterior:

$$FAC = (P / \text{Sen } 95^\circ) (\text{Sen } 25^\circ) = (400 / 0.9962) (0.4226) = 169.7 \text{ Lbs}$$

$$\mathbf{FAC = 169.7 \text{ lbs}}$$

b) Tensión en el cable BC (TBC)

Despejamos **TBC** de la relación:

$$TBC = (P / \text{Sen } 95^\circ) (\text{Sen } 60^\circ) = (400 / 0.9962) (0.8660) = 347.7 \text{ Lbs}$$

$$\mathbf{TBC = 347.7 \text{ Lbs.}}$$