

# CI3111 Mecánica Estructural

Semestre 2022-2

Quiz 1

Temas: Sistemas de fuerzas equivalentes y solución de enrejados

Tiempo: 80 minutos

**Problema 1.** Una losa de hormigón armado soporta seis (6) cargas verticales como se muestra en la Fig. 1. Determinar las coordenadas  $x$  e  $y$  del punto sobre la losa sobre el cual la resultante  $R$  de las fuerzas aplicadas pasa.

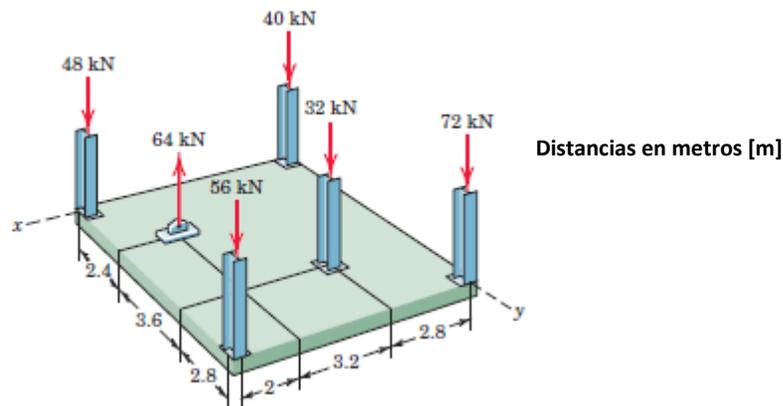


Figura 1- Losa ante cargas verticales

**Problema 2:** Se diseña una estructura para transmitir una carga inclinada de 10 kN y carga vertical de 16 kN. Se decide que esta estructura sea un enrejado compuesto por 7 bielas (Figura 2) en que forman solo triángulos isósceles. El apoyo A es fijo y el apoyo D es Deslizante. Para efectos de diseño de la estructura, se necesita saber las fuerzas que transmiten las bielas indicando si éstas están de tracción o compresión.

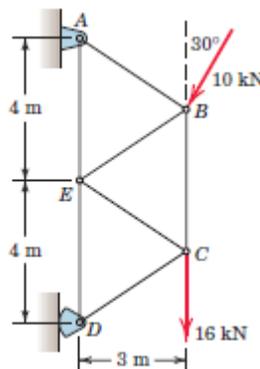


Figura 2- Enrejado plano

**Problema 1.** Una losa de hormigón armado soporta seis (6) cargas verticales como se muestra en la Fig. 1. Determinar las coordenadas  $x$  e  $y$  del punto sobre la losa sobre el cual la resultante  $R$  de las fuerzas aplicadas pasa.

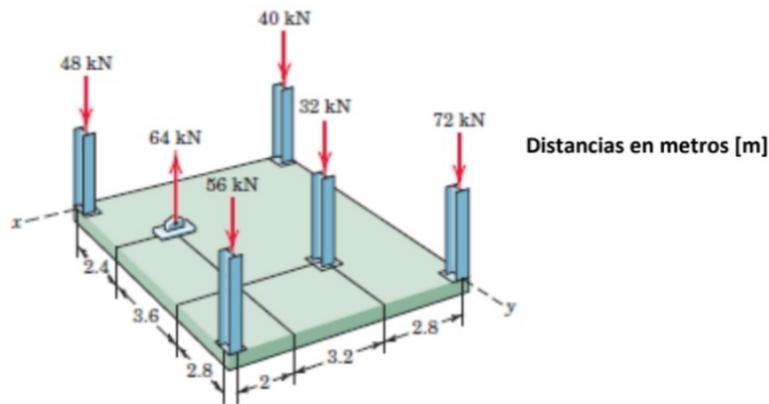
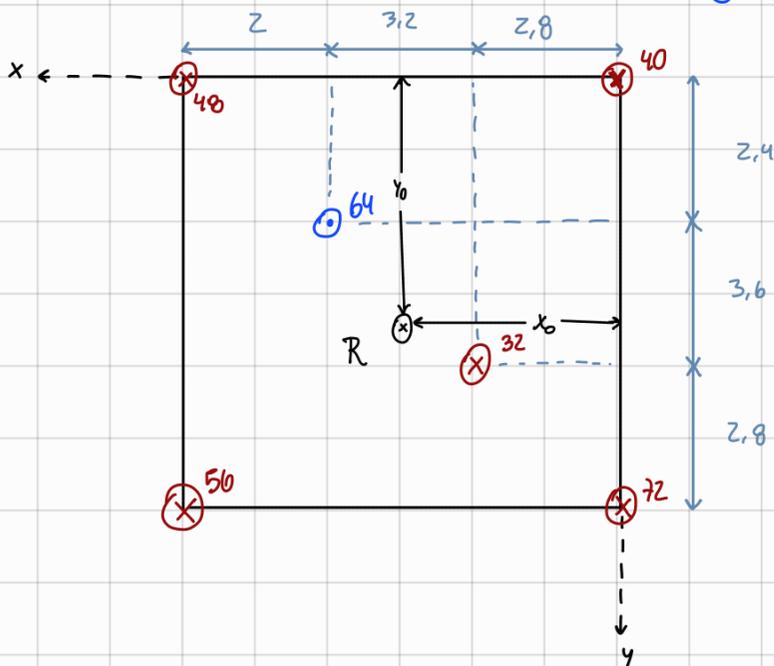


Figura 1- Losa ante cargas verticales

mirando la losa en planta

⊗ Fuerza entra al plano

⊙ Fuerza sale del plano



La resultante  $R$  está dada por la sumatoria de todas las fuerzas

$$R = 40 + 32 + 72 + 56 + 48 - 64 \rightarrow R = 184 \text{ kN}$$

Luego su ubicación está dado por equilibrio de momento

• momento  $x$

$$R \cdot y_0 = 32(2,4 + 3,6) + 72(2,4 + 3,6 + 2,8) + 56(2,4 + 3,6 + 2,8) - 64(2,4)$$

$$y_0 = 6,33 \text{ m}$$

• momento  $y$

$$R_0 x_0 = 48(2 + 3,2 + 2,8) - 64(3,2 + 2,8) + 32(2,8) + 56(2 + 3,2 + 2,8)$$

$$x_0 = 2,92 \text{ m}$$

**Problema 2:** Se diseña una estructura para transmitir una carga inclinada de 10 kN y carga vertical de 16 kN. Se decide que esta estructura sea un enrejado compuesto por 7 bielas (Figura 2) en que forman solo triángulos isósceles. El apoyo A es fijo y el apoyo D es Deslizante. Para efectos de diseño de la estructura, se necesita saber las fuerzas que transmiten las bielas indicando si éstas están de tracción o compresión.

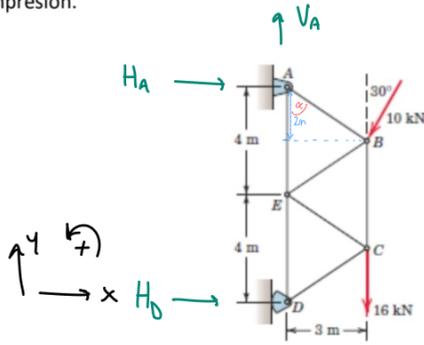
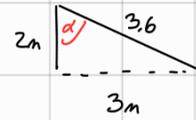
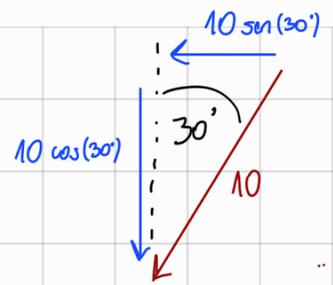


Figura 2- Enrejado plano

Geometría



$$\cos(\alpha) = 2/3.6$$

$$\sin(\alpha) = 3/3.6$$

Primero determinamos las reacciones

$$\sum F_x \quad H_A + H_D - 10 \sin(30^\circ) = 0$$

$$\sum F_y \quad V_A - 16 - 10 \cos(30^\circ) = 0$$

$$\sum M_A \quad H_D(8) - 10 \cos(30^\circ)(3) - 10 \sin(30^\circ)(2) - 16(3) = 0$$

$$H_A = -5.5 \text{ kN}$$

$$V_A = 24.7 \text{ kN}$$

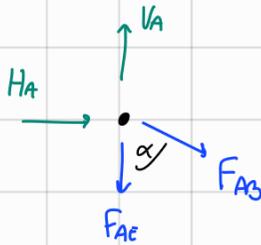
$$H_D = 10.5 \text{ kN}$$

Luego hacemos el análisis por nodo.

$$\cos \alpha = 2/3.6$$

$$\sin \alpha = 3/3.6$$

nodo A



\* mantengo H\_A con signo negativo

$$\hat{x}) \quad H_A + F_{AB} \sin \alpha = 0 \quad (1)$$

$$\hat{y}) \quad V_A - F_{AE} - F_{AB} \cos \alpha = 0 \quad (2)$$

nodo D



$$\hat{x}) \quad H_D + F_{DC} \sin \alpha = 0 \quad (3)$$

$$\hat{y}) \quad F_{ED} + F_{DC} \cos \alpha = 0 \quad (4)$$

nodo E



$$\hat{x}) \quad F_{EB} \sin \alpha + F_{EC} \sin \alpha = 0 \quad (5)$$

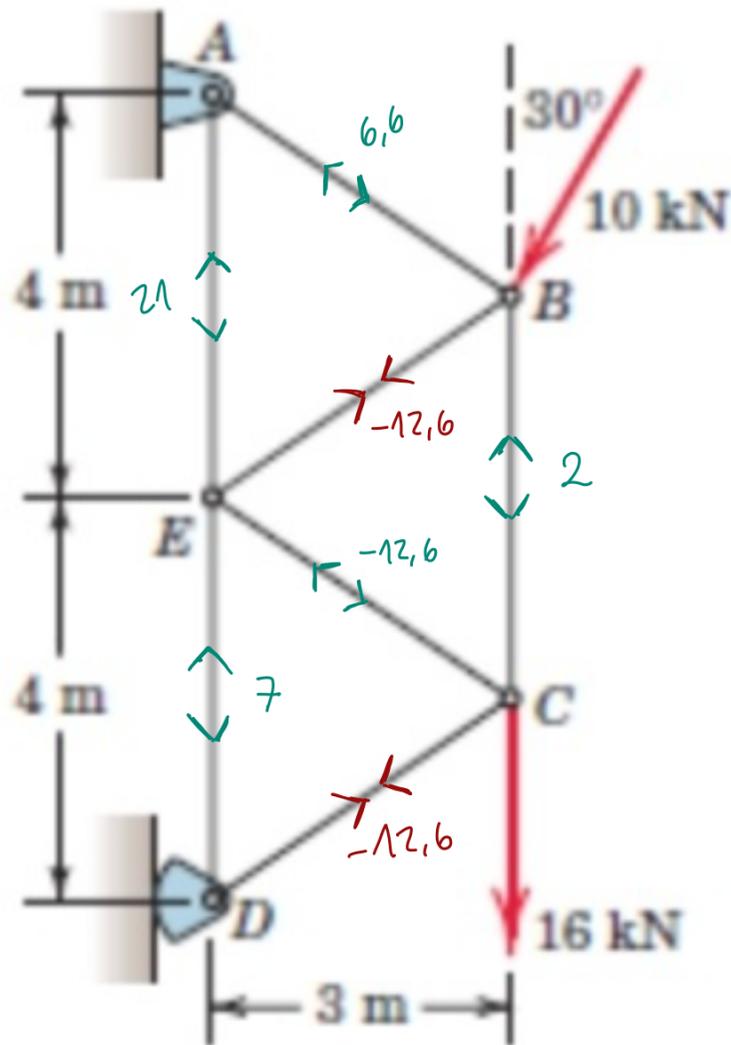
$$\hat{y}) \quad F_{AE} + F_{EB} \cos \alpha - F_{ED} - F_{EC} \cos \alpha = 0 \quad (6)$$

nodo C



$$\hat{y}) \quad F_{BC} + F_{EC} \cos \alpha - F_{DC} \cos \alpha - 16 = 0 \quad (7)$$

Se obtiene los valores :



<> tracción  
>< Compresión