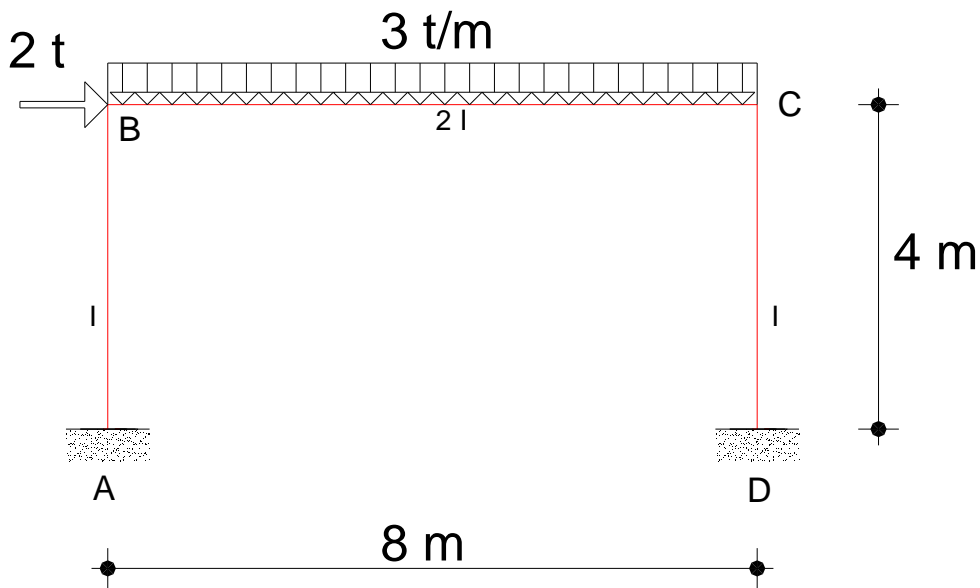


Ejercicio nº 5: El pórtico simple desplazable

De la estructura croquizada de peso propio despreciable se pide: diagramas de solicitaciones a escala y acotados.



El problema se puede afrontar en primera aproximación, utilizando una de las dos ayudas que se tienen en todos los casos:

A/ Método de las secciones.

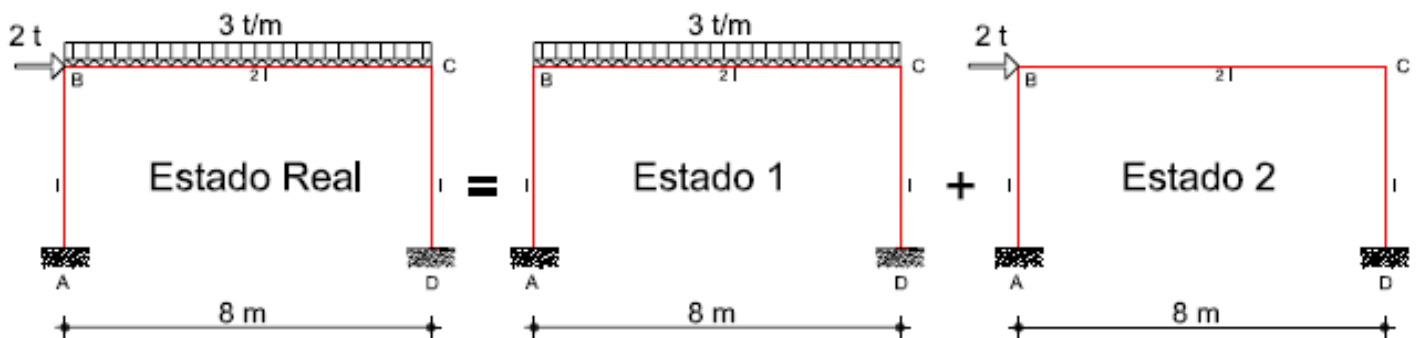
B/ Método de superposición.

En este caso aplicaremos el **método de superposición**, descomponiendo el estado real en la suma de dos estados parciales que pueden tener realidad física o no (en este caso sí):

1/ acción gravitatoria que resulta ser un estado simétrico de forma y carga.

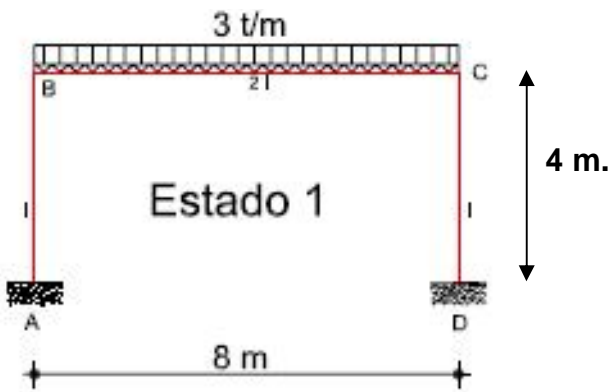


2/ Acción de viento que resulta ser un estado simétrico de forma y antisimétrico de carga.



Ejercicio nº 5: El pórtico simple desplazable (estado I)

De la estructura croquizada de peso propio despreciable se pide: diagramas de solicitaciones a escala y acotados.



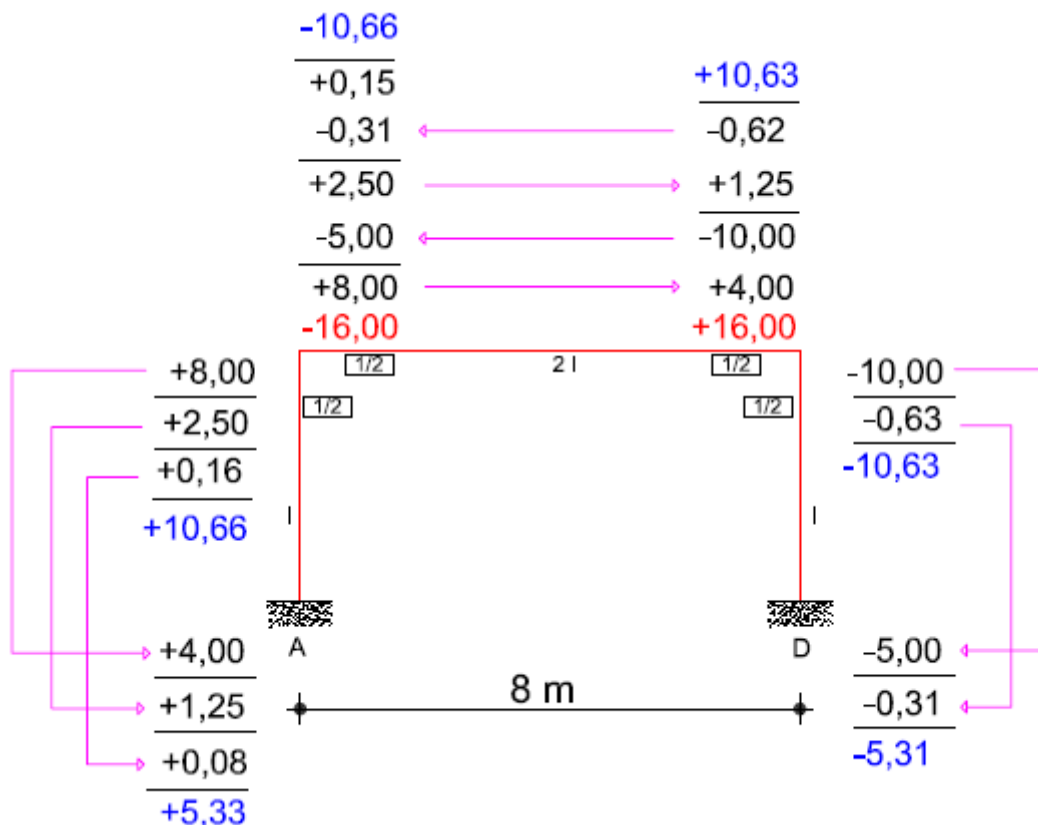
ETAPA I: M.E.P. y factores de reparto.

Barra nº	L m.	A b x h	I I	K EI	M.E.P. mt	
					Izda	Dcha
1	4	30x30	I	1EI		
2	8	60x30	2I	1EI	-16,00	+16,00
3	4	30x30	I	1EI		

$$\begin{array}{l}
 K_1 = EI \quad \rightarrow \quad r_1 = .5 \\
 \text{Nudo B: } K_2 = EI \quad \rightarrow \quad r_2 = .5 \\
 \hline
 \Sigma K_j = 2EI \quad \quad \Sigma r_j = 1
 \end{array}$$

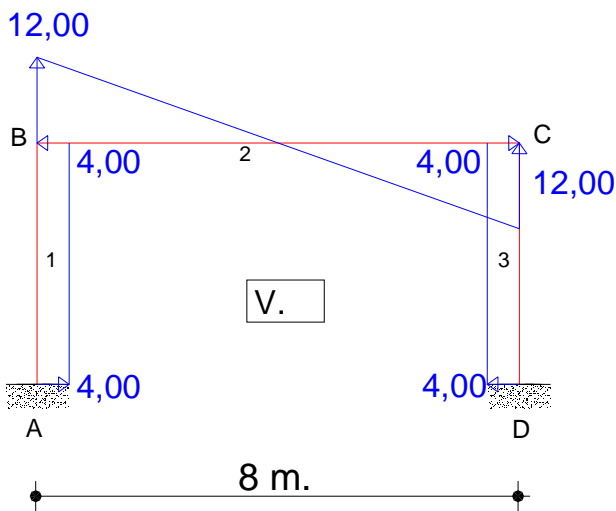
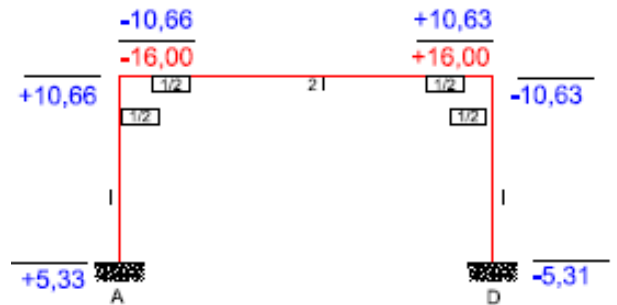
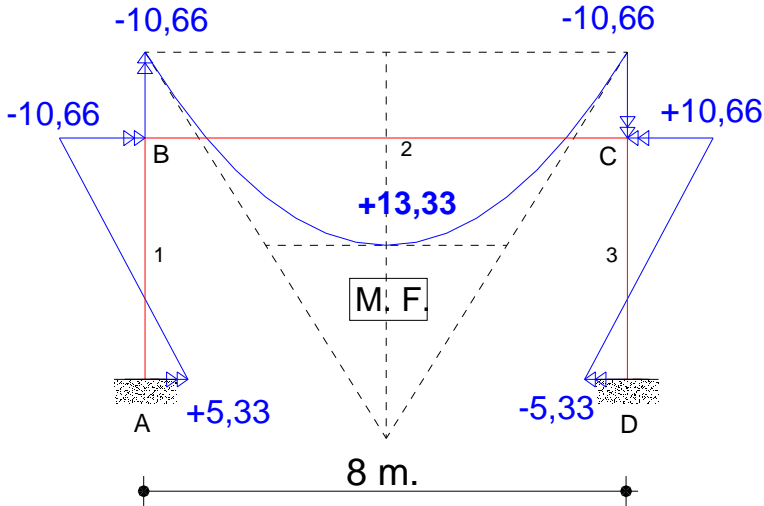
$$\begin{array}{l}
 K_2 = EI \quad \rightarrow \quad r_2 = .5 \\
 \text{Nudo C: } K_3 = EI \quad \rightarrow \quad r_3 = .5 \\
 \hline
 \Sigma K_j = 2EI \quad \quad \Sigma r_j = 1
 \end{array}$$

ETAPA II: Equilibrio de nudos. Se liberan los nudos uno a uno, se equilibra y transmite en su caso. Se comienza por el nudo más desequilibrado.



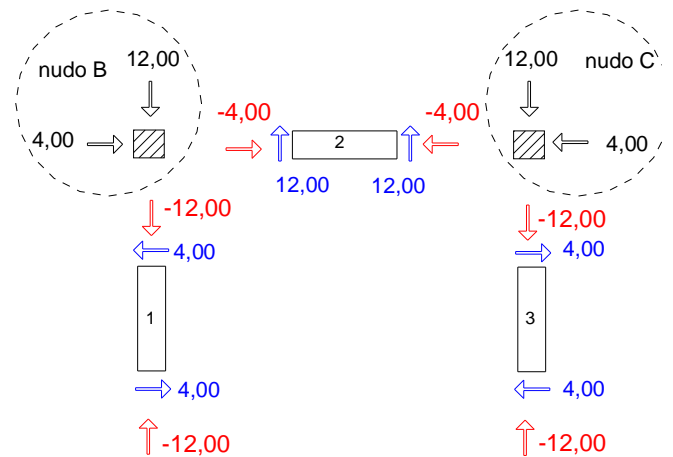
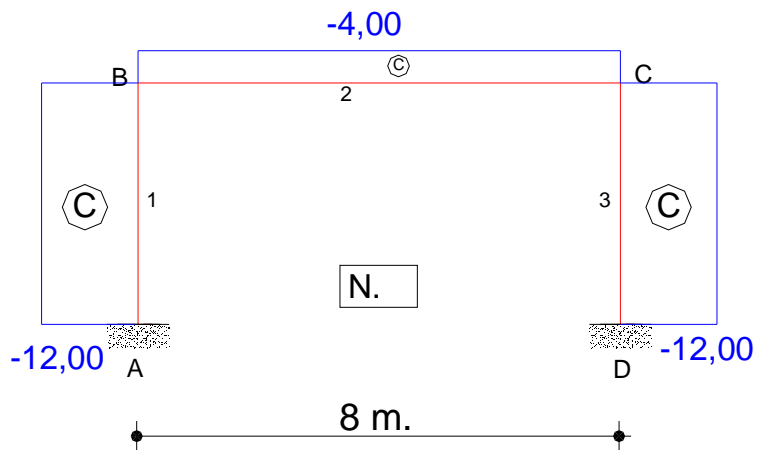
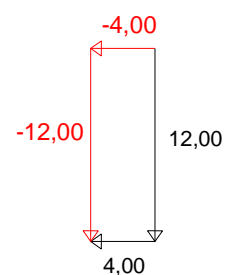
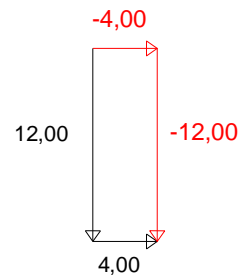
Ejercicio nº 5: El pórtico simple Diagramas (estado I)

De la estructura croquizada de peso propio despreciable se pide: **diagramas de solicitaciones a escala y acotados.**



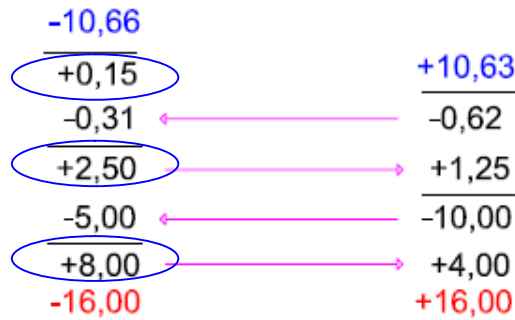
Equilibrio fuerzas nudo B

Equilibrio fuerzas nudo C



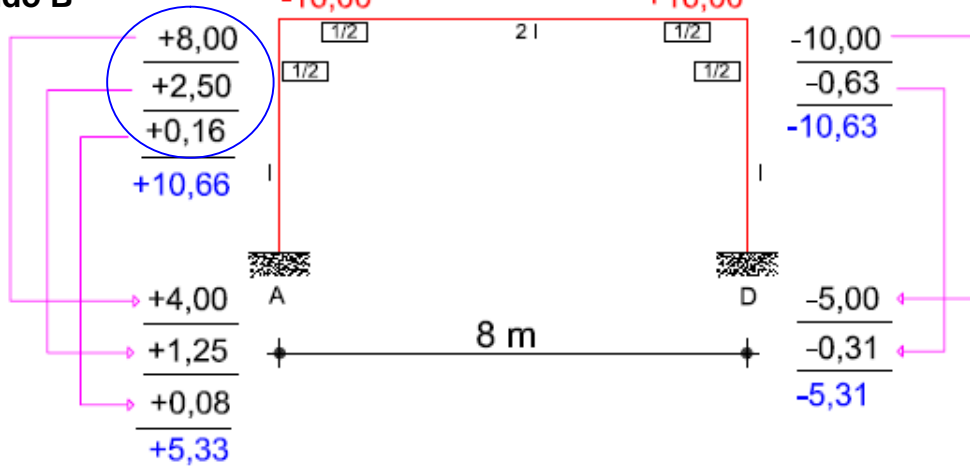
Cálculo de giros en el método de Cross

Viga: giro nudo B



Método 1º
Cross

Pilar: giro nudo B



Total girado por el nudo B = + 8 + 2,5 + 0,16 = +10,66 mt

Viga:

Nudo B: Rigidez viga $\rightarrow K_{2B} = 4E2I / L_2$ Rigidez pilar $\rightarrow K_{1B} = 4EI / L_1$

Barra de acero estructural con: 2 IPN 300 $\rightarrow 2I = 2 \cdot 9800 \text{ cm}^4$ $E = 2 \cdot 10^6 \text{ daN/cm}^2$

$$K_{2B} = M_B / \alpha_{2B} \rightarrow (4 \cdot 2 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 9800) / 800 = 10,65 \text{ (mt)} \cdot 10^5 / \alpha_B \text{ (rad)}$$

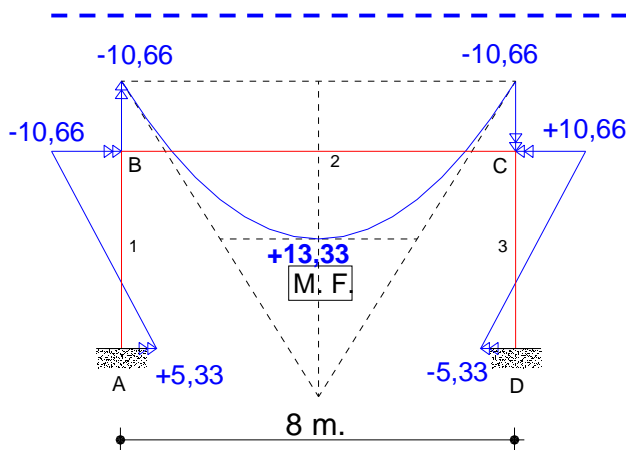
$$+10,66 \text{ (mt)} \cdot 10^5 / [4 \cdot 2 \cdot 10^6 \text{ (kp/cm}^2) \cdot 2 \cdot 9800 \text{ (cm}^4) / 800 \text{ (cm)}] = 0,00544 \text{ rad} \cdot (180/\pi) = 0,4997^\circ$$

Pilar:

Barra de acero estructural con: IPN 300 $\rightarrow I = 9800 \text{ cm}^4$ $E = 2 \cdot 10^6 \text{ daN/cm}^2$

$$K_{2B} = M_B / \alpha_{2B} \rightarrow (4 \cdot 2 \cdot 10^6 \cdot 9800) / 400 = 10,65 \text{ (mt)} \cdot 10^5 / \alpha_B \text{ (rad)}$$

$$+10,66 \text{ (mt)} \cdot 10^5 / [4 \cdot 2 \cdot 10^6 \text{ (kp/cm}^2) \cdot 2 \cdot 9800 \text{ (cm}^4) / 800 \text{ (cm)}] = 0,00544 \text{ rad} \cdot (180/\pi) = 0,4997^\circ$$



Método 2º

Primer teorema Mohr

Aplicando el 1º teorema de Mohr entre el apoyo (A) y el nudo (B) de la barra (1).

$$\alpha_{1B} = \alpha_{2B} \rightarrow 10^7 \cdot 1/EI \cdot [(+5,33 \cdot 4/2) - (10,66 \cdot 4/2)] = \alpha_B \text{ (rad)}$$

$$-10,66 \cdot 10^7 / [2 \cdot 10^6 \cdot 9800] = -0,00544 \text{ rad}$$

Tomás Cabrera (E.U.A.T.M.)