

Ejercicio n° 1: reparto de un momento "M".

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

Datos:

$$K_1 = 2 EI$$

$$K_2 = 1,5 EI$$

$$K_3 = 0,5 EI$$

Nudo A:

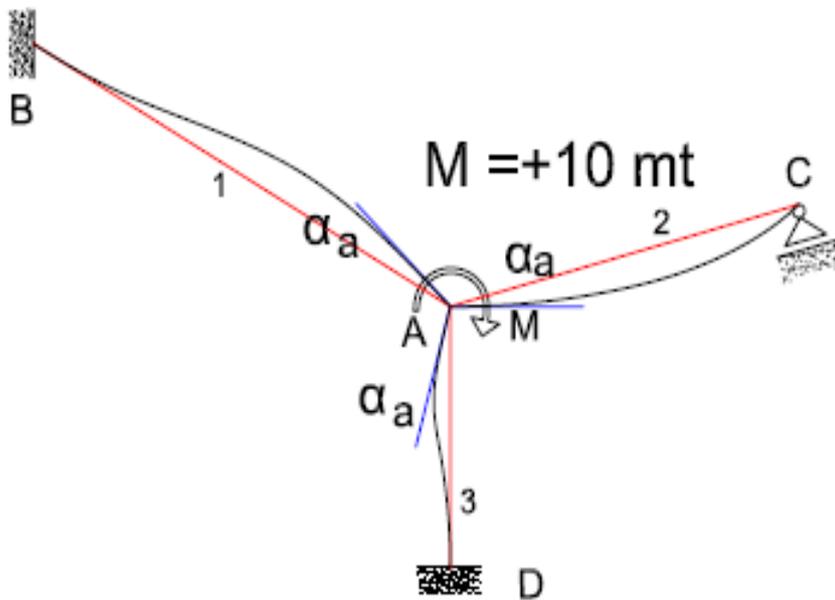
$$K_1 = 2 EI \rightarrow r_1 = .5$$

$$K_2 = 1,5 EI \rightarrow r_2 = .375$$

$$K_3 = 0,5 EI \rightarrow r_3 = .125$$

$$\Sigma K_j = 4EI$$

$$\Sigma r_j = 1$$

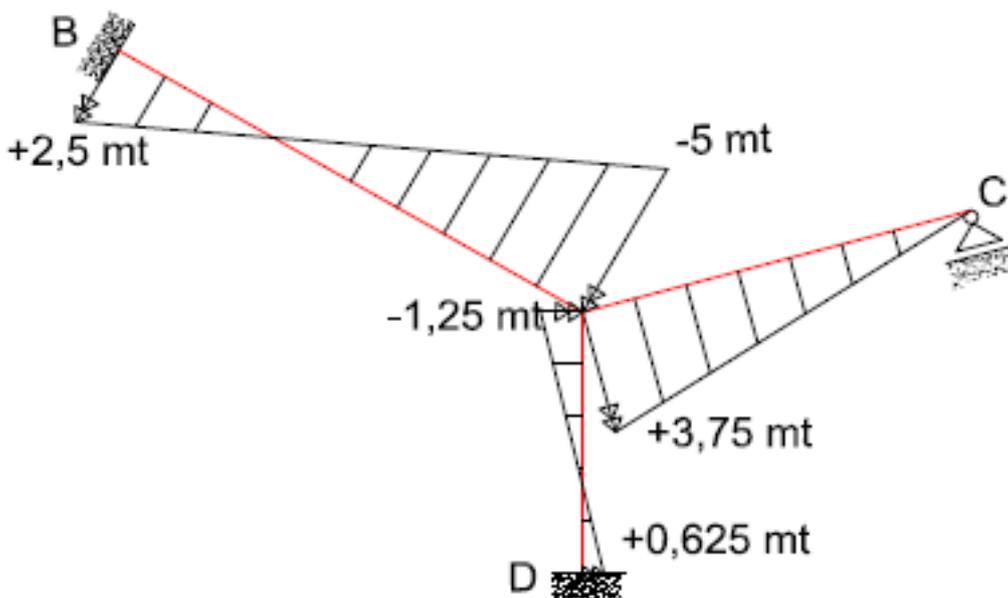


1/ Realizando el equilibrio de momentos en el nudo A:

$$M_{1a} = .5 * 10 = + 5mt$$

$$M_{2a} = .375 * 10 = + 3,75 mt$$

$$M_{3a} = .125 * 10 = + 1,25 mt$$

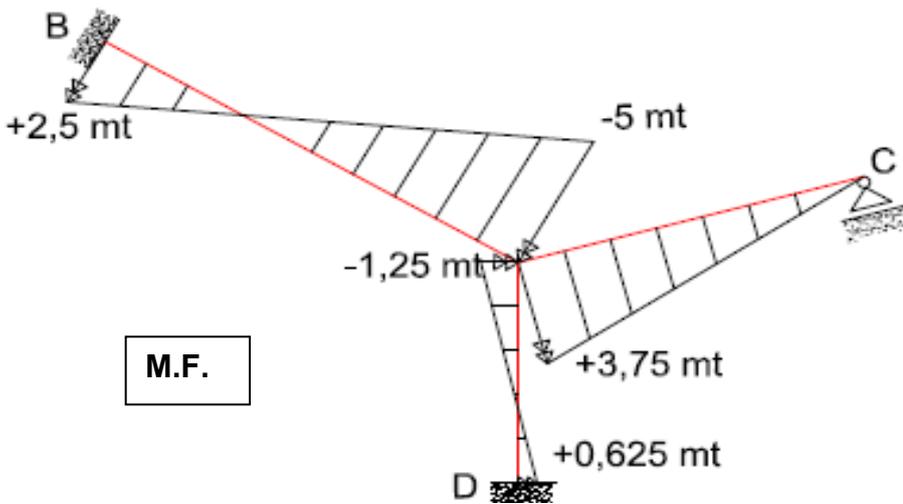


Todos los factores de reparto han de ser menores que la unidad.

La suma de todos ellos igual a la unidad. Representan en tanto por uno, el porcentaje del momento exterior que la corresponde a cada barra.

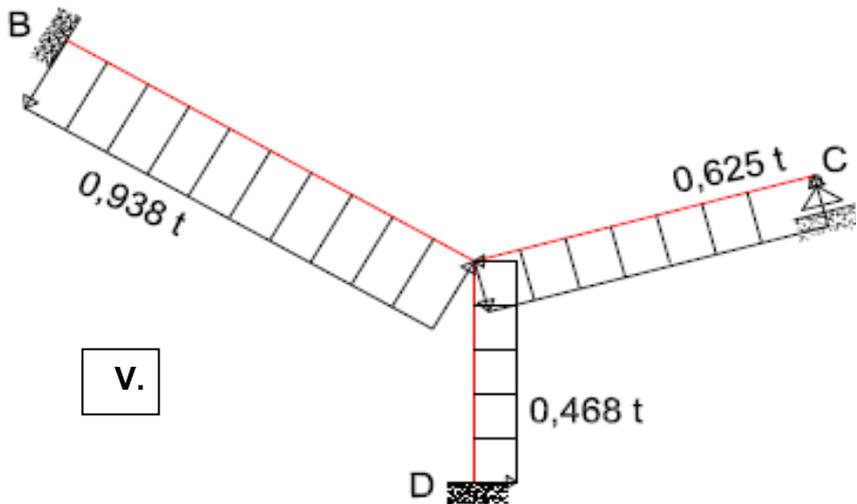
Ejemplo diagramas de solicitaciones

1/ Realizando el equilibrio de momentos en el nudo A:



$$\begin{aligned} M_{1a} &= .5 * 10 = + 5 \text{ mt} \\ M_{2a} &= .375 * 10 = + 3,75 \text{ mt} \\ M_{3a} &= .125 * 10 = + 1,25 \text{ mt} \end{aligned}$$

2/ Realizando el equilibrio de fuerzas cortante en las barras: 1, 2, 3...



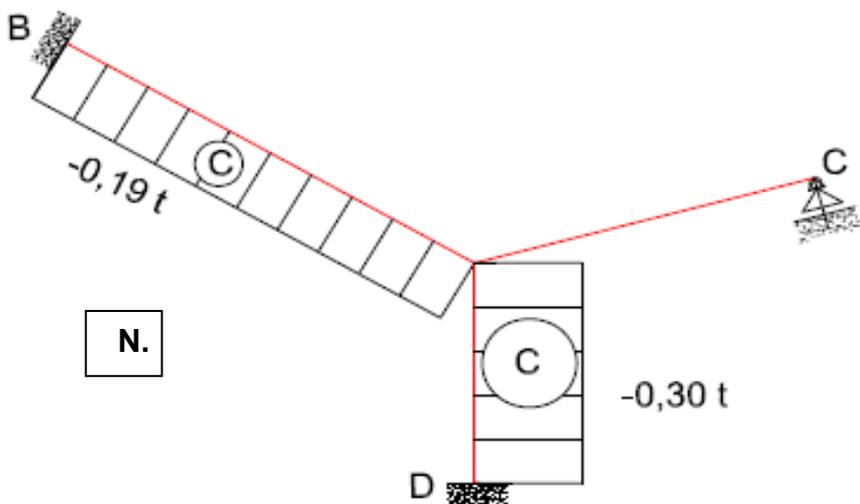
Longitud de las barras:

$$\begin{aligned} L_1 &= 8 \text{ m.} \\ L_2 &= 6 \text{ m.} \\ L_3 &= 4 \text{ m.} \end{aligned}$$

3/ Realizando el equilibrio (gráfico) de fuerzas en el nudo A:

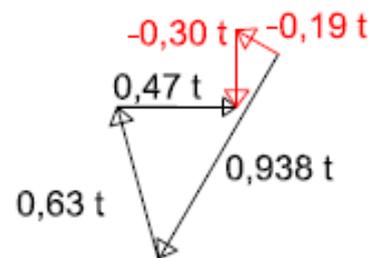
Ángulos de las barras:

$$L_1 = -30^\circ \quad L_2 = 15^\circ \quad L_3$$



Equilibrio gráfico

Ampliado tres veces



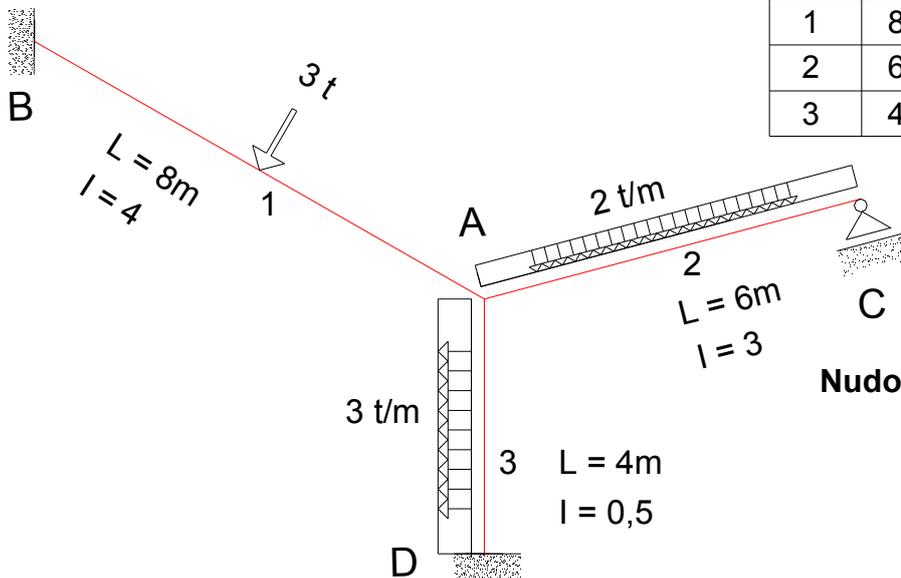
Tomás Cabrera (E.U.A.T.M.)

Ejercicio n ° 2: la barra cargada

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

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

Barra n°	L m.	A bxh	I	K EI	M.E.P. mt	
					Izda	Dcha
1	8		4	2	-3	+3
2	6		3	1,5	-9	X
3	4		0,5	0,5	+4	-4



$K_1 = 2 EI \rightarrow r_1 = .5$
Nudo A: $K_2 = 1,5 EI \rightarrow r_2 = .375$
 $K_3 = 0,5 EI \rightarrow r_3 = .125$

 $\Sigma K_j = 4EI \qquad \qquad \qquad \Sigma r_j = 1$

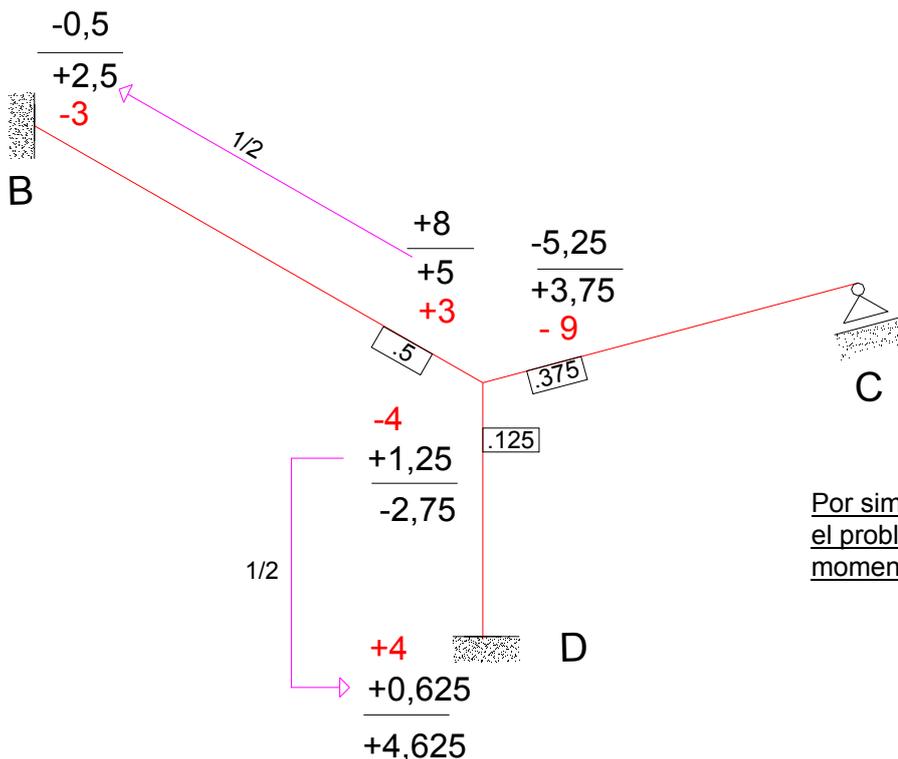
ETAPA II : Equilibrio de nudos. Se liberan los nudos uno a uno, se equilibra y transmite en su caso.

Se comienza por el nudo más desequilibrado.

Cuando se han equilibrado una vez todos los nudos de la estructura, concluye el primer ciclo.

Se puede interrumpir el proceso de aproximación cuando a un nudo regresa un momento inferior al 10% de su primer desequilibrio.

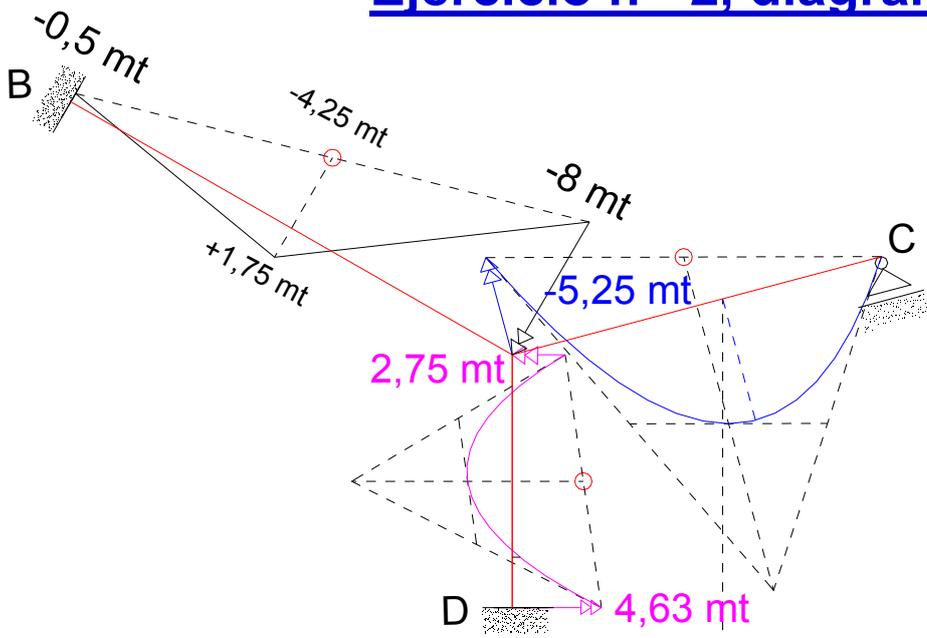
Se realizan usualmente dos ciclos como máximo en una estructura simple.



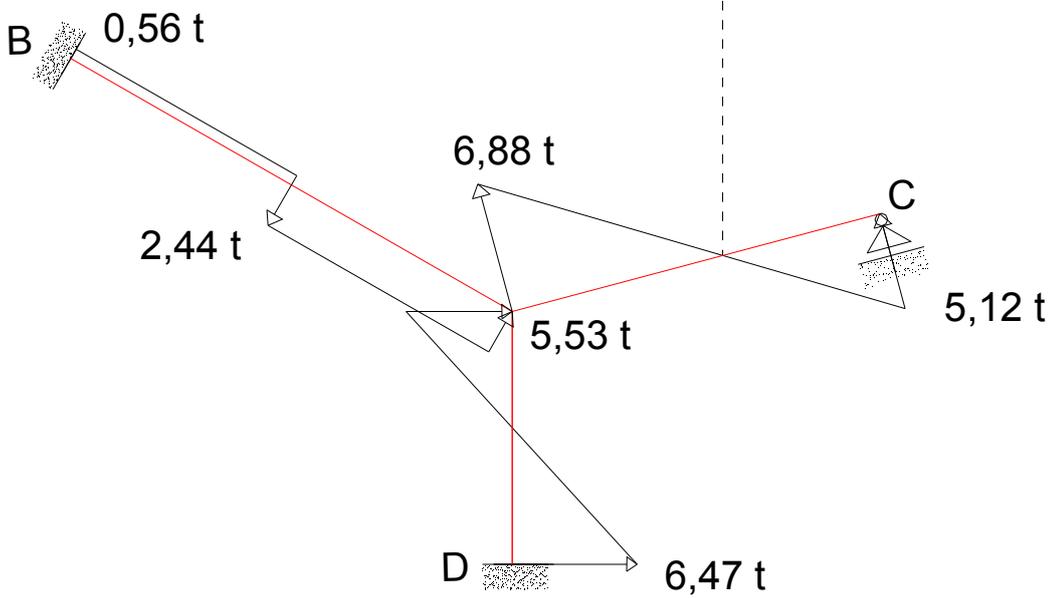
Por simple superposición puede resolverse el problema de barras cargadas y además, momentos localizados en los nudos

Tomás Cabrera (E.U.A.T.M.)

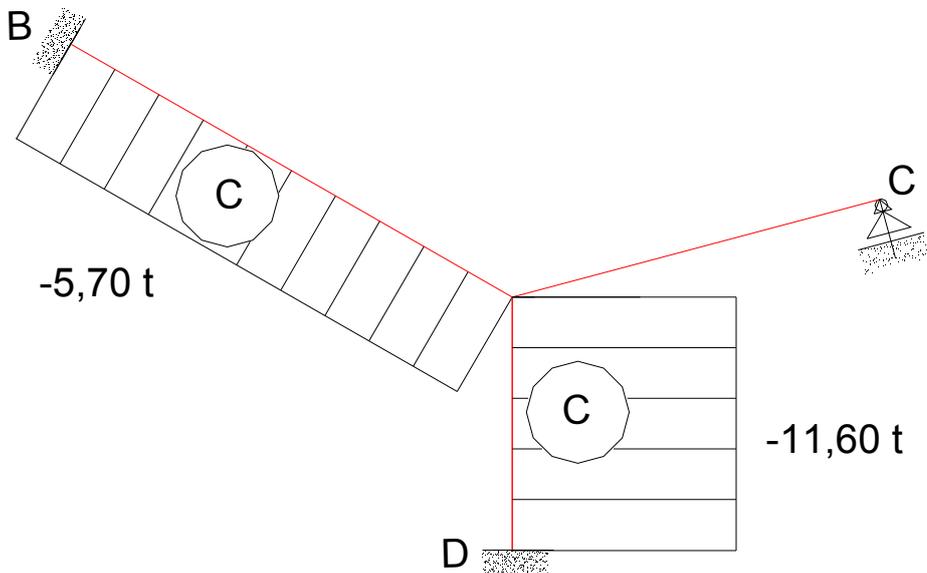
Ejercicio n ° 2, diagramas



M.F.

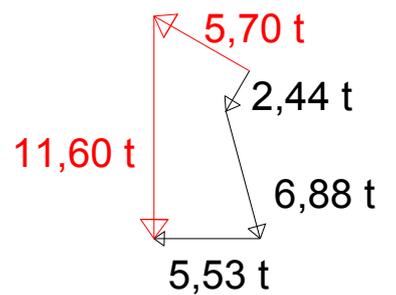


V.



N.

Equilibrio gráfico



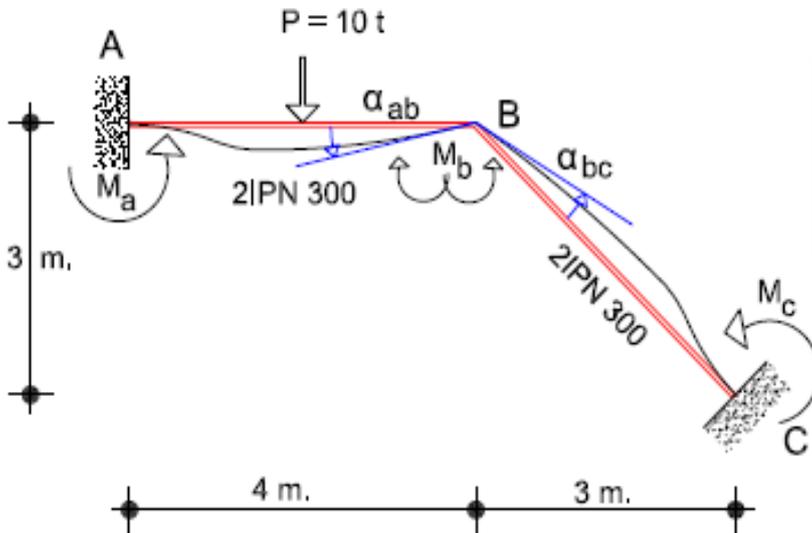
Tomás Cabrera (E.U.A.T.M.)

Comparación con los teoremas de Mohr

El nudo (B) es fijo por esta unido a dos fijos.

Nº ecuaciones en el equilibrio general= 3. Nº incógnitas = 3 x empotramiento = 6, el grado hiperestático es por tanto 3.

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



Barra n°	L m.	A bxh	I	K EI	M.E.P. mt	
					Izda	Dcha
1	4		1	1	-5	+5
2	$3\sqrt{2}$		1	$4/3\sqrt{2}$	0	0

nudo B

$$K_1 = 1 EI \quad \rightarrow \quad r_1 = .5147$$

$$K_2 = 0,943 EI \quad \rightarrow \quad r_2 = .4853$$

$$\underline{\hspace{2cm}} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\Sigma K_j = 1,943EI \quad \quad \Sigma r_j = 1$$

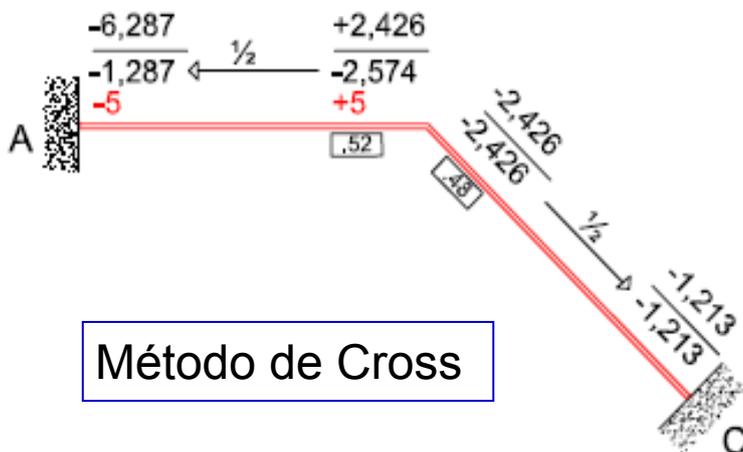
ETAPA II : Equilibrio de nudos. Se liberan los nudos uno a uno, se equilibra y transmite en su caso.

Se comienza por el nudo más desequilibrado.

Cuando se han equilibrado una vez todos los nudos de la estructura, concluye el primer ciclo.

Se puede interrumpir el proceso de aproximación cuando a un nudo regresa un momento inferior al 10% de su primer desequilibrio.

Se realizan usualmente dos ciclos como máximo en una estructura simple.



Método de Cross