

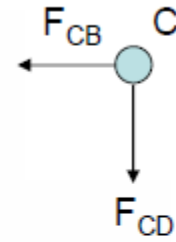
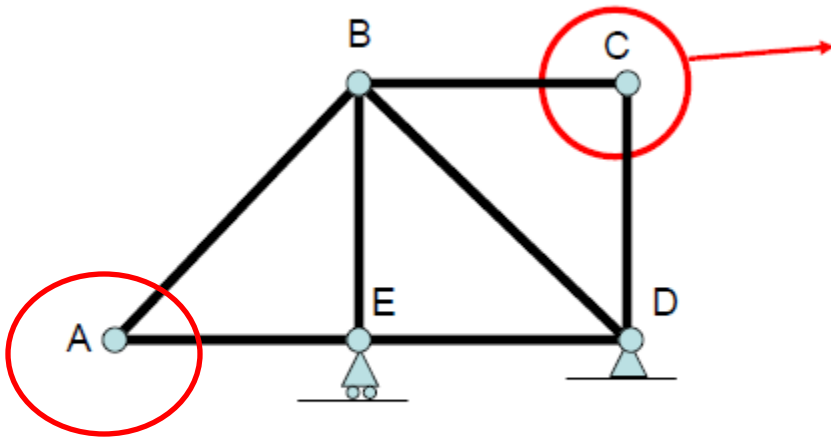
# Reticulados

2da parte

# Equilibrio de nudos, procedimiento

- Identificar simetrías
- Identificar las barras que no llevan esfuerzos
- Comenzar por los nudos canónicos (equilibrio)
- Plantear las ecuaciones de equilibrio de cada nudo

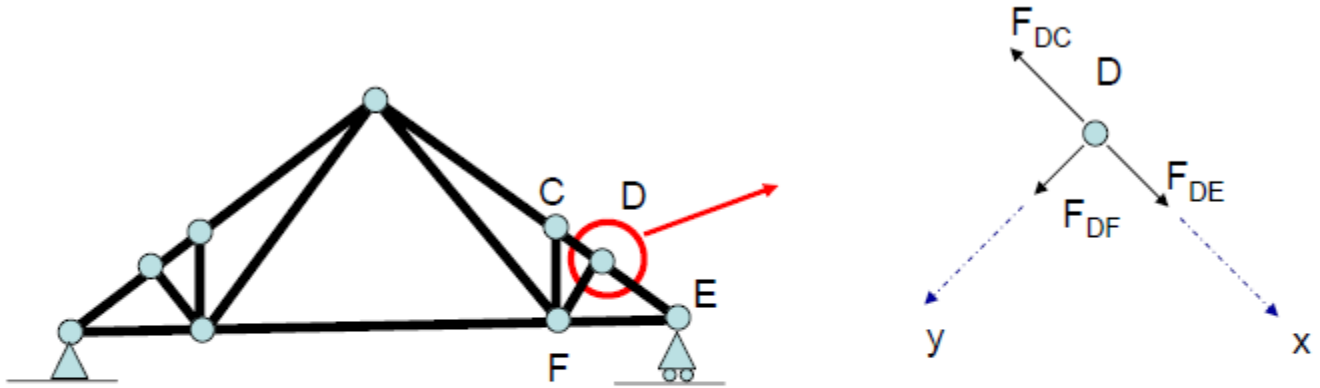
# Ejemplo



$$\sum F_x = F_{CB} = 0$$

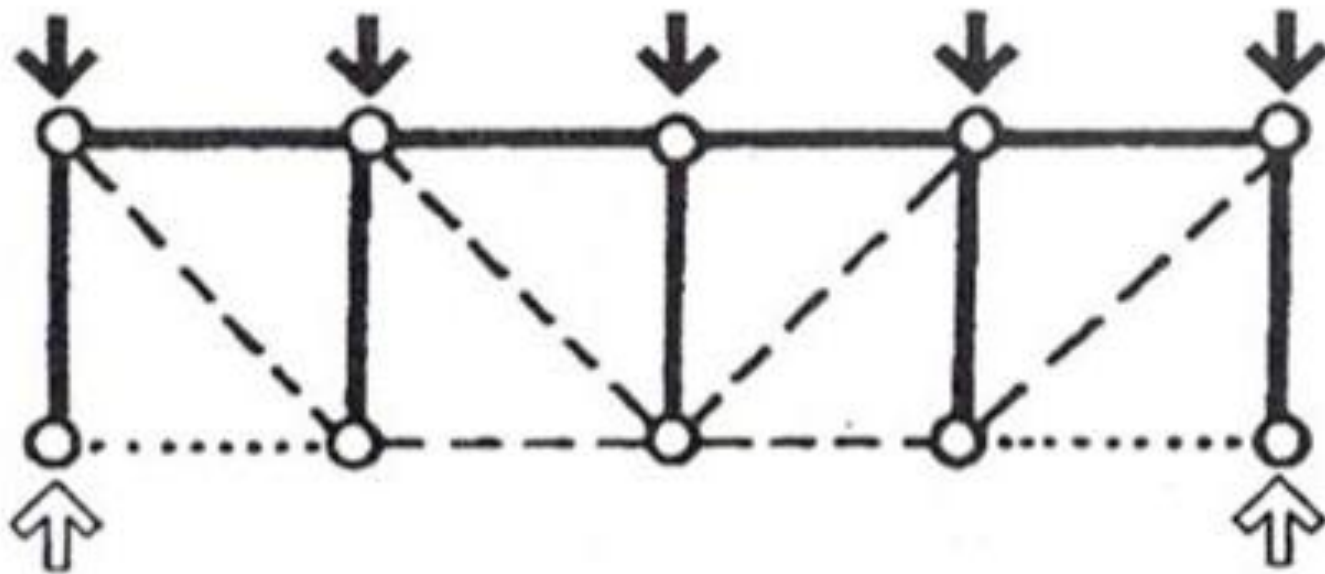
$$\sum F_y = F_{CD} = 0$$

# Ejemplo



$$\sum F_x = 0 \Rightarrow F_{DC} \text{ y } F_{DE} \text{ iguales y contrarias}$$

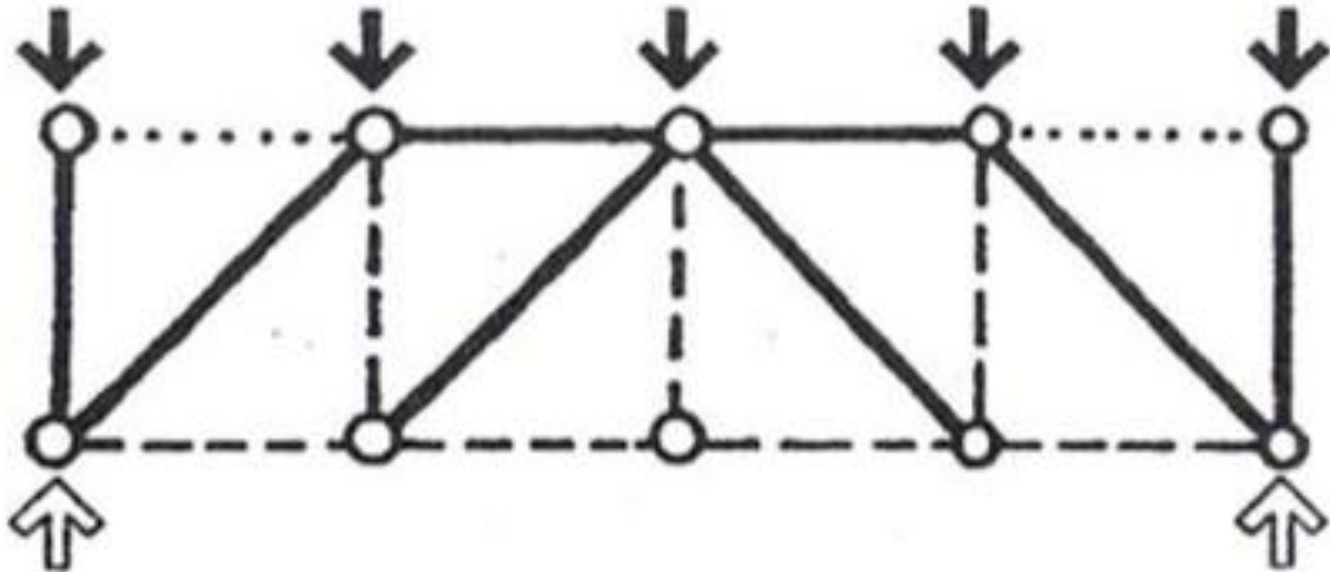
$$\sum F_y = F_{DF} = 0$$



— Compresión

- - - Tracción

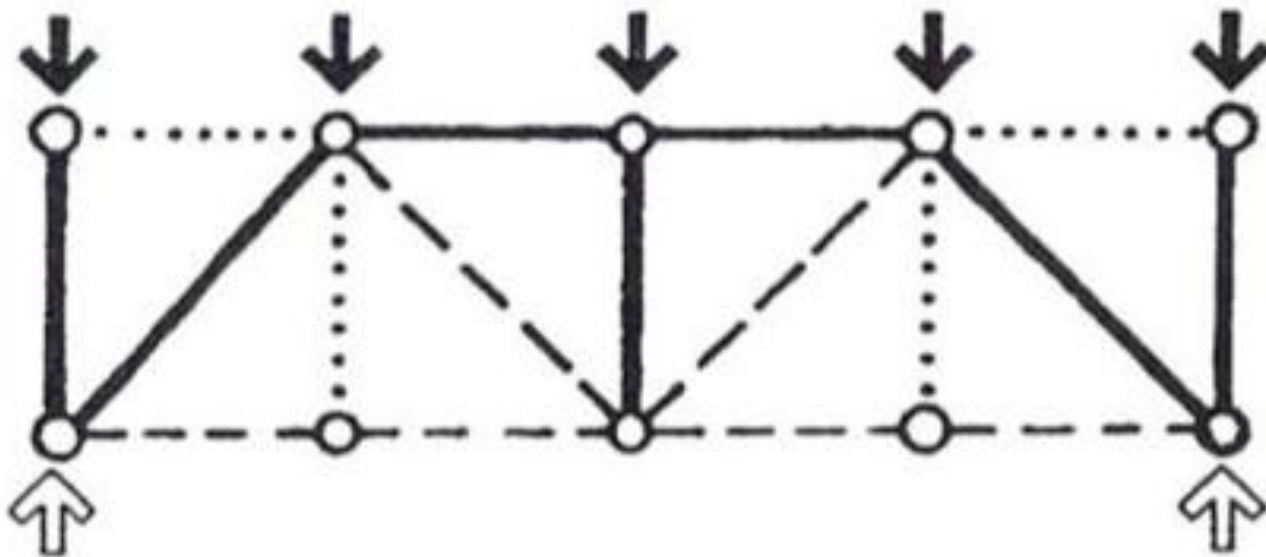
..... Sin esfuerzo



— Compresión

- - - Tracción

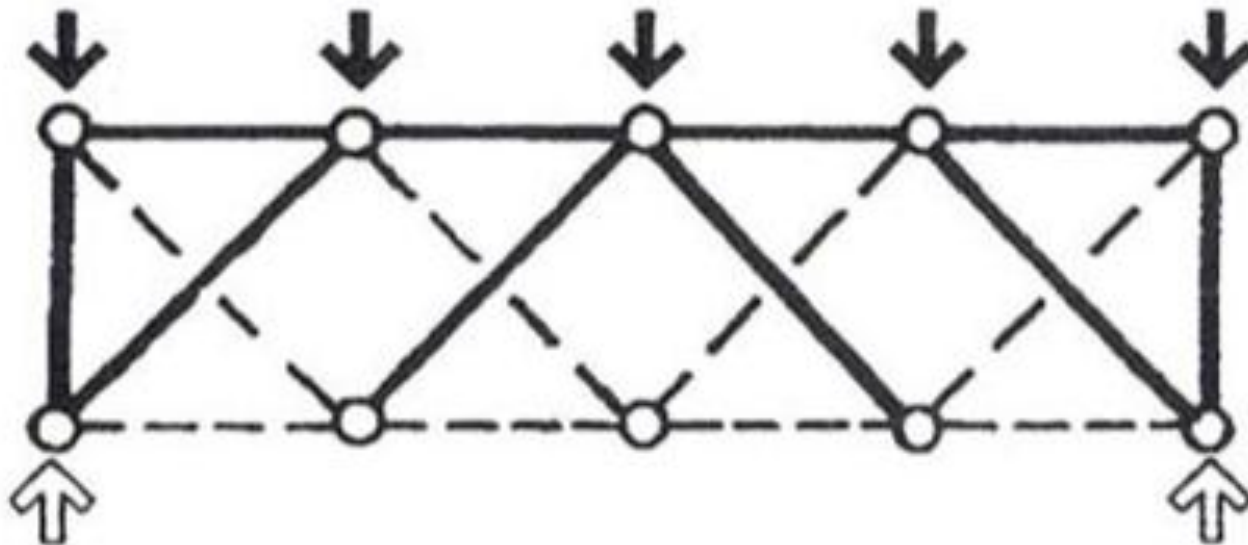
..... Sin esfuerzo



— Compresión

- - - Tracción

..... Sin esfuerzo



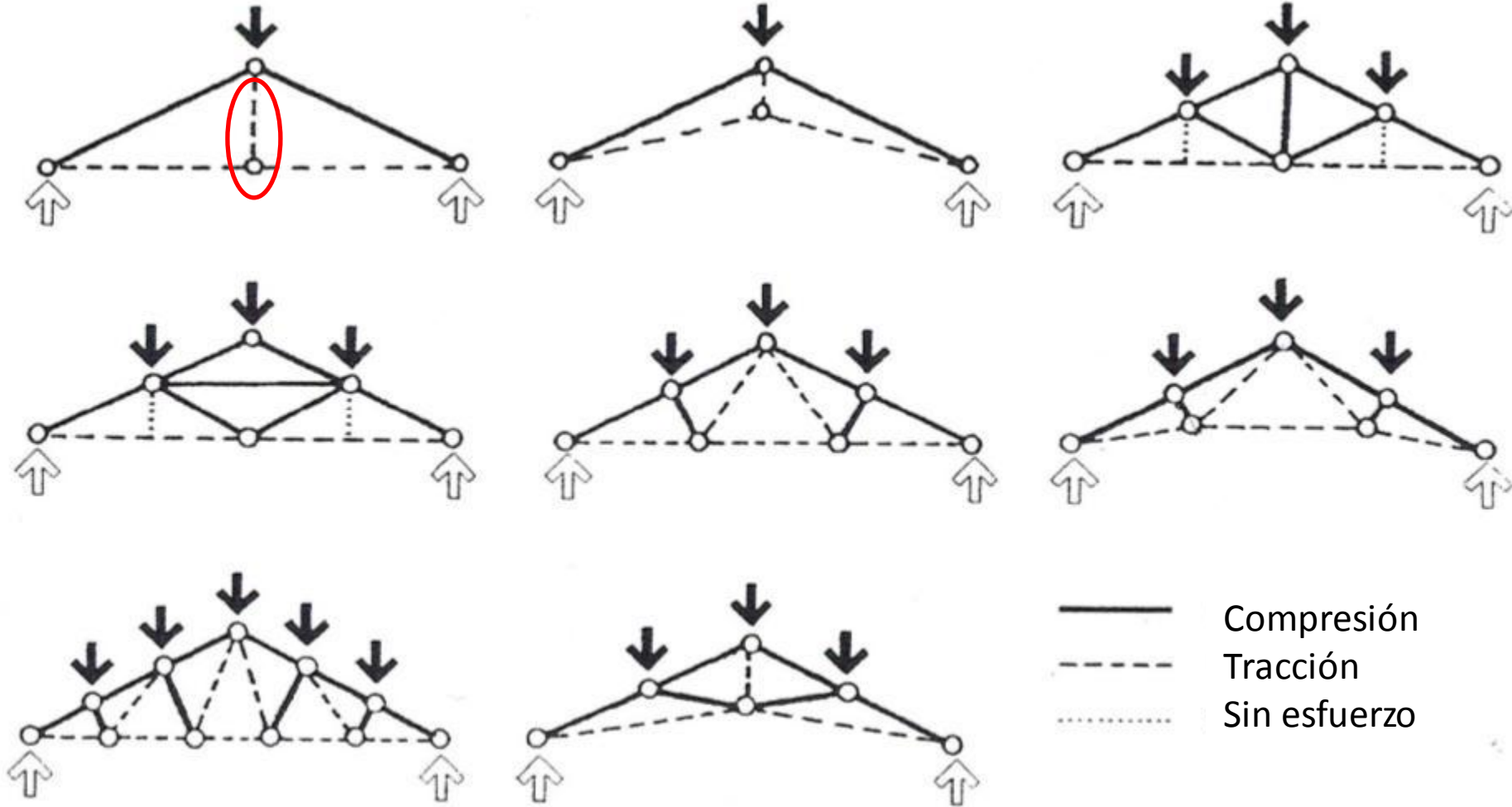
— Compresión

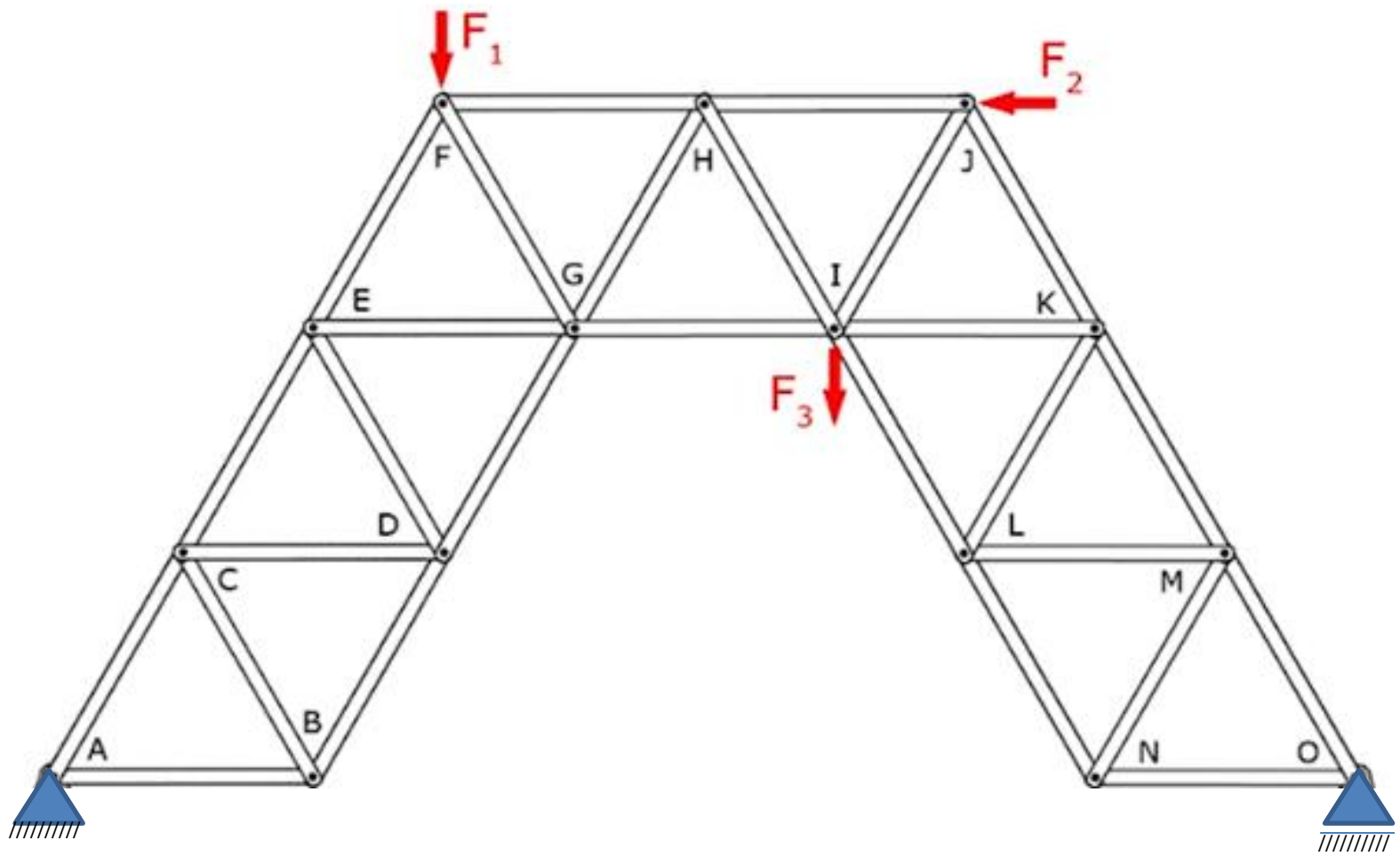
- - - Tracción

..... Sin esfuerzo



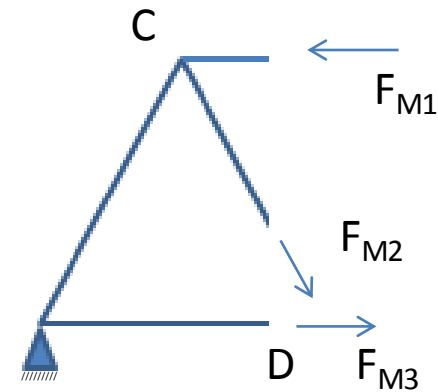
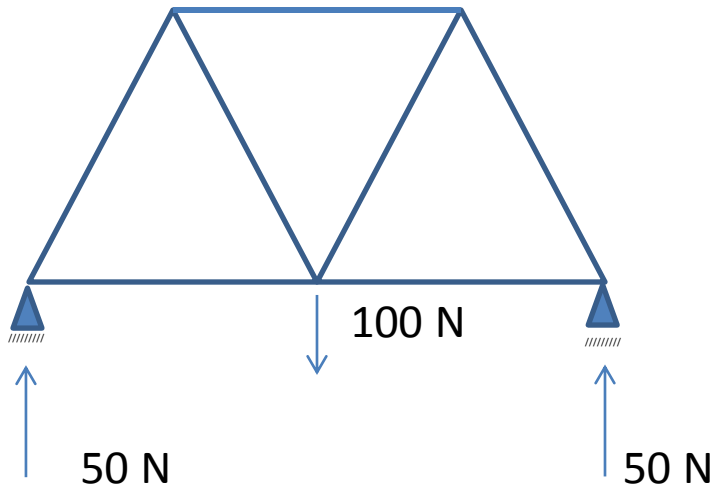
# Ejemplos





# Método de las Secciones

Consiste en cortar tres barras ni paralelas ni concurrentes y hacer equil.



$$\text{Suma } (M_C)=0 \quad \rightarrow \quad F_{M3}$$

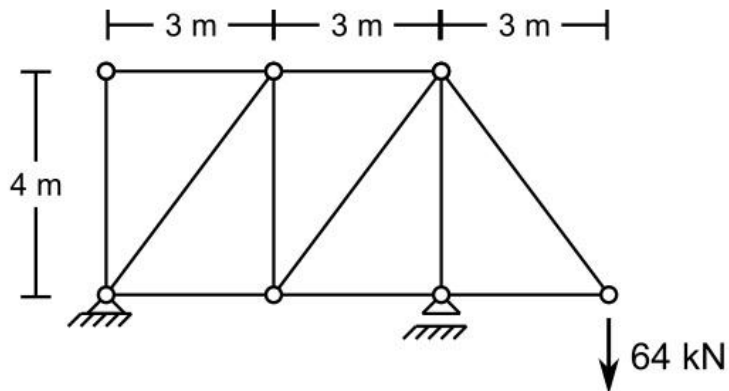
$$\text{Suma } (M_D)=0 \quad \rightarrow \quad F_{M1}$$

# Análisis cuantitativo

## A) Cálculo de reacciones

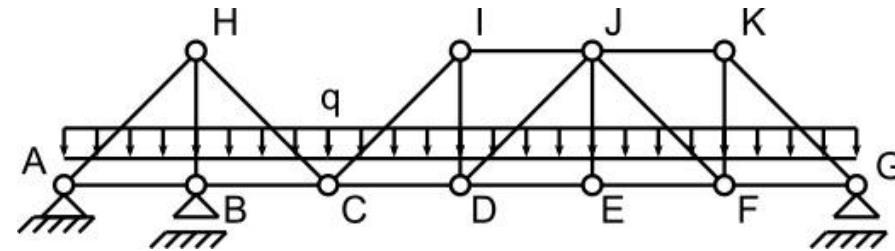
En muchos casos es posible determinar las reacciones a tierra, en forma independiente de las fuerzas internas. Tal es el caso de los reticulados simples o de varios reticulados compuestos.

Ejemplo:



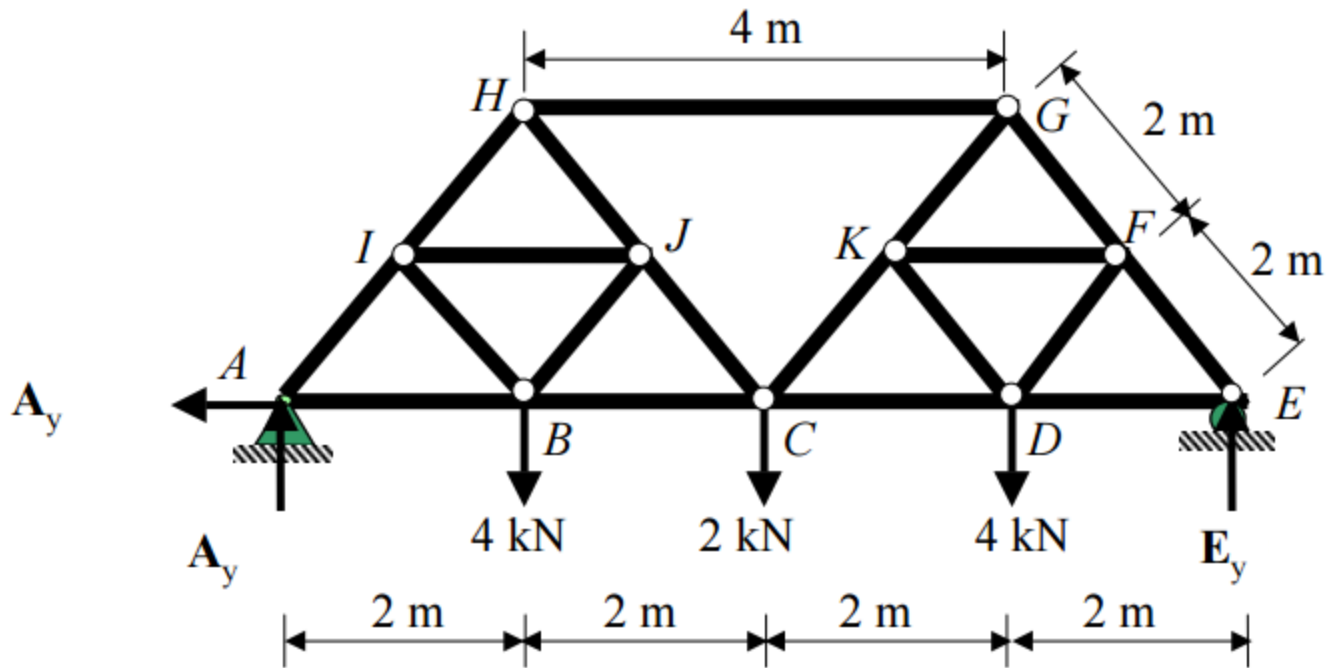
Halle las reacciones ( $V_A$ ,  $H_A$ , etc.) y resuelva las ecuaciones de equilibrio en un orden adecuado (si es posible: una incógnita por cada ecuación)

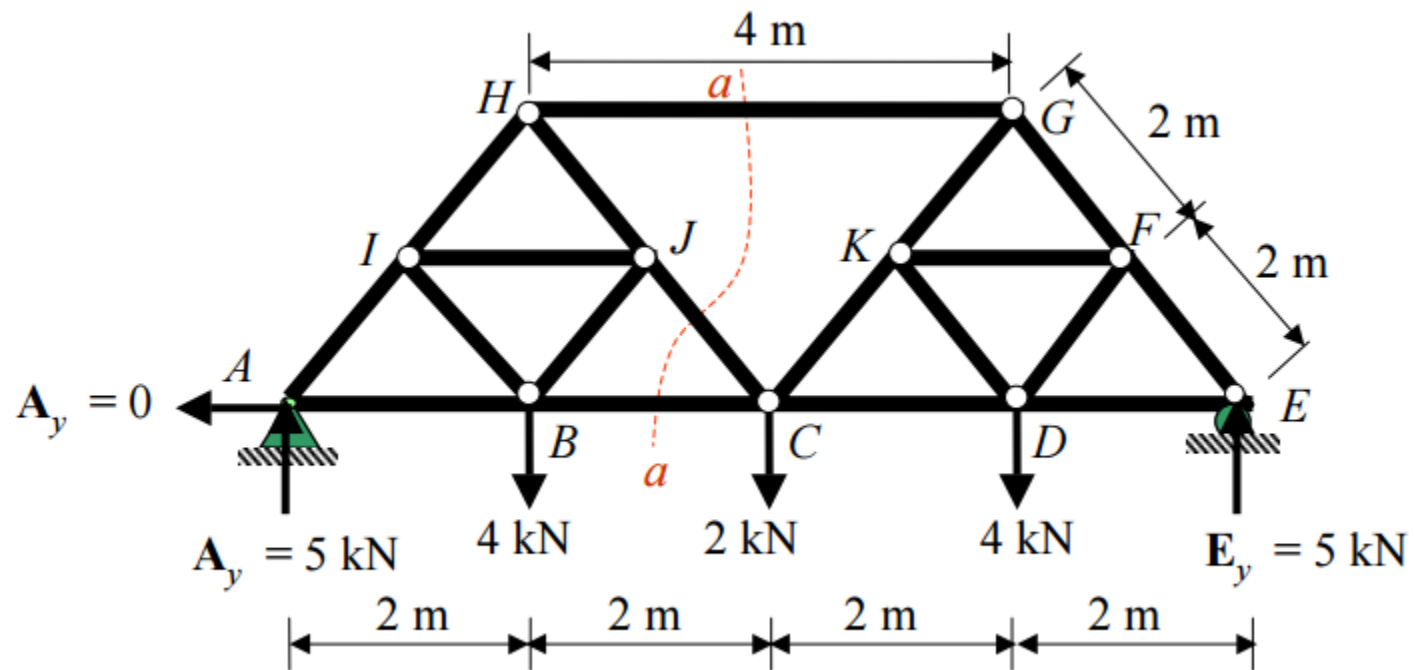
Ej.: Ex. Jul - 2014



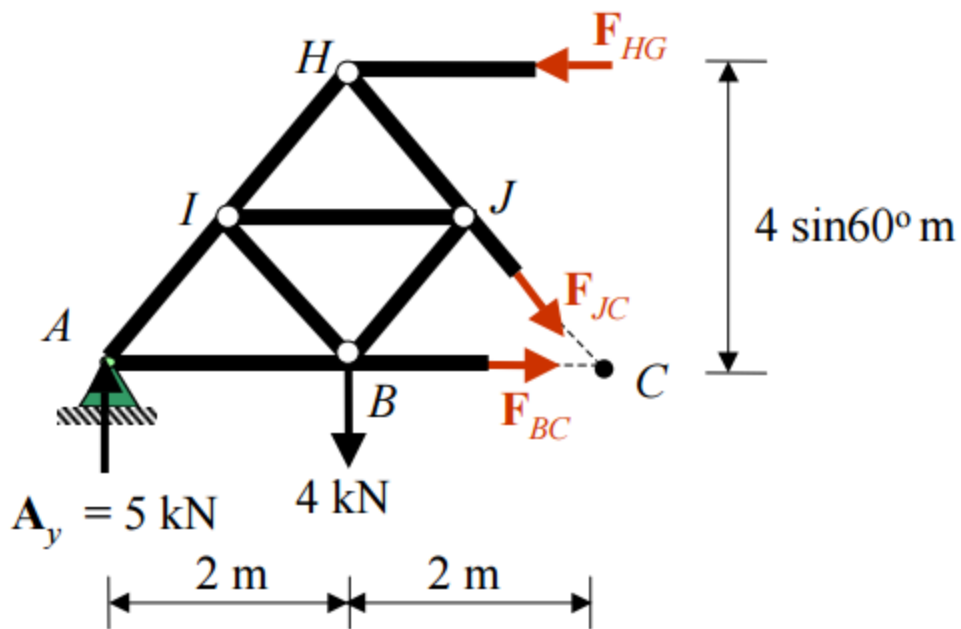
# Ejemplo

- Hallar la fuerza en la barra HG





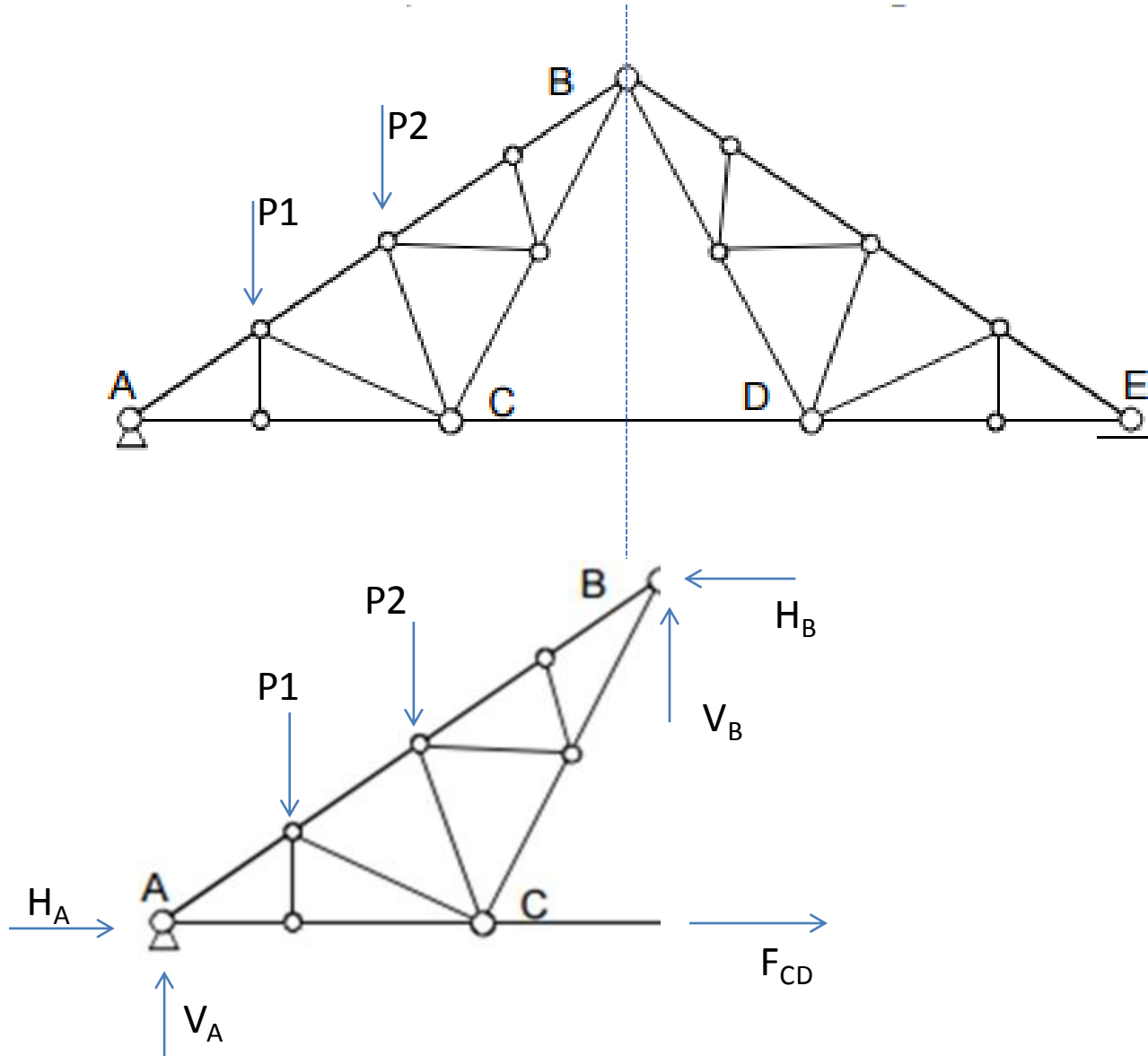
# Dirección de la Fuerza



$$\Sigma M_C = 0:$$

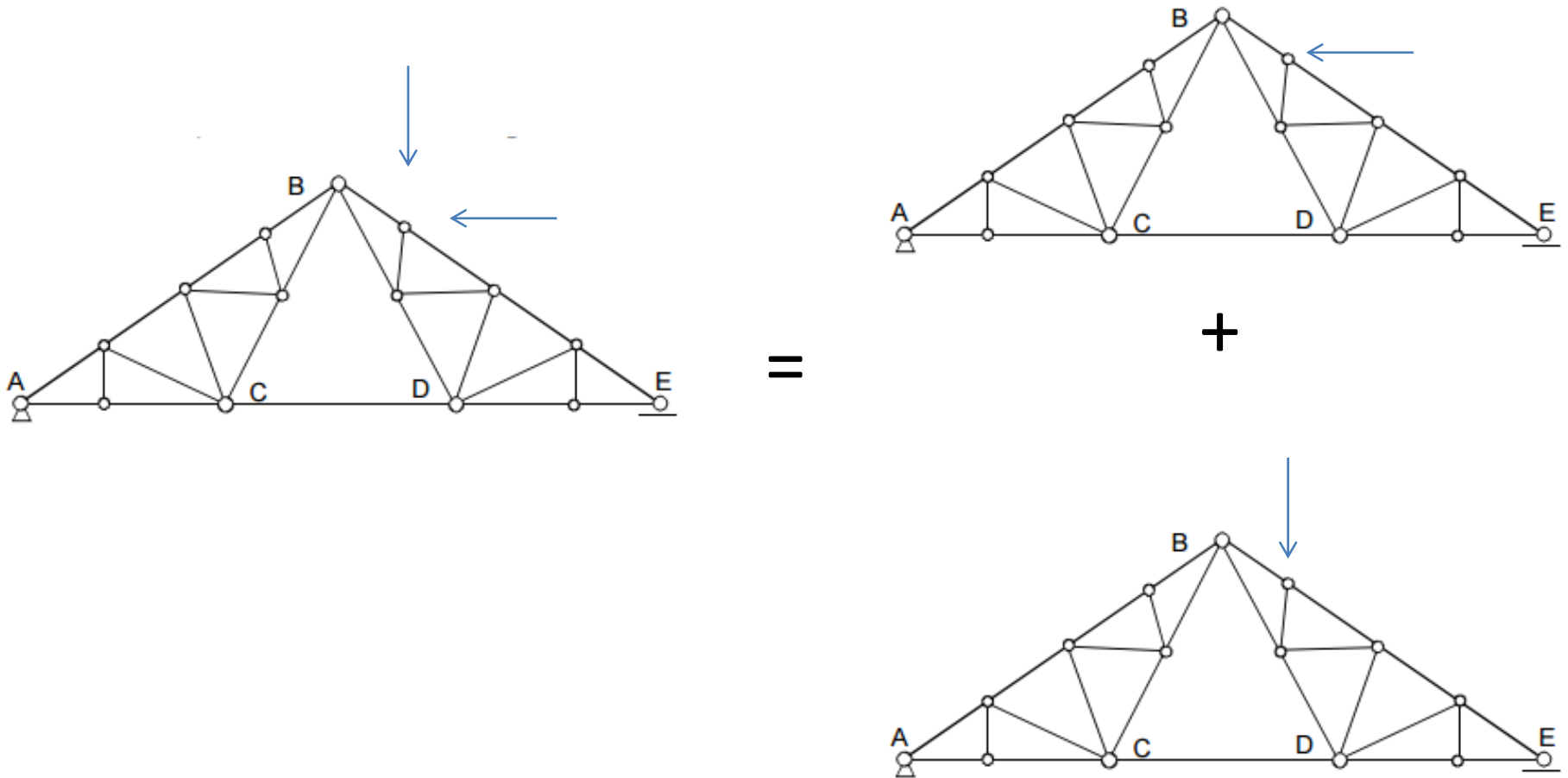
$$-5(4) + 4(2) + F_{HG}(4 \sin 60^\circ) = 0$$
$$F_{HG} = 3.46 \text{ kN (C)}$$

# EJEMPLO



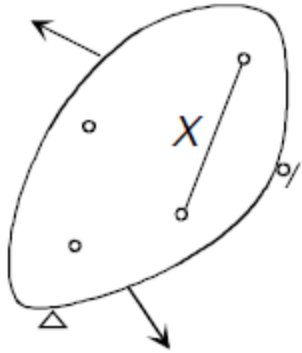


# Principio de Superposición



Este principio se cumple para condiciones de linealidad y elasticidad de los materiales. Es válido para calcular las reacciones, las solicitaciones y las tensiones.

# Método de Henneberg (o de sustitución de barras)

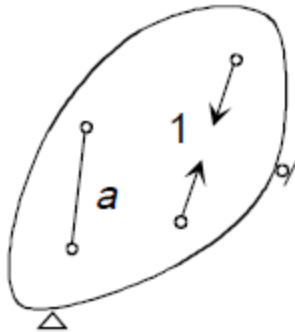


Estructura Original

Consideramos una estructura auxiliar, obtenida sustituyendo una barra con fuerza una  $X$  (que representan las fuerzas que la barra era capaz de ejercer), y añadiendo una barra ficticia  $a$  en una posición conveniente.

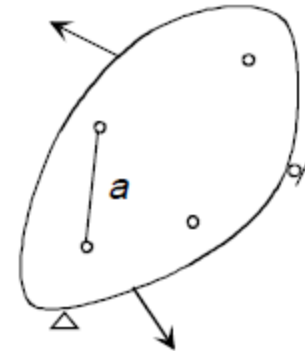
Si la fuerza añadida ( $X$ ) es tal que el esfuerzo en la barra  $a$  resulta nulo, tendremos un sistema de fuerzas compatible con el reticulado original. Como **en los sistemas isostáticos, el sistema de fuerzas que equilibra la estructura es único**, el sistema hallado es la solución del problema.

Estado 0



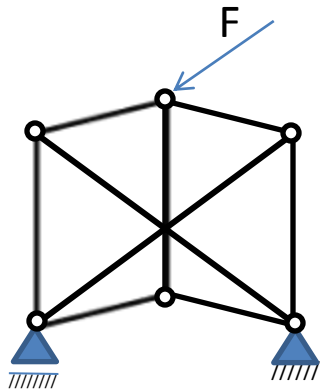
Estructura con barra sustituida y fuerza unitaria

Estado 1

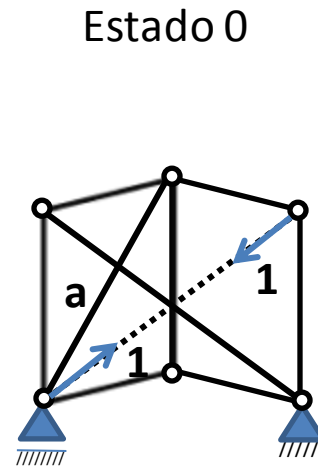


Estructura con barra sustituida

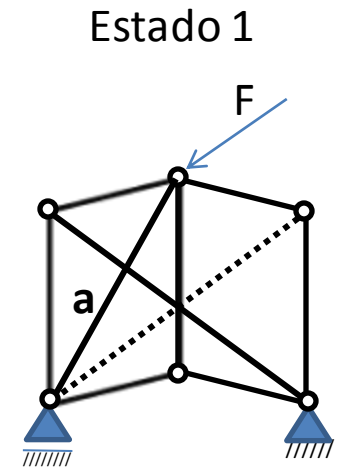
# Método de Henneberg



=



+



Para hallar las fuerzas transmitidas en el reticulado original, tengo que hallar el valor de la fuerza  $X$  tal que la fuerza en la barra  $F_a$  sea nula.

$$X / F_a(X) = 0$$

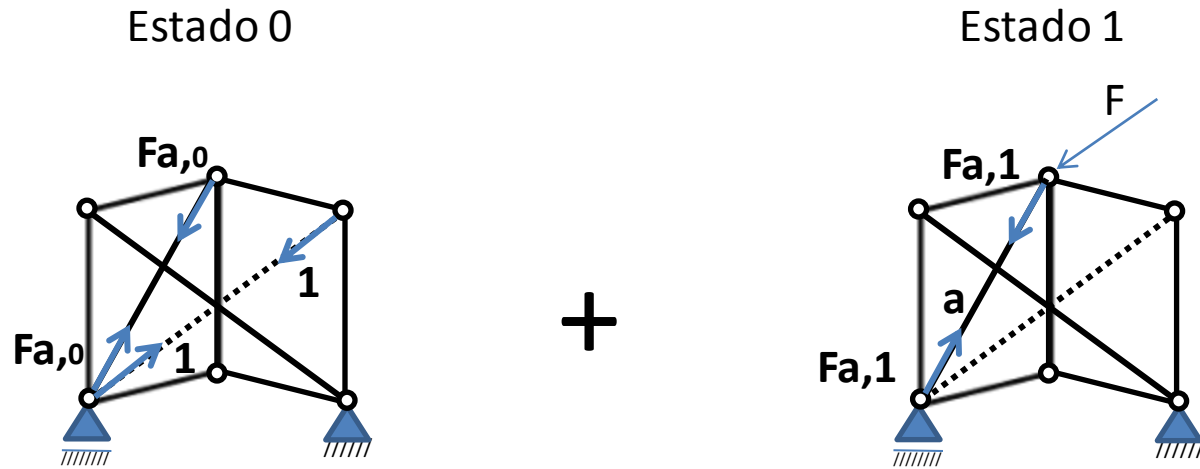
Tengo dos sistemas de fuerzas (las cargas originales  $F, \dots$ ; y las cargas  $X$ ) que varían de forma independiente. Por lo tanto, es útil utilizar el principio de superposición.

Aplicando el ppio. de sup., para cada barra  $n$ :

$$F_a = X * F_{a,0} + F_{a,1}$$

$$X = -\frac{F_{a,1}}{F_{a,0}}$$

**X.**



Multiplicamos por  $x$  a la fuerza de las barras en Estado 0, y al sumar estas con las fuerzas en las barras en el Estado 1, obtenemos la fuerza en las barras en el sistema original.

Imponiendo que la fuerza en la barra ficticia sea 0, obtenemos el valor de  $x$ .