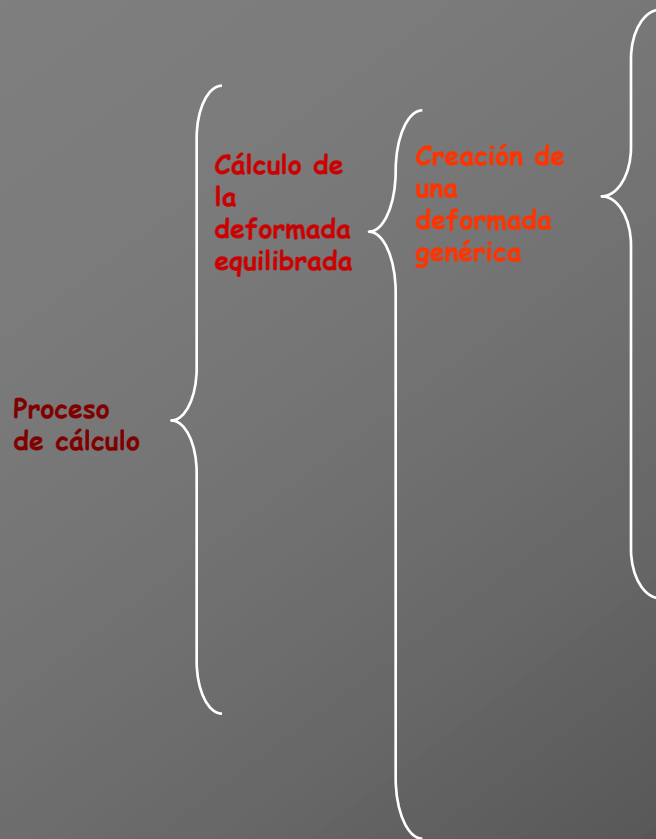




# Método de Maney

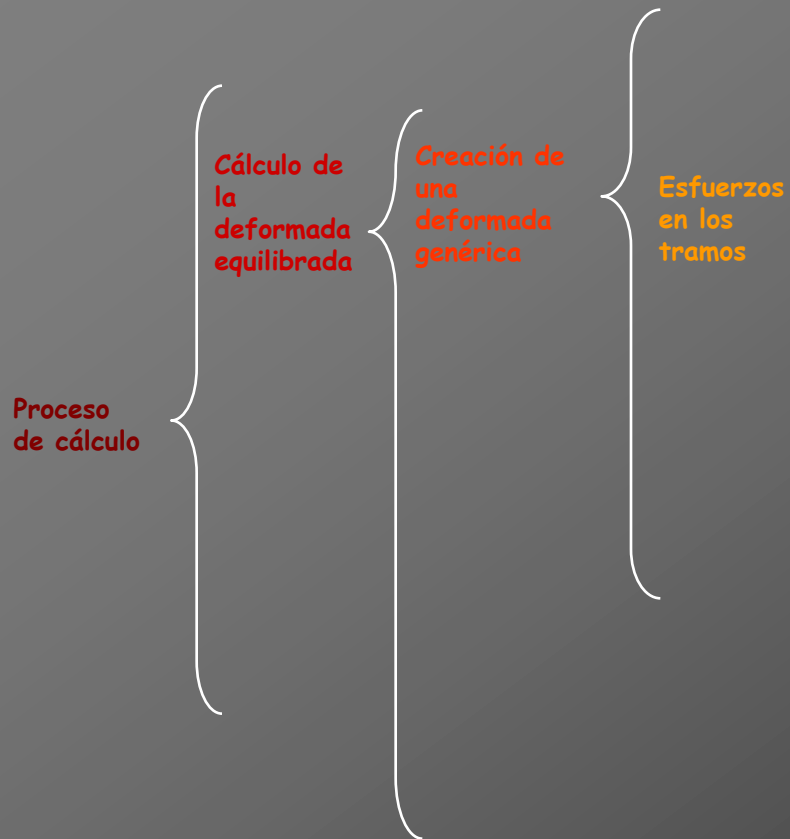


# Método de Maney



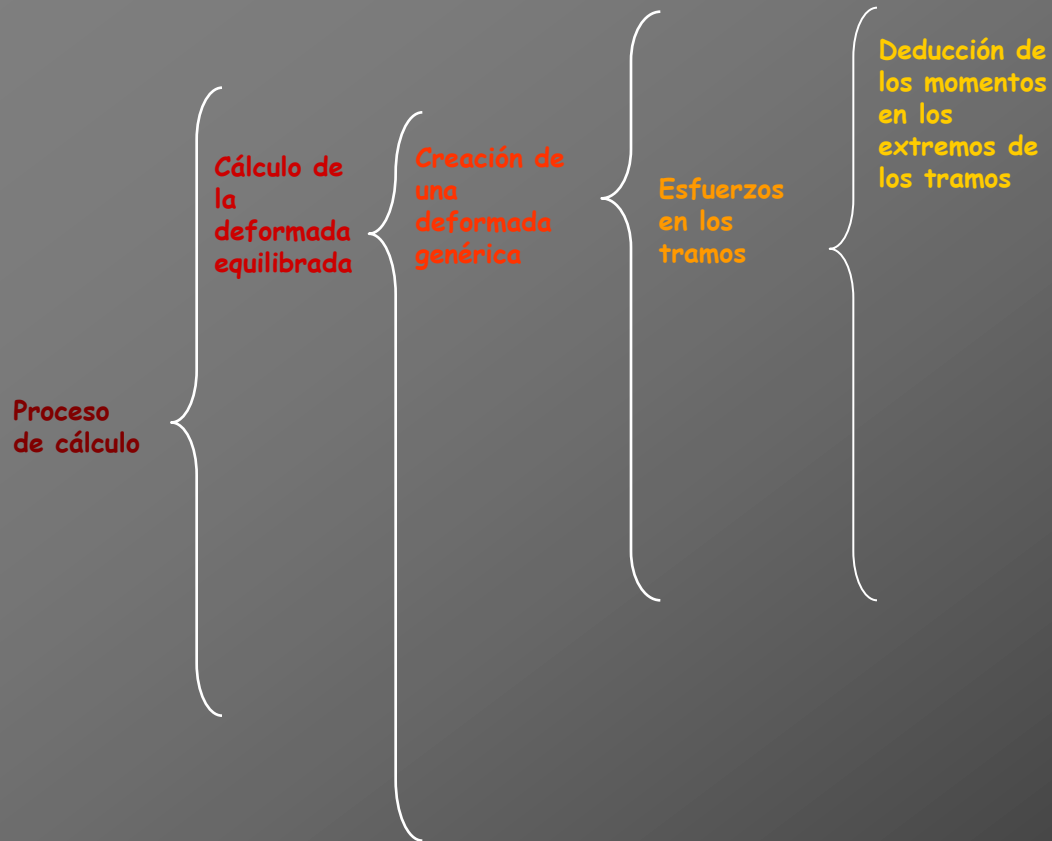


# Método de Maney





# Método de Maney





## Deducción de los momentos en los extremos de los tramos



## Deducción de los momentos en los extremos de los tramos

Los momentos se obtienen sumando los producidos en cada hipótesis de deformada



## Deducción de los momentos en los extremos de los tramos

Los momentos se obtienen sumando los producidos en cada hipótesis de deformada

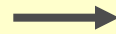
Deformada por los giros  
de los nudos



## Deducción de los momentos en los extremos de los tramos

Los momentos se obtienen sumando los producidos en cada hipótesis de deformada

Deformada por los giros  
de los nudos



Momentos por los giros





## Deducción de los momentos en los extremos de los tramos

Los momentos se obtienen sumando los producidos en cada hipótesis de deformada

Deformada por los giros  
de los nudos



Momentos por los giros

Deformada por la  
hipótesis del  
desplazamiento  
independiente 1



## Deducción de los momentos en los extremos de los tramos

Los momentos se obtienen sumando los producidos en cada hipótesis de deformada

Deformada por los giros  
de los nudos



Momentos por los giros

Deformada por la  
hipótesis del  
desplazamiento  
independiente 1



Momentos por el  
desplazamiento 1



## Deducción de los momentos en los extremos de los tramos

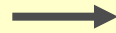
Los momentos se obtienen sumando los producidos en cada hipótesis de deformada

Deformada por los giros  
de los nudos



Momentos por los giros

Deformada por la  
hipótesis del  
desplazamiento  
independiente 1



Momentos por el  
desplazamiento 1

Deformada por la  
hipótesis del  
desplazamiento  
independiente  $i$

## Deducción de los momentos en los extremos de los tramos

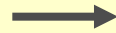
Los momentos se obtienen sumando los producidos en cada hipótesis de deformada

Deformada por los giros  
de los nudos



Momentos por los giros

Deformada por la  
hipótesis del  
desplazamiento  
independiente 1



Momentos por el  
desplazamiento 1

Deformada por la  
hipótesis del  
desplazamiento  
independiente  $i$



Momentos por el  
desplazamiento  $i$

## Deducción de los momentos en los extremos de los tramos

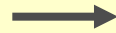
Los momentos se obtienen sumando los producidos en cada hipótesis de deformada

Deformada por los giros  
de los nudos



Momentos por los giros

Deformada por la  
hipótesis del  
desplazamiento  
independiente 1



Momentos por el  
desplazamiento 1

Deformada por la  
hipótesis del  
desplazamiento  
independiente  $i$



Momentos por el  
desplazamiento  $i$

Deformada por la  
hipótesis del  
desplazamiento  
independiente  $n$

## Deducción de los momentos en los extremos de los tramos

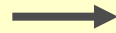
Los momentos se obtienen sumando los producidos en cada hipótesis de deformada

Deformada por los giros  
de los nudos



Momentos por los giros

Deformada por la  
hipótesis del  
desplazamiento  
independiente 1



Momentos por el  
desplazamiento 1

Deformada por la  
hipótesis del  
desplazamiento  
independiente  $i$



Momentos por el  
desplazamiento  $i$

Deformada por la  
hipótesis del  
desplazamiento  
independiente  $n$



Momentos por el  
desplazamiento  $n$

## Deducción de los momentos en los extremos de los tramos

Los momentos se obtienen sumando los producidos en cada hipótesis de deformada

Deformada por los giros  
de los nudos



Momentos por los giros

Deformada por la  
hipótesis del  
desplazamiento  
independiente 1



Momentos por el  
desplazamiento 1

Deformada por la  
hipótesis del  
desplazamiento  
independiente  $i$



Momentos por el  
desplazamiento  $i$

Deformada por la  
hipótesis del  
desplazamiento  
independiente  $n$

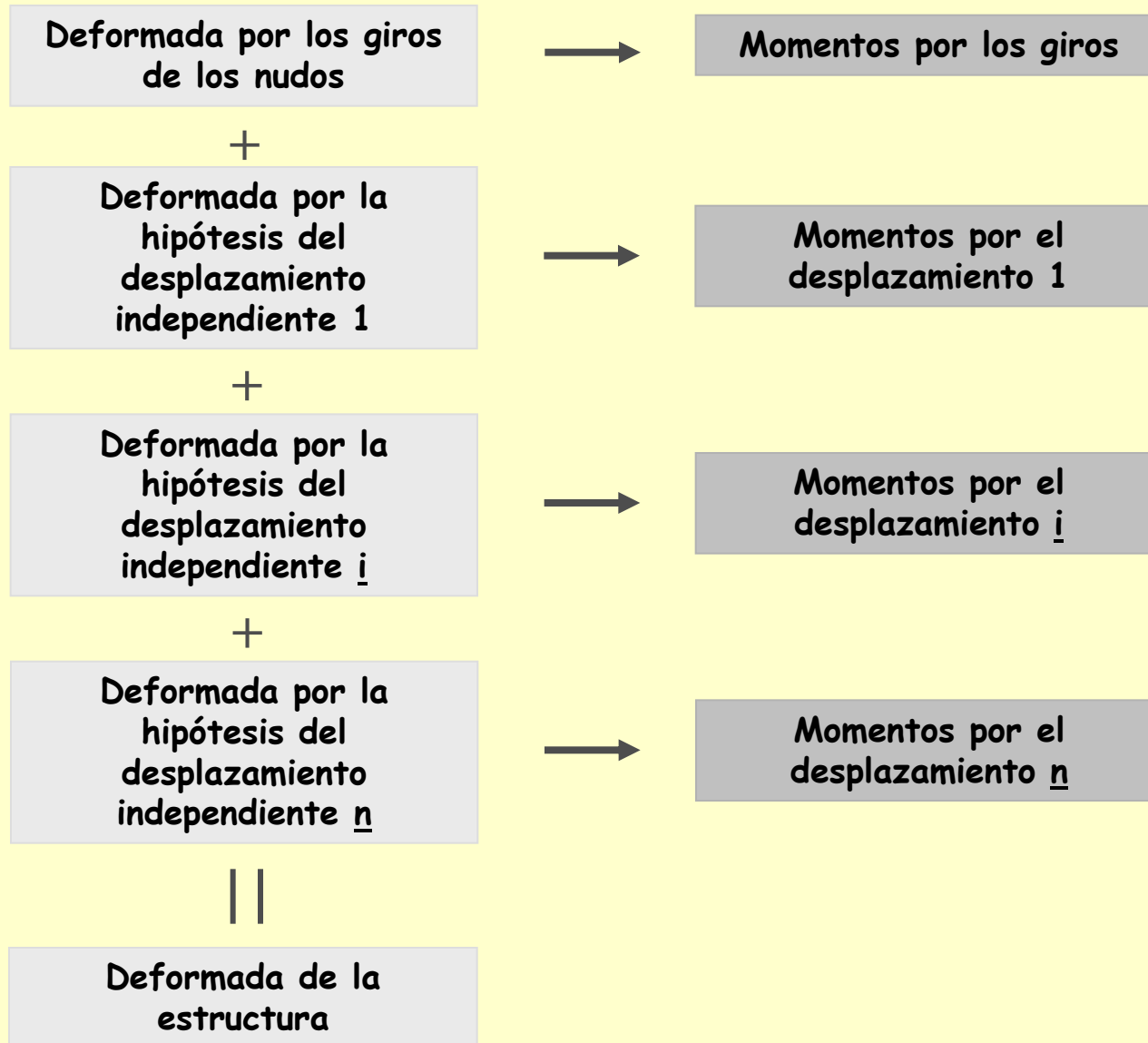


Momentos por el  
desplazamiento  $n$

El  
desplazamiento  
por algún  
asiento conocido  
produciría una  
deformada y  
unos momentos  
conocidos. El  
resto de las  
deformadas con  
sus esfuerzos  
son  
desconocidos

# Deducción de los momentos en los extremos de los tramos

Los momentos se obtienen sumando los producidos en cada hipótesis de deformada

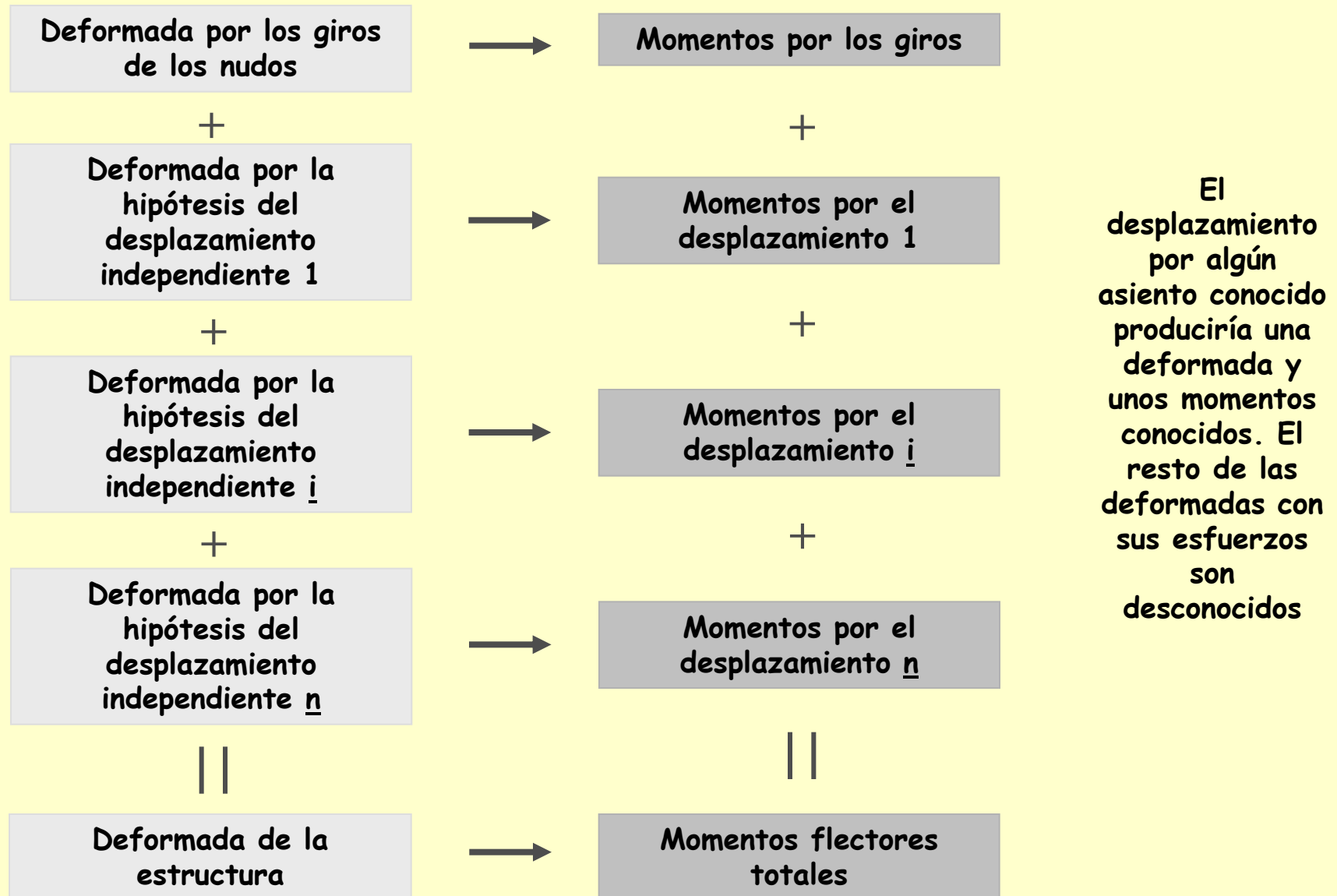


El desplazamiento por algún asiento conocido produciría una deformada y unos momentos conocidos. El resto de las deformadas con sus esfuerzos son desconocidos



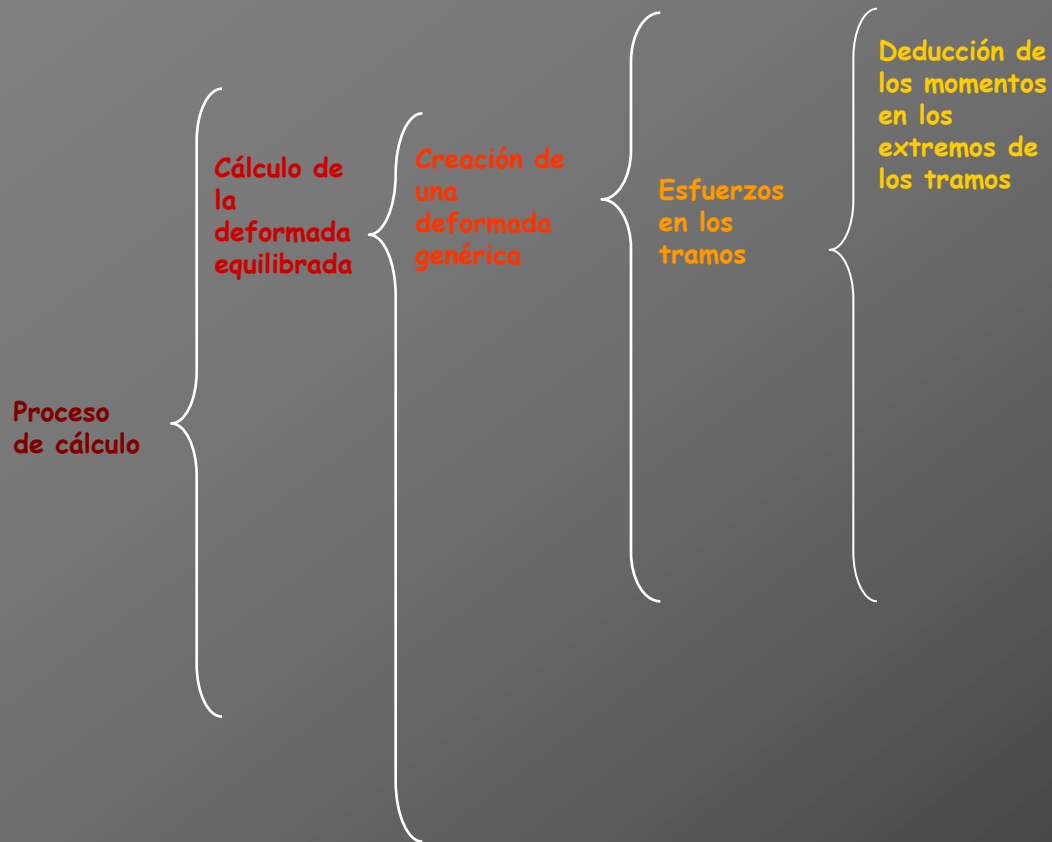
## Deducción de los momentos en los extremos de los tramos

Los momentos se obtienen sumando los producidos en cada hipótesis de deformada



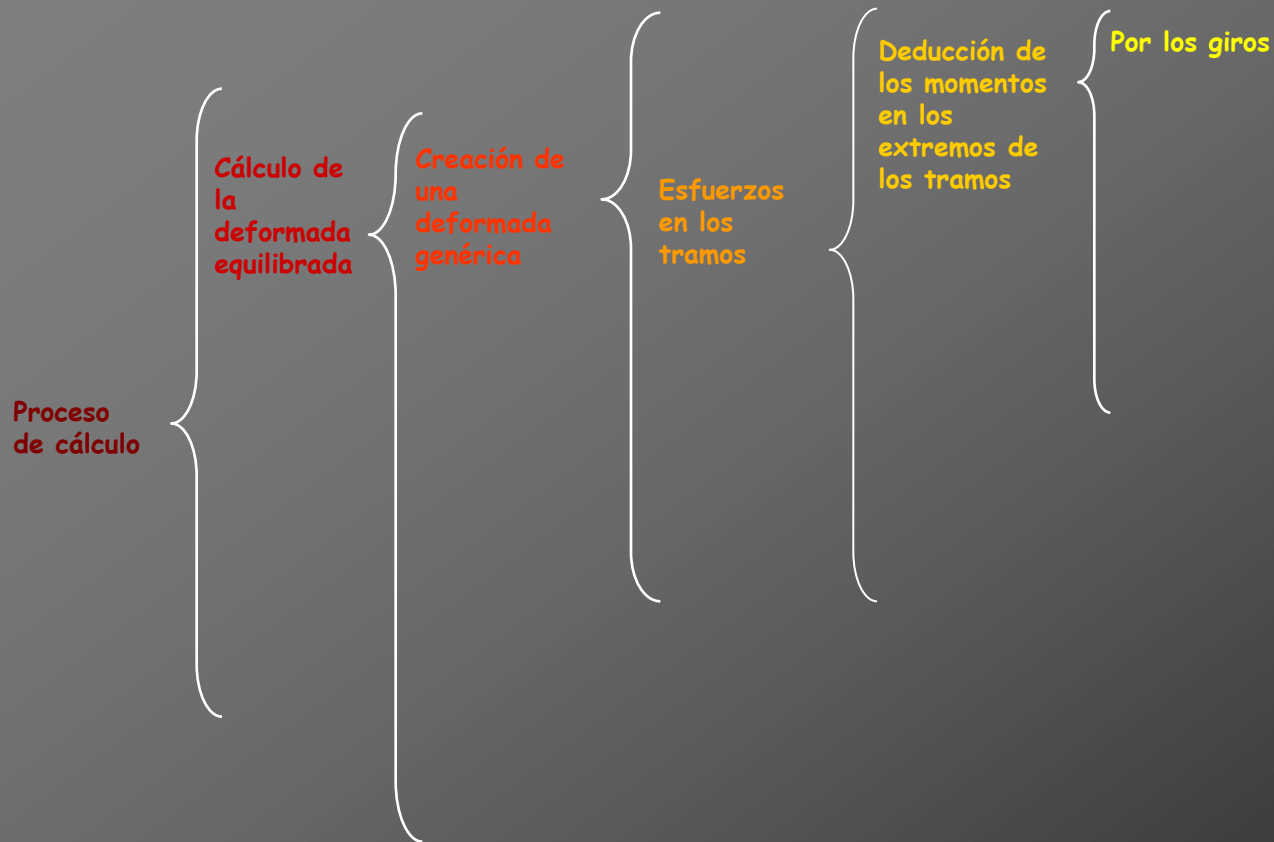


# Método de Maney





# Método de Maney





# Por los giros



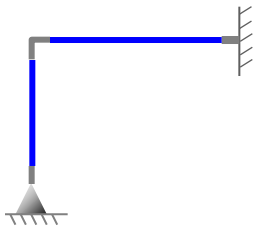
## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

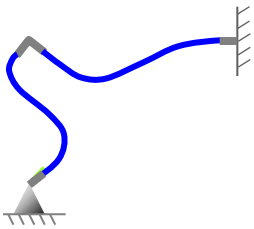
### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos



## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

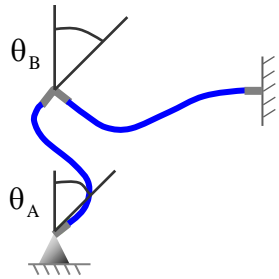
### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos



## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos

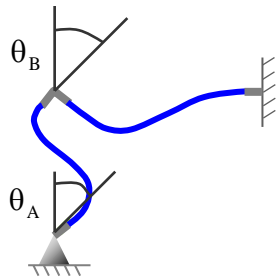




## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos

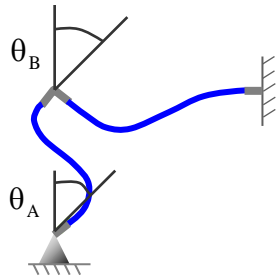


La deformada del tramo A-B es la suma de las deformadas siguientes:

## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos



La deformada por el giro en A:

## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

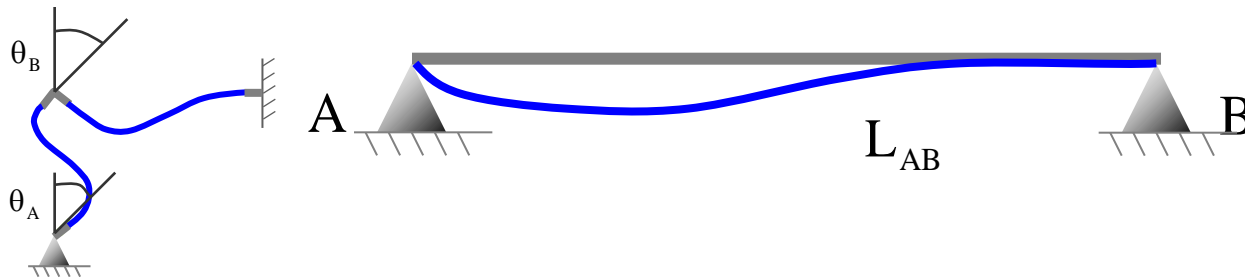
### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos



## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

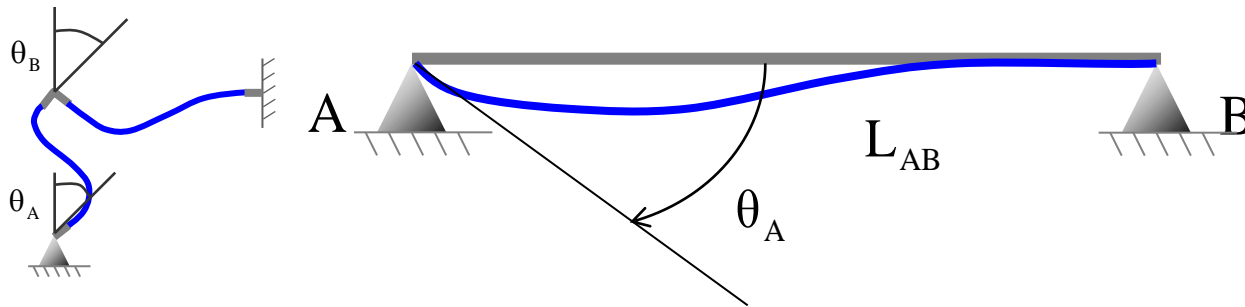
### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos



## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

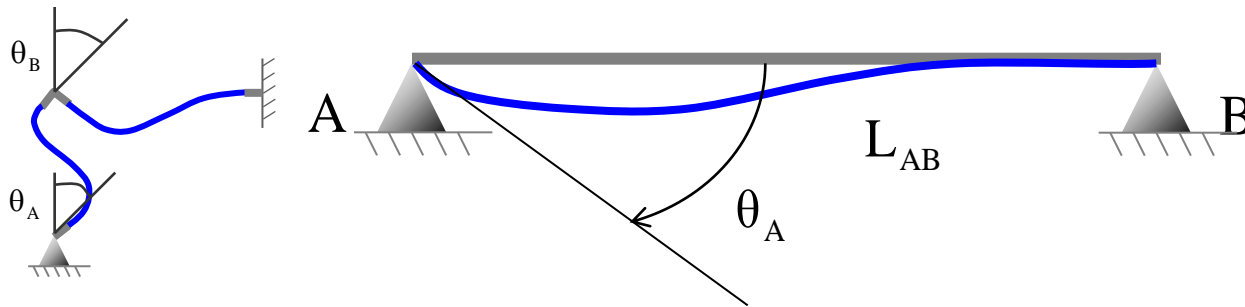
### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos



## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos

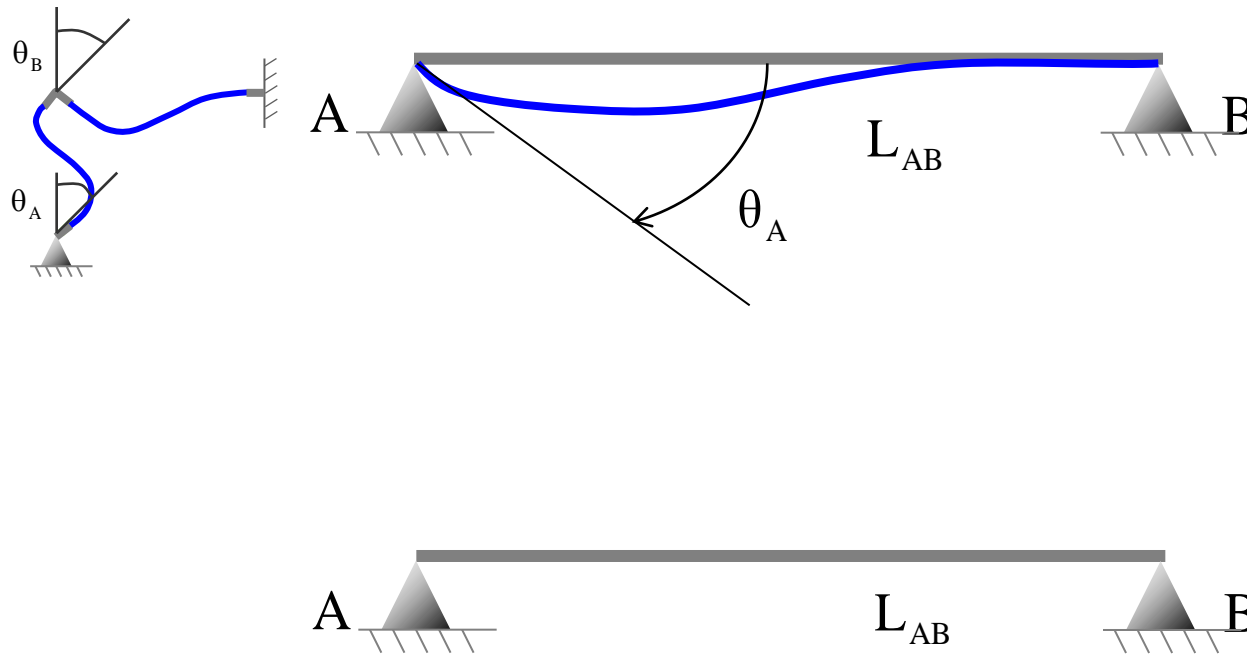


La deformada por el giro en B:

## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

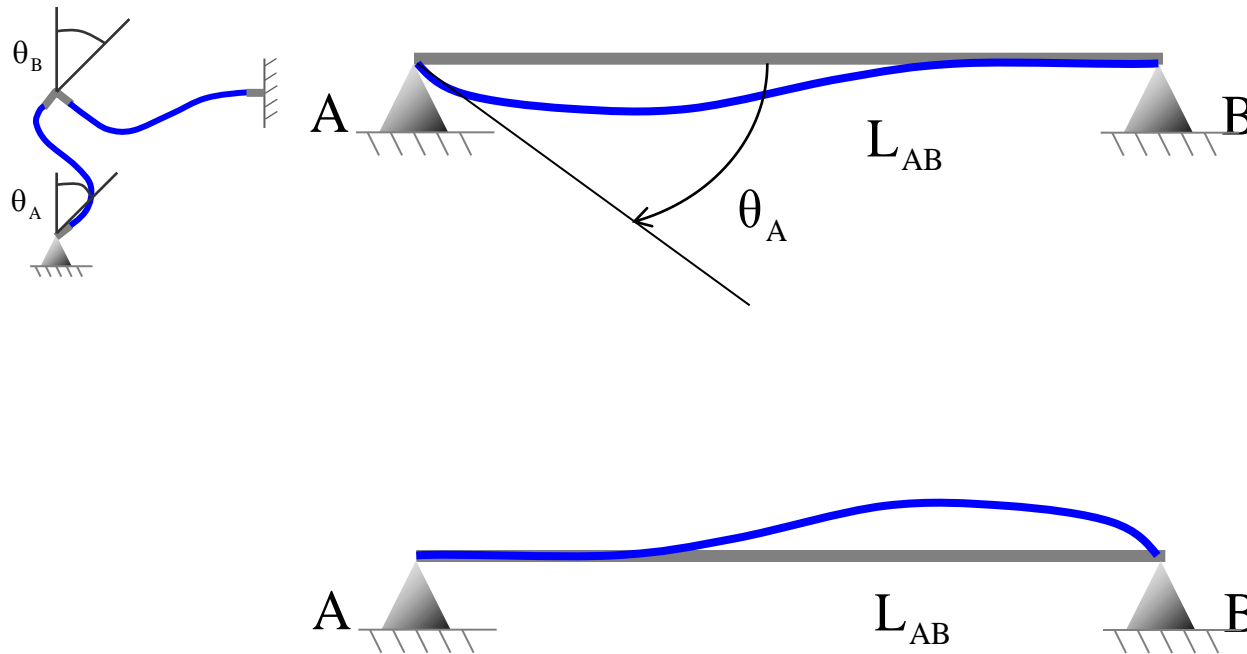
### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos



## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos

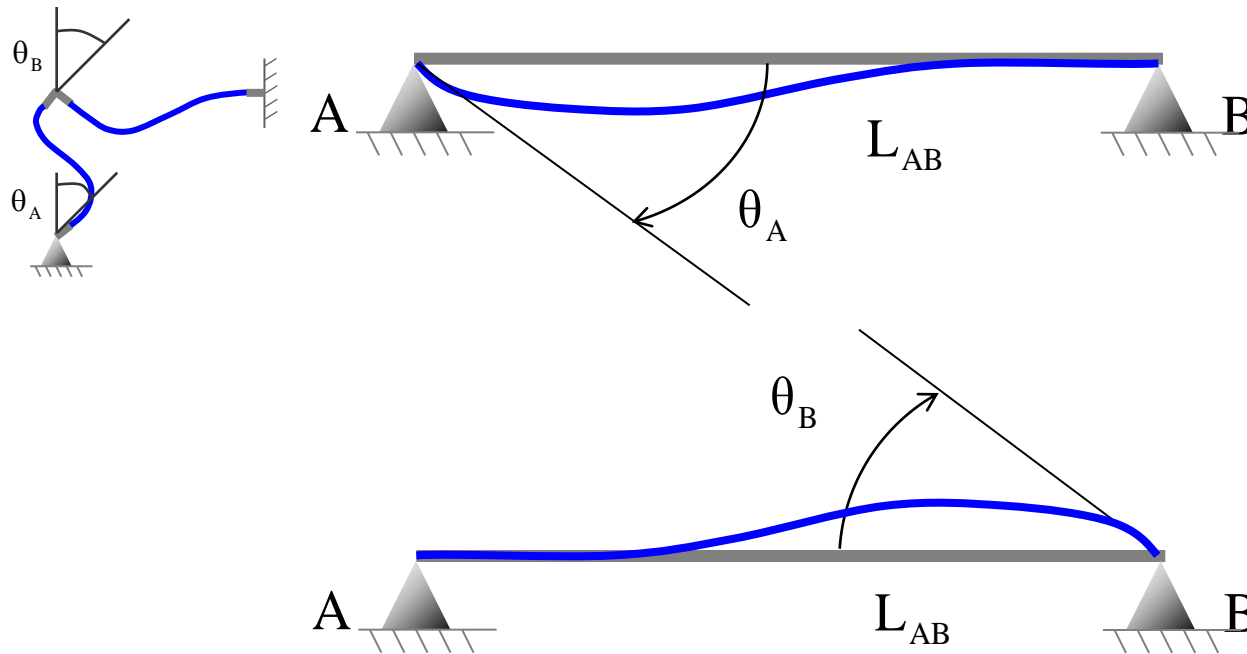




## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

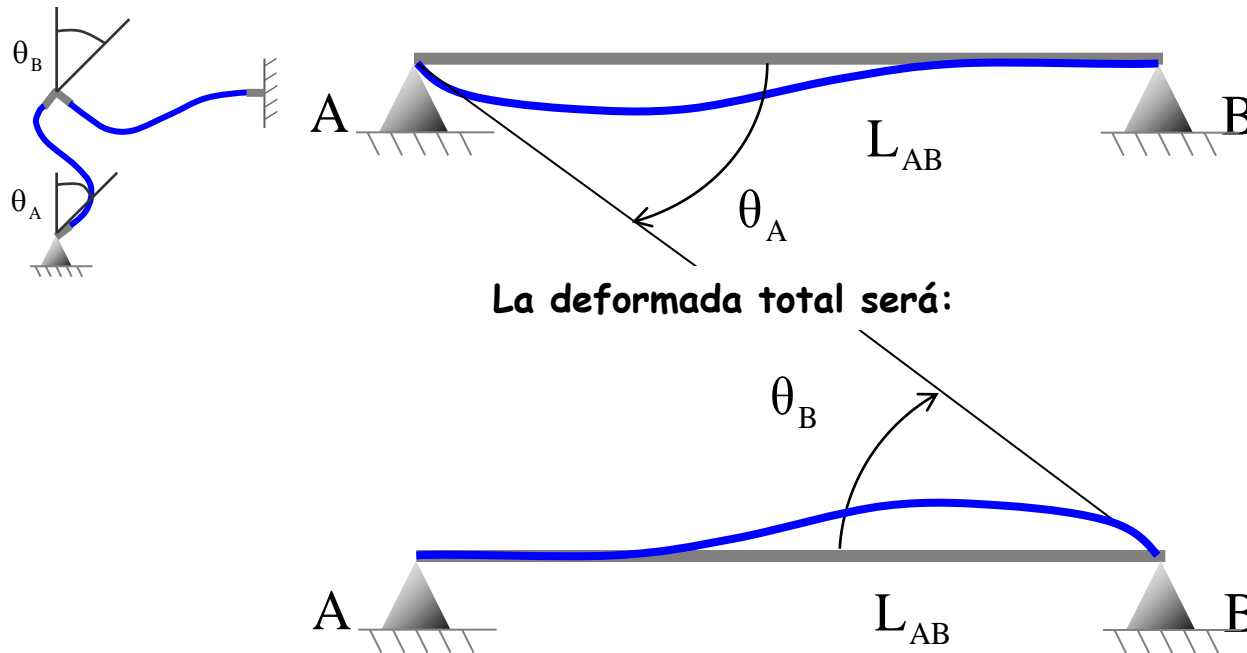
### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos



## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos



## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

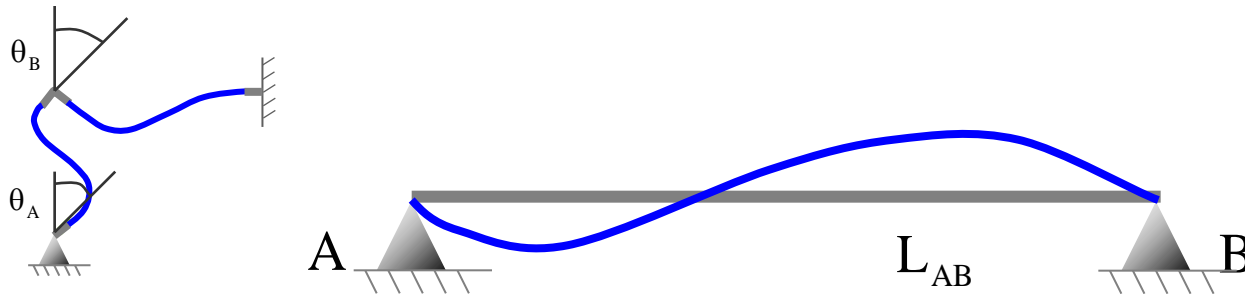
### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos



## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

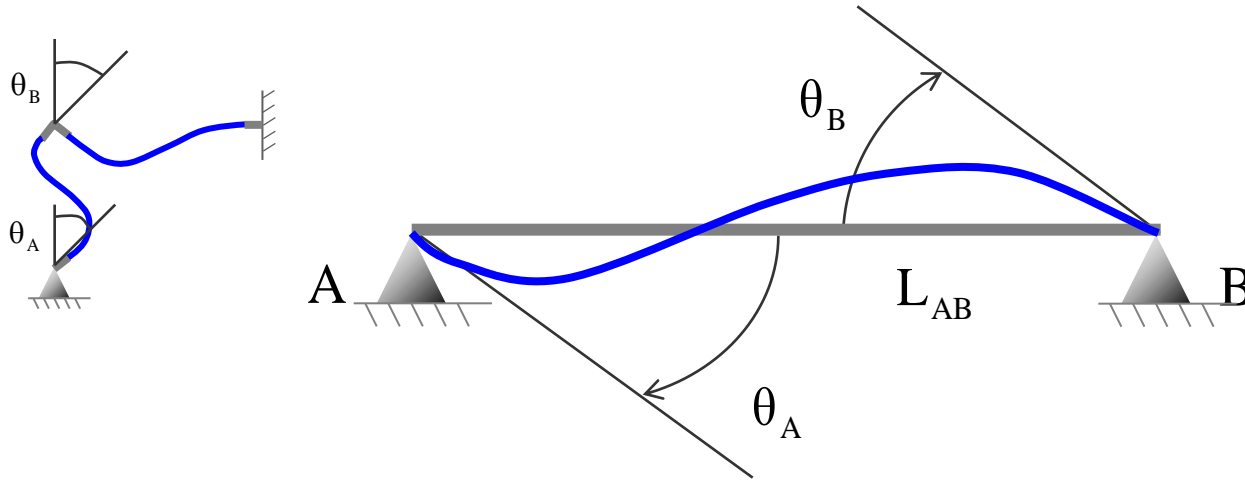
### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos



## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

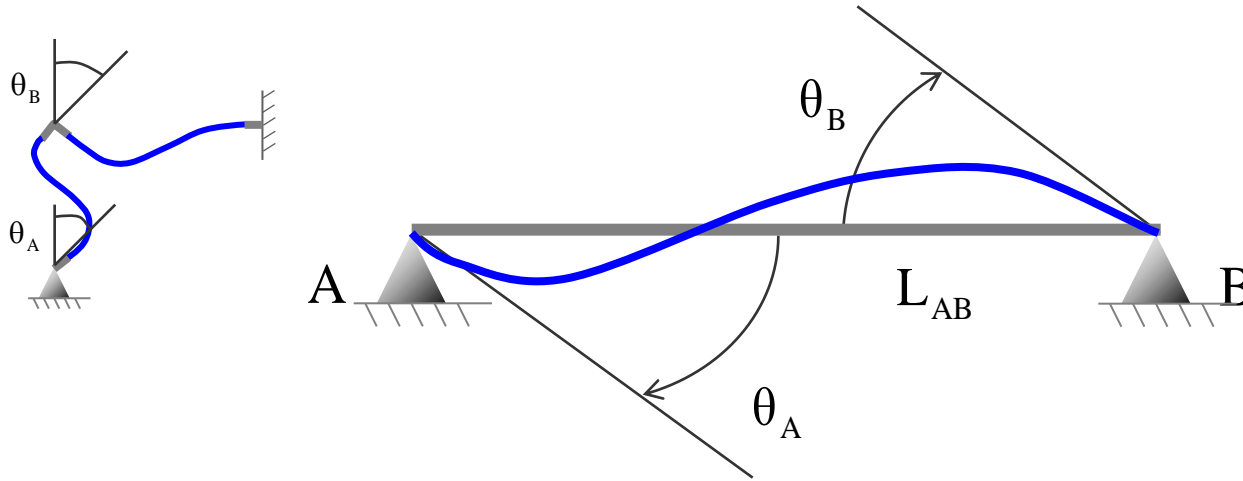
### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos



## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos

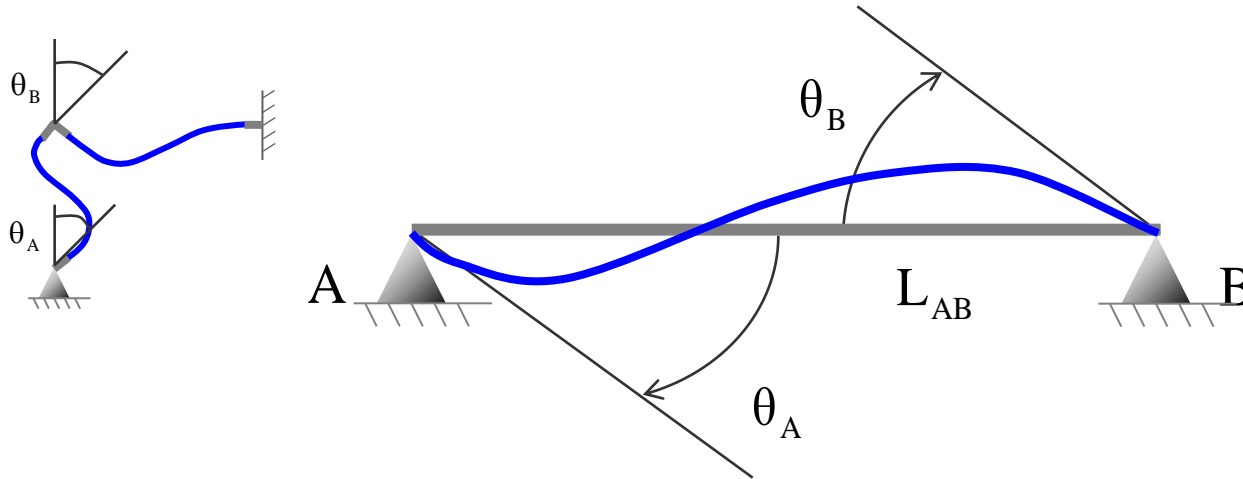


sentido positivo de giro : a favor de las agujas del reloj  
(hipótesis de partida)

## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos



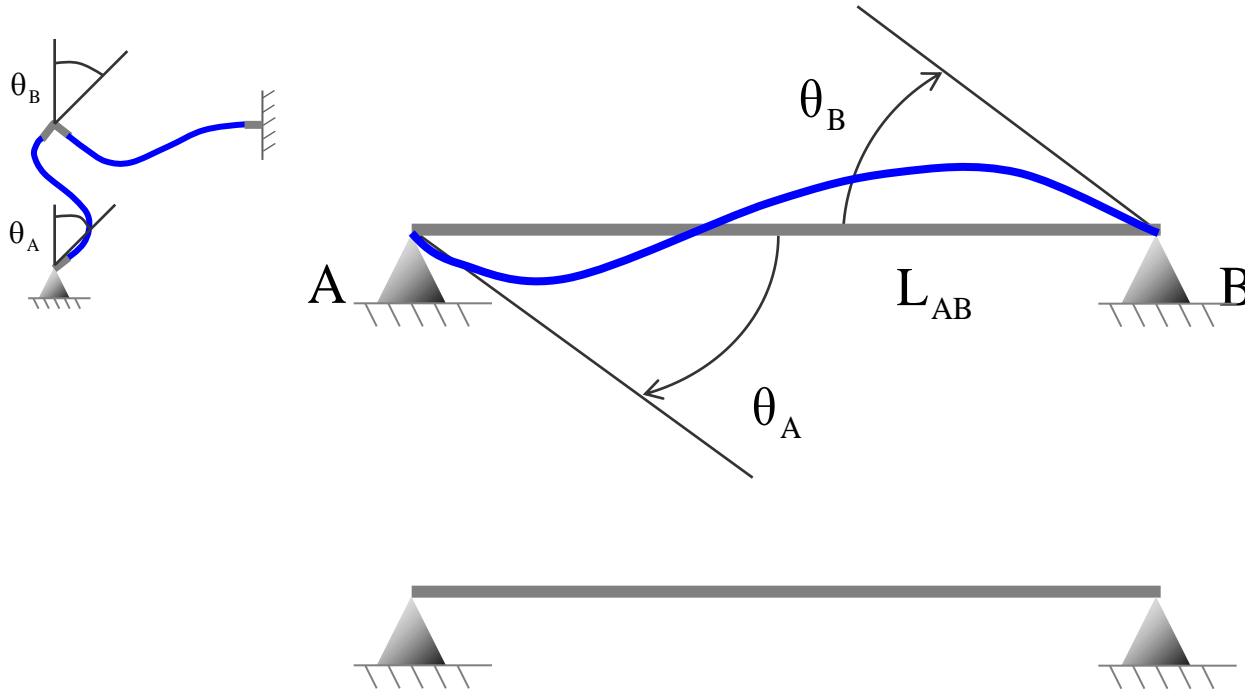
sentido positivo de giro : a favor de las agujas del reloj (hipótesis de partida)

Y el sentido de los momentos en los extremos es:

## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos



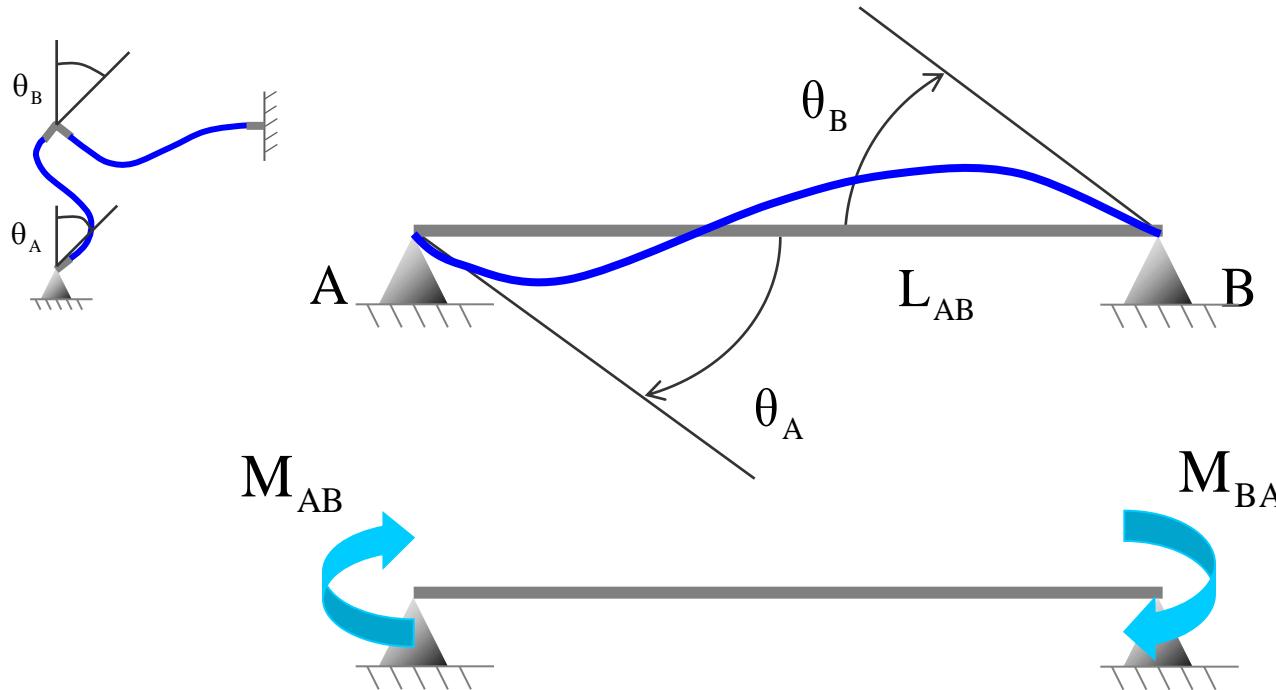
sentido positivo de giro : a favor de las agujas del reloj (hipótesis de partida)



## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos

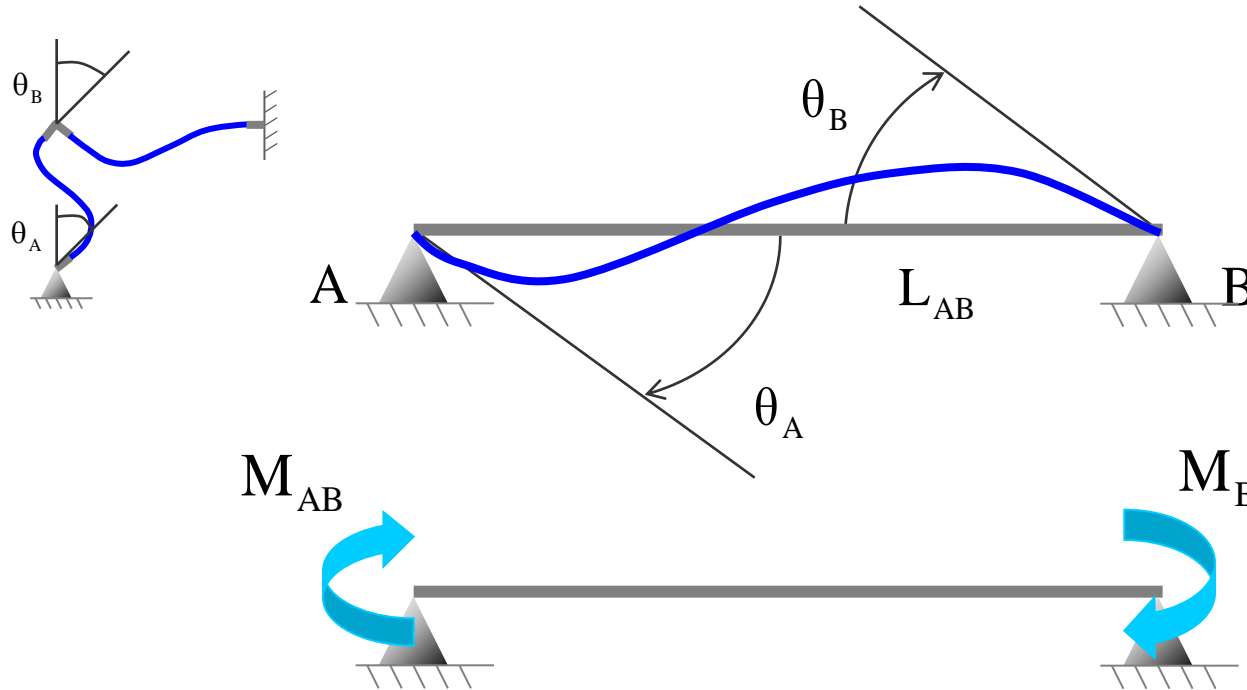


sentido positivo de giro : a favor de las agujas del reloj (hipótesis de partida)

## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos



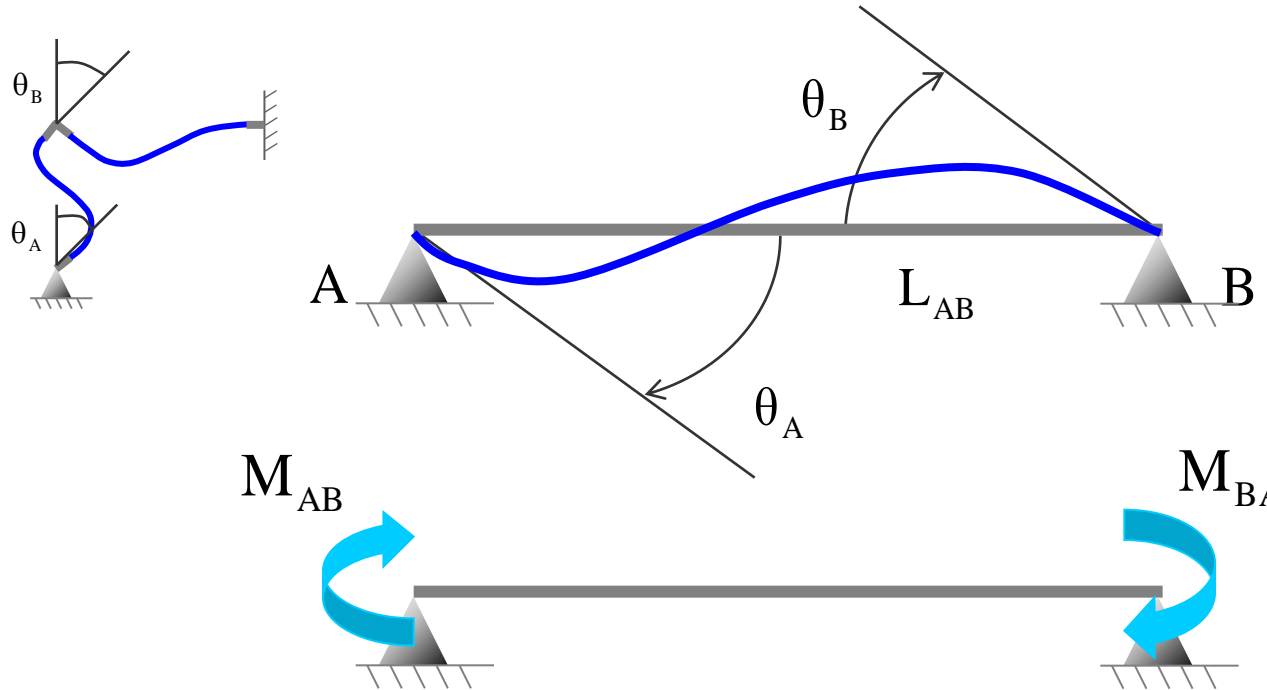
sentido positivo de giro : a favor de las agujas del reloj (hipótesis de partida)

sentido positivo de los momentos : coincide con el sentido positivo del giro

## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos



sentido positivo de giro : a favor de las agujas del reloj (hipótesis de partida)

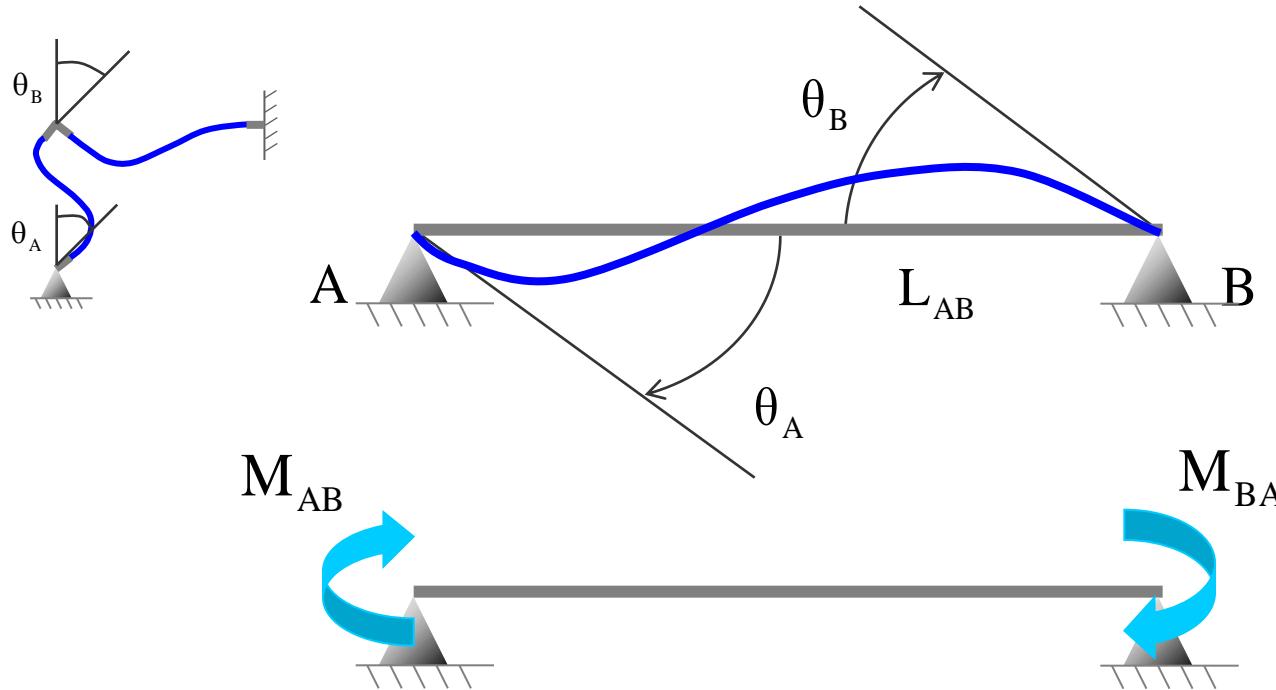
sentido positivo de los momentos : coincide con el sentido positivo del giro

Y valen:

## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos



sentido positivo de giro : a favor de las agujas del reloj (hipótesis de partida)

sentido positivo de los momentos : coincide con el sentido positivo del giro

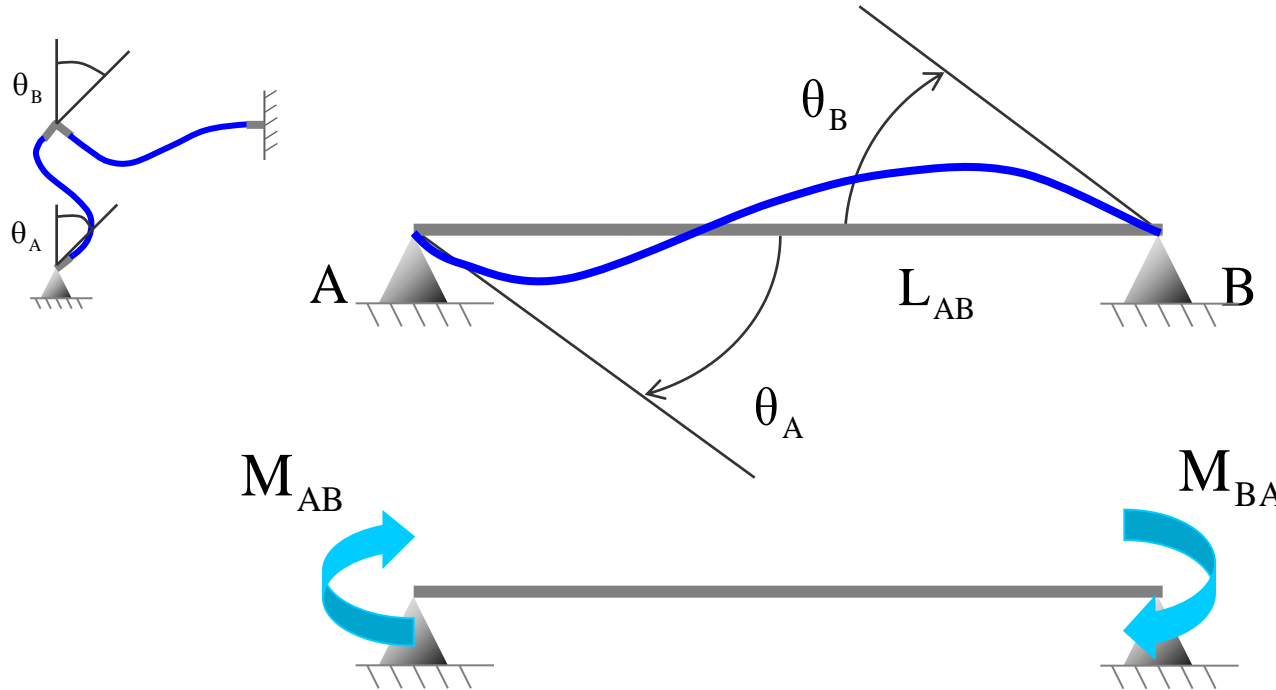
$$M_{AB} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot (2\theta_A + \theta_B)$$

Y valen:

## Por los giros

Los giros producen en los extremos de un tramo unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

### Deformada de un tramo por los giros de sus extremos



sentido positivo de giro : a favor de las agujas del reloj (hipótesis de partida)

sentido positivo de los momentos : coincide con el sentido positivo del giro

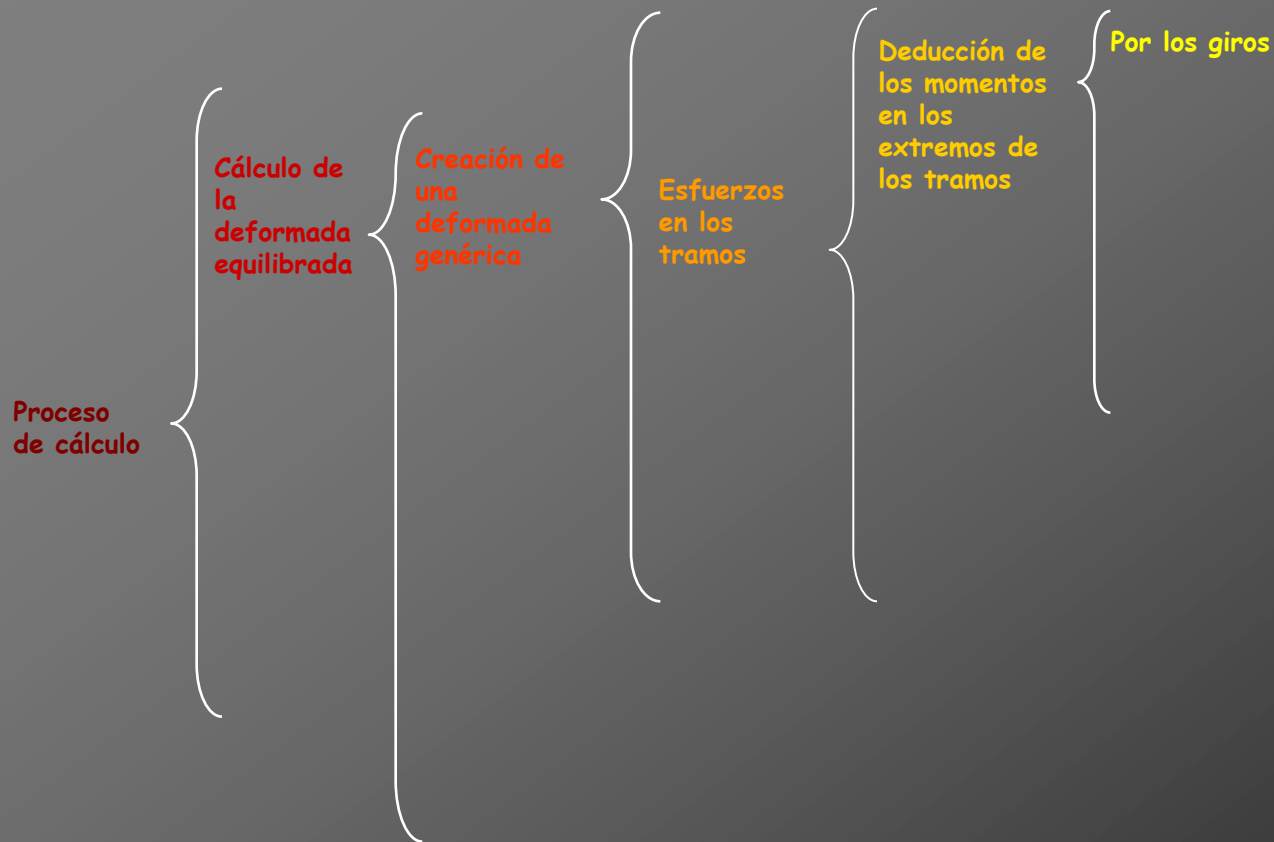
$$M_{AB} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot (2\theta_A + \theta_B)$$

Y valen:

$$M_{BA} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot (2\theta_B + \theta_A)$$

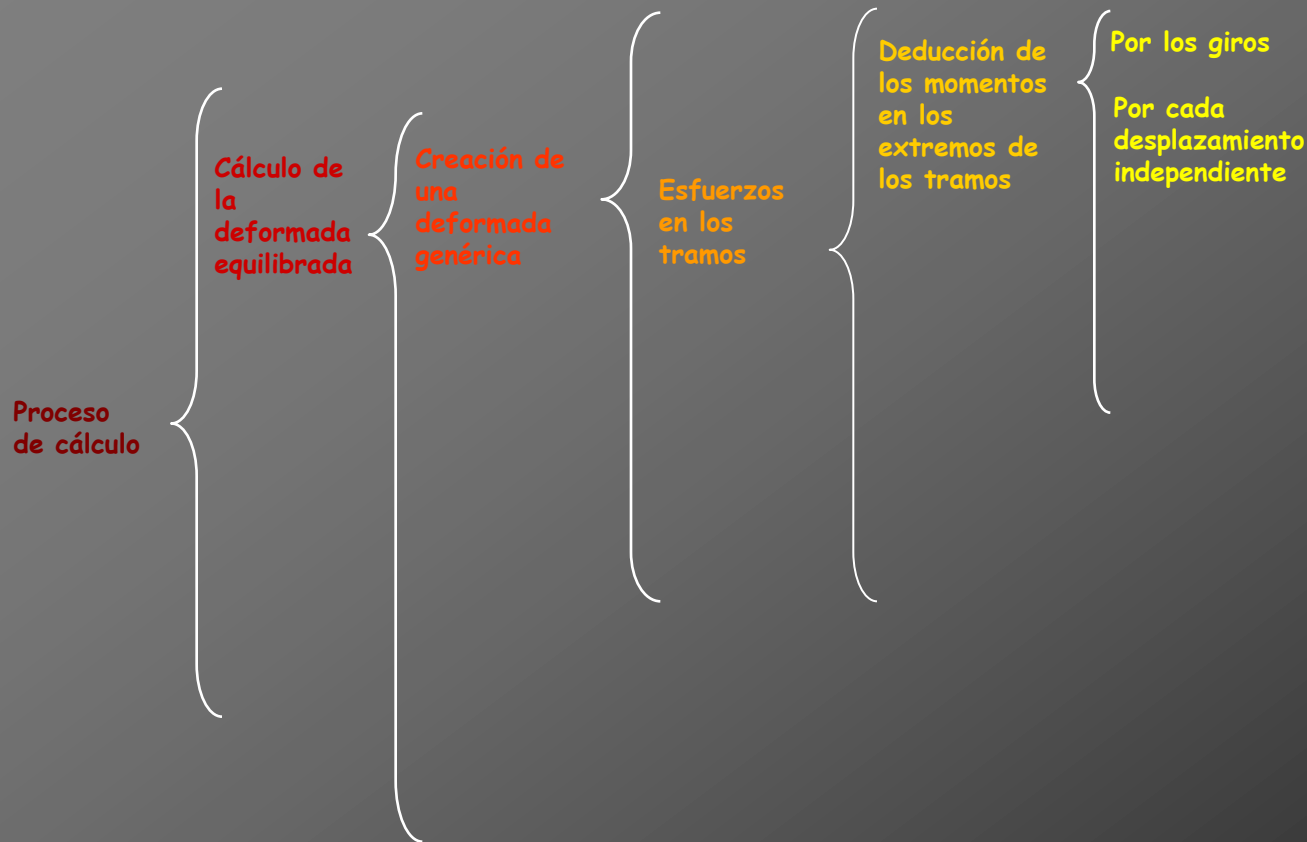


# Método de Maney



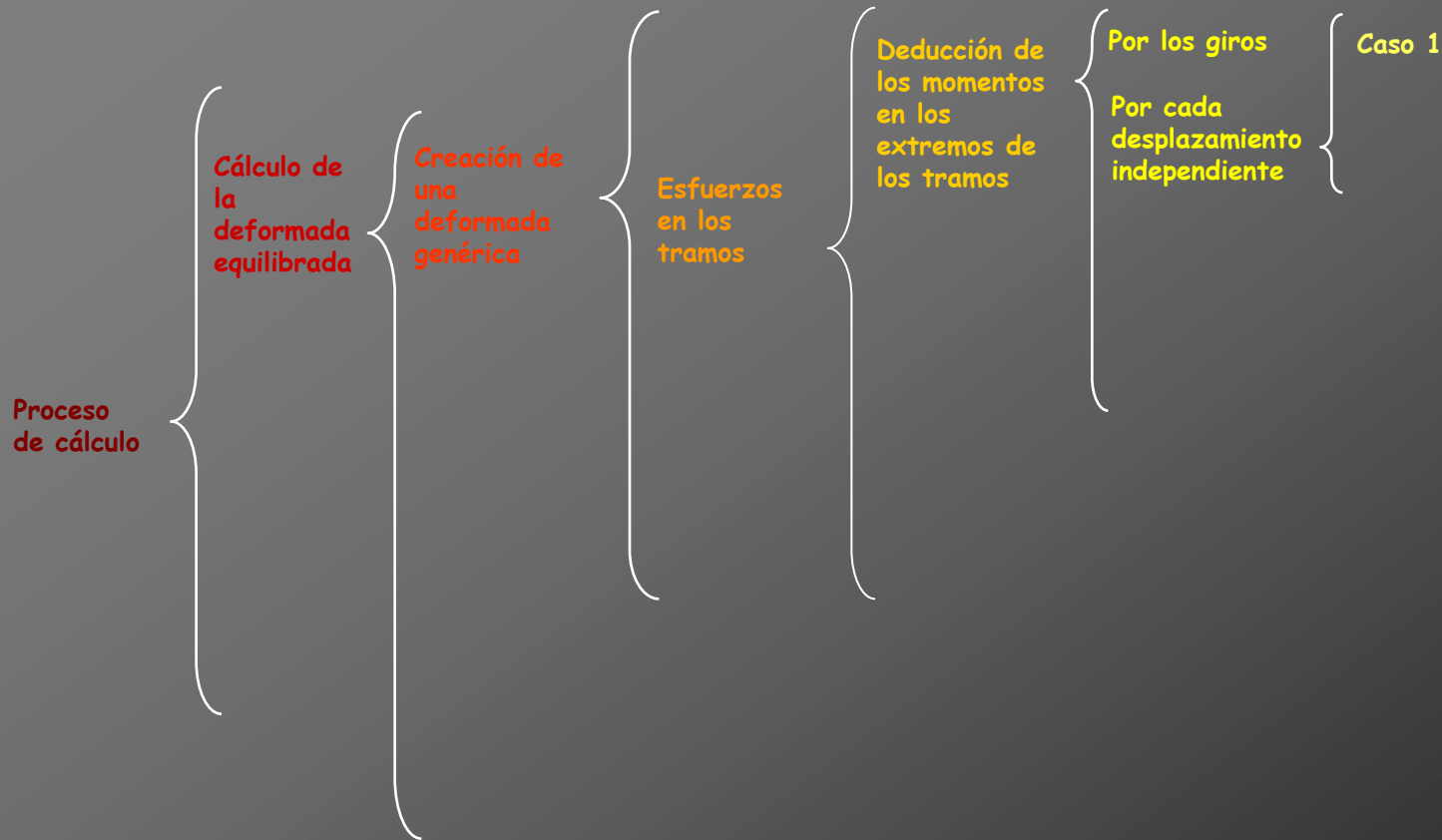


# Método de Maney





# Método de Maney







# Caso 1

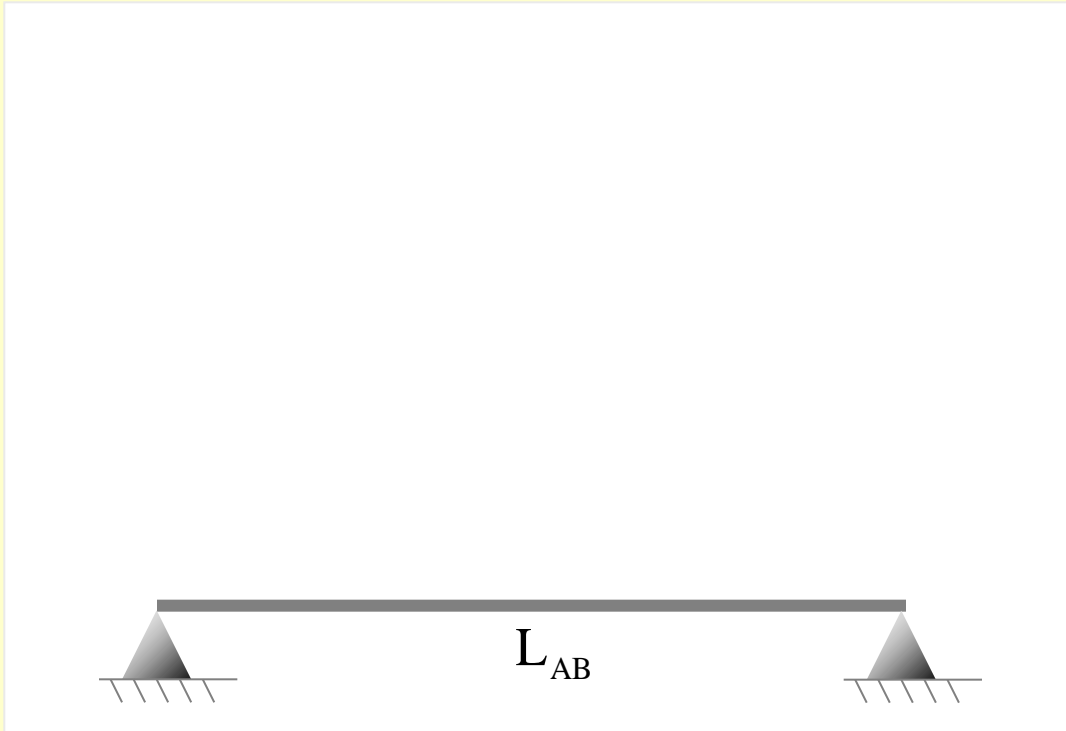


## Caso 1

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

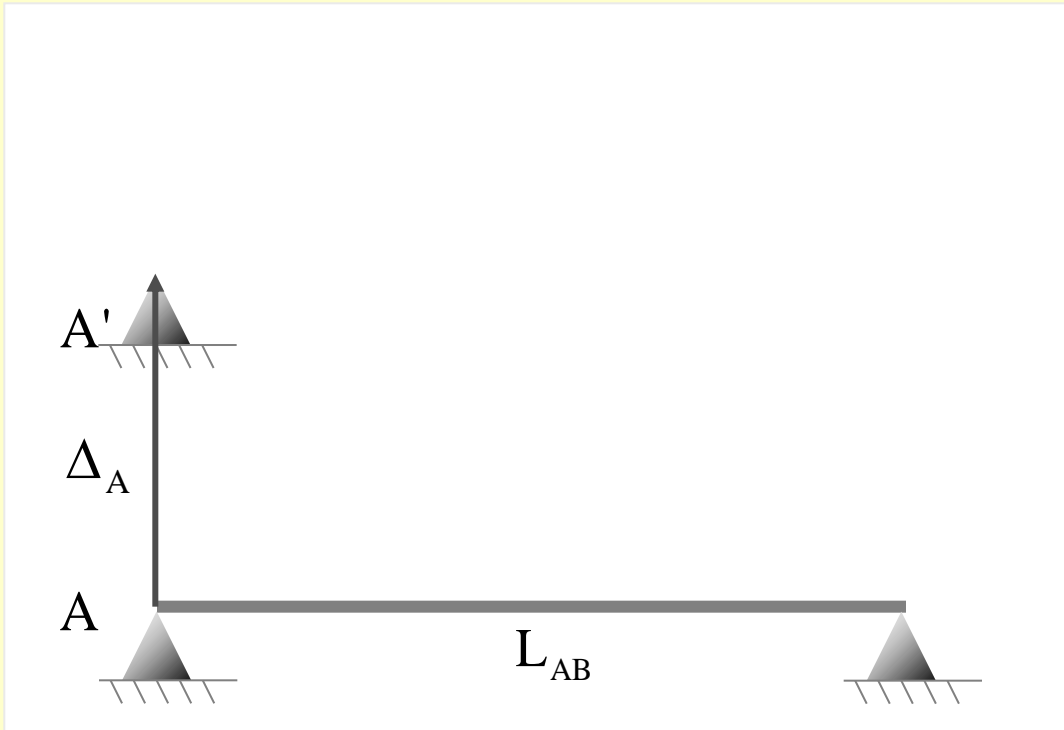
## Caso 1

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



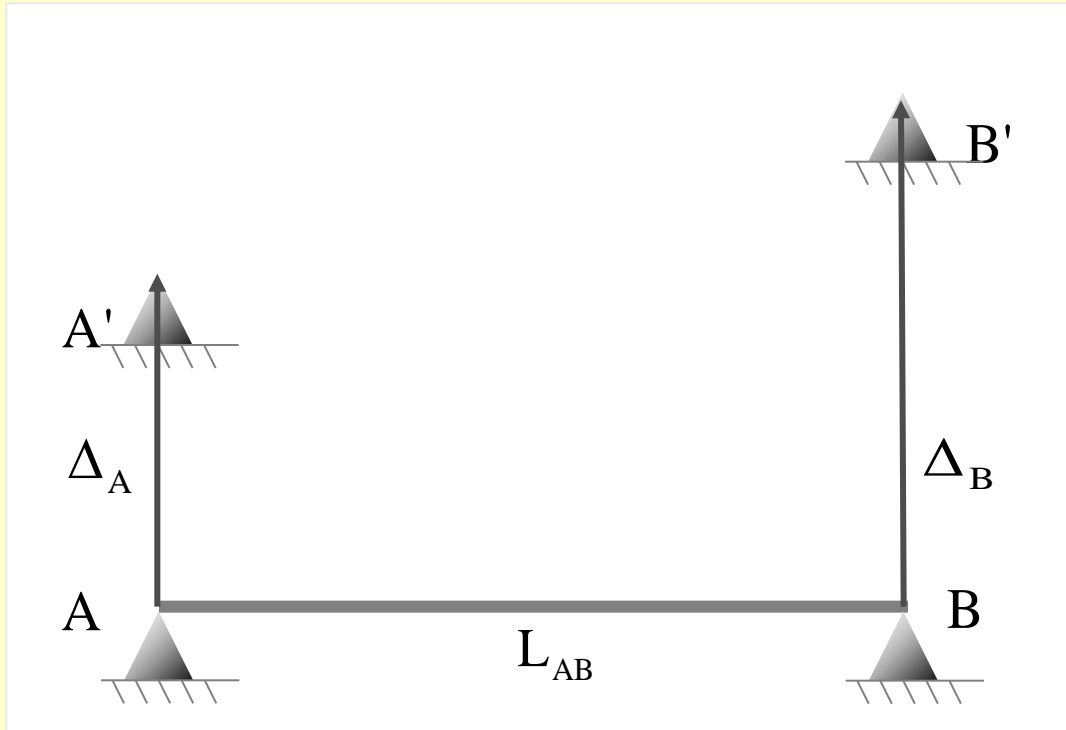
## Caso 1

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



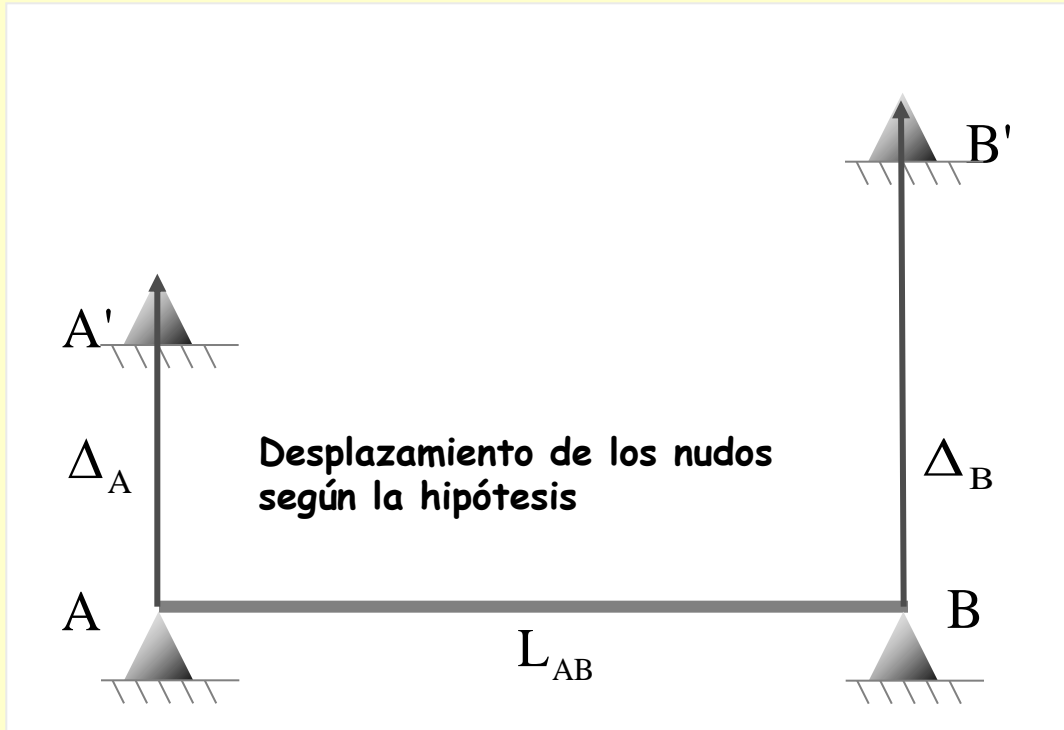
## Caso 1

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



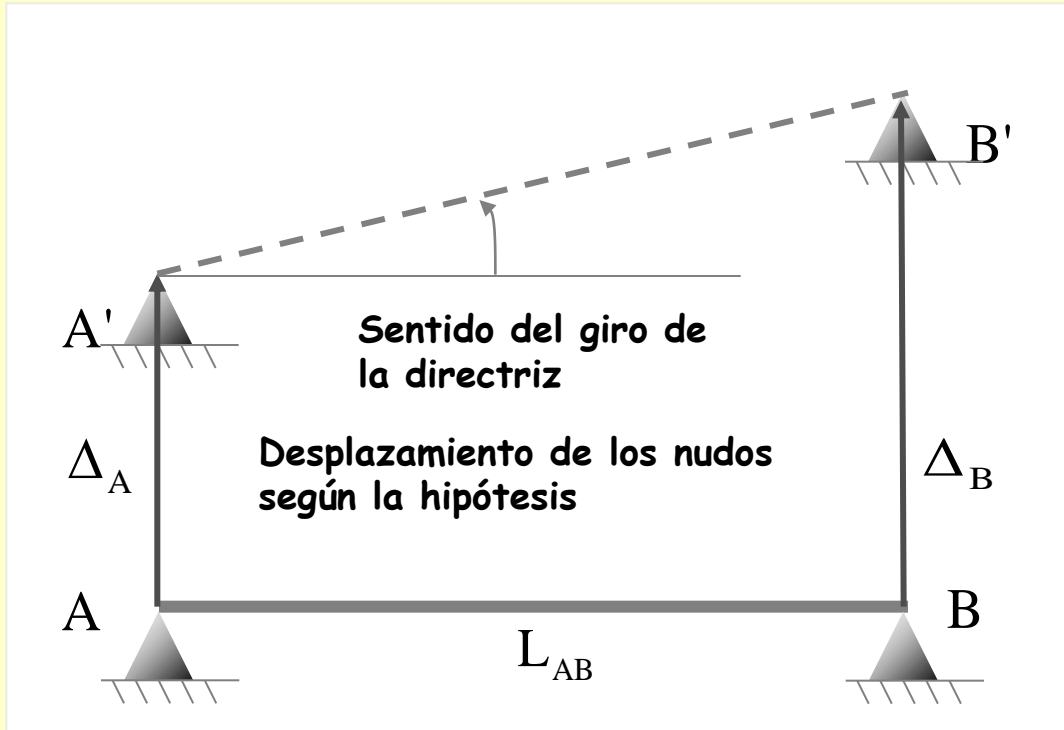
## Caso 1

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



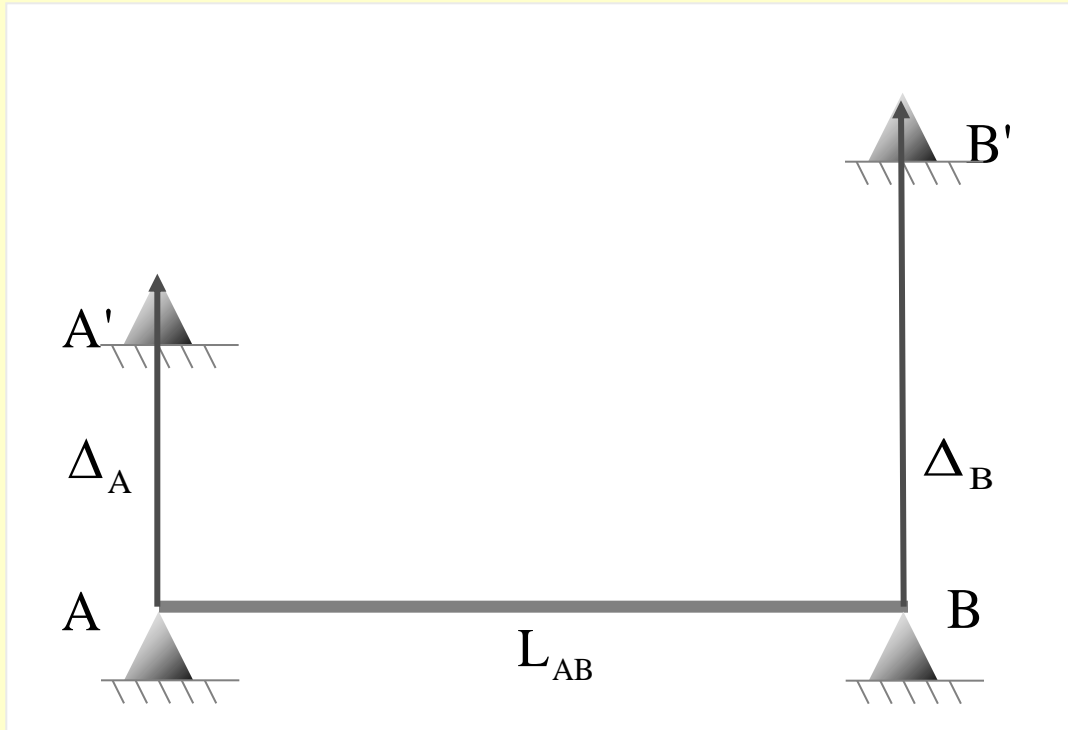
## Caso 1

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



## Caso 1

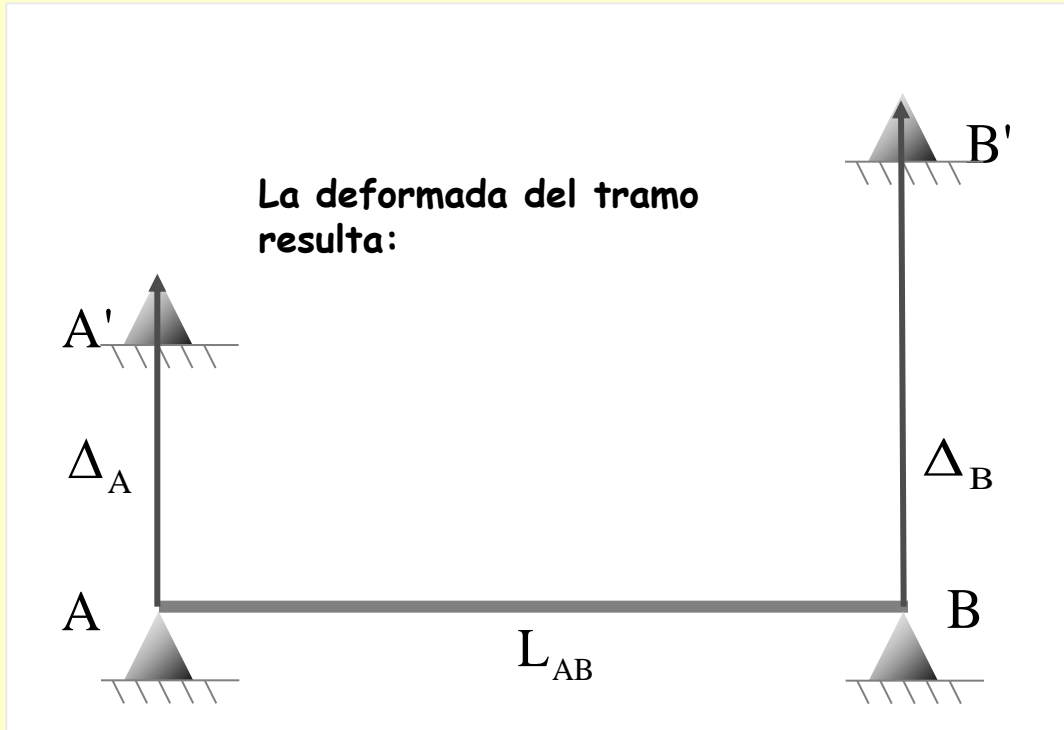
Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada





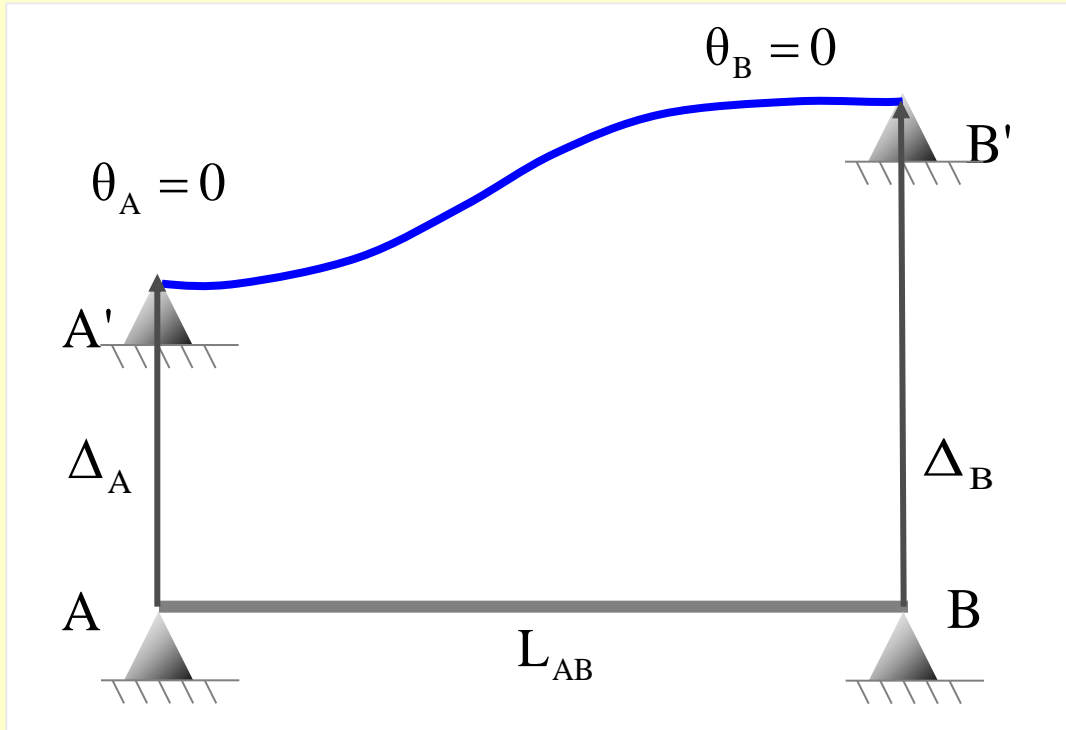
## Caso 1

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



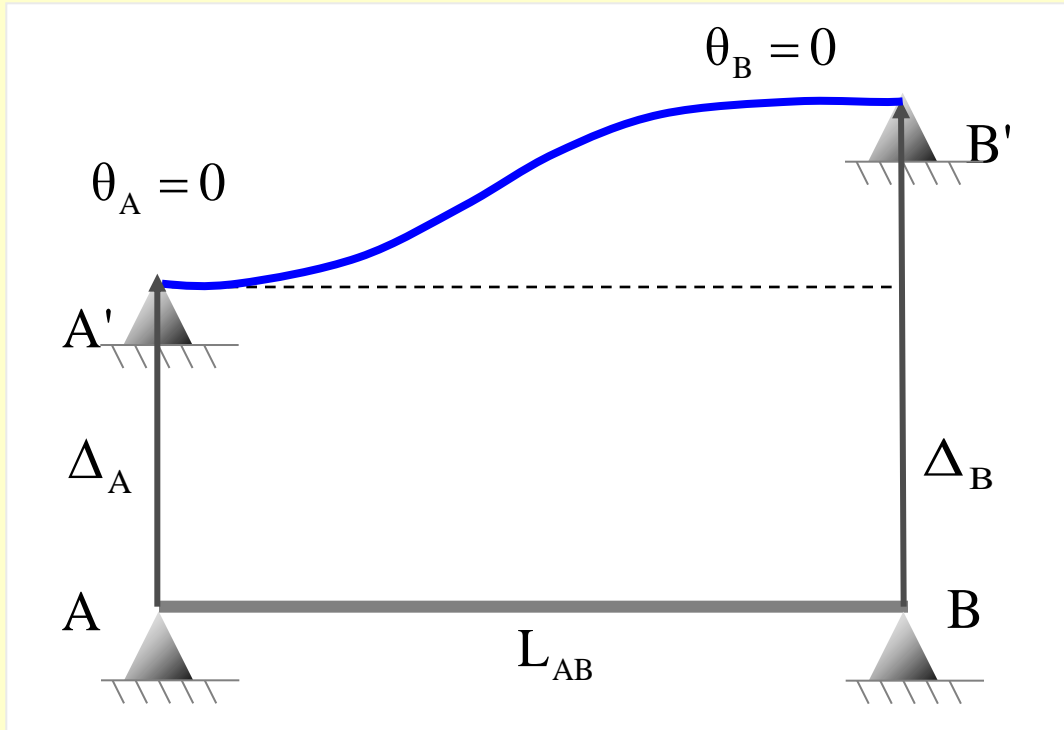
## Caso 1

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



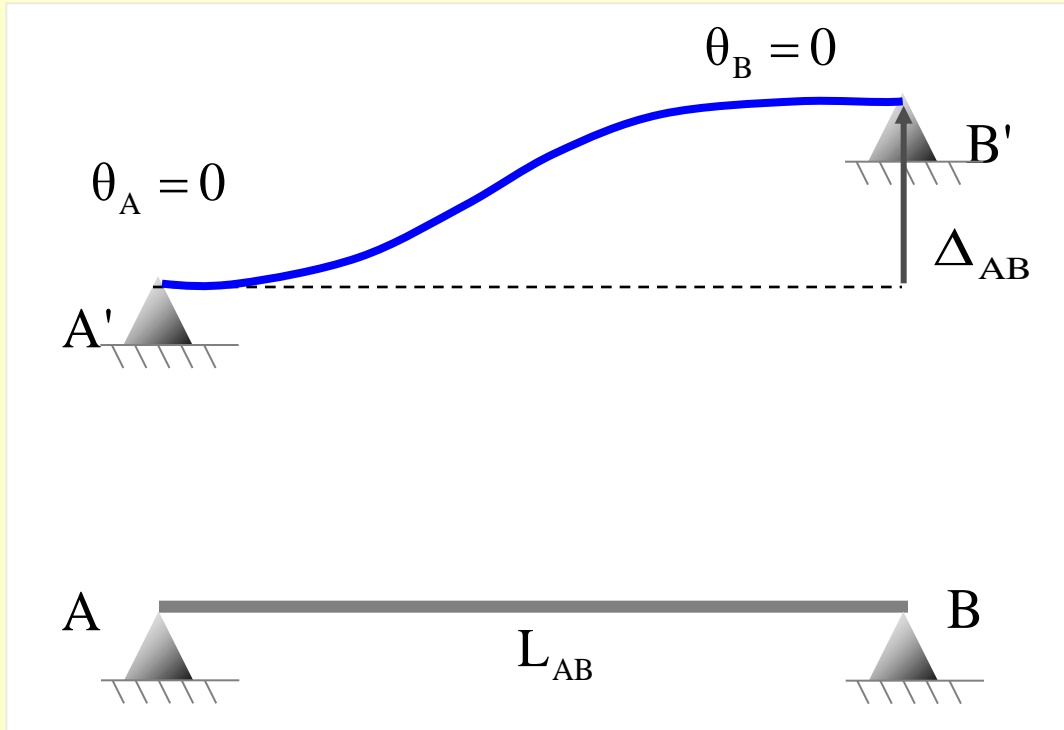
## Caso 1

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



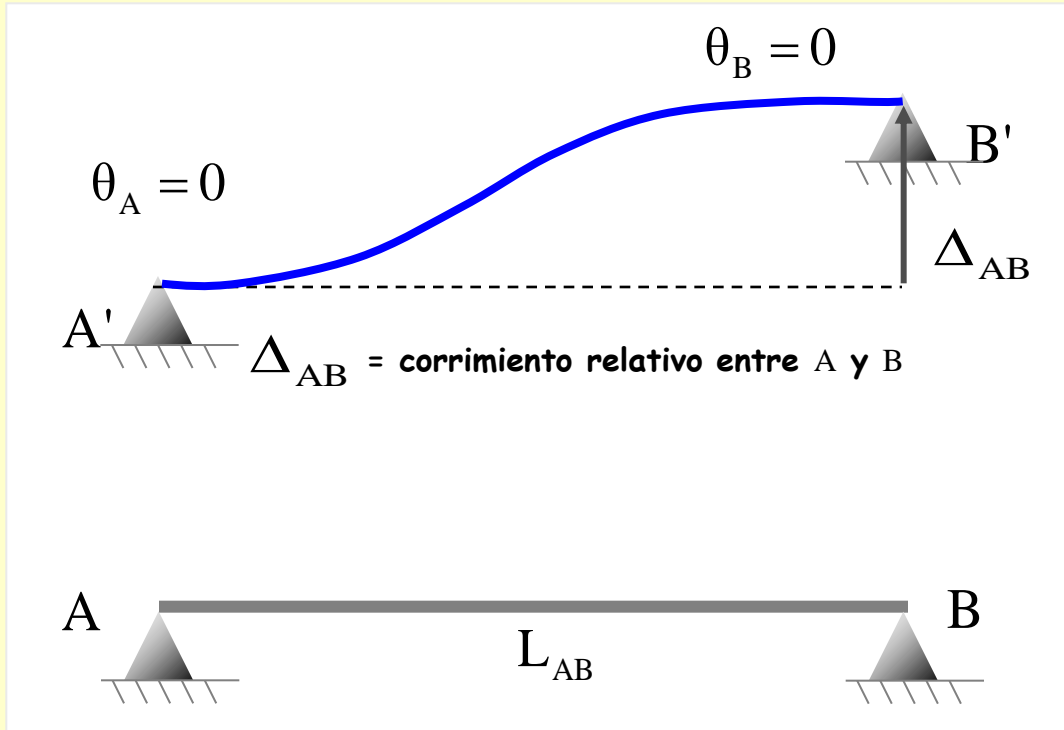
## Caso 1

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



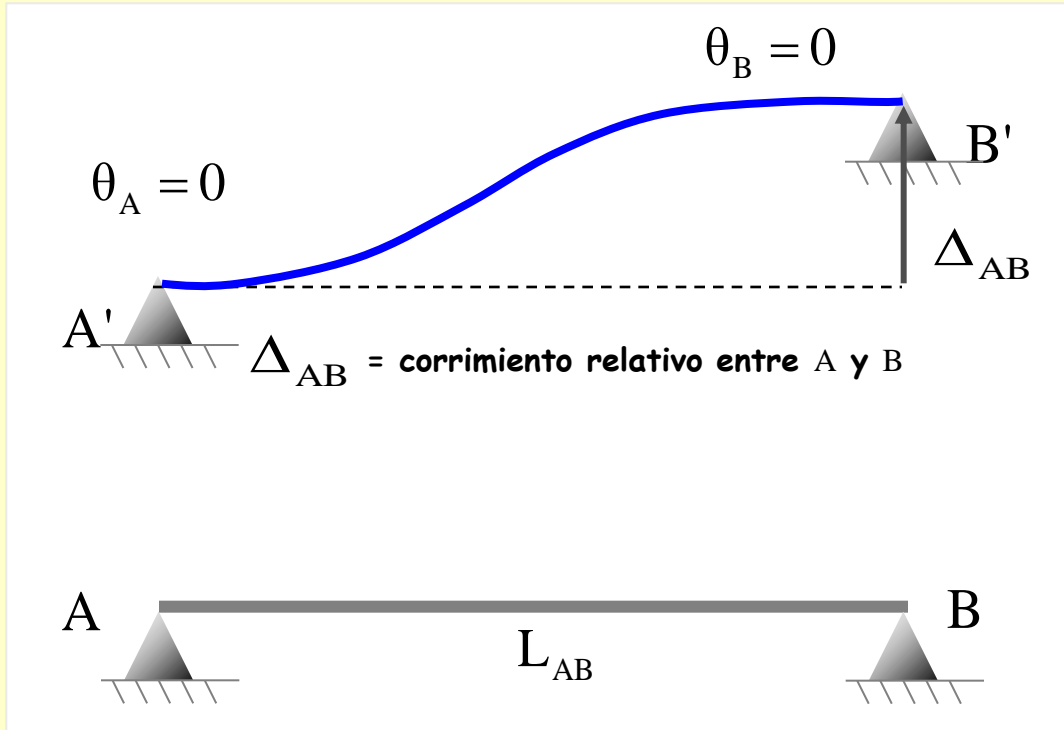
## Caso 1

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



## Caso 1

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

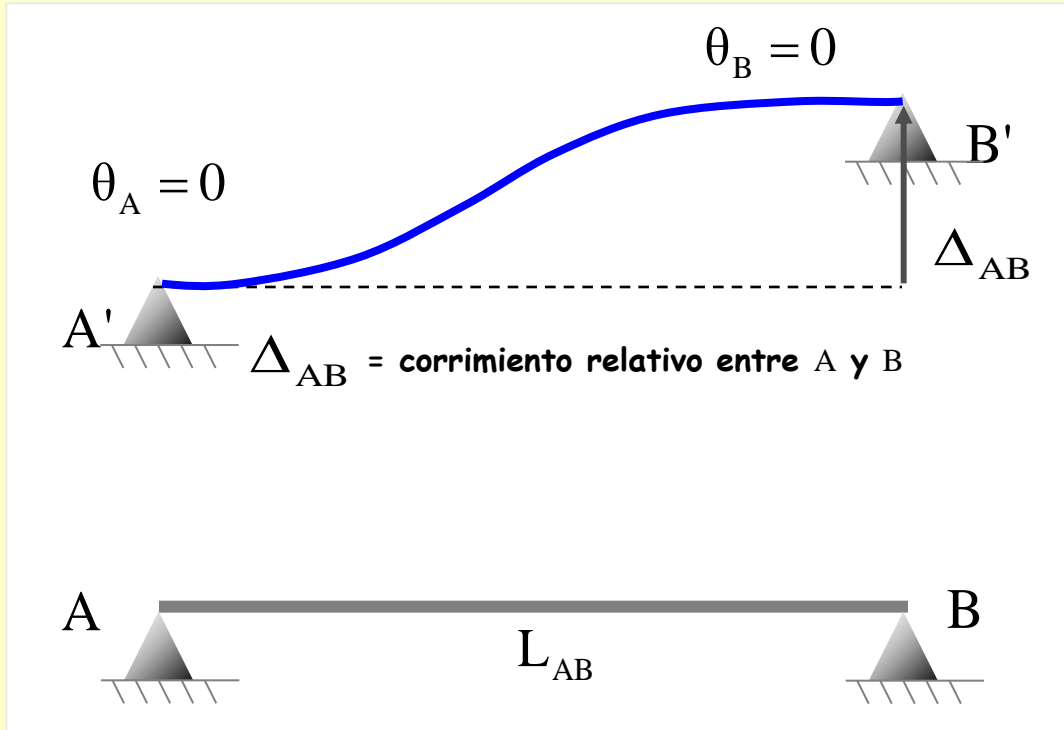


**Momentos hiperestáticos por el desplazamiento**

$$M_{AB} = M_{BA} = \pm \frac{6EI\Delta_{AB}}{L_{AB}^2}$$

## Caso 1

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



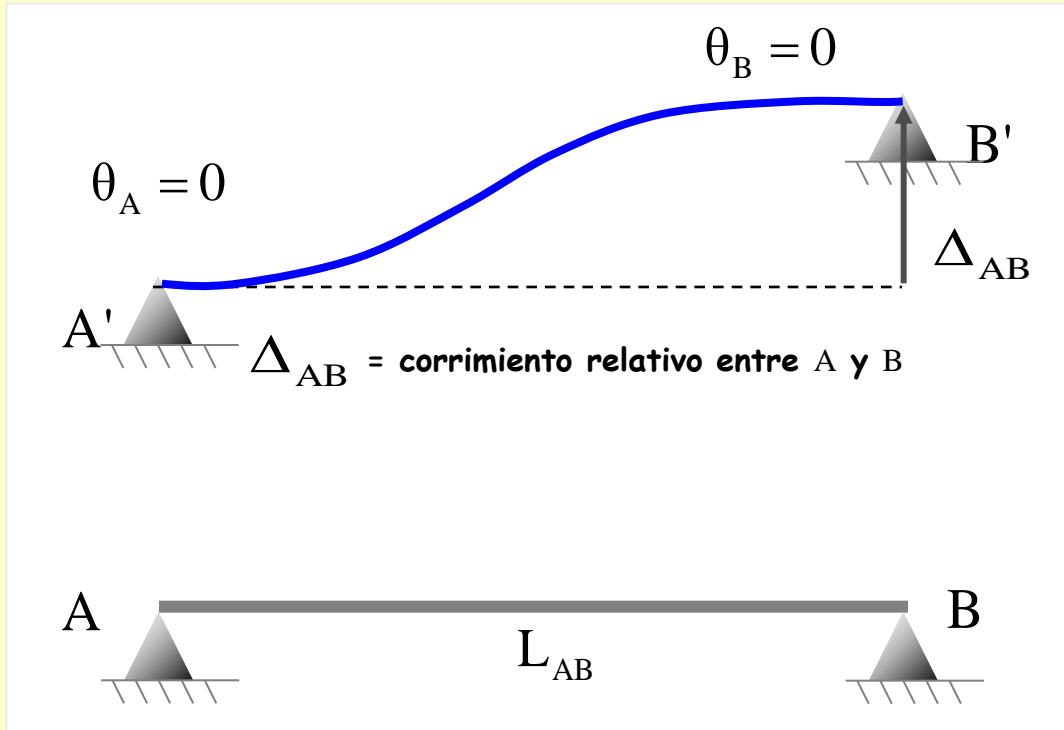
Obtener el sentido de  $M_{AB}, M_{BA}$

**Momentos hiperestáticos por el desplazamiento**

$$M_{AB} = M_{BA} = \pm \frac{6EI\Delta_{AB}}{L_{AB}^2}$$

## Caso 1

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



Obtener el sentido de  $M_{AB}, M_{BA}$

1° Representar los cortantes en los extremos del tramo (los cortantes siempre acompañan al movimiento relativo de los extremos)

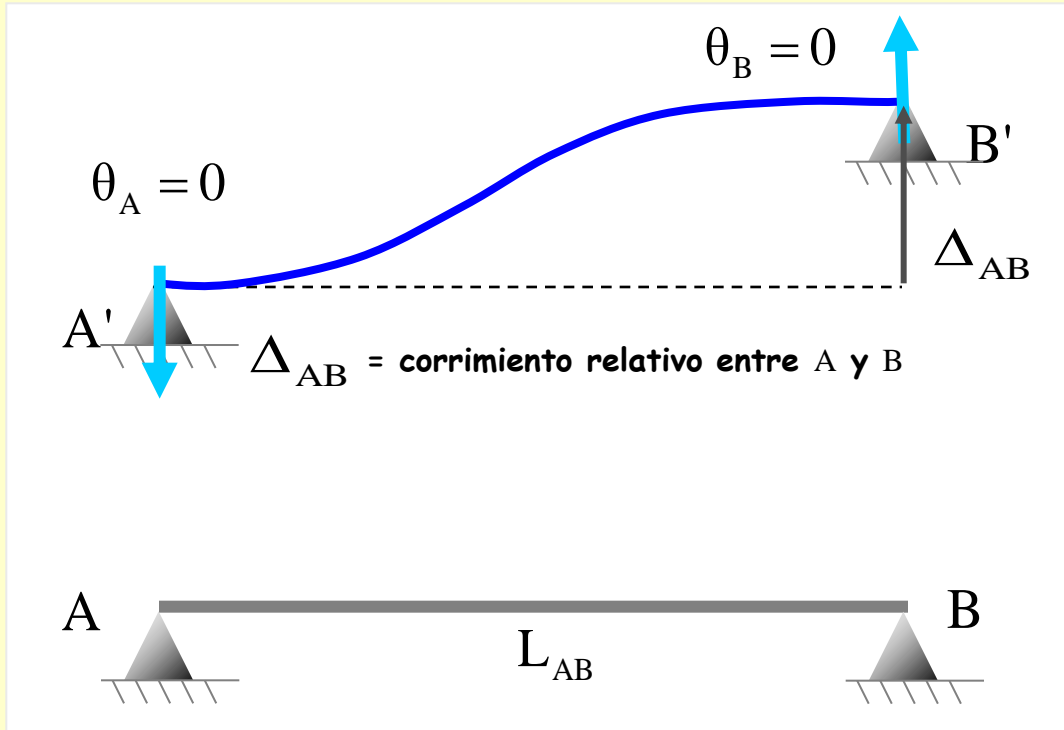
**Momentos hiperestáticos por el desplazamiento**

$$M_{AB} = M_{BA} = \pm \frac{6EI\Delta_{AB}}{L_{AB}^2}$$



## Caso 1

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



Obtener el sentido de  $M_{AB}, M_{BA}$

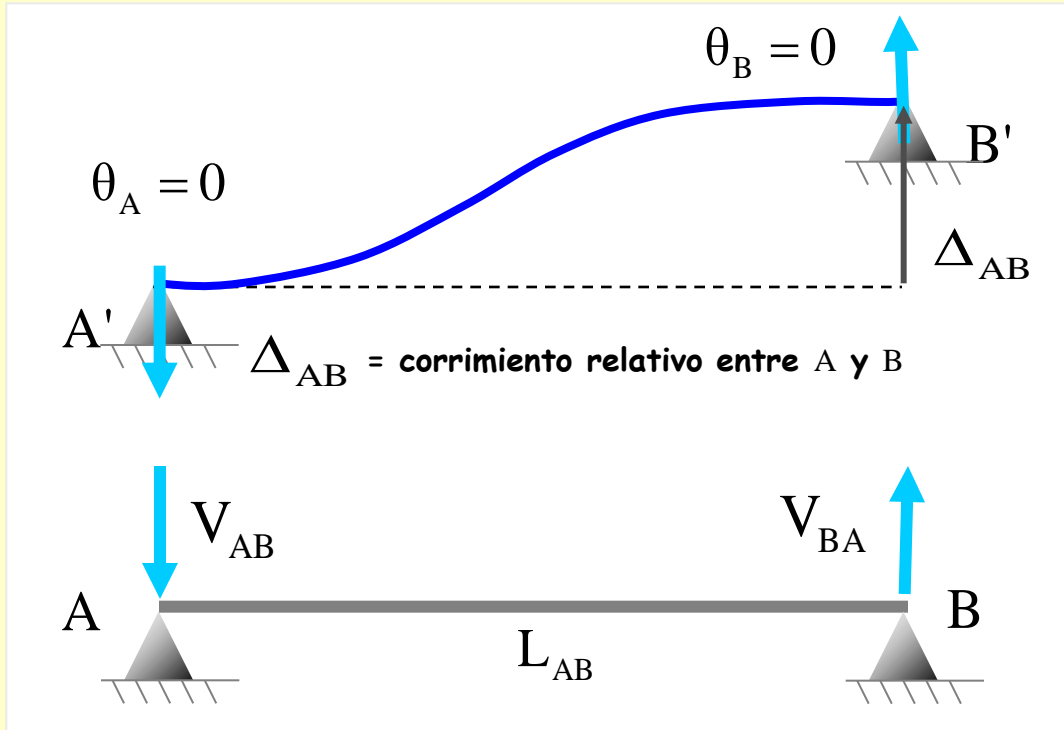
1° Representar los cortantes en los extremos del tramo (los cortantes siempre acompañan al movimiento relativo de los extremos)

**Momentos hiperestáticos por el desplazamiento**

$$M_{AB} = M_{BA} = \pm \frac{6EI\Delta_{AB}}{L_{AB}^2}$$

## Caso 1

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



Obtener el sentido de  $M_{AB}, M_{BA}$

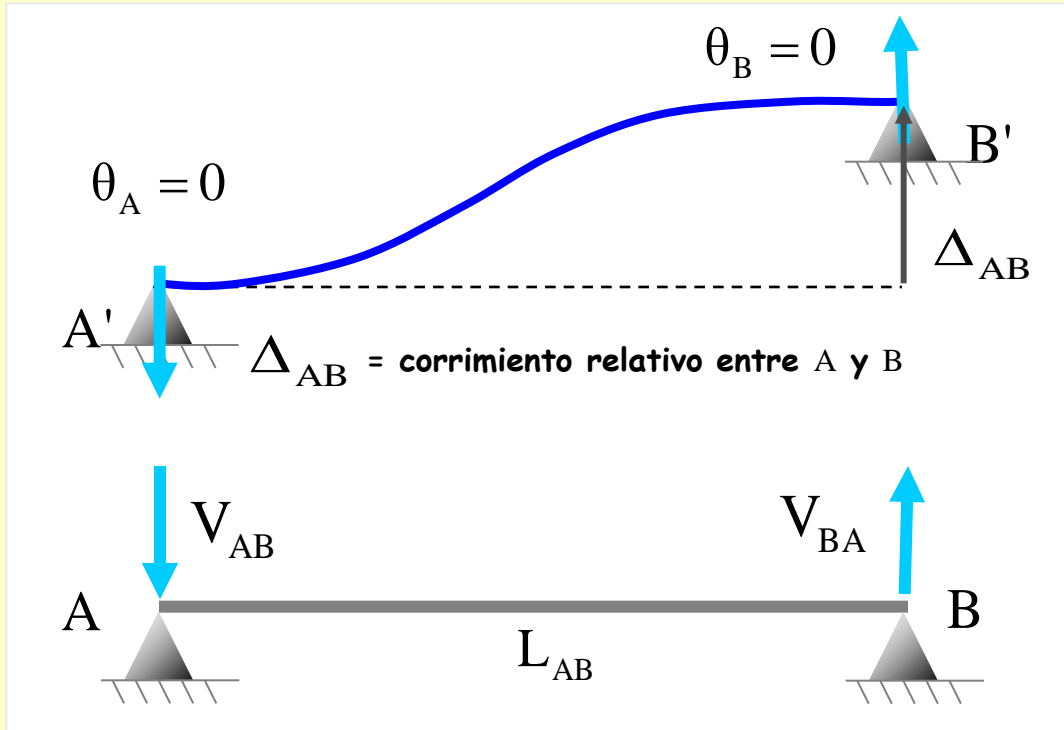
1° Representar los cortantes en los extremos del tramo (los cortantes siempre acompañan al movimiento relativo de los extremos)

**Momentos hiperestáticos por el desplazamiento**

$$M_{AB} = M_{BA} = \pm \frac{6EI\Delta_{AB}}{L_{AB}^2}$$

## Caso 1

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



Obtener el sentido de  $M_{AB}, M_{BA}$

1° Representar los cortantes en los extremos del tramo (los cortantes siempre acompañan al movimiento relativo de los extremos)

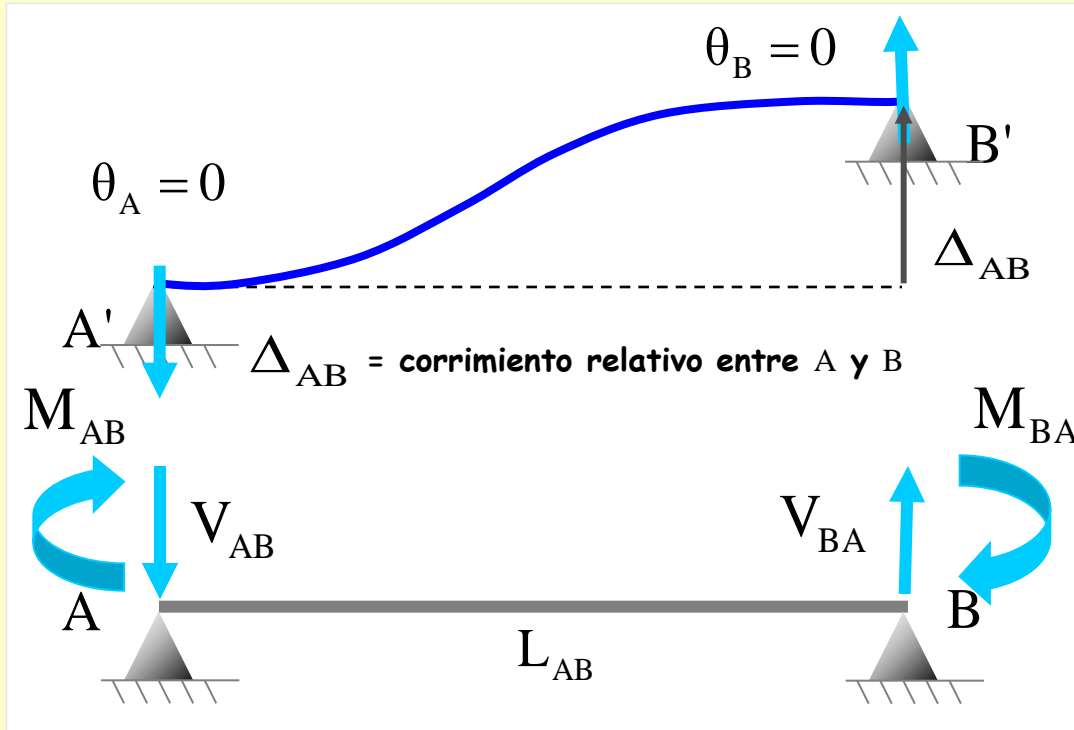
2° Representar los momentos en los extremos que equilibren los cortantes anteriores (los momentos siempre se orientan de la cabeza del cortante a su cola)

**Momentos hiperestáticos por el desplazamiento**

$$M_{AB} = M_{BA} = \pm \frac{6EI\Delta_{AB}}{L_{AB}^2}$$

## Caso 1

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



Obtener el sentido de  $M_{AB}$ ,  $M_{BA}$

1° Representar los cortantes en los extremos del tramo (los cortantes siempre acompañan al movimiento relativo de los extremos)

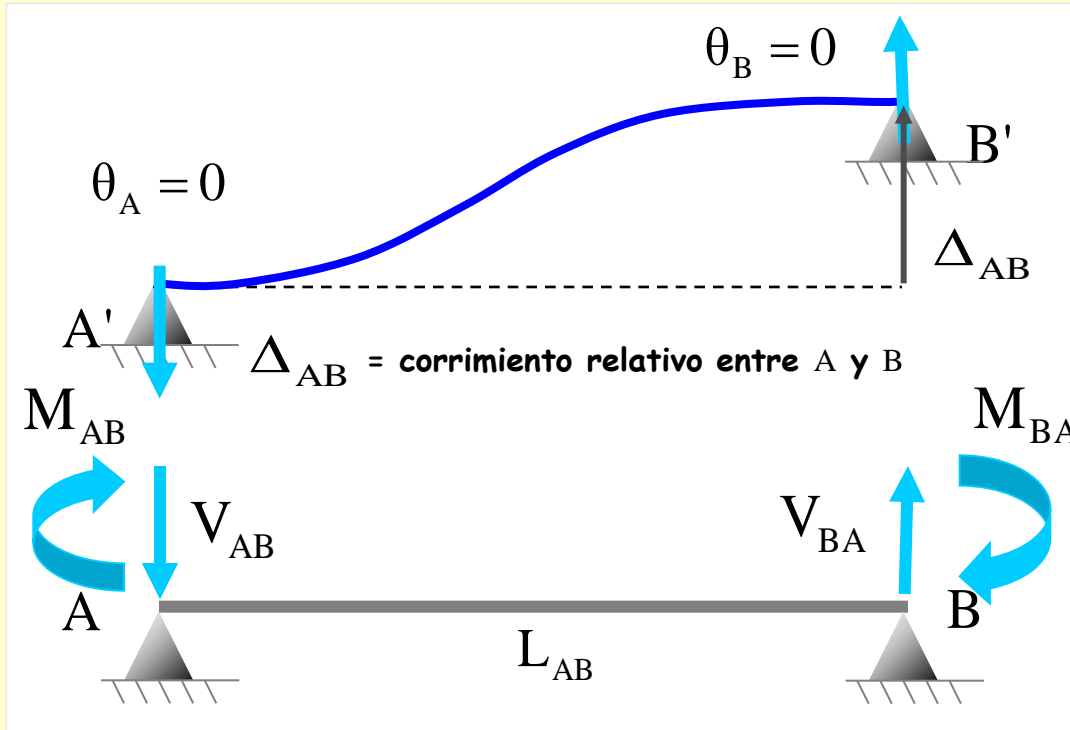
2° Representar los momentos en los extremos que equilibren los cortantes anteriores (los momentos siempre se orientan de la cabeza del cortante a su cola)

**Momentos hiperestáticos por el desplazamiento**

$$M_{AB} = M_{BA} = \pm \frac{6EI\Delta_{AB}}{L_{AB}^2}$$

## Caso 1


Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



Obtener el sentido de  $M_{AB}, M_{BA}$

1° Representar los cortantes en los extremos del tramo (los cortantes siempre acompañan al movimiento relativo de los extremos)

2° Representar los momentos en los extremos que equilibren los cortantes anteriores (los momentos siempre se orientan de la cabeza del cortante a su cola)

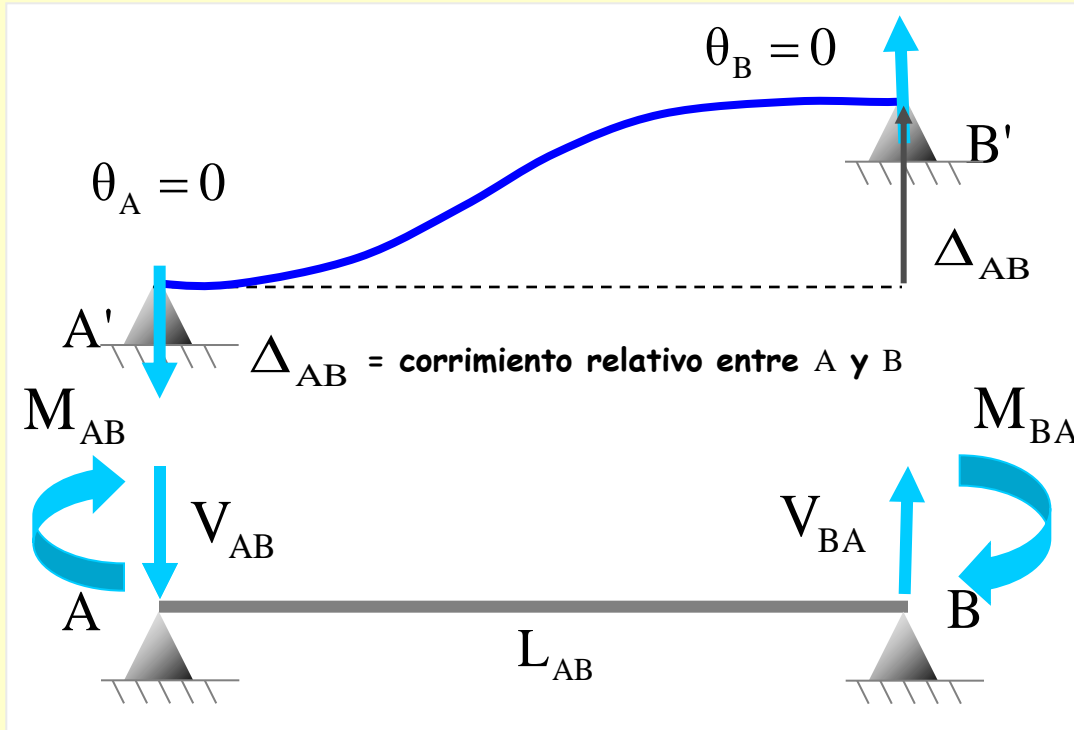
3° Comparar el sentido de los momentos obtenido con el criterio de signos positivos de Maney (  )

**Momentos hiperestáticos por el desplazamiento**

$$M_{AB} = M_{BA} = \pm \frac{6EI\Delta_{AB}}{L_{AB}^2}$$

## Caso 1

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



Obtener el sentido de  $M_{AB}, M_{BA}$

1° Representar los cortantes en los extremos del tramo (los cortantes siempre acompañan al movimiento relativo de los extremos)

2° Representar los momentos en los extremos que equilibren los cortantes anteriores (los momentos siempre se orientan de la cabeza del cortante a su cola)

3° Comparar el sentido de los momentos obtenido con el criterio de signos positivos de Maney (↻)

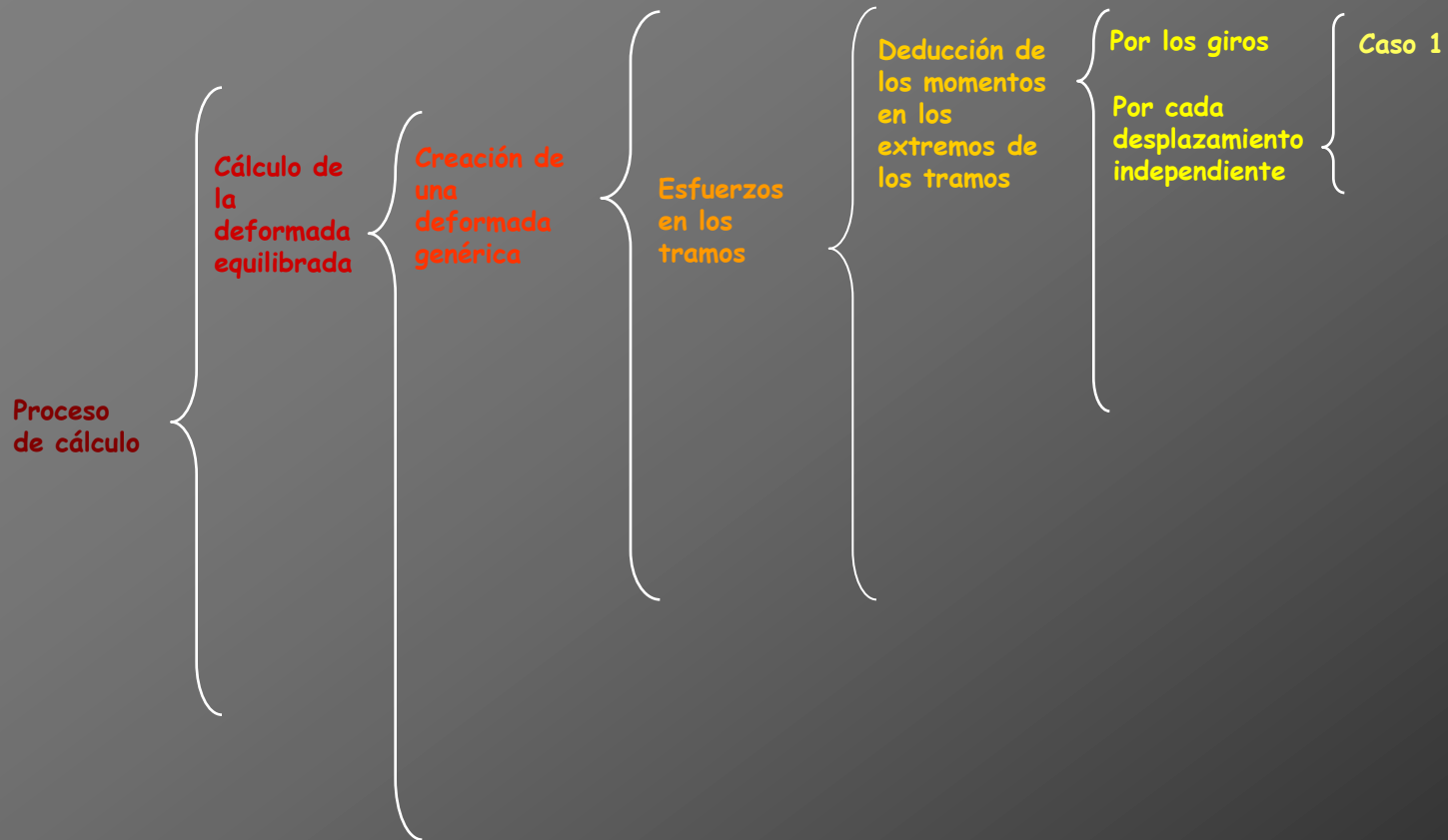
Momentos hiperestáticos por el desplazamiento

$$M_{AB} = M_{BA} = -\frac{6EI\Delta_{AB}}{L_{AB}^2}$$

Momentos negativos

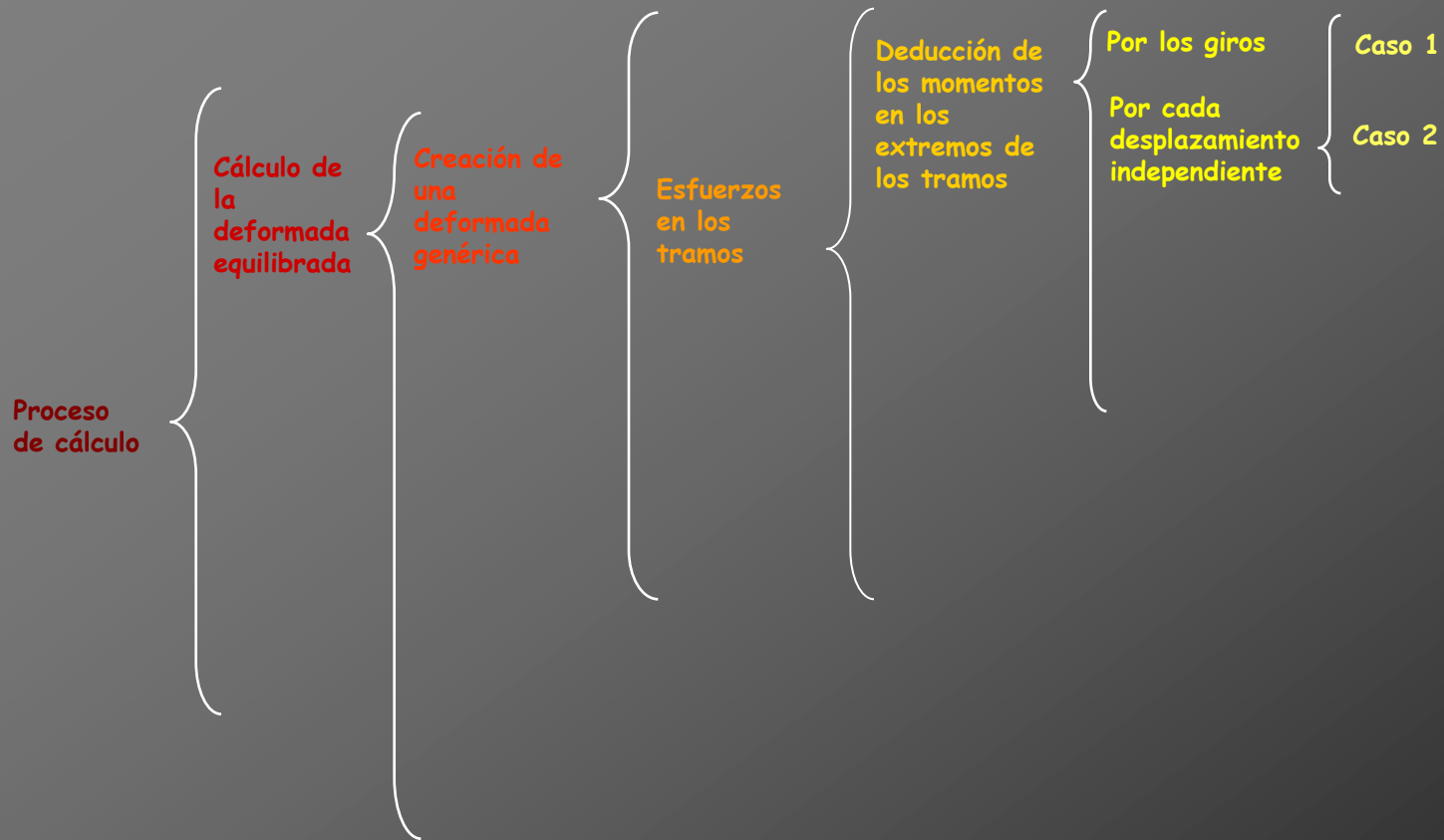


# Método de Maney





# Método de Maney







## Caso 2



## Caso 2

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

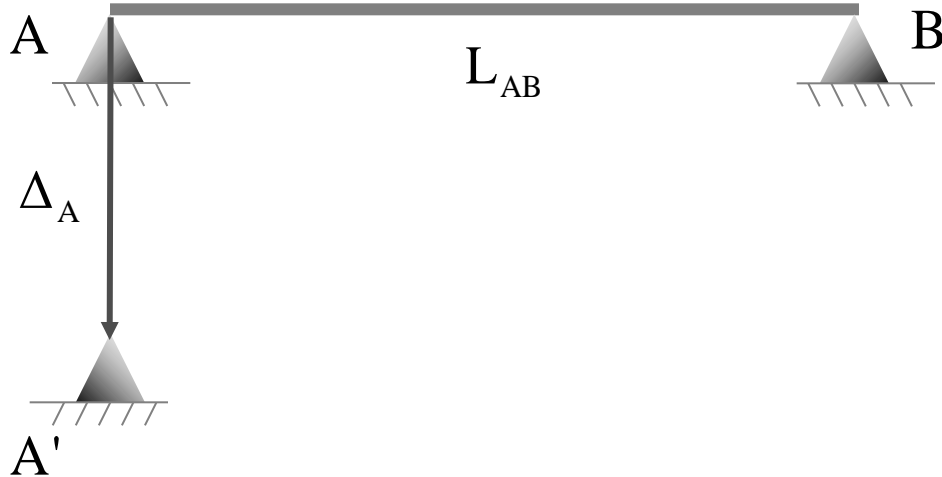
## Caso 2

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



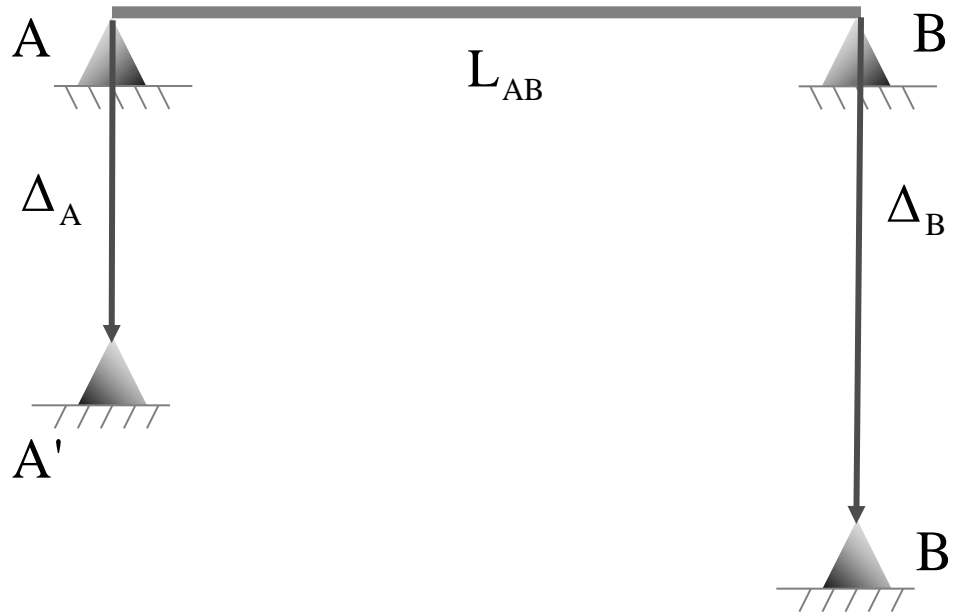
## Caso 2

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



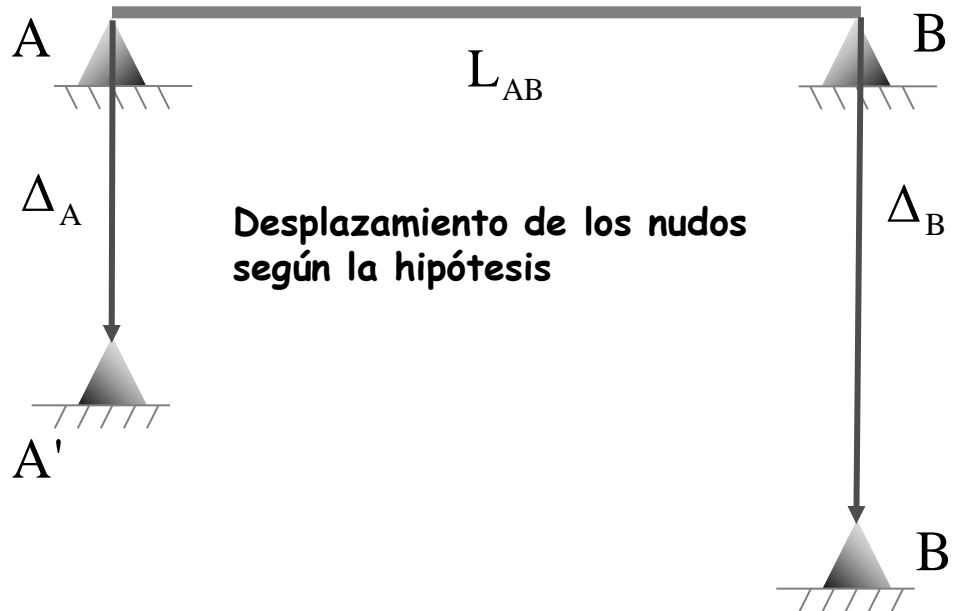
## Caso 2

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



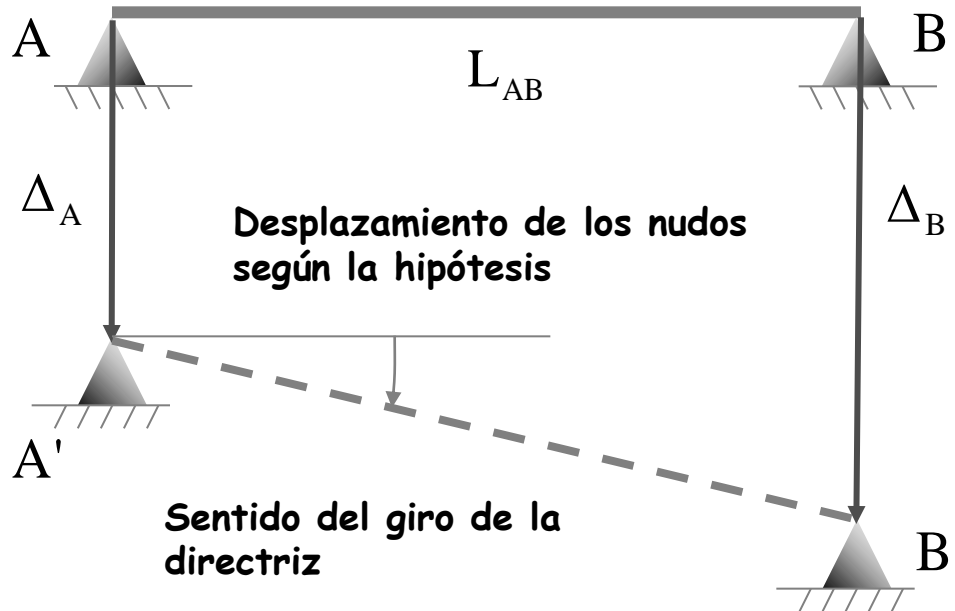
## Caso 2

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



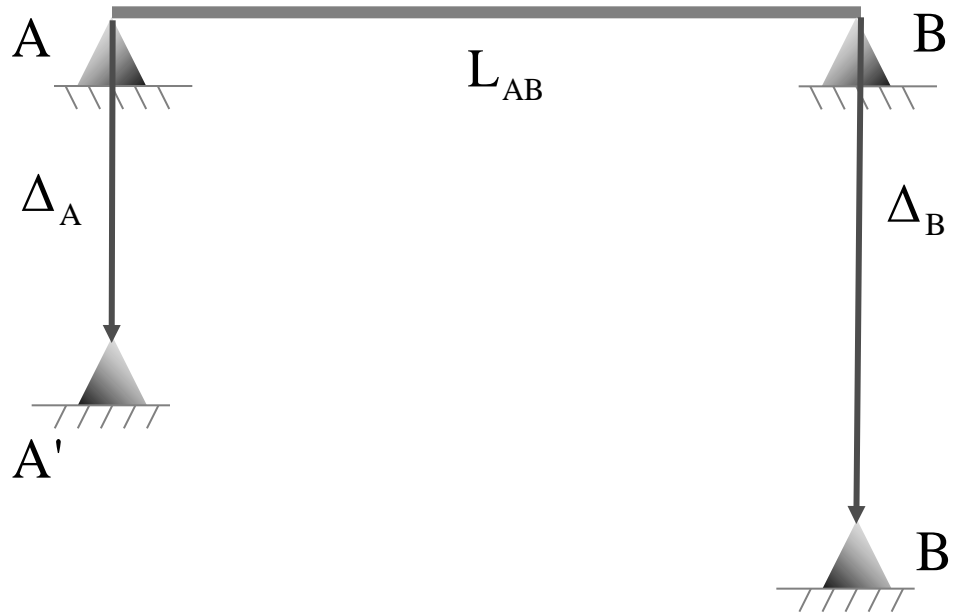
## Caso 2

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



## Caso 2

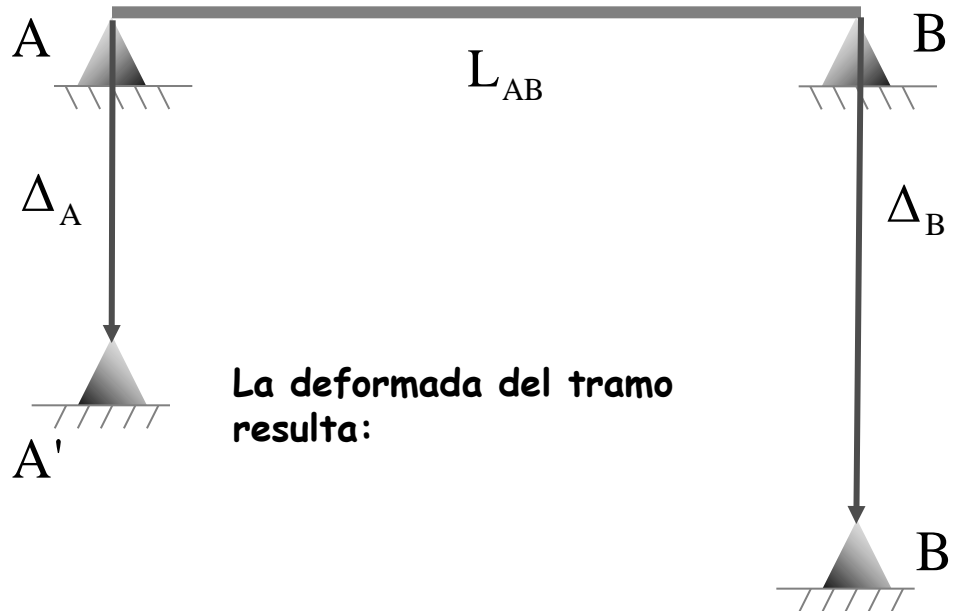
Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada





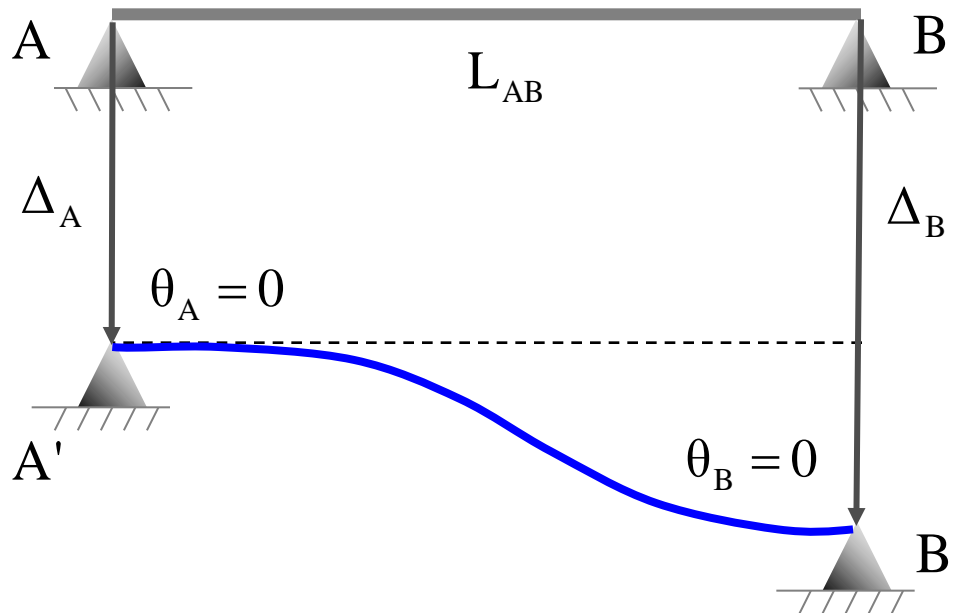
## Caso 2

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



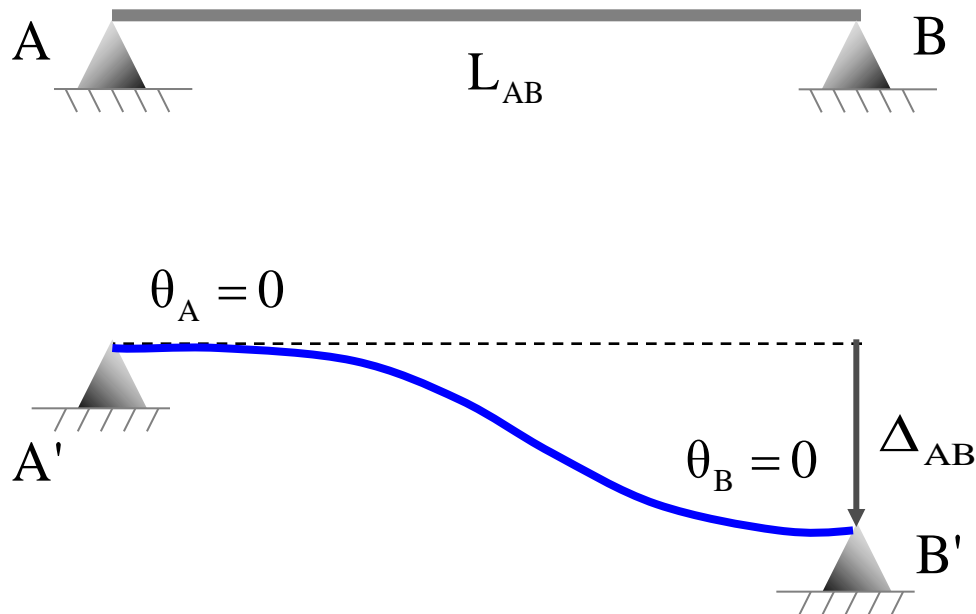
## Caso 2

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



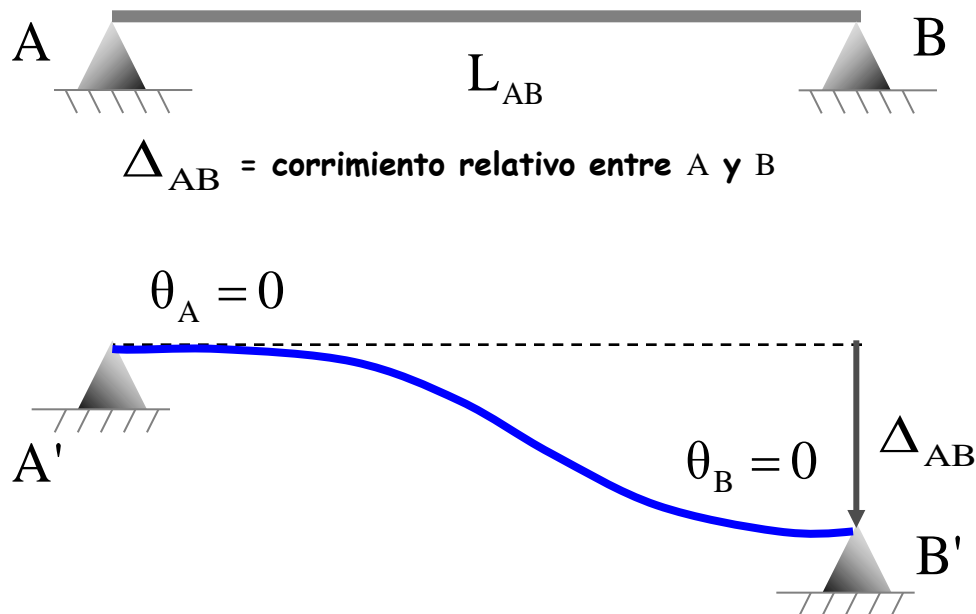
## Caso 2

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



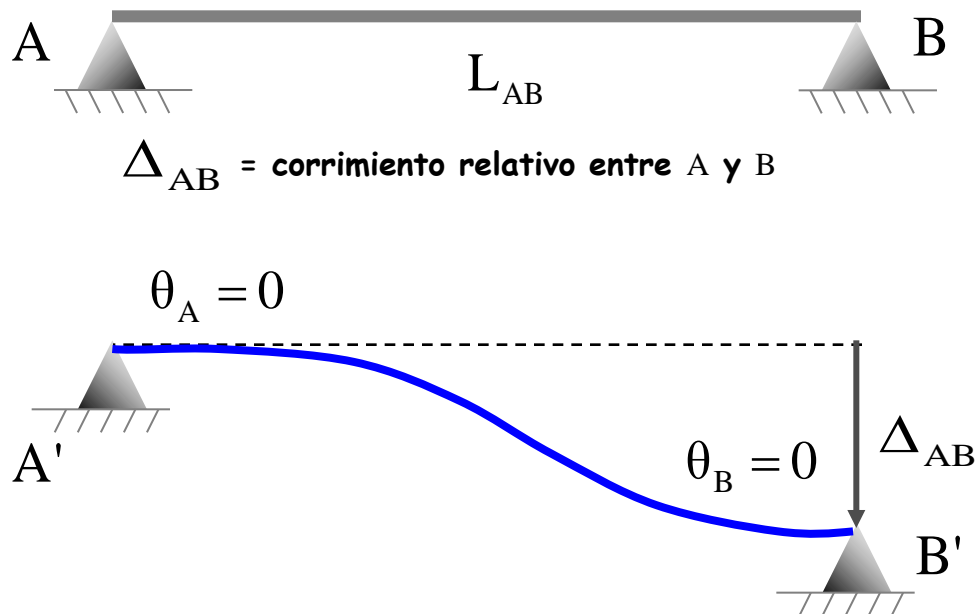
## Caso 2

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



## Caso 2

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



**Momentos hiperestáticos  
por el desplazamiento**

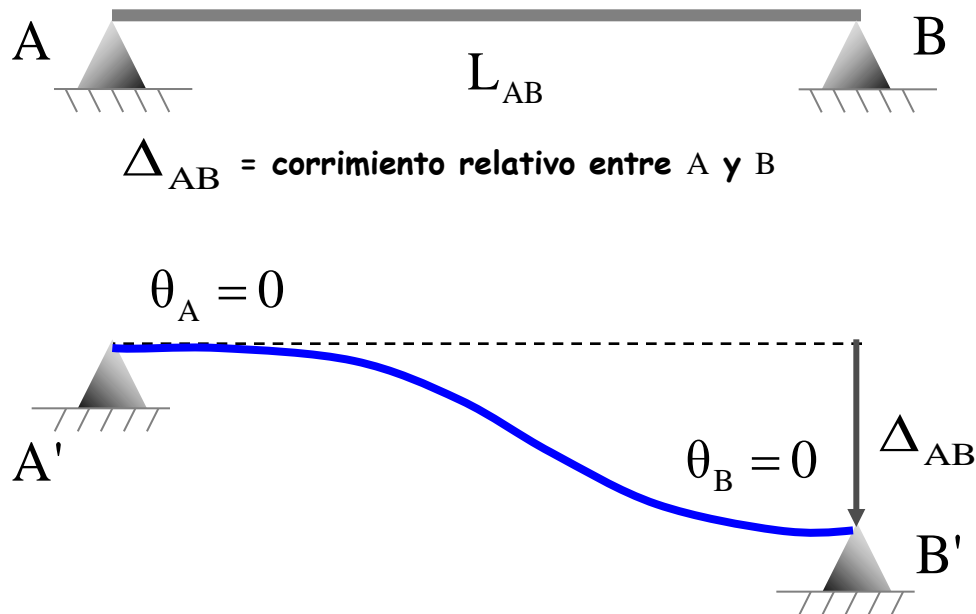
$$M_{AB} = M_{BA} = \pm \frac{6EI\Delta_{AB}}{L_{AB}^2}$$



## Caso 2

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

Obtener el sentido de  $M_{AB}, M_{BA}$



**Momentos hiperestáticos por el desplazamiento**

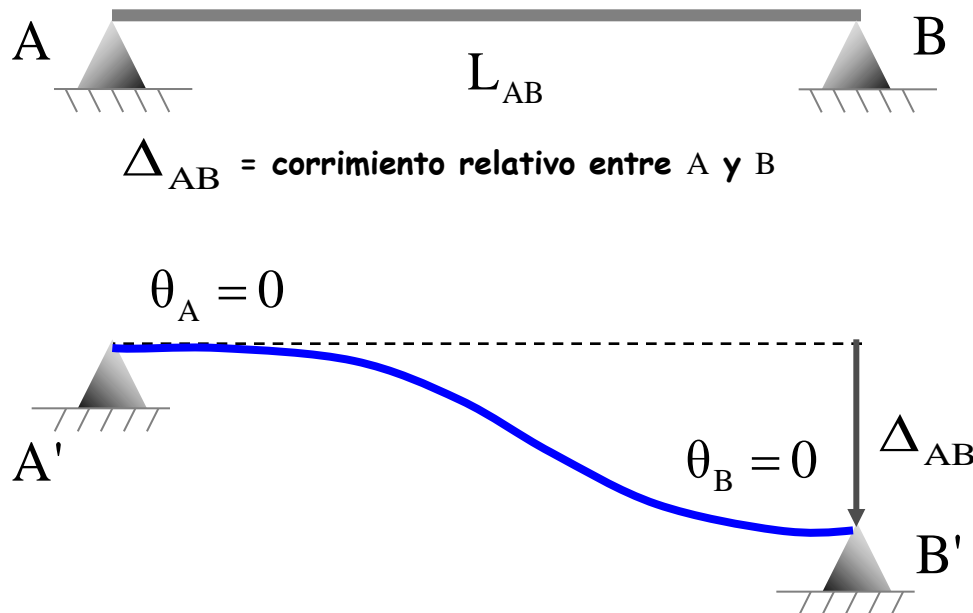
$$M_{AB} = M_{BA} = \pm \frac{6EI\Delta_{AB}}{L_{AB}^2}$$

## Caso 2

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

Obtener el sentido de  $M_{AB}$ ,  $M_{BA}$

1° Representar los cortantes en los extremos del tramo (los cortantes siempre acompañan al movimiento relativo de los extremos)



**Momentos hiperestáticos por el desplazamiento**

$$M_{AB} = M_{BA} = \pm \frac{6EI\Delta_{AB}}{L_{AB}^2}$$

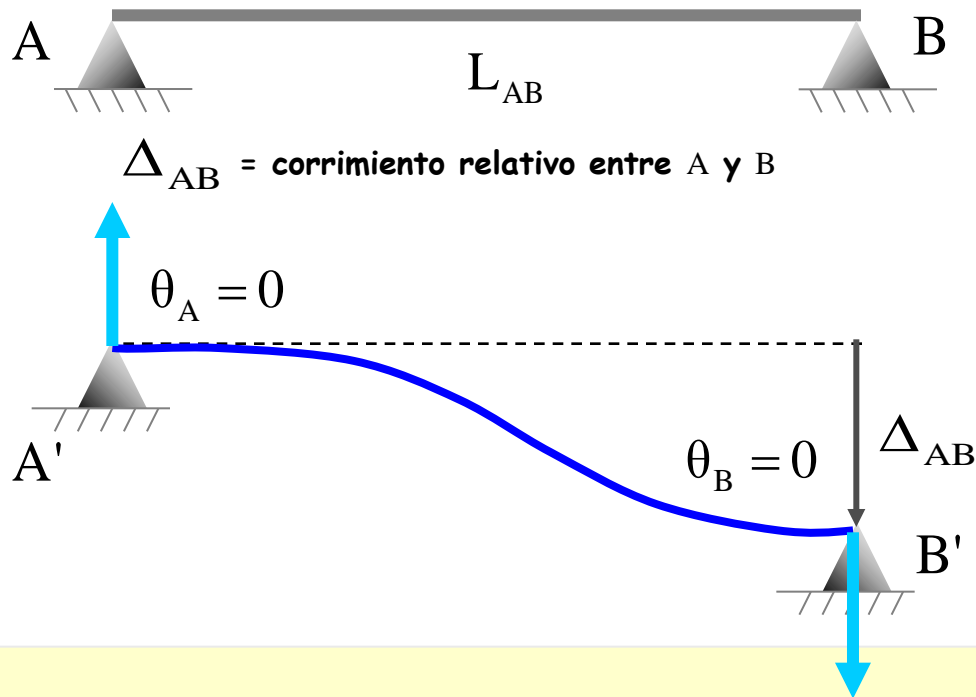


## Caso 2

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

Obtener el sentido de  $M_{AB}$ ,  $M_{BA}$

1° Representar los cortantes en los extremos del tramo (los cortantes siempre acompañan al movimiento relativo de los extremos)



**Momentos hiperestáticos por el desplazamiento**

$$M_{AB} = M_{BA} = \pm \frac{6EI\Delta_{AB}}{L_{AB}^2}$$

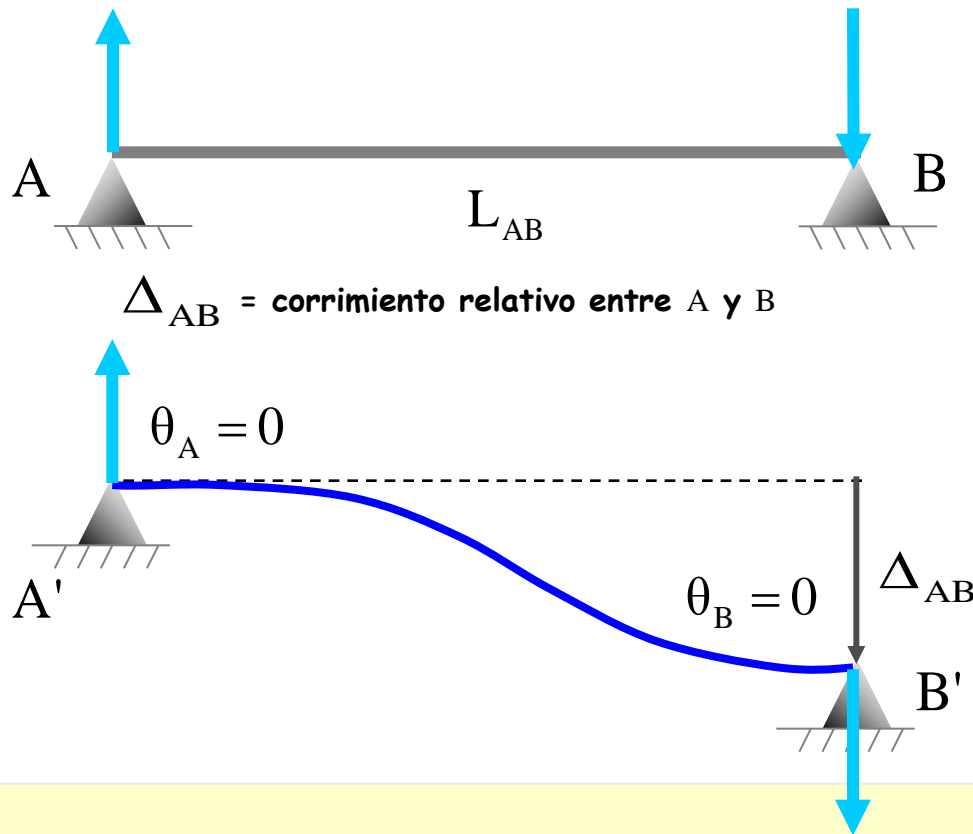


## Caso 2

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada

Obtener el sentido de  $M_{AB}, M_{BA}$

1° Representar los cortantes en los extremos del tramo (los cortantes siempre acompañan al movimiento relativo de los extremos)

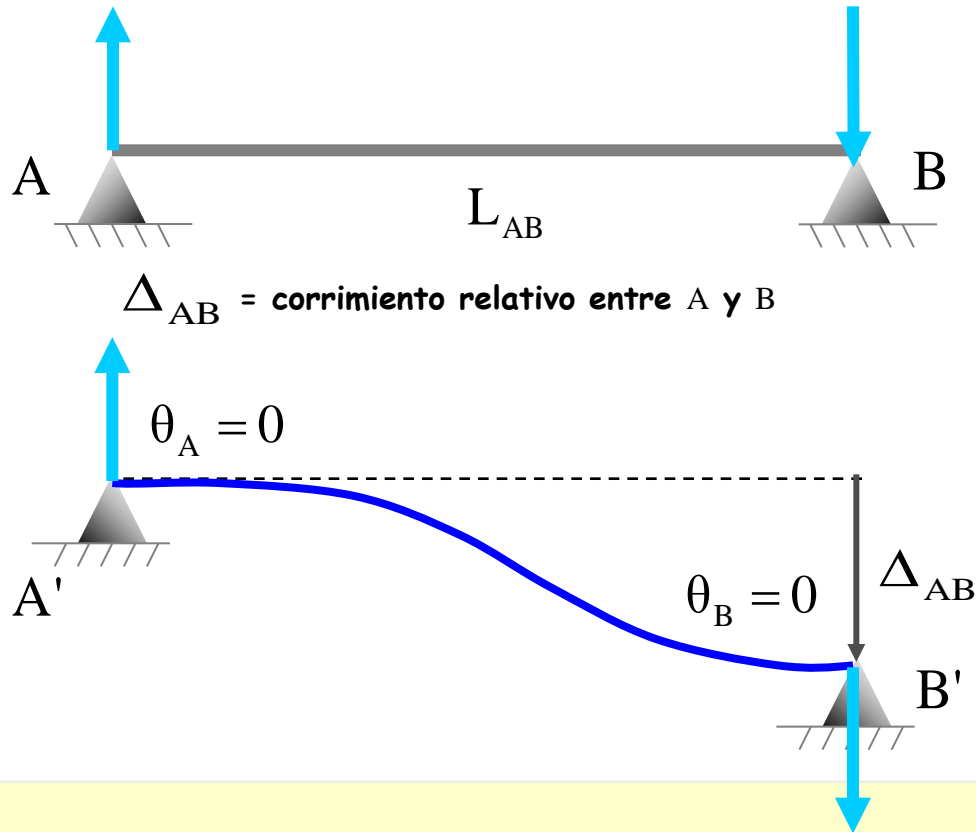


**Momentos hiperestáticos por el desplazamiento**

$$M_{AB} = M_{BA} = \pm \frac{6EI\Delta_{AB}}{L_{AB}^2}$$

## Caso 2

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



Obtener el sentido de  $M_{AB}$ ,  $M_{BA}$

1º Representar los cortantes en los extremos del tramo (los cortantes siempre acompañan al movimiento relativo de los extremos)

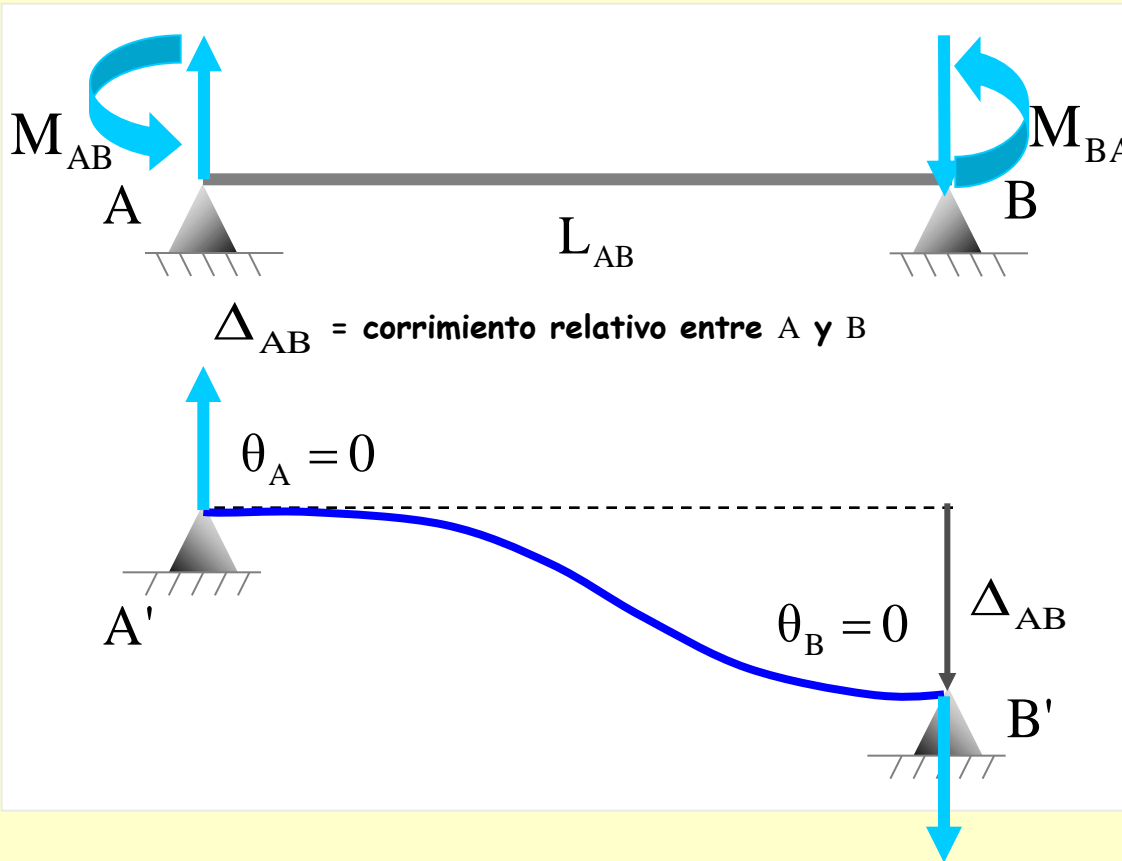
2º Representar los momentos en los extremos que equilibren los cortantes anteriores (los momentos siempre se orientan de la cabeza del cortante a su cola)

**Momentos hiperestáticos por el desplazamiento**

$$M_{AB} = M_{BA} = \pm \frac{6EI\Delta_{AB}}{L_{AB}^2}$$

## Caso 2

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



Obtener el sentido de  $M_{AB}, M_{BA}$

1° Representar los cortantes en los extremos del tramo (los cortantes siempre acompañan al movimiento relativo de los extremos)

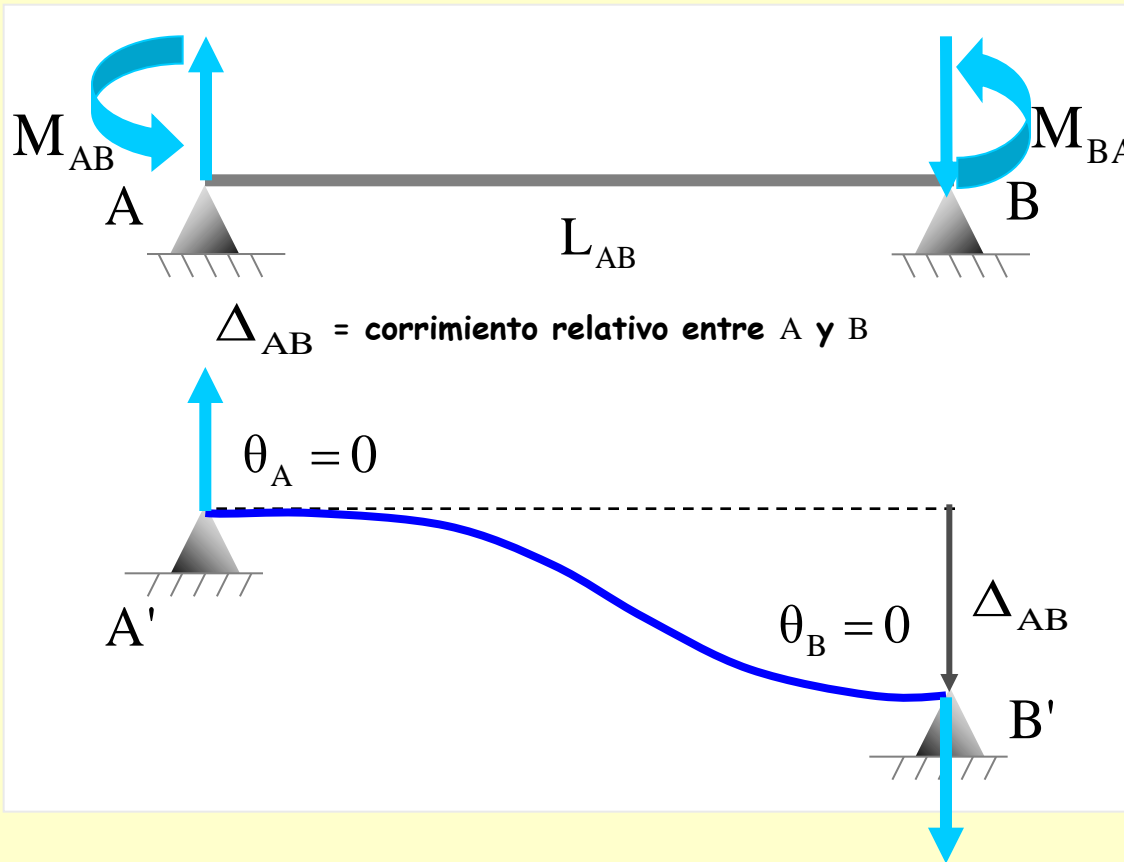
2° Representar los momentos en los extremos que equilibren los cortantes anteriores (los momentos siempre se orientan de la cabeza del cortante a su cola)

**Momentos hiperestáticos por el desplazamiento**

$$M_{AB} = M_{BA} = \pm \frac{6EI\Delta_{AB}}{L_{AB}^2}$$

## Caso 2

Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



Obtener el sentido de  $M_{AB}, M_{BA}$

1° Representar los cortantes en los extremos del tramo (los cortantes siempre acompañan al movimiento relativo de los extremos)

2° Representar los momentos en los extremos que equilibren los cortantes anteriores (los momentos siempre se orientan de la cabeza del cortante a su cola)

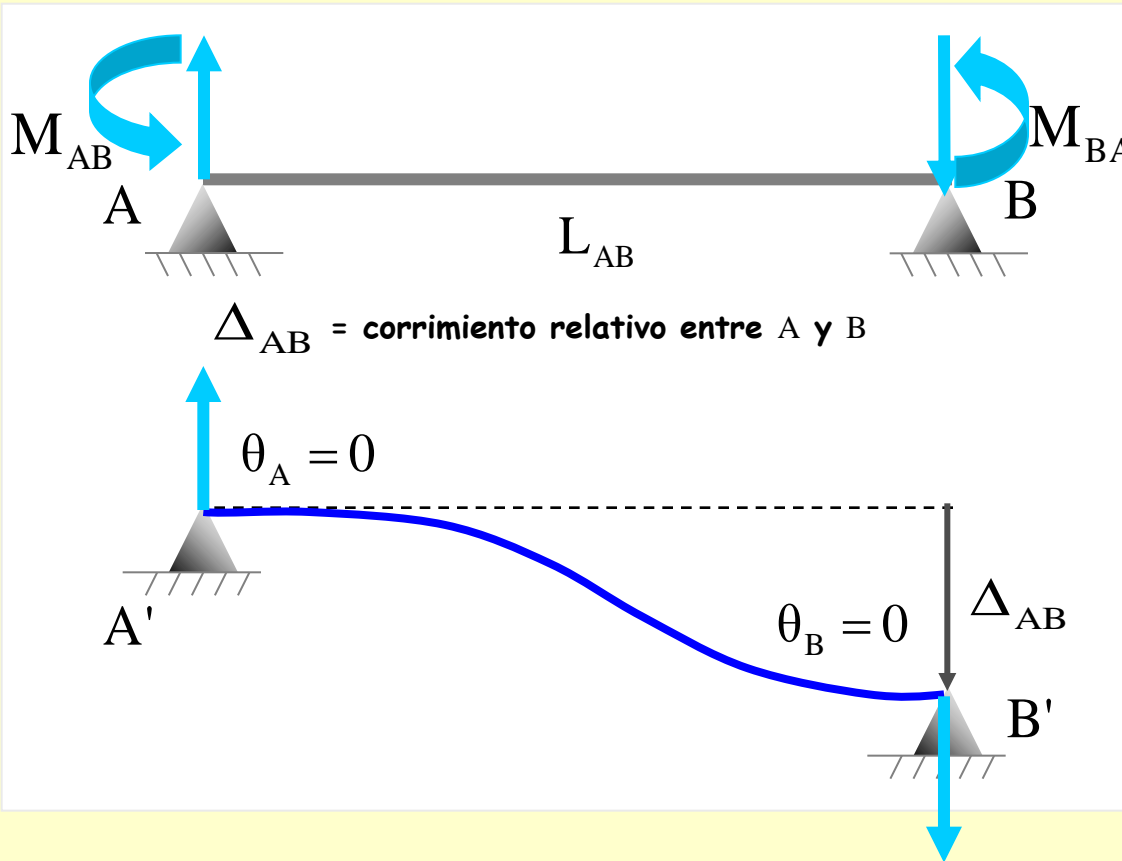
3° Comparar el sentido de los momentos obtenido con el criterio de signos positivos de Maney ( ↻ )

Momentos hiperestáticos por el desplazamiento

$$M_{AB} = M_{BA} = \pm \frac{6EI\Delta_{AB}}{L_{AB}^2}$$

## Caso 2


Ocurre cuando al plantear la hipótesis de desplazamiento, el tramo sufre un corrimiento en el sentido de las agujas del reloj. Este corrimiento produce en los extremos unos flectores  $M_{AB}$  y  $M_{BA}$  que actúan como estados de carga de la viga biapoyada



Obtener el sentido de  $M_{AB}, M_{BA}$

1º Representar los cortantes en los extremos del tramo (los cortantes siempre acompañan al movimiento relativo de los extremos)

2º Representar los momentos en los extremos que equilibren los cortantes anteriores (los momentos siempre se orientan de la cabeza del cortante a su cola)

3º Comparar el sentido de los momentos obtenido con el criterio de signos positivos de Maney (  )

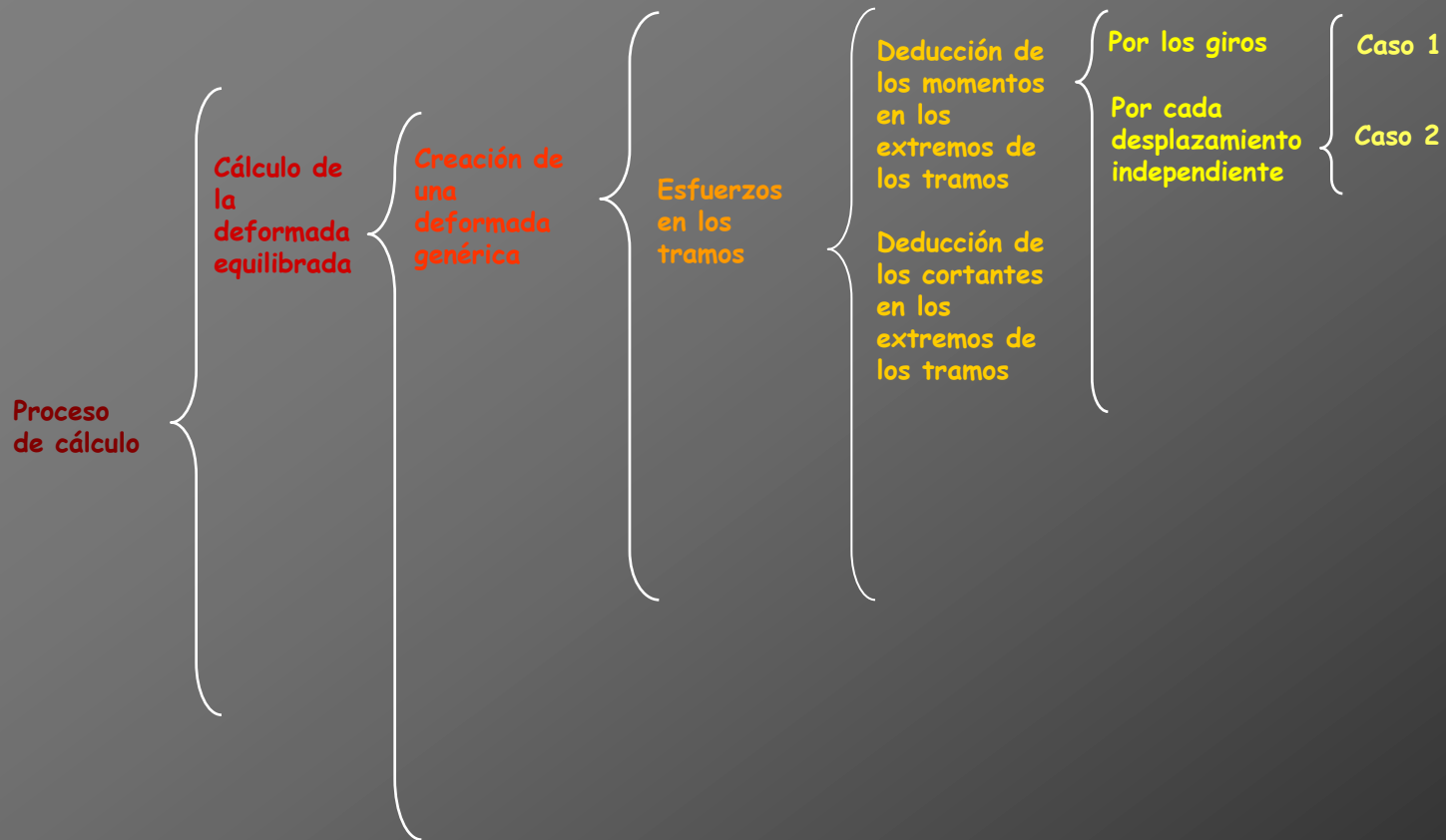
Momentos hiperestáticos por el desplazamiento

$$M_{AB} = M_{BA} = + \frac{6EI\Delta_{AB}}{L_{AB}^2}$$

Momentos positivos

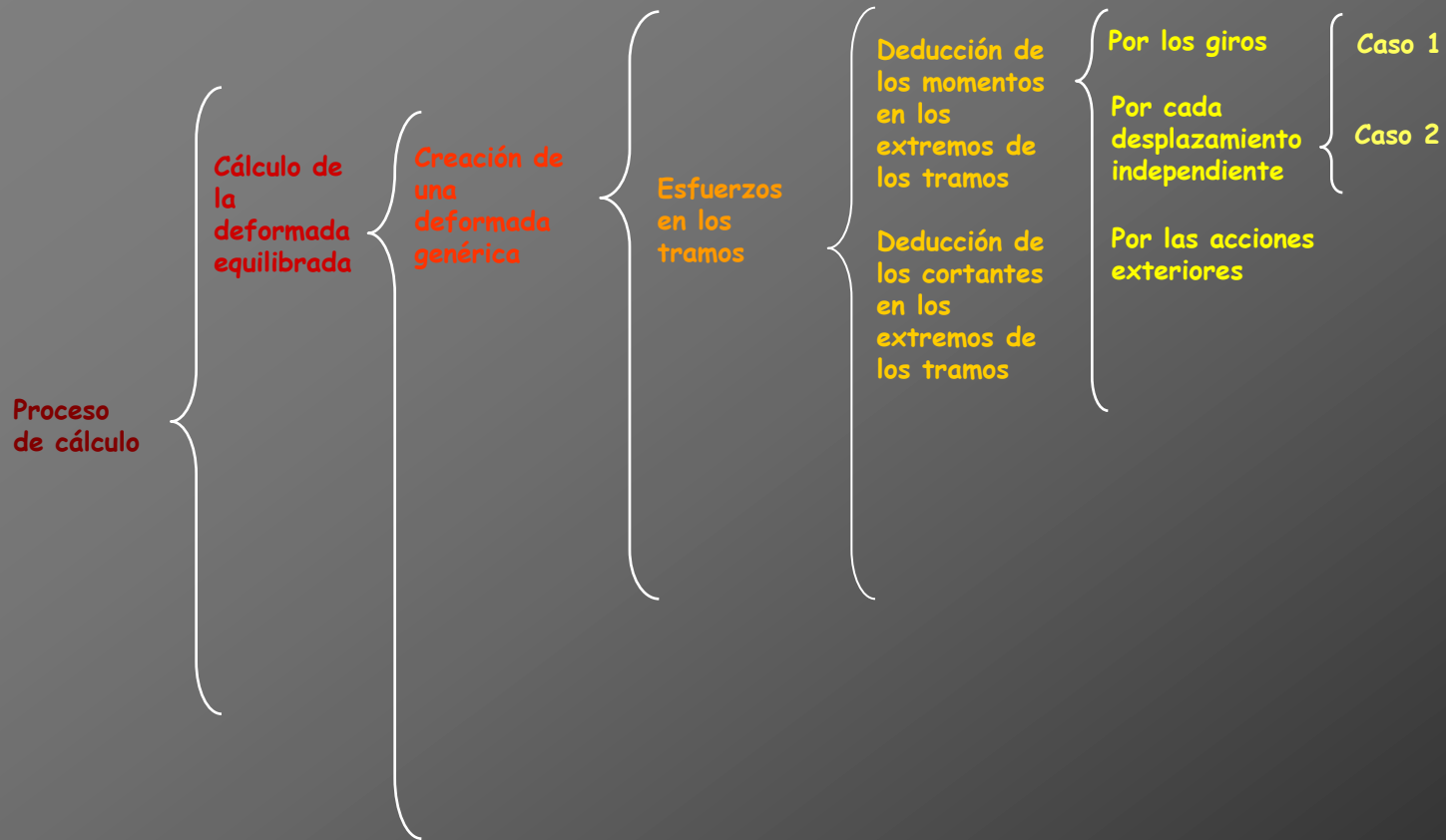


# Método de Maney





# Método de Maney





## Por las acciones exteriores





## Por las acciones exteriores

Las acciones exteriores del tramo producen momentos flectores en los extremos ya que no se permite los movimientos de los nudos. Estos momentos actúan como estados de carga en la viga biapoyada

## Por las acciones exteriores

Las acciones exteriores del tramo producen momentos flectores en los extremos ya que no se permite los movimientos de los nudos. Estos momentos actúan como estados de carga en la viga biapoyada



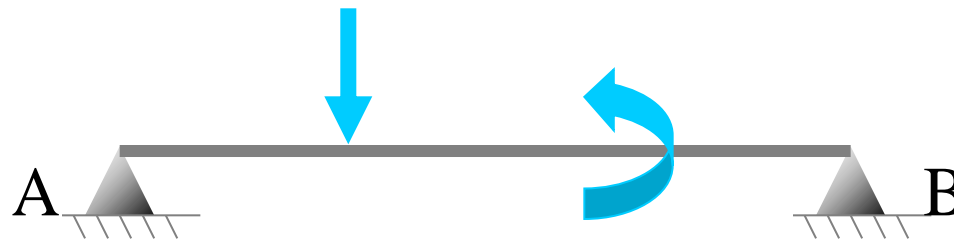
## Por las acciones exteriores

Las acciones exteriores del tramo producen momentos flectores en los extremos ya que no se permite los movimientos de los nudos. Estos momentos actúan como estados de carga en la viga biapoyada



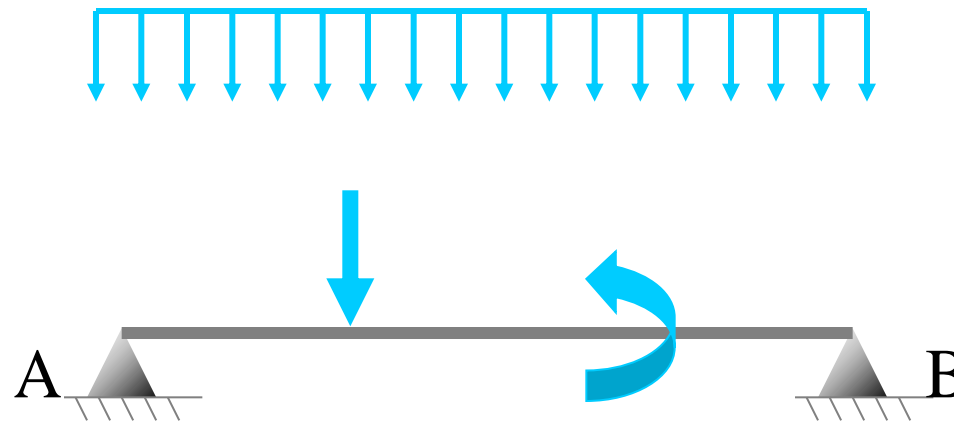
## Por las acciones exteriores

Las acciones exteriores del tramo producen momentos flectores en los extremos ya que no se permite los movimientos de los nudos. Estos momentos actúan como estados de carga en la viga biapoyada



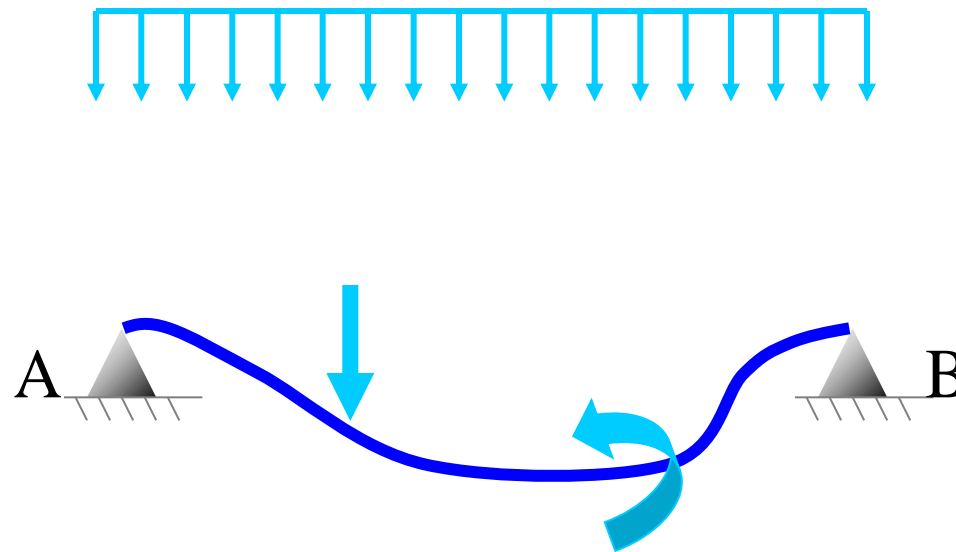
## Por las acciones exteriores

Las acciones exteriores del tramo producen momentos flectores en los extremos ya que no se permite los movimientos de los nudos. Estos momentos actúan como estados de carga en la viga biapoyada



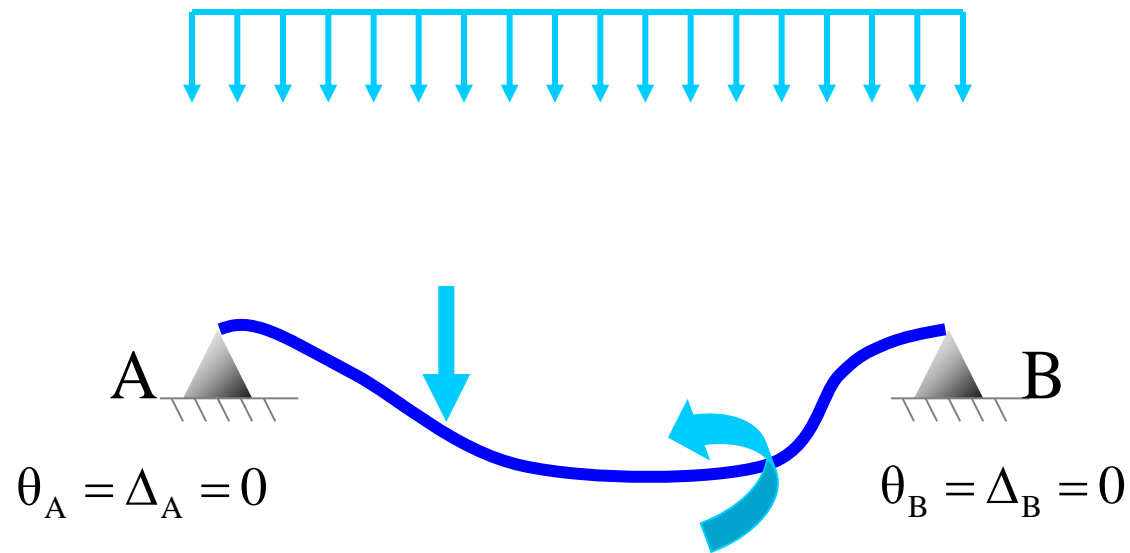
## Por las acciones exteriores

Las acciones exteriores del tramo producen momentos flectores en los extremos ya que no se permite los movimientos de los nudos. Estos momentos actúan como estados de carga en la viga biapoyada



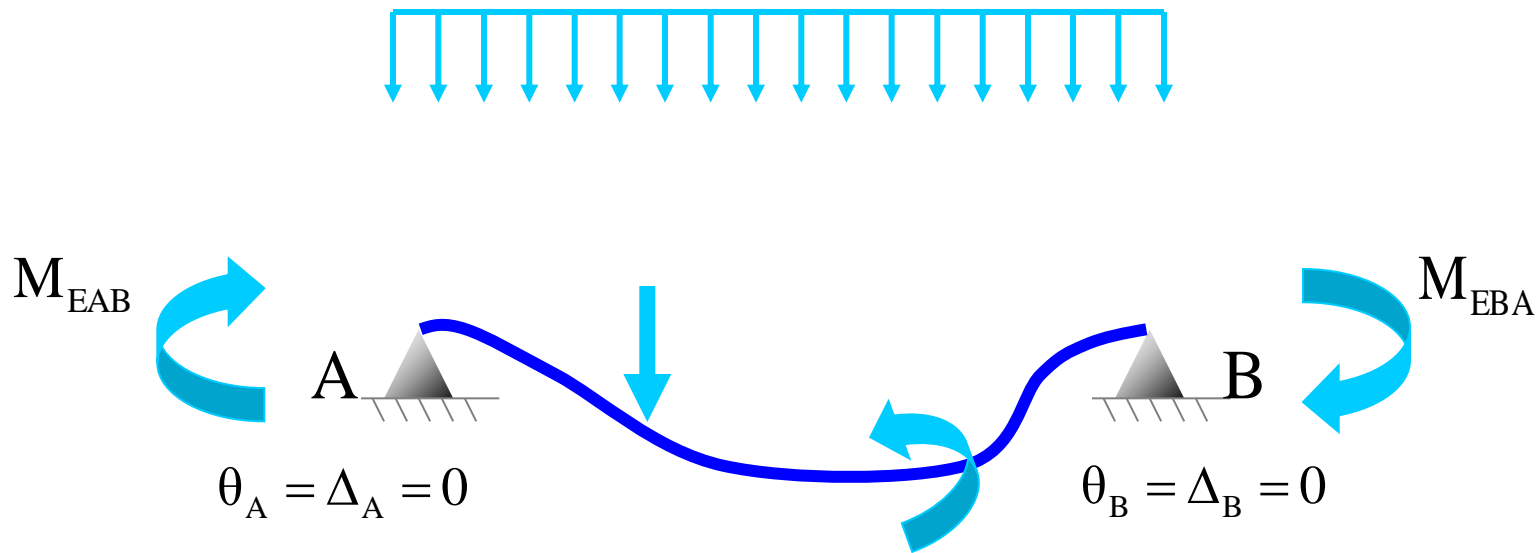
## Por las acciones exteriores

Las acciones exteriores del tramo producen momentos flectores en los extremos ya que no se permite los movimientos de los nudos. Estos momentos actúan como estados de carga en la viga biapoyada



## Por las acciones exteriores

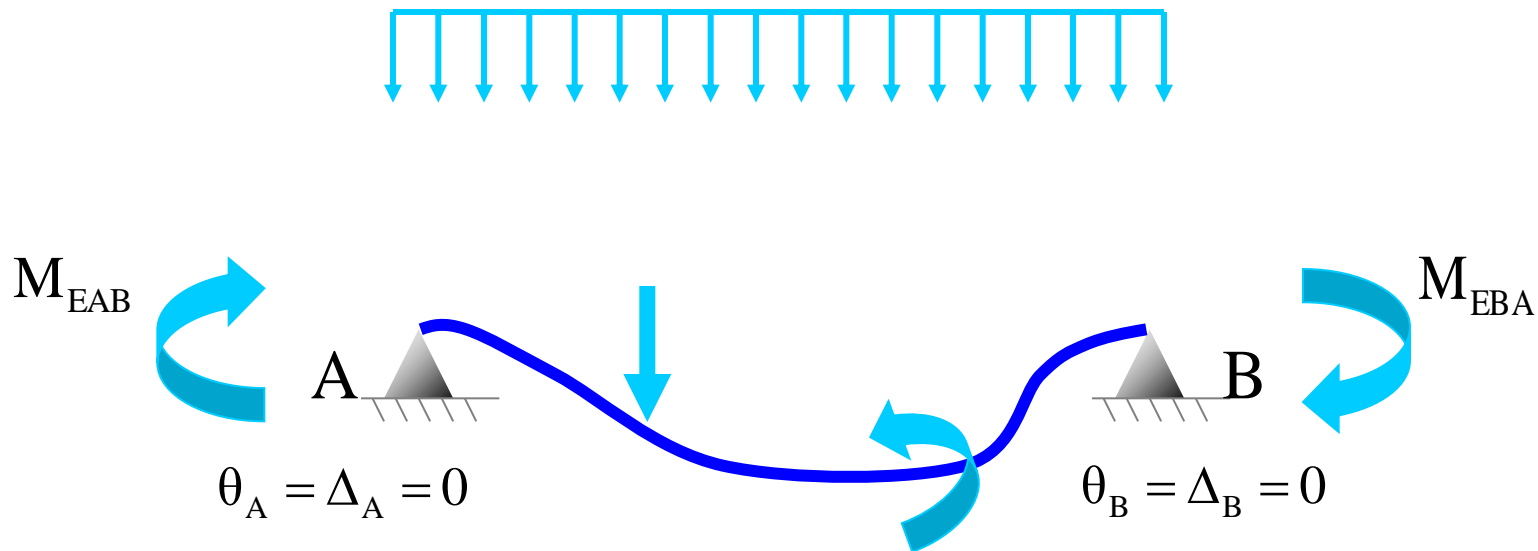
Las acciones exteriores del tramo producen momentos flectores en los extremos ya que no se permite los movimientos de los nudos. Estos momentos actúan como estados de carga en la viga biapoyada





## Por las acciones exteriores

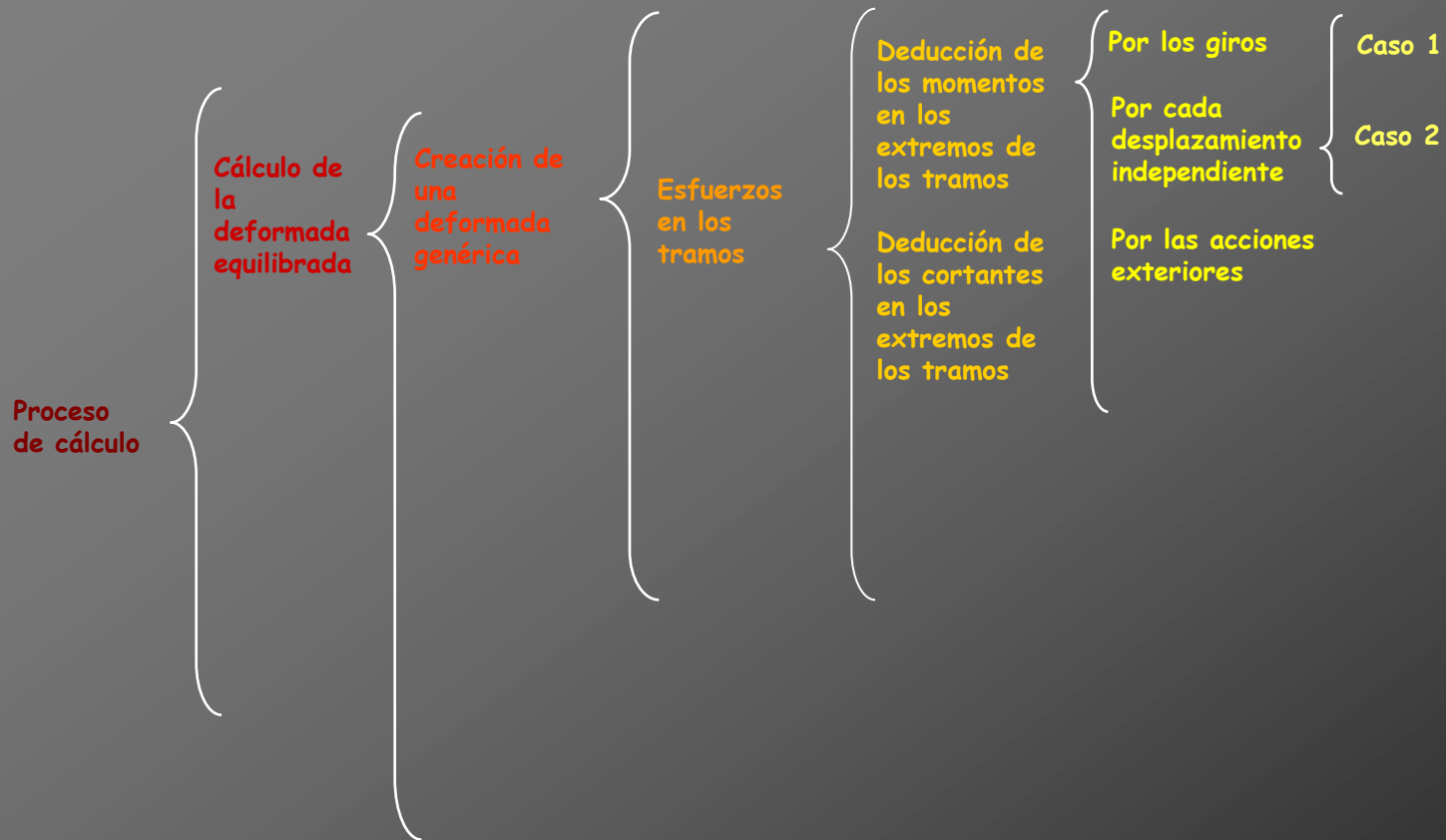
Las acciones exteriores del tramo producen momentos flectores en los extremos ya que no se permite los movimientos de los nudos. Estos momentos actúan como estados de carga en la viga biapoyada



Los valores de estos momentos se recogen en la siguiente tabla de momentos de empotramiento perfecto

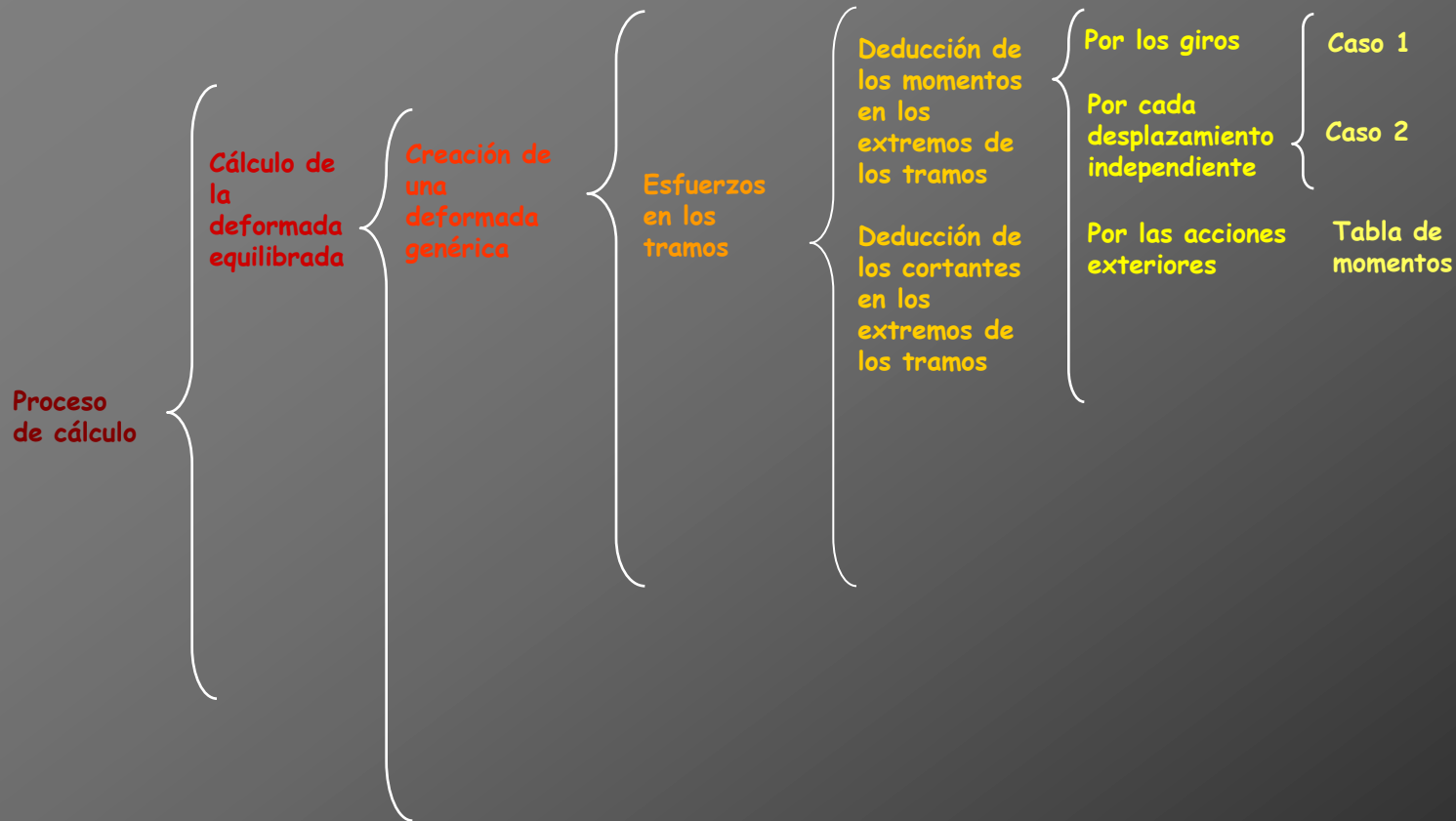


# Método de Maney





# Método de Maney











## Tabla de momentos

# Tabla de momentos

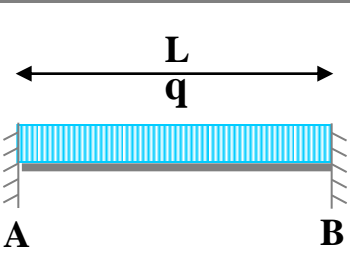





## Acciones


	Acciones			
				
$M_{EAB}$ 				
$M_{EBA}$ 				

sentido positivo de los momentos: coincide con el sentido positivo del giro (  )

# Tabla de momentos

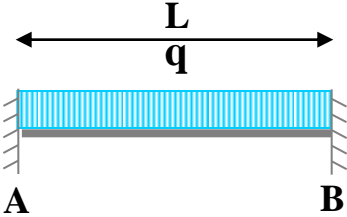





## Acciones


	Acciones		
			
$M_{EAB}$ 			
$M_{EBA}$ 			

sentido positivo de los momentos: coincide con el sentido positivo del giro (  )

# Tabla de momentos

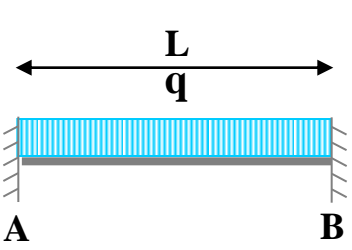
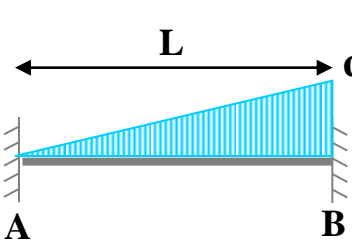




## Acciones


	Acciones			
				
$M_{EAB}$ 	$-\frac{qL^2}{12}$			
$M_{EBA}$ 	$\frac{qL^2}{12}$			

sentido positivo de los momentos: coincide con el sentido positivo del giro (  )

# Tabla de momentos

## Acciones

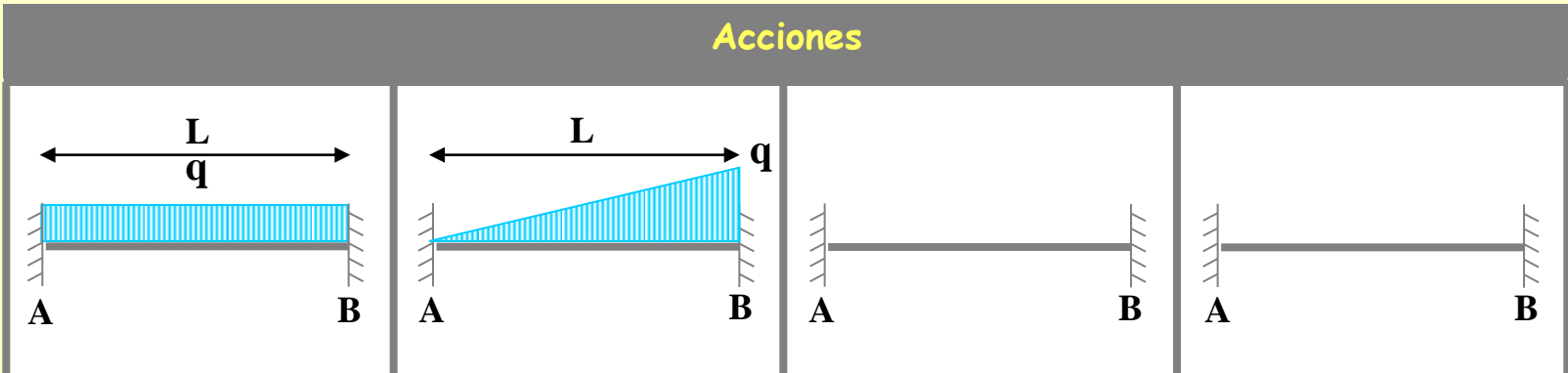
				
$M_{EAB}$ 	$-\frac{qL^2}{12}$			
$M_{EBA}$ 	$\frac{qL^2}{12}$			



sentido positivo de los momentos: coincide con el sentido positivo del giro (  )




# Tabla de momentos

## Acciones

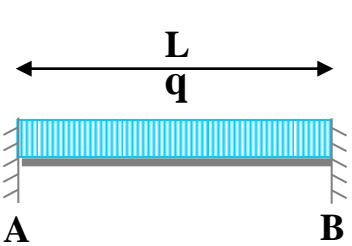
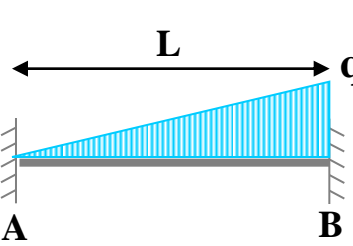
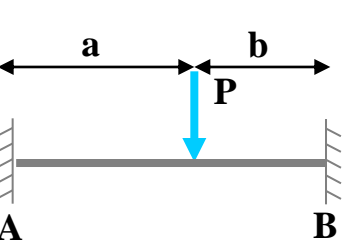






$M_{EAB}$ 	$-\frac{qL^2}{12}$	$-\frac{qL^2}{30}$		
$M_{EBA}$ 	$\frac{qL^2}{12}$	$\frac{qL^2}{20}$		

sentido positivo de los momentos: coincide con el sentido positivo del giro (  )

# Tabla de momentos

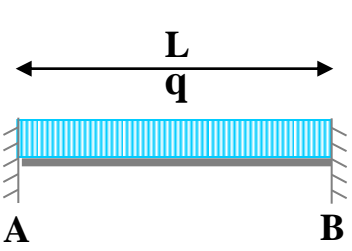
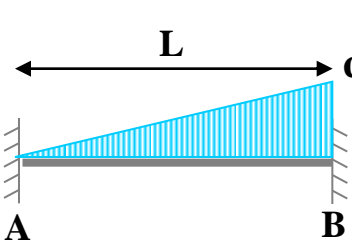
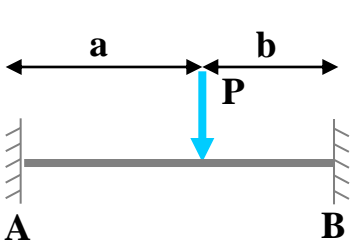



## Acciones


				
$M_{EAB}$ 	$-\frac{qL^2}{12}$	$-\frac{qL^2}{30}$		
$M_{EBA}$ 	$\frac{qL^2}{12}$	$\frac{qL^2}{20}$		

sentido positivo de los momentos: coincide con el sentido positivo del giro (  )

# Tabla de momentos

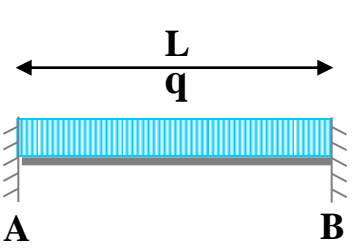
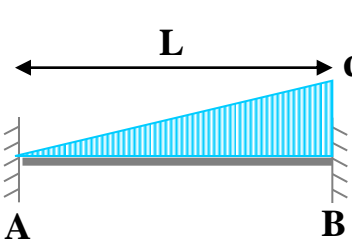
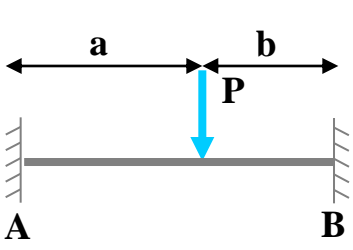
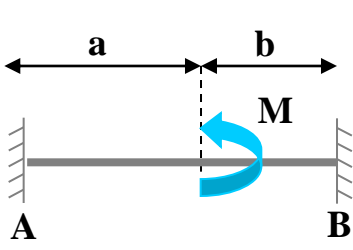


## Acciones

				
$M_{EAB}$ 	$-\frac{qL^2}{12}$	$-\frac{qL^2}{30}$	$-\frac{Pab^2}{L^2}$	
$M_{EBA}$ 	$\frac{qL^2}{12}$	$\frac{qL^2}{20}$	$\frac{Pa^2b}{L^2}$	

sentido positivo de los momentos: coincide con el sentido positivo del giro (  )

# Tabla de momentos

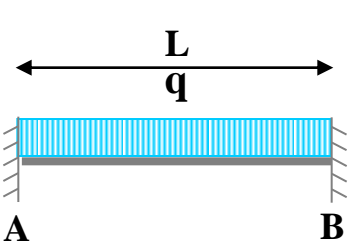
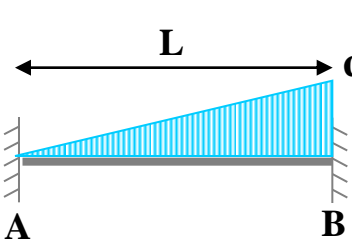
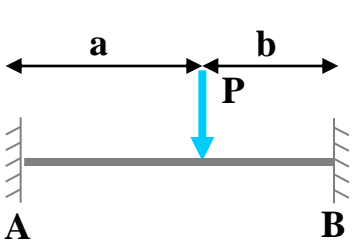
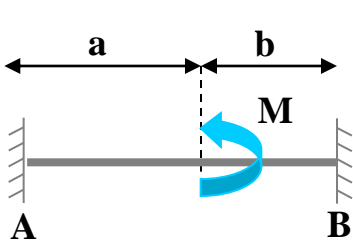


## Acciones

				
$M_{EAB}$ 	$-\frac{qL^2}{12}$	$-\frac{qL^2}{30}$	$-\frac{Pab^2}{L^2}$	
$M_{EBA}$ 	$\frac{qL^2}{12}$	$\frac{qL^2}{20}$	$\frac{Pa^2b}{L^2}$	

sentido positivo de los momentos: coincide con el sentido positivo del giro (  )

# Tabla de momentos

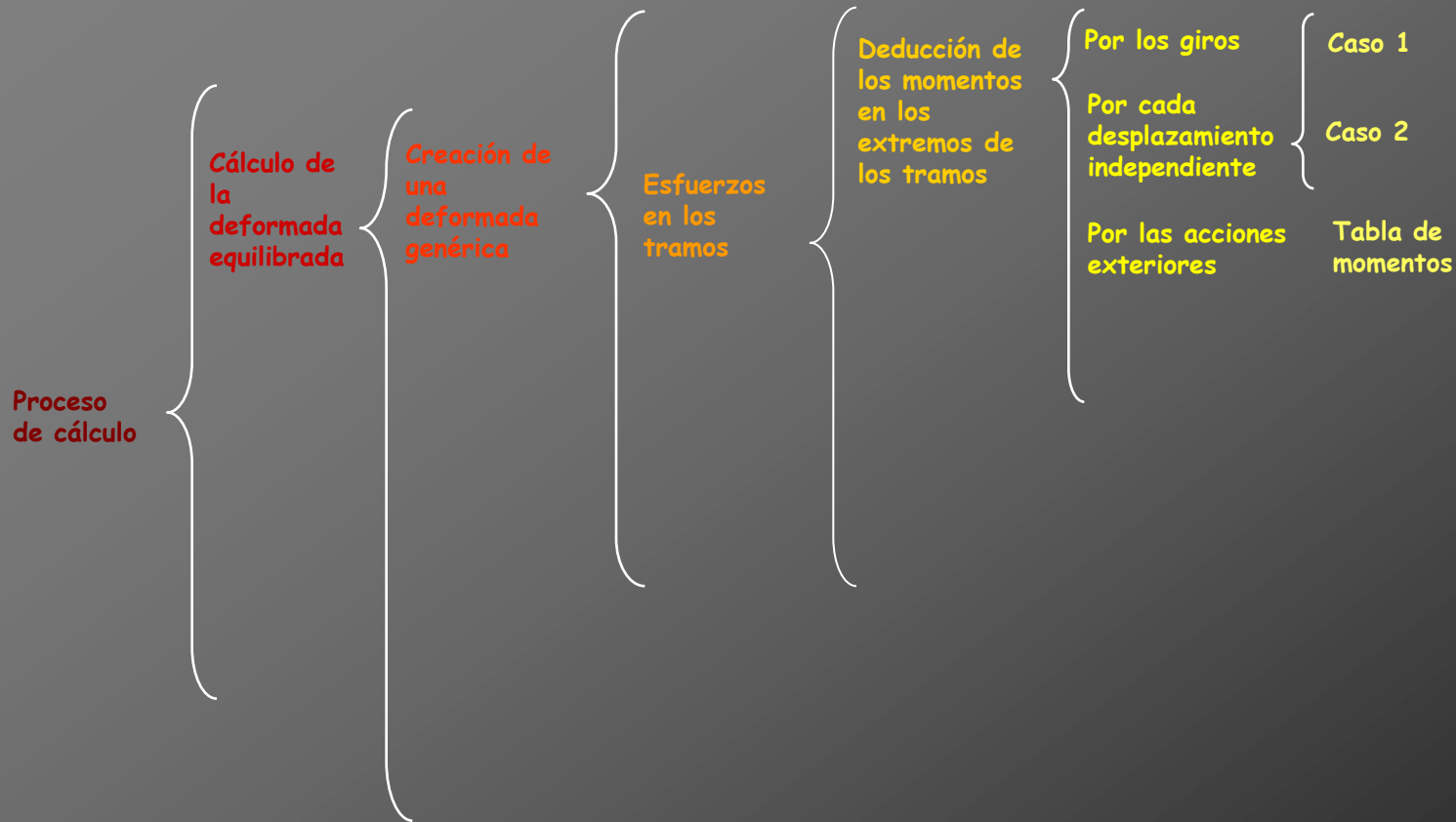
## Acciones

				
$M_{EAB}$ 	$-\frac{qL^2}{12}$	$-\frac{qL^2}{30}$	$-\frac{Pab^2}{L^2}$	$\frac{Mb}{L} \left( 2 - \frac{3b}{L} \right)$
$M_{EBA}$ 	$\frac{qL^2}{12}$	$\frac{qL^2}{20}$	$\frac{Pa^2b}{L^2}$	$-\frac{Ma}{L} \left( 2 - \frac{3b}{L} \right)$

sentido positivo de los momentos: coincide con el sentido positivo del giro (  )

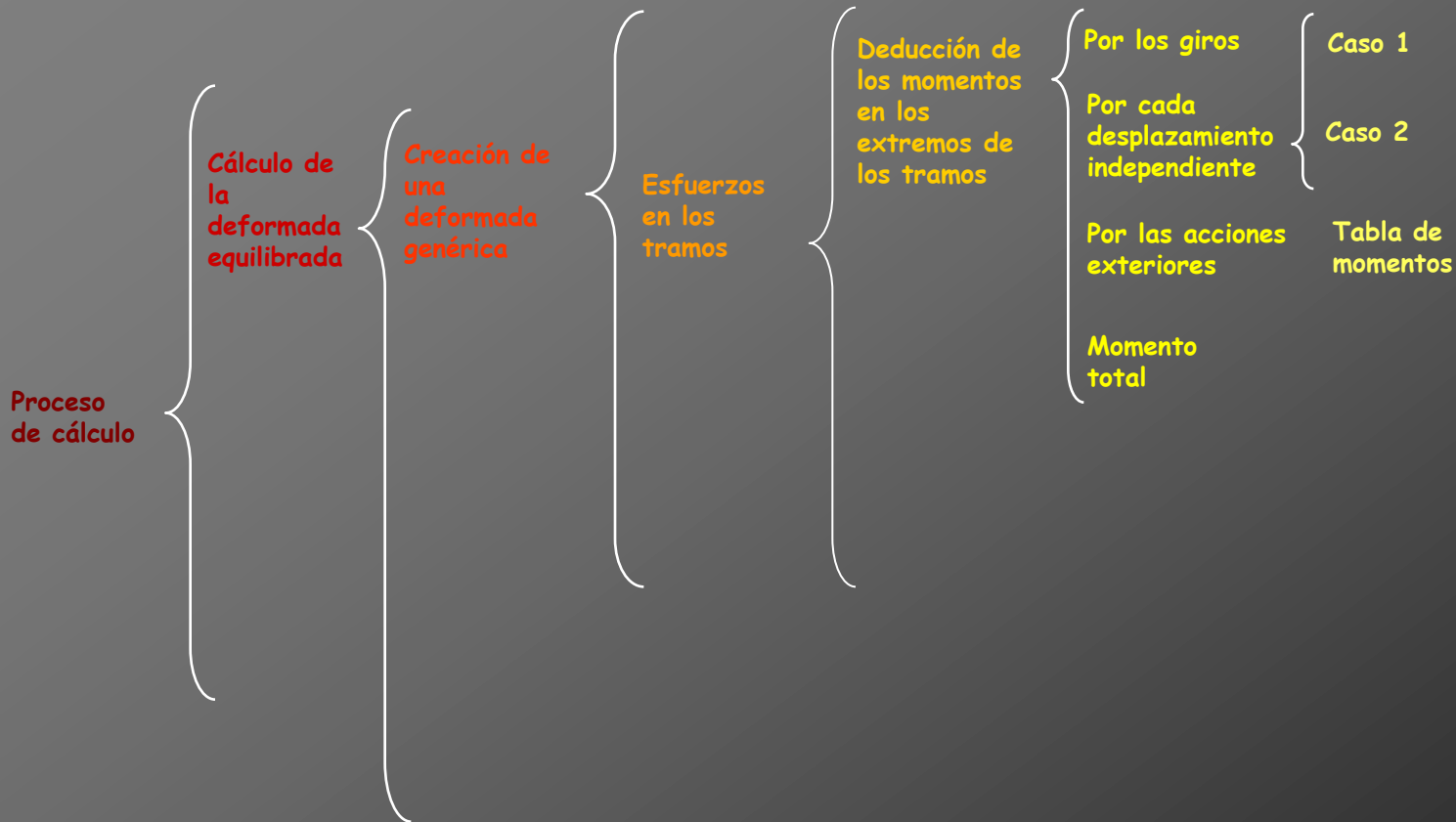


# Método de Maney





# Método de Maney





# Momento total



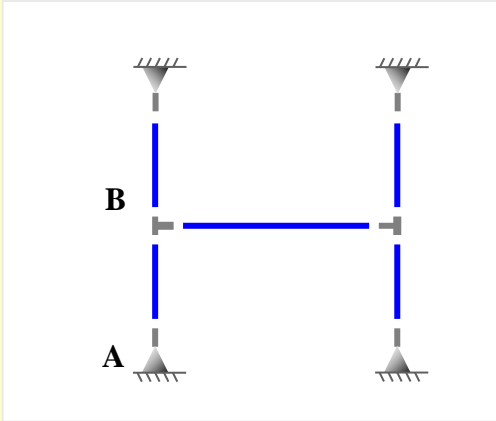


## Momento total

Es la suma de los momentos expuestos anteriormente. Dicha suma constituye la ecuaciones de Maney

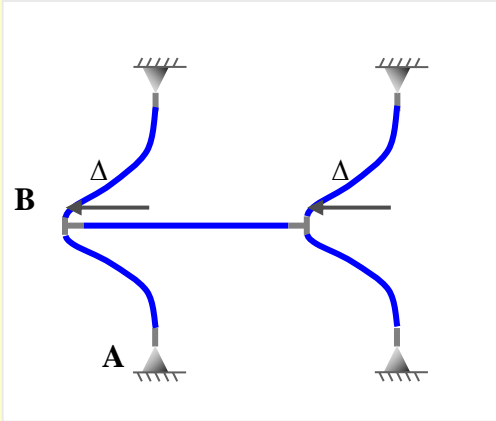
## Momento total

Es la suma de los momentos expuestos anteriormente. Dicha suma constituye la ecuaciones de Maney



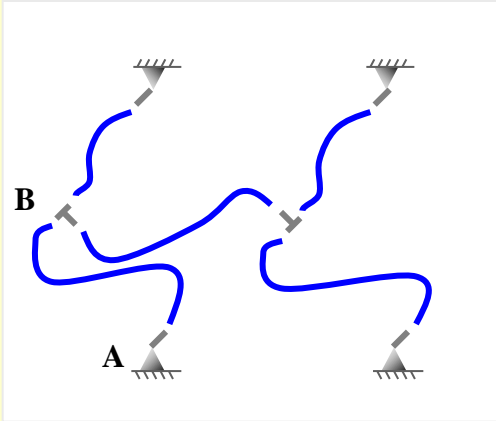
## Momento total

Es la suma de los momentos expuestos anteriormente. Dicha suma constituye la ecuaciones de Maney



## Momento total

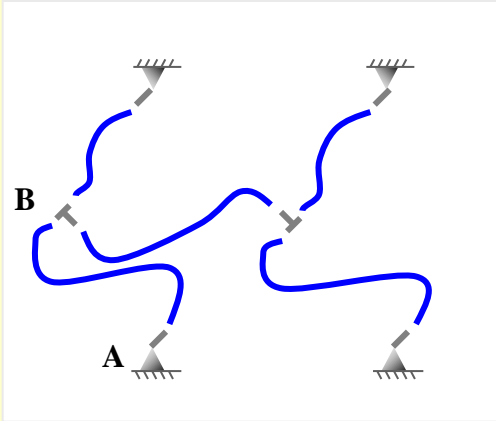
Es la suma de los momentos expuestos anteriormente. Dicha suma constituye la ecuaciones de Maney



Deformada total

## Momento total

Es la suma de los momentos expuestos anteriormente. Dicha suma constituye la ecuaciones de Maney

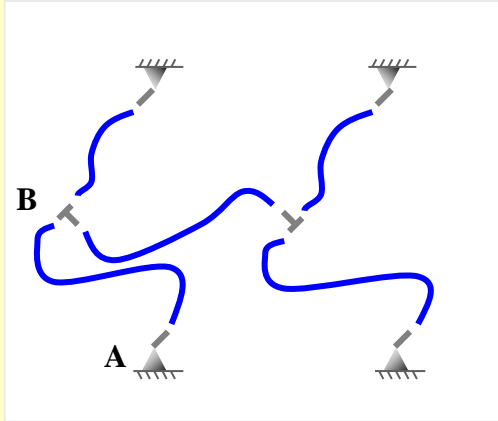


Deformada total

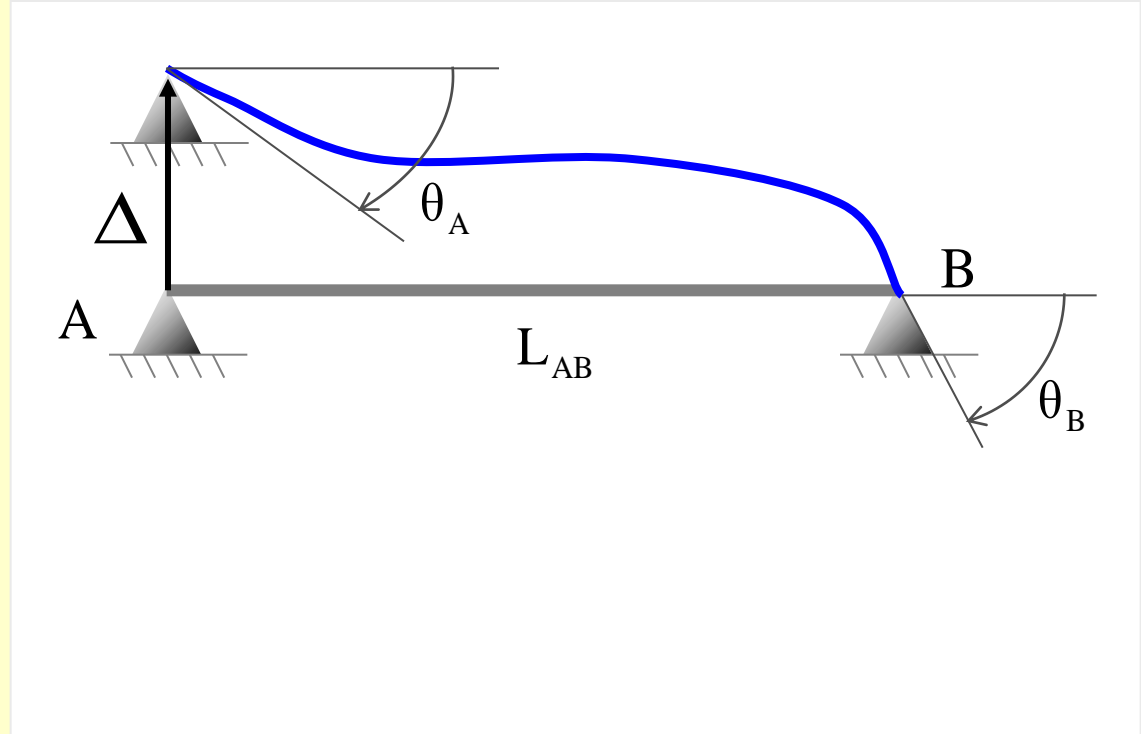
Deformada total del tramo A-B:

## Momento total

Es la suma de los momentos expuestos anteriormente. Dicha suma constituye la ecuaciones de Maney

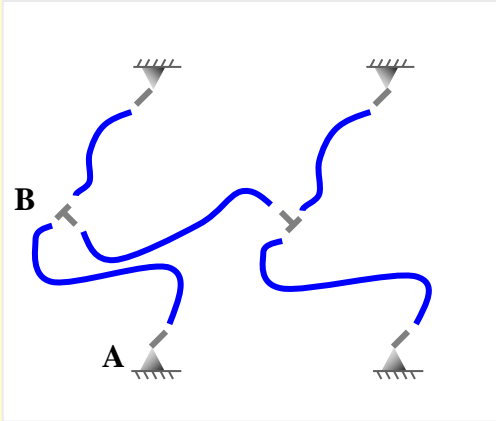


Deformada total

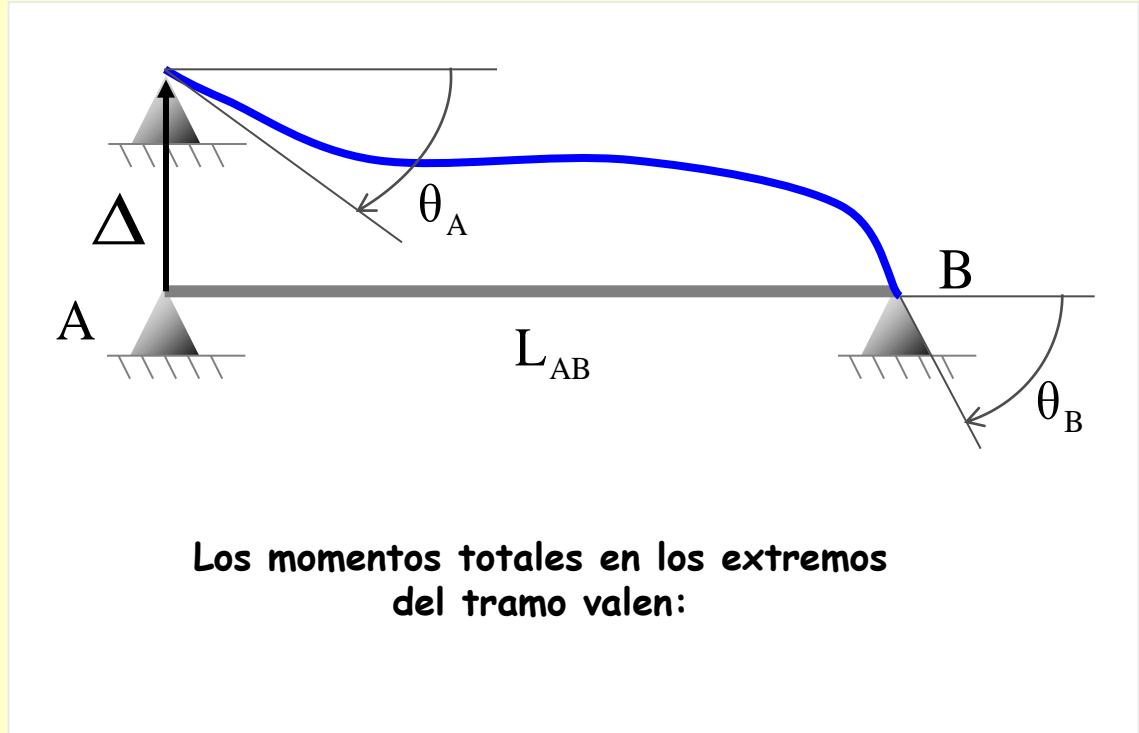


## Momento total

Es la suma de los momentos expuestos anteriormente. Dicha suma constituye la ecuaciones de Maney



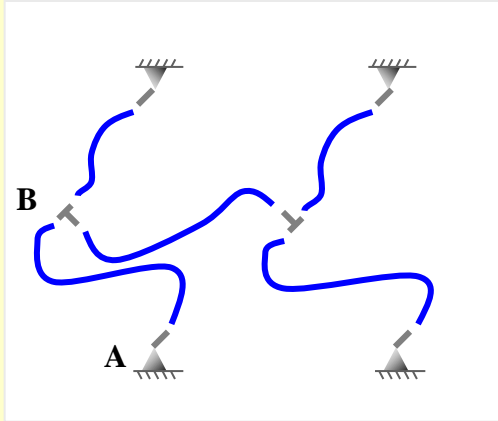
Deformada total



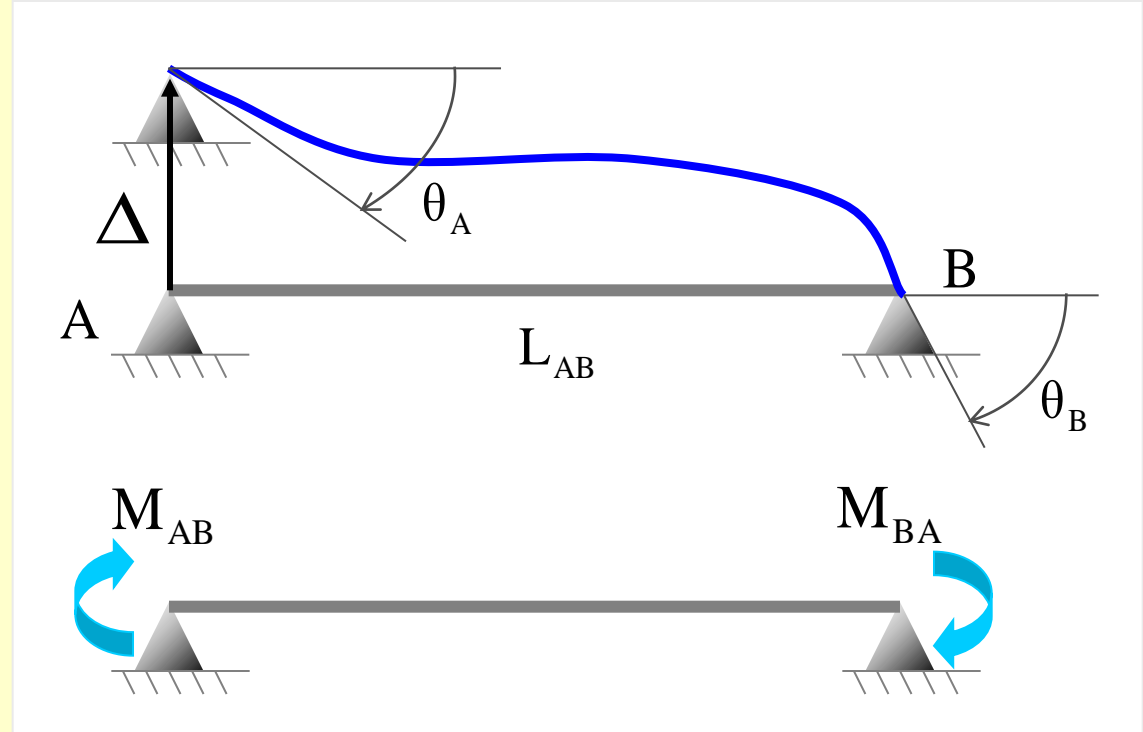
Los momentos totales en los extremos del tramo valen:

## Momento total

Es la suma de los momentos expuestos anteriormente. Dicha suma constituye la ecuaciones de Maney



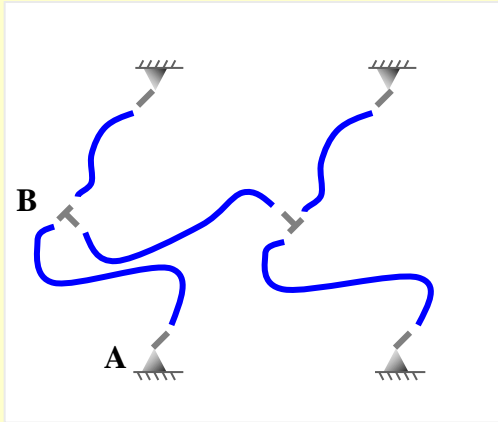
Deformada total



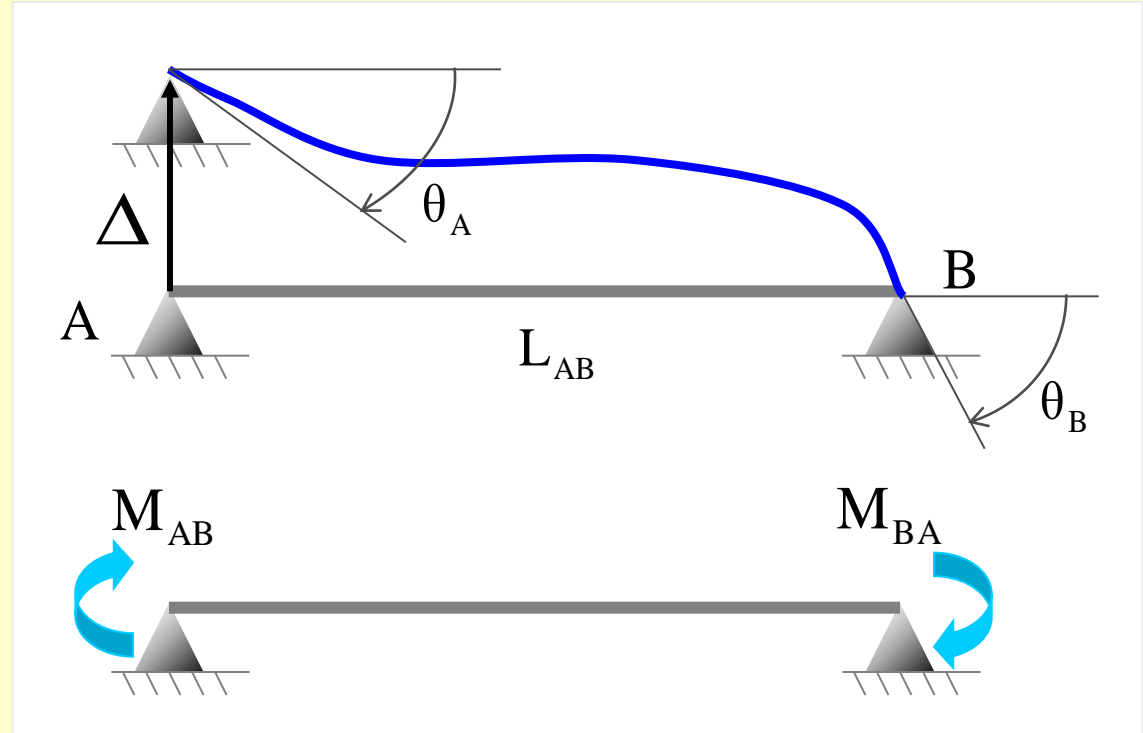


## Momento total

Es la suma de los momentos expuestos anteriormente. Dicha suma constituye la ecuaciones de Maney



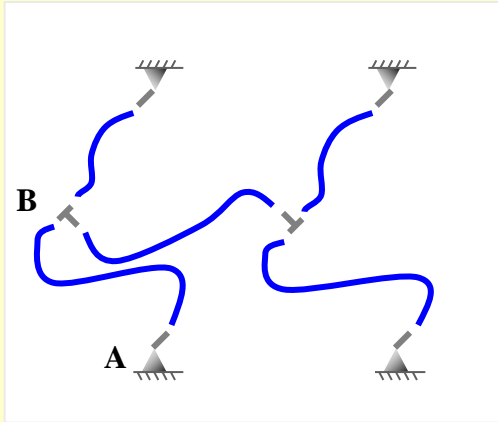
Deformada total



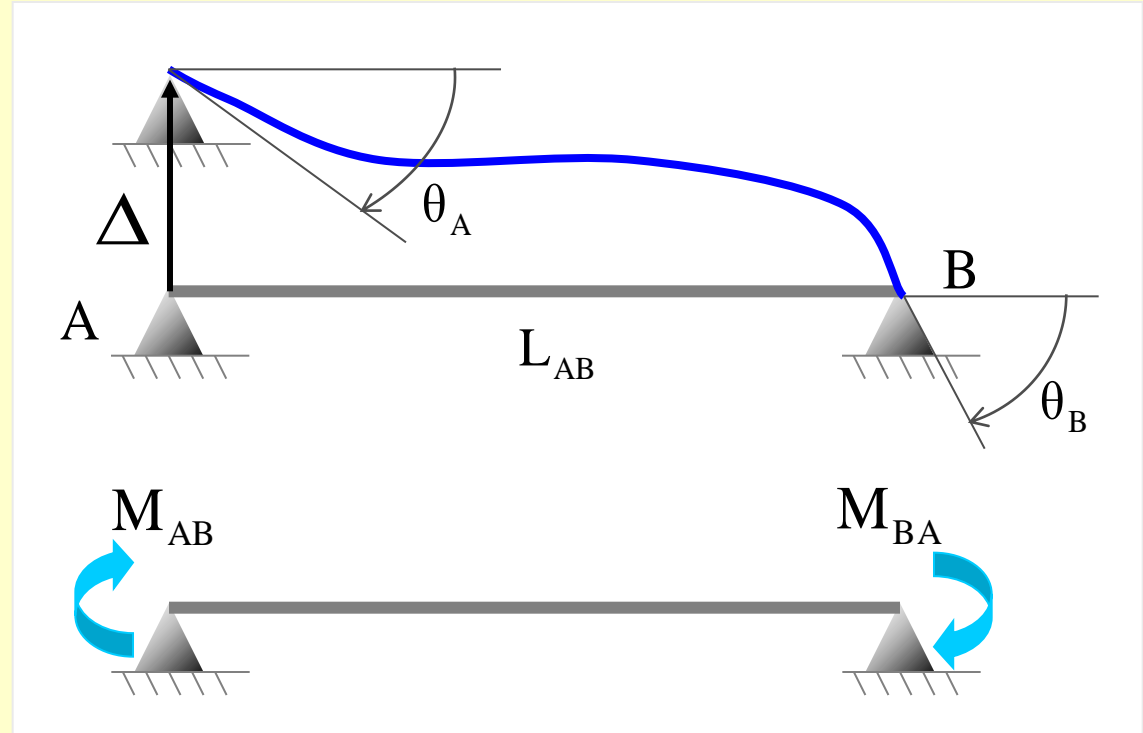
$$M_{AB} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_A + \theta_B \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EAB}$$

## Momento total

Es la suma de los momentos expuestos anteriormente. Dicha suma constituye la ecuaciones de Maney



Deformada total

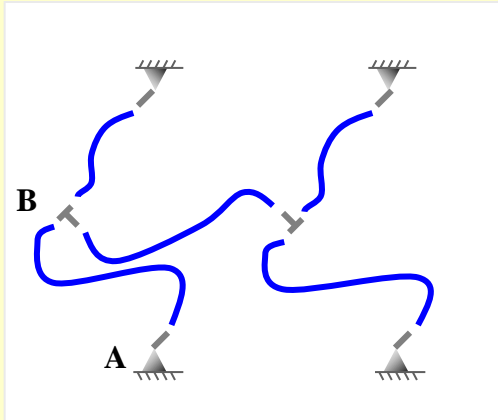


$$M_{AB} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_A + \theta_B \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EAB}$$

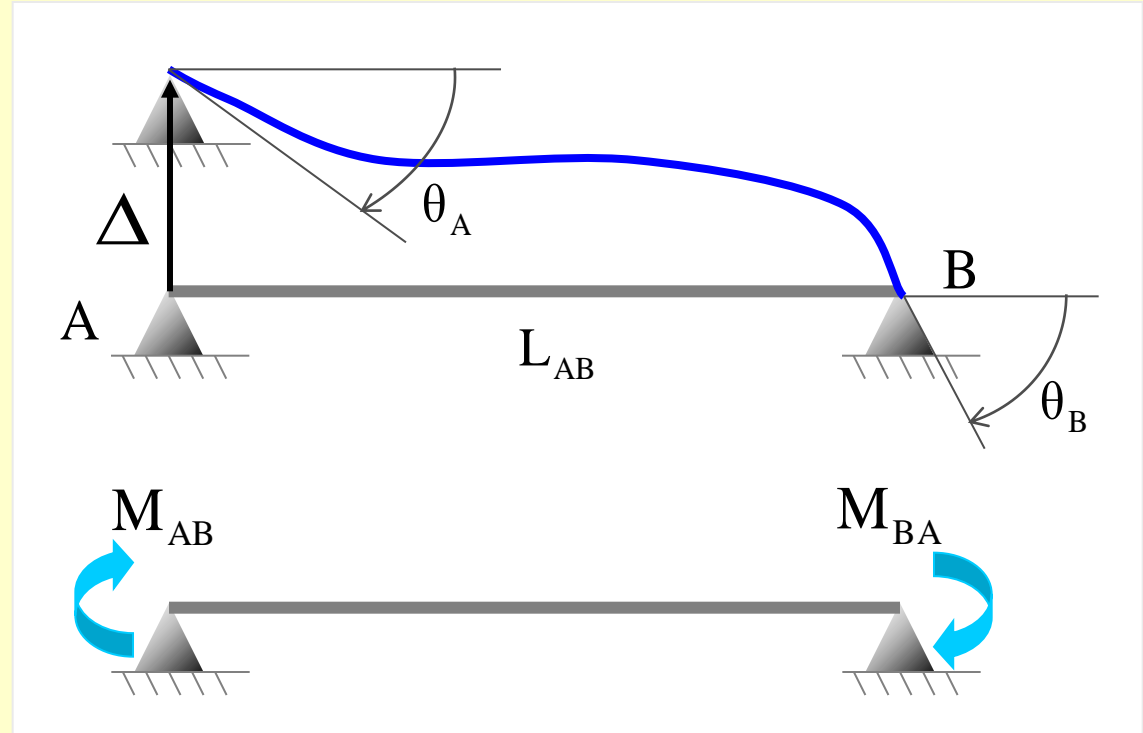
$$M_{BA} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_B + \theta_A \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EBA}$$

## Momento total

Es la suma de los momentos expuestos anteriormente. Dicha suma constituye la ecuaciones de Maney



Deformada total



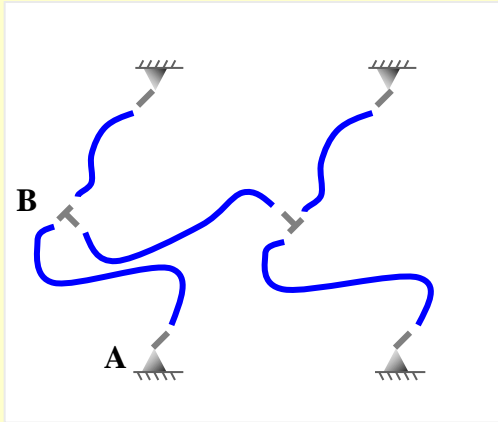
Ecuaciones de Maney

$$M_{AB} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_A + \theta_B \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EAB}$$

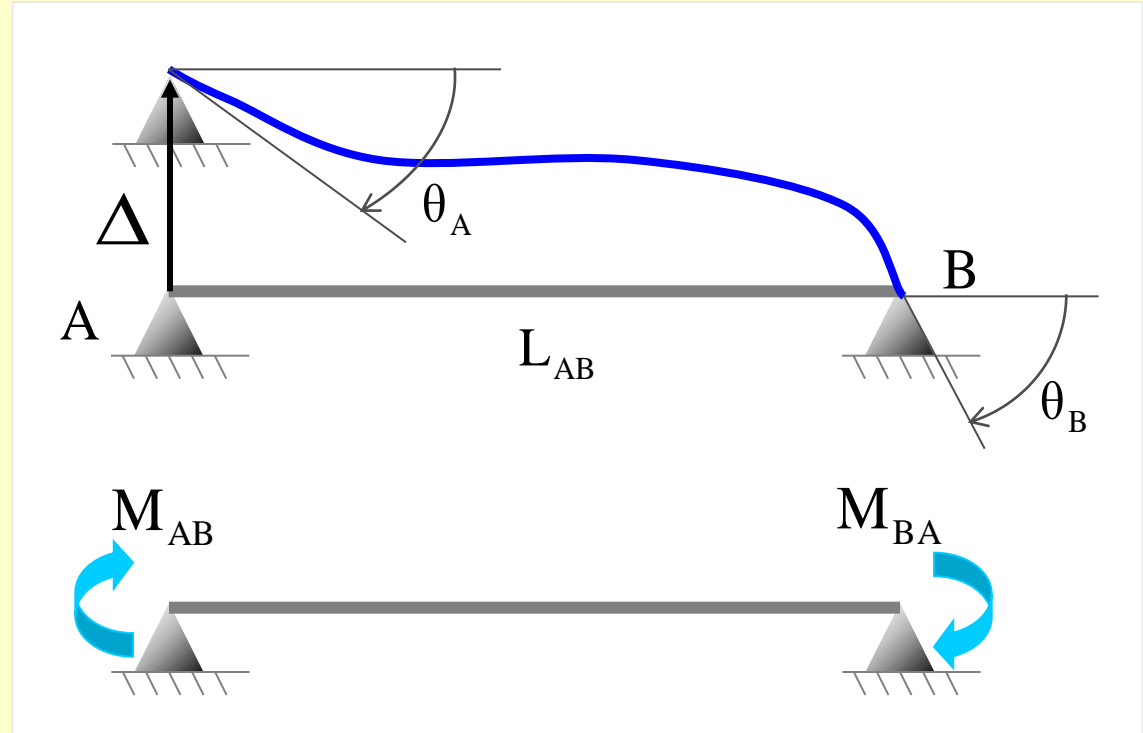
$$M_{BA} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_B + \theta_A \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EBA}$$

## Momento total

Es la suma de los momentos expuestos anteriormente. Dicha suma constituye la ecuaciones de Maney



Deformada total



### Ecuaciones de Maney

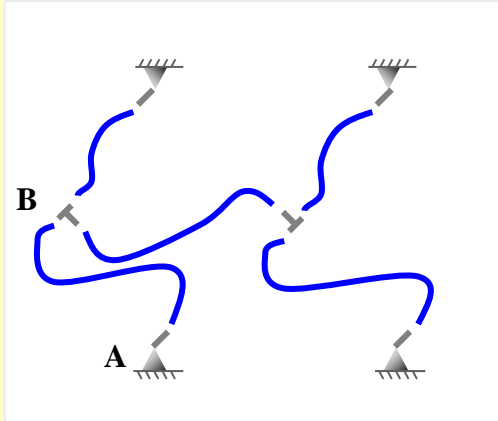
El sentido positivo de los momentos : coincide con el sentido positivo del giro ( ↻ )

$$M_{AB} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_A + \theta_B \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EAB}$$

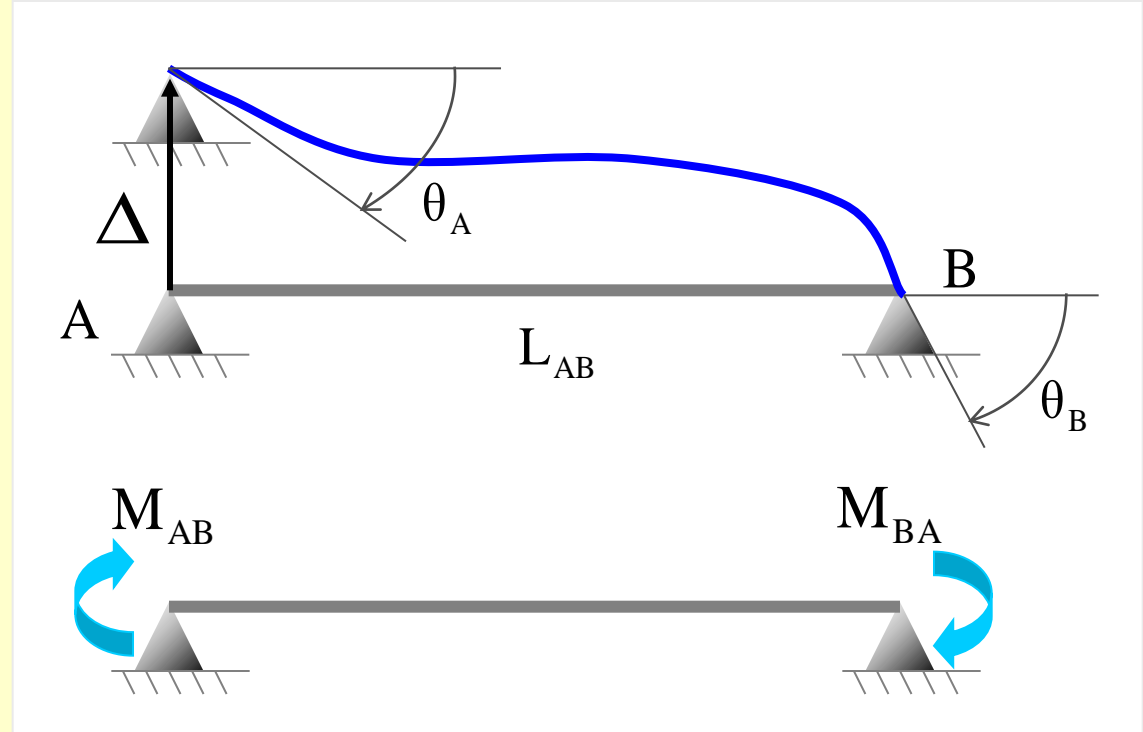
$$M_{BA} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_B + \theta_A \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EBA}$$

## Momento total

Es la suma de los momentos expuestos anteriormente. Dicha suma constituye la ecuaciones de Maney



Deformada total



Como se comentó, todos los  $\Delta_i$  son desplazamientos incógnita, salvo los que provengan de movimientos conocidos (ej: por asientos)

### Ecuaciones de Maney

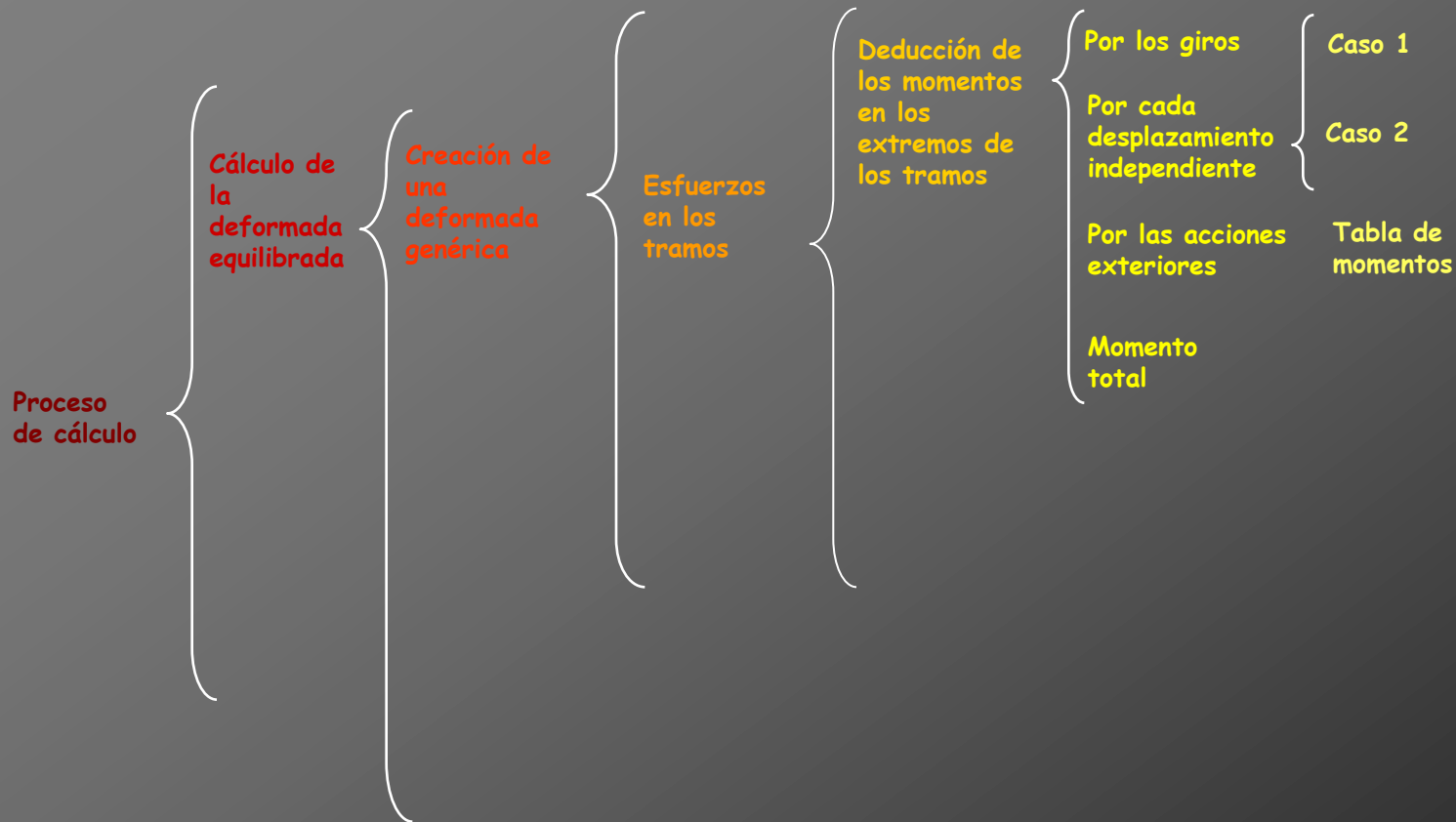
El sentido positivo de los momentos : coincide con el sentido positivo del giro ( ↻ )

$$M_{AB} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_A + \theta_B \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EAB}$$

$$M_{BA} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_B + \theta_A \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EBA}$$

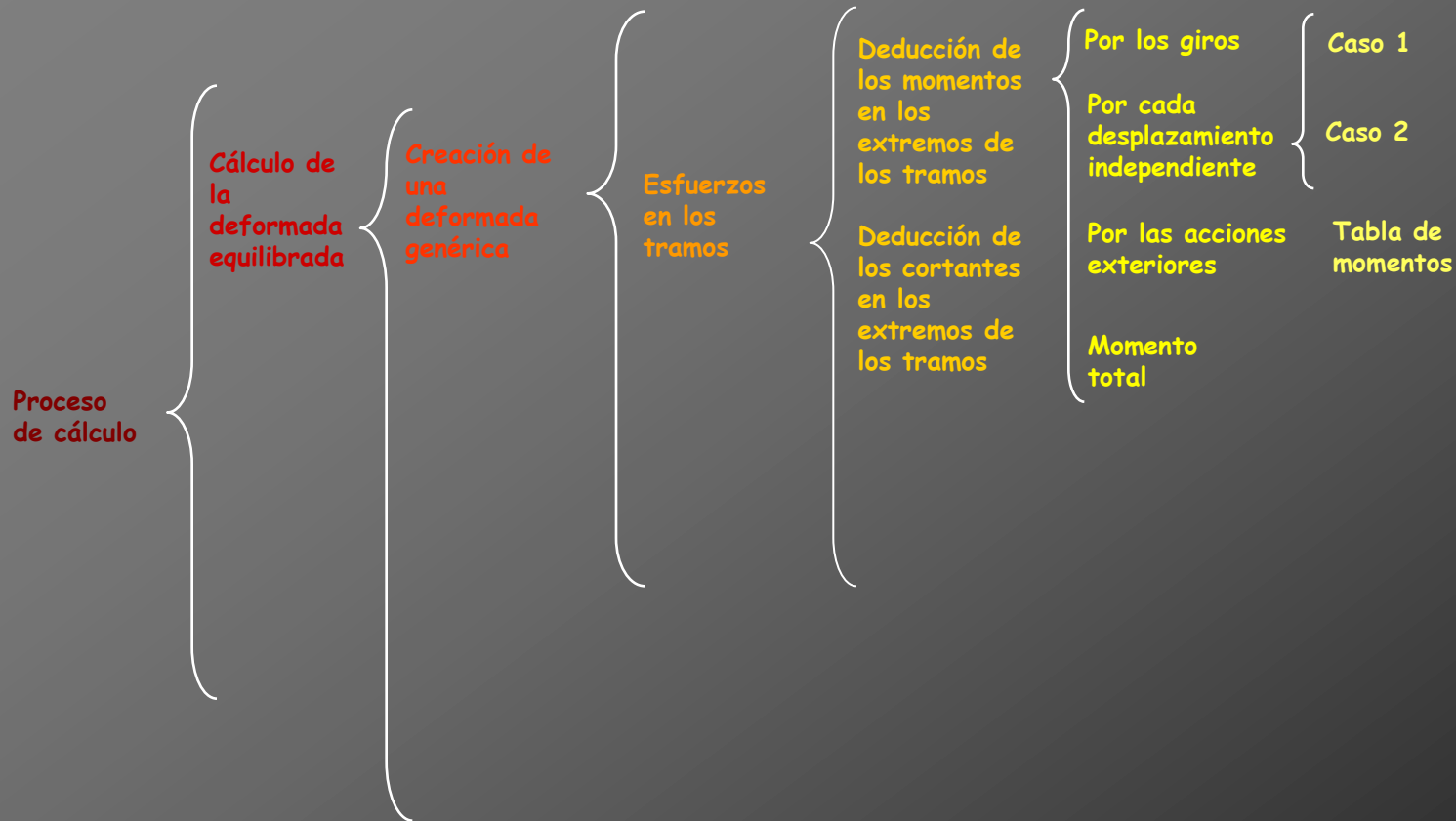


# Método de Maney





# Método de Maney





## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos





## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

Cortante  
total =

## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

Cortante  
total

—  
—

Cortante por las  
acciones en el vano  
(cortantes isostáticos)

## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

Cortante  
total

=

Cortante por las  
acciones en el vano  
(cortantes isostáticos)

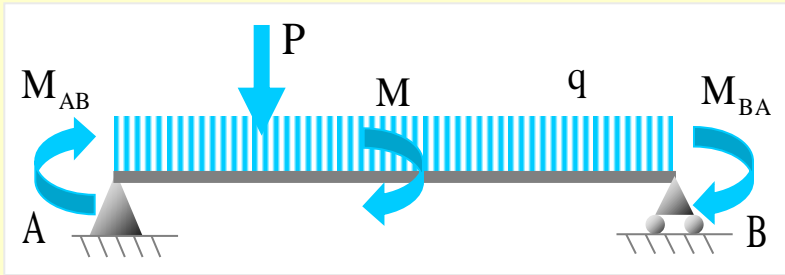
+

Cortante por los momentos hiperestáticos  
(cortantes hiperestáticos). Están expresados en  
función de los desplazamientos y giros

## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

$$\text{Cortante total} = \text{Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos)} + \text{Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos). Están expresados en función de los desplazamientos y giros}$$

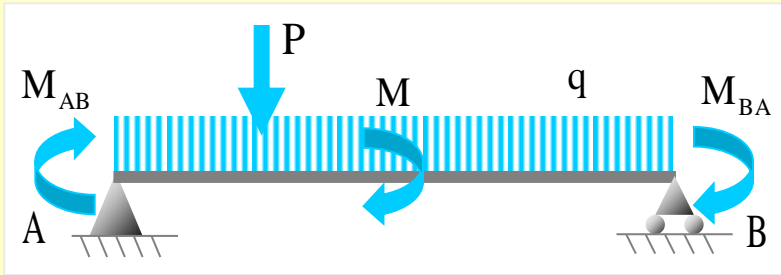


Tramo genérico

## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

$$\text{Cortante total} = \text{Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos)} + \text{Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos). Están expresados en función de los desplazamientos y giros}$$



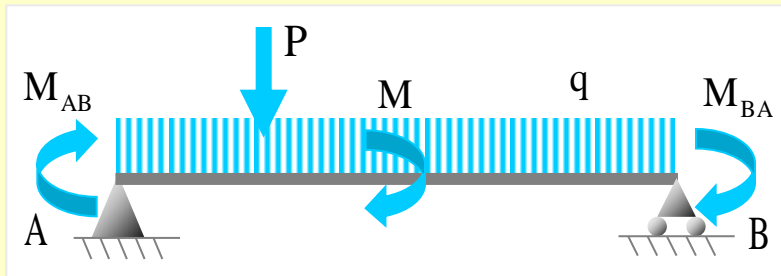
Tramo genérico

$P, M, q$  = valores conocidos

## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

$$\text{Cortante total} = \text{Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos)} + \text{Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos). Están expresados en función de los desplazamientos y giros}$$



Tramo genérico

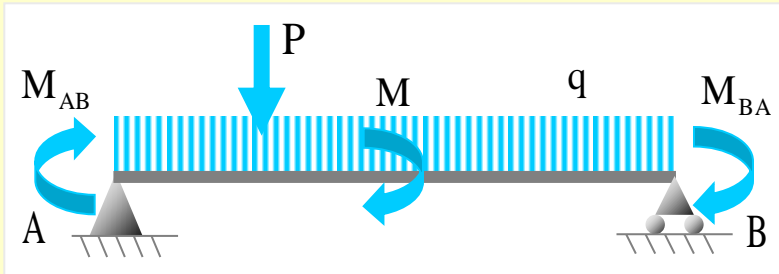
$P, M, q$  = valores conocidos

$M_{AB}, M_{BA}$  = momentos de Maney

## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

$$\text{Cortante total} = \text{Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos)} + \text{Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos). Están expresados en función de los desplazamientos y giros}$$



Tramo genérico

$P, M, q$  = valores conocidos

$M_{AB}, M_{BA}$  = momentos de Maney

$$M_{AB} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_A + \theta_B \pm \frac{3\Delta_l}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EAB}$$

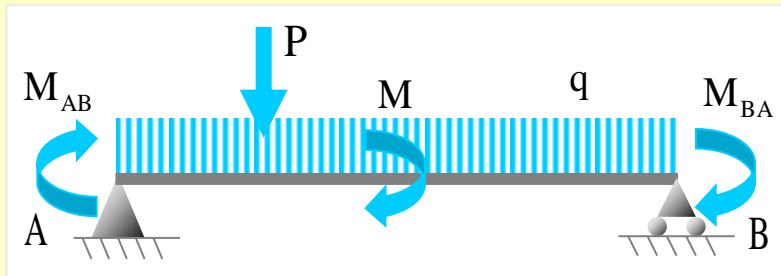




## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

$$\text{Cortante total} = \text{Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos)} + \text{Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos). Están expresados en función de los desplazamientos y giros}$$



Tramo genérico

$P, M, q$  = valores conocidos

$M_{AB}, M_{BA}$  = momentos de Maney

$$M_{AB} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_A + \theta_B \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EAB}$$

$$M_{BA} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_B + \theta_A \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EBA}$$

## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

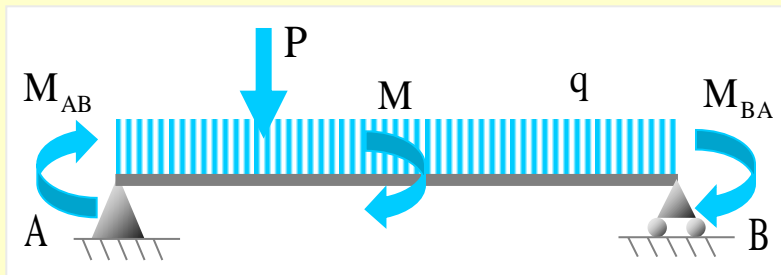
Cortante total

=

Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos)

+

Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos). Están expresados en función de los desplazamientos y giros



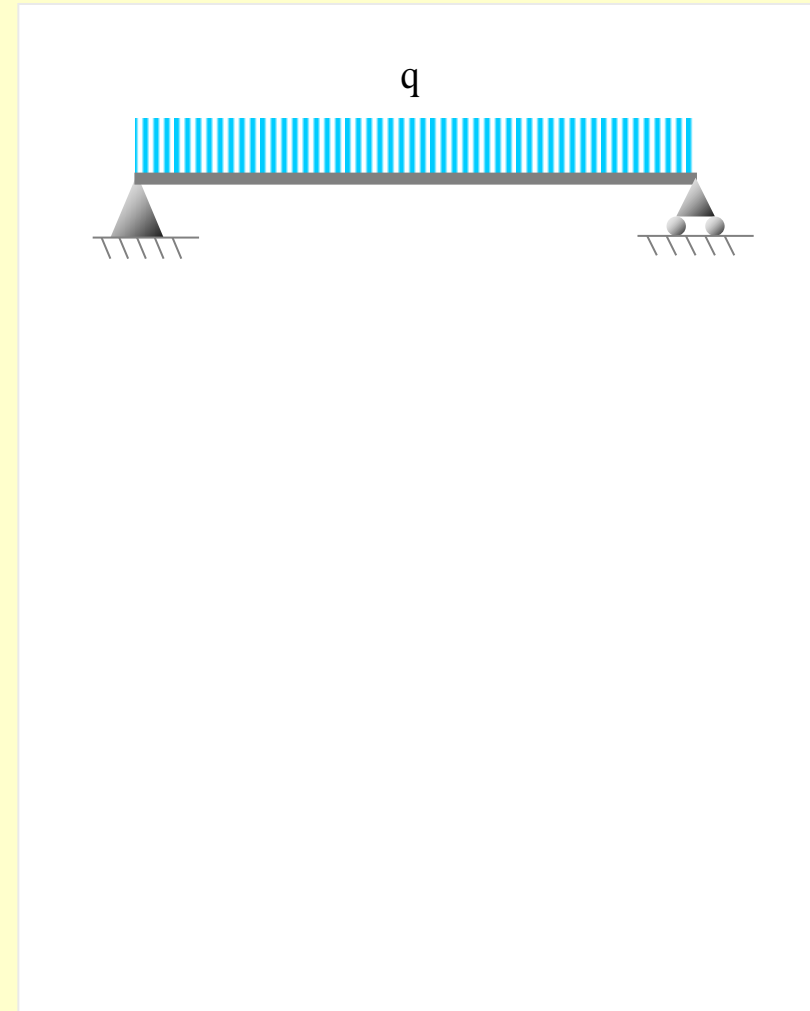
Tramo genérico

$P, M, q$  = valores conocidos

$M_{AB}, M_{BA}$  = momentos de Maney

$$M_{AB} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_A + \theta_B \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EAB}$$

$$M_{BA} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_B + \theta_A \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EBA}$$



## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

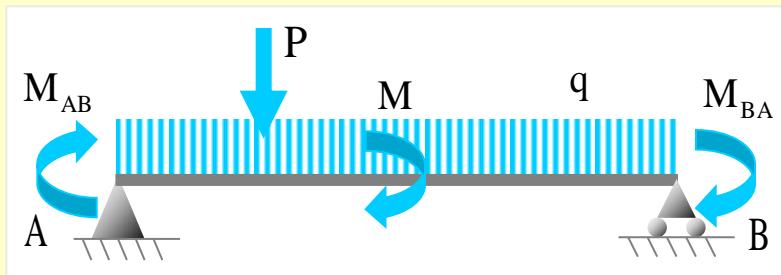
Cortante total

=

Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos)

+

Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos). Están expresados en función de los desplazamientos y giros



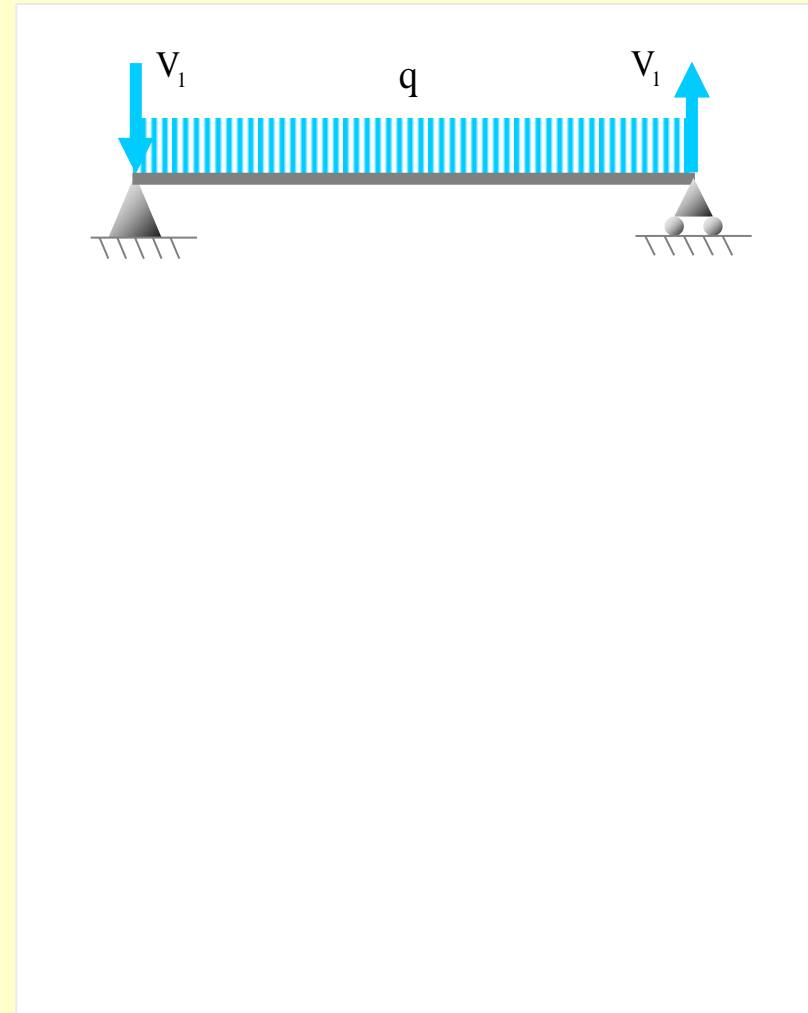
Tramo genérico

$P, M, q$  = valores conocidos

$M_{AB}, M_{BA}$  = momentos de Maney

$$M_{AB} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_A + \theta_B \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EAB}$$

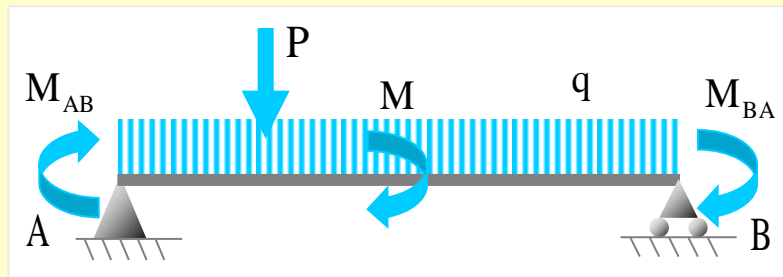
$$M_{BA} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_B + \theta_A \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EBA}$$



## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

$$\text{Cortante total} = \text{Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos)} + \text{Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos). Están expresados en función de los desplazamientos y giros}$$



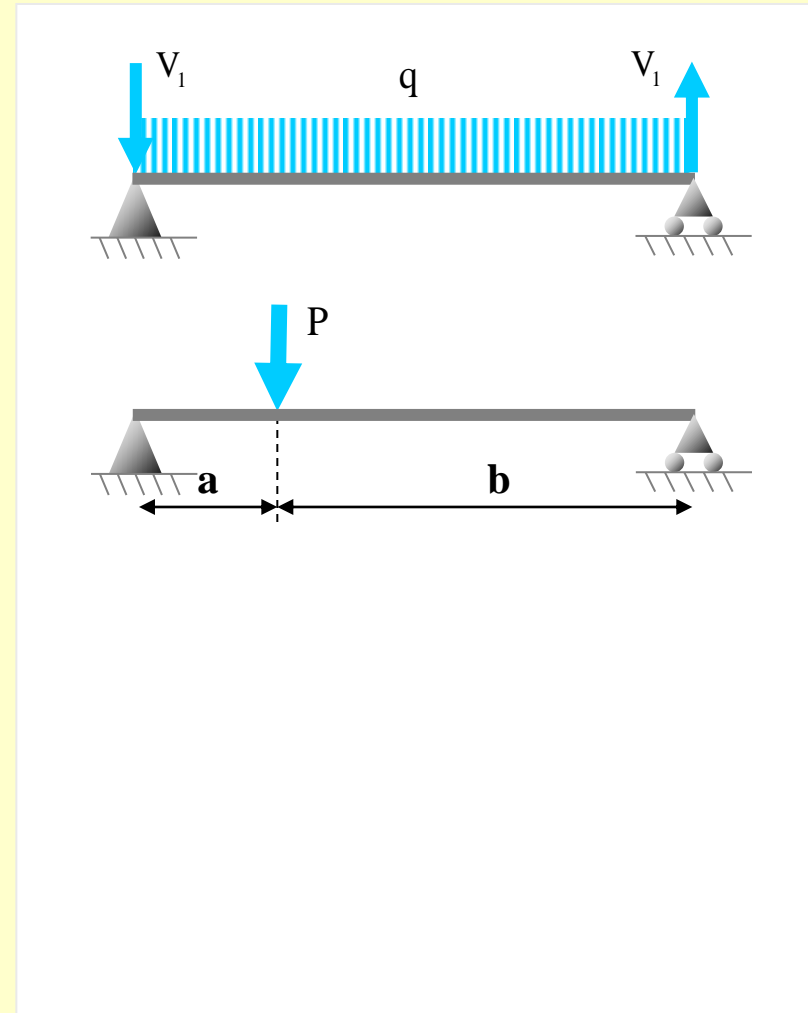
**Tramo genérico**

$P, M, q$  = valores conocidos

$M_{AB}, M_{BA}$  = momentos de Maney

$$M_{AB} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_A + \theta_B \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EAB}$$

$$M_{BA} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_B + \theta_A \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EBA}$$



## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

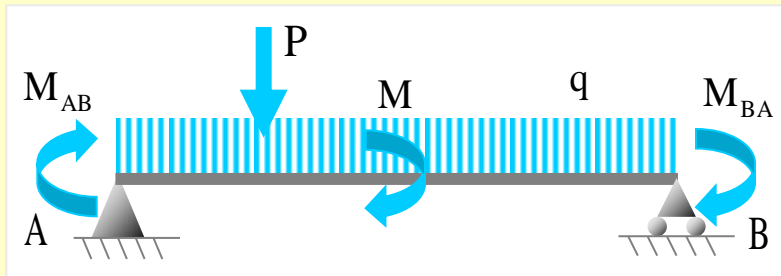
Cortante total

=

Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos)

+

Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos). Están expresados en función de los desplazamientos y giros



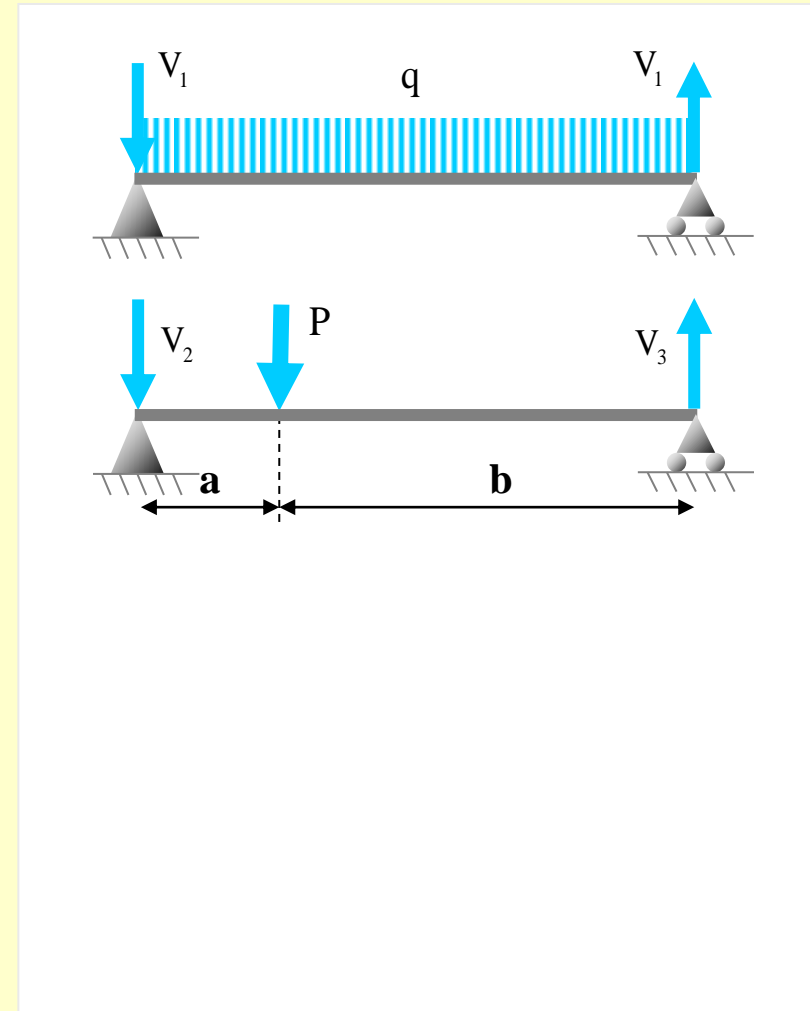
Tramo genérico

$P, M, q$  = valores conocidos

$M_{AB}, M_{BA}$  = momentos de Maney

$$M_{AB} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_A + \theta_B \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EAB}$$

$$M_{BA} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_B + \theta_A \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EBA}$$



## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

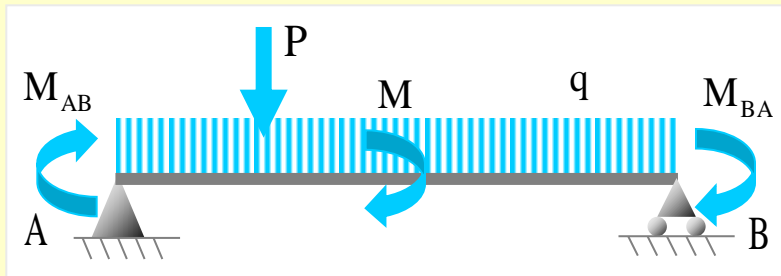
Cortante total

=

Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos)

+

Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos). Están expresados en función de los desplazamientos y giros



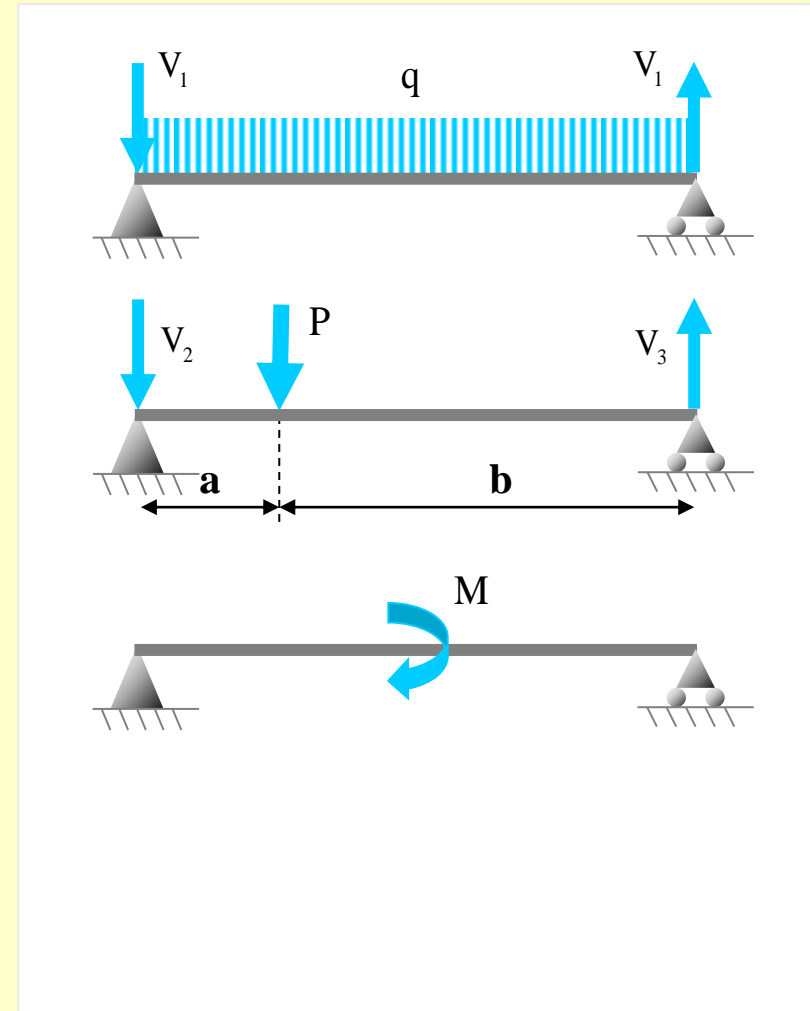
Tramo genérico

$P, M, q$  = valores conocidos

$M_{AB}, M_{BA}$  = momentos de Maney

$$M_{AB} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_A + \theta_B \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EAB}$$

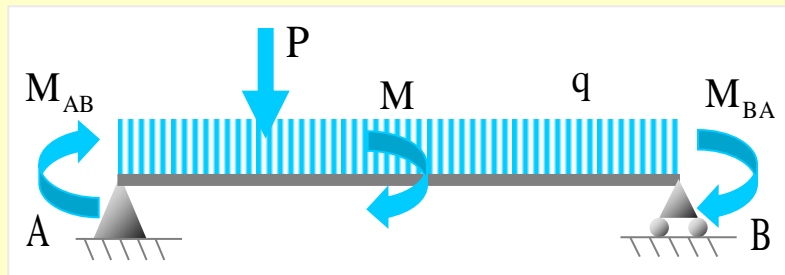
$$M_{BA} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_B + \theta_A \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EBA}$$



## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

$$\text{Cortante total} = \text{Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos)} + \text{Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos). Están expresados en función de los desplazamientos y giros}$$



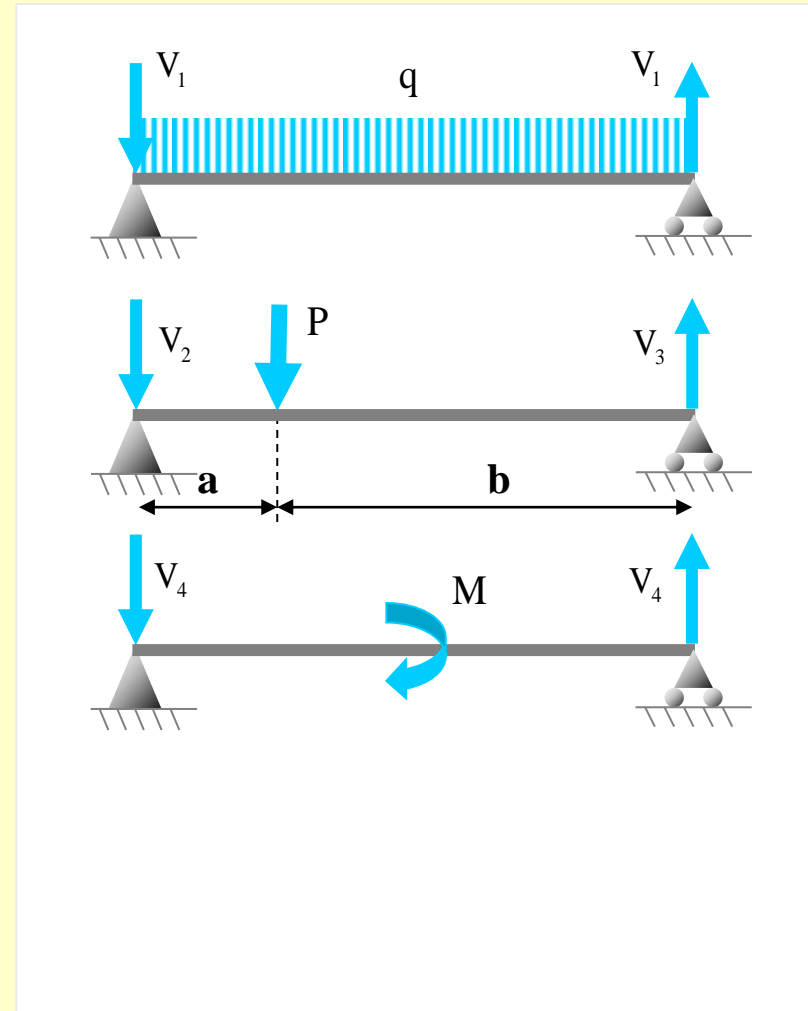
**Tramo genérico**

$P, M, q =$  valores conocidos

$M_{AB}, M_{BA} =$  momentos de Maney

$$M_{AB} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_A + \theta_B \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EAB}$$

$$M_{BA} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_B + \theta_A \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EBA}$$



## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

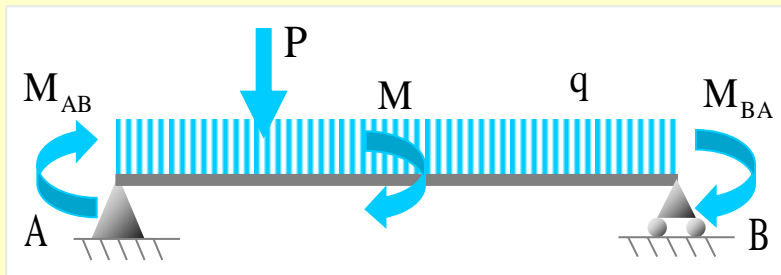
Cortante total

=

Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos)

+

Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos). Están expresados en función de los desplazamientos y giros



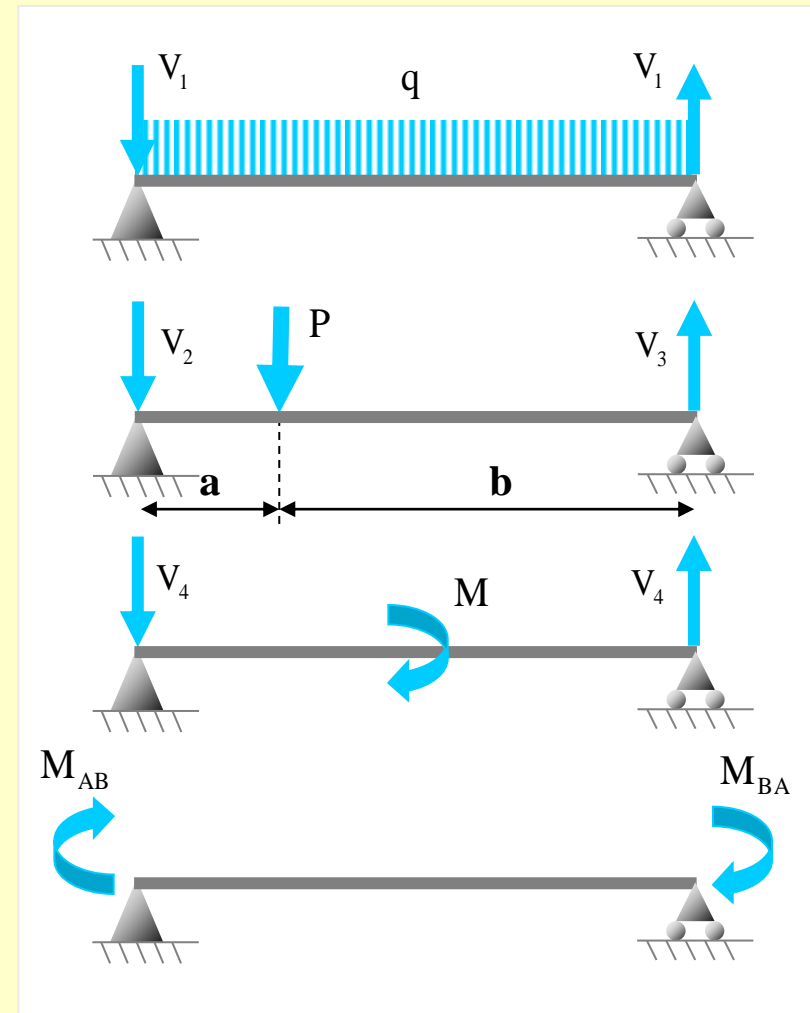
Tramo genérico

$P, M, q$  = valores conocidos

$M_{AB}, M_{BA}$  = momentos de Maney

$$M_{AB} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_A + \theta_B \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EAB}$$

$$M_{BA} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_B + \theta_A \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EBA}$$





## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

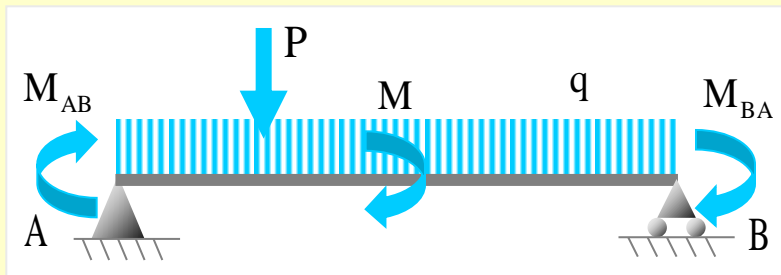
Cortante total

=

Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos)

+

Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos). Están expresados en función de los desplazamientos y giros



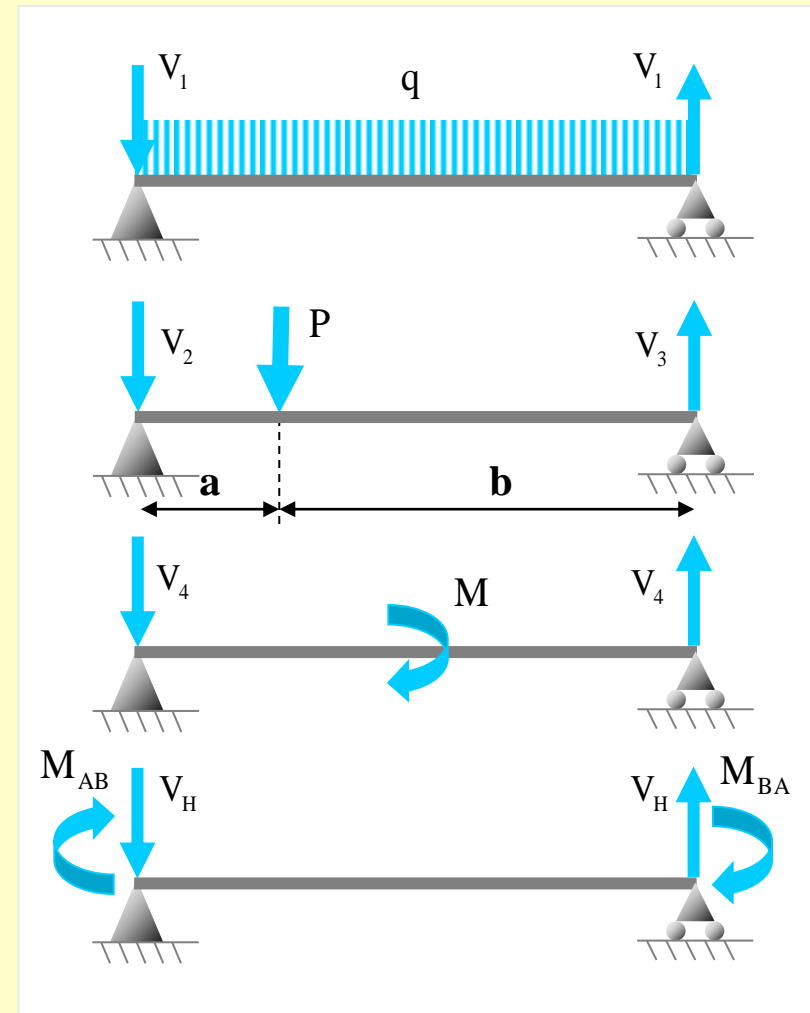
Tramo genérico

$P, M, q$  = valores conocidos

$M_{AB}, M_{BA}$  = momentos de Maney

$$M_{AB} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_A + \theta_B \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EAB}$$

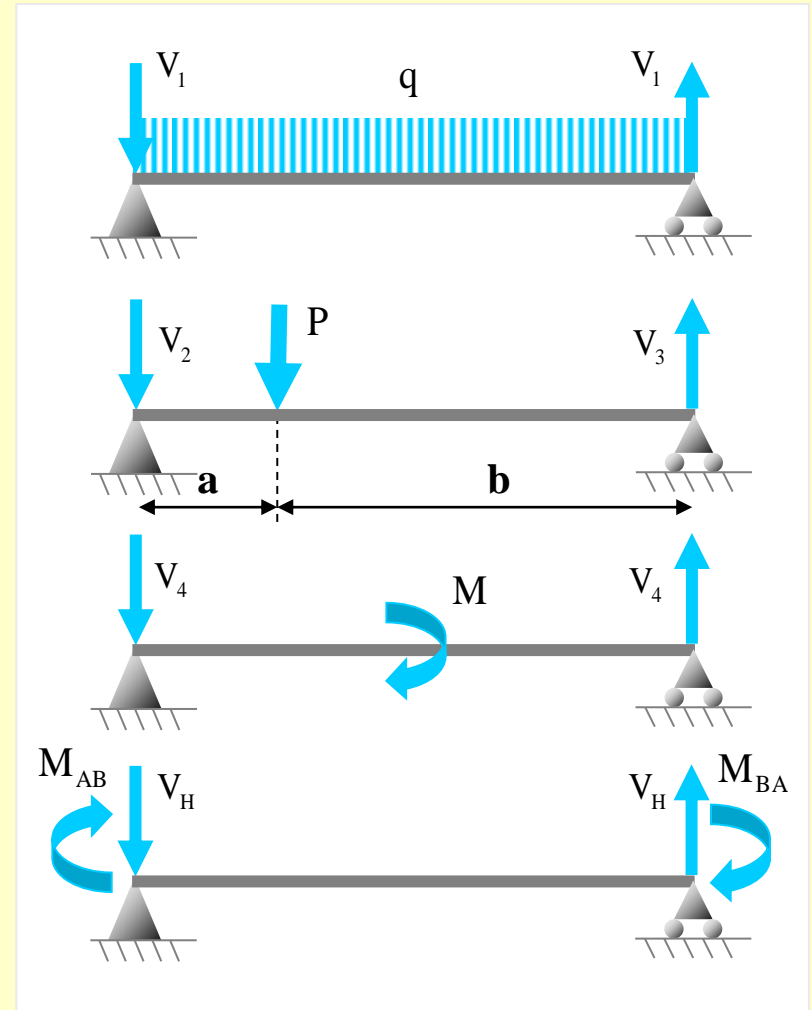
$$M_{BA} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_B + \theta_A \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EBA}$$



## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

$$\text{Cortante total} = \text{Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos)} + \text{Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos). Están expresados en función de los desplazamientos y giros}$$

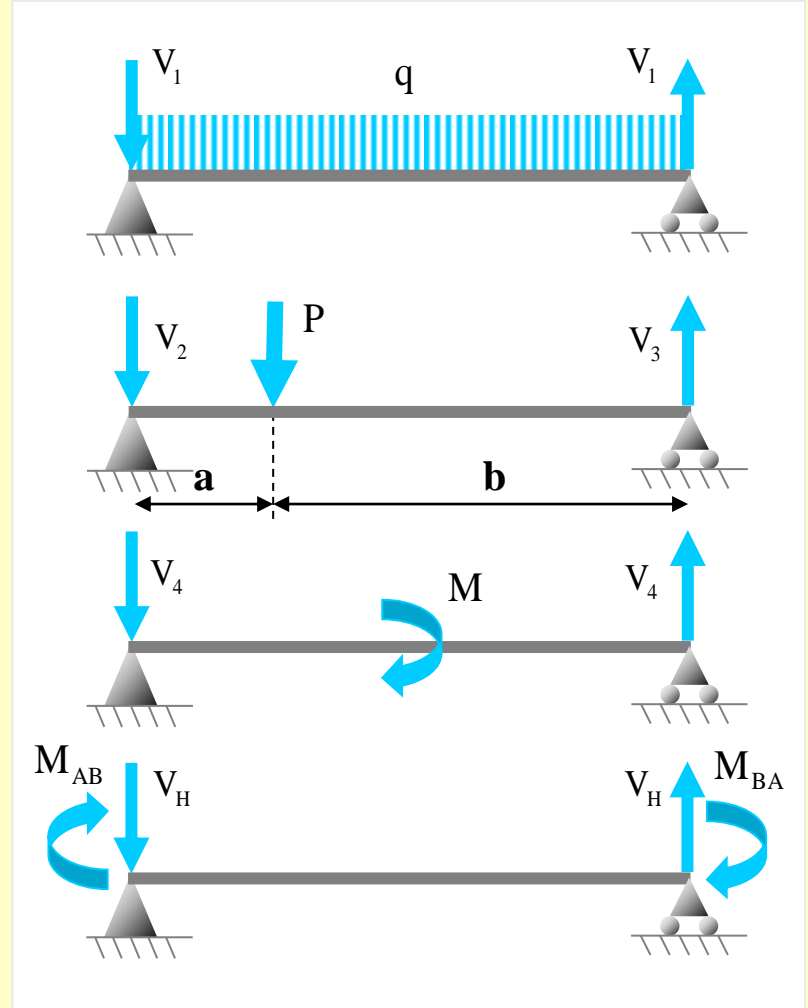


## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:



$$V_1 = \frac{q \cdot L}{2} \leftarrow$$



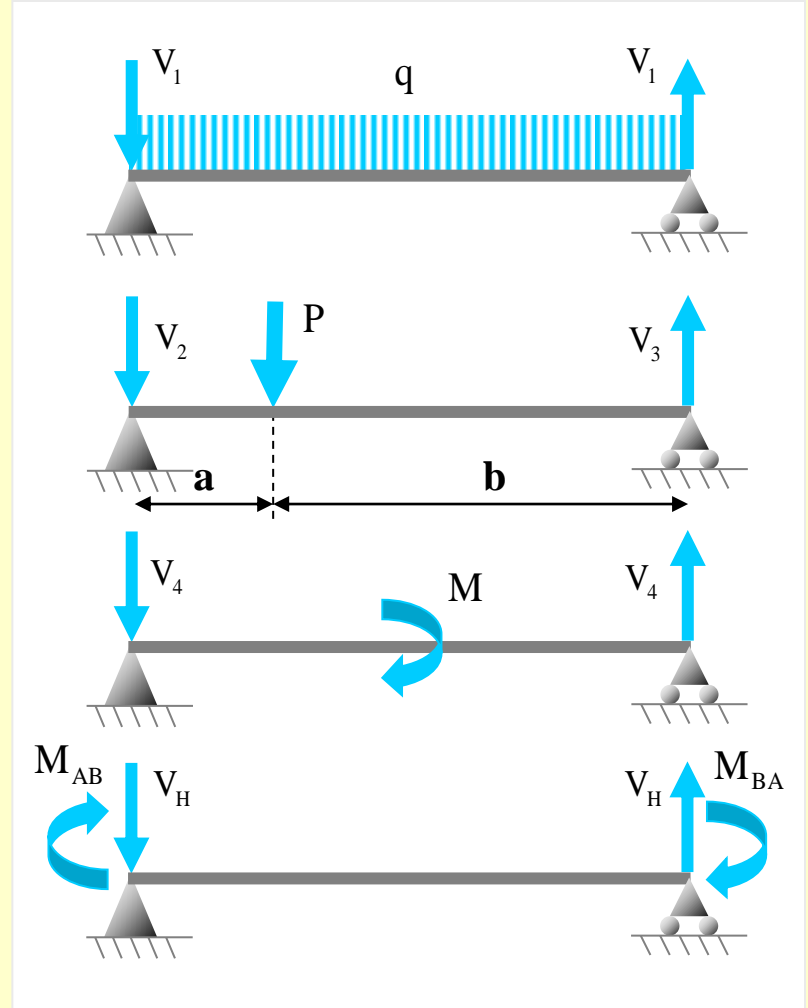
## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:



$$V_1 = \frac{q \cdot L}{2} \leftarrow$$

$$\left. \begin{aligned} V_2 &= \frac{Pa}{L} \\ V_3 &= \frac{Pb}{L} \end{aligned} \right\}$$



## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

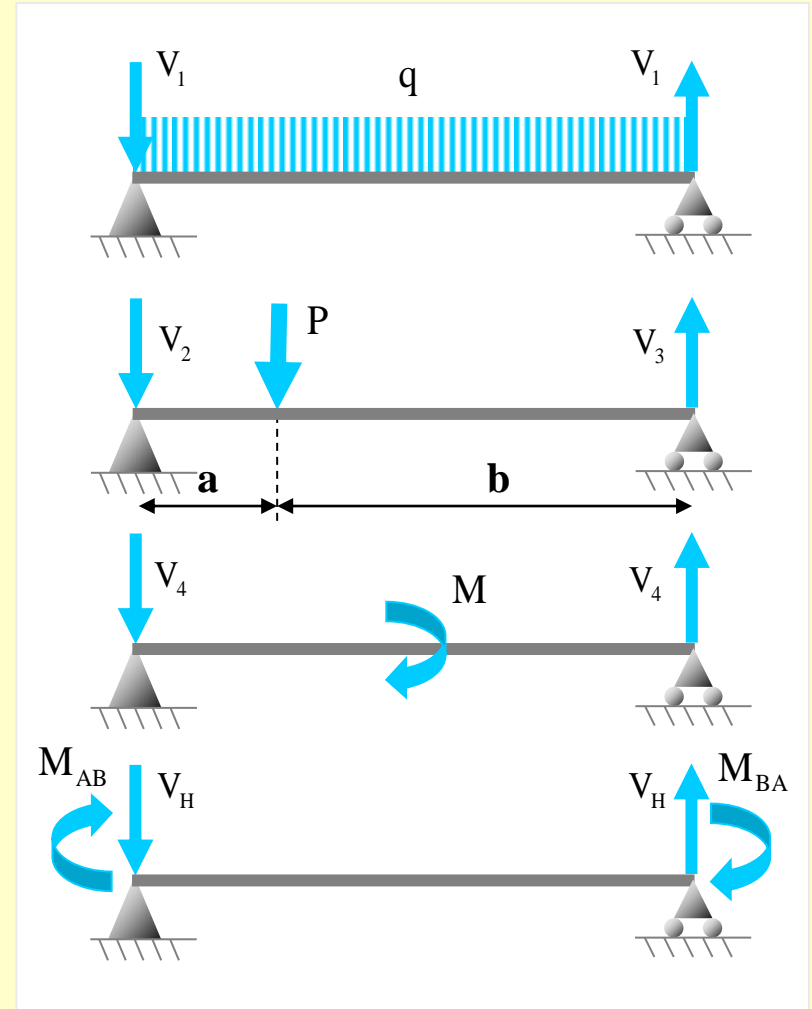
**Cortante total** = **Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos)** + **Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos). Están expresados en función de los desplazamientos y giros**

$$V_1 = \frac{q \cdot L}{2} \leftarrow$$

$$V_2 = \frac{Pa}{L}$$

$$V_3 = \frac{Pb}{L}$$

$$V_4 = \frac{M}{L} \leftarrow$$



## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

Cortante total

=

Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos)

+

Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos). Están expresados en función de los desplazamientos y giros

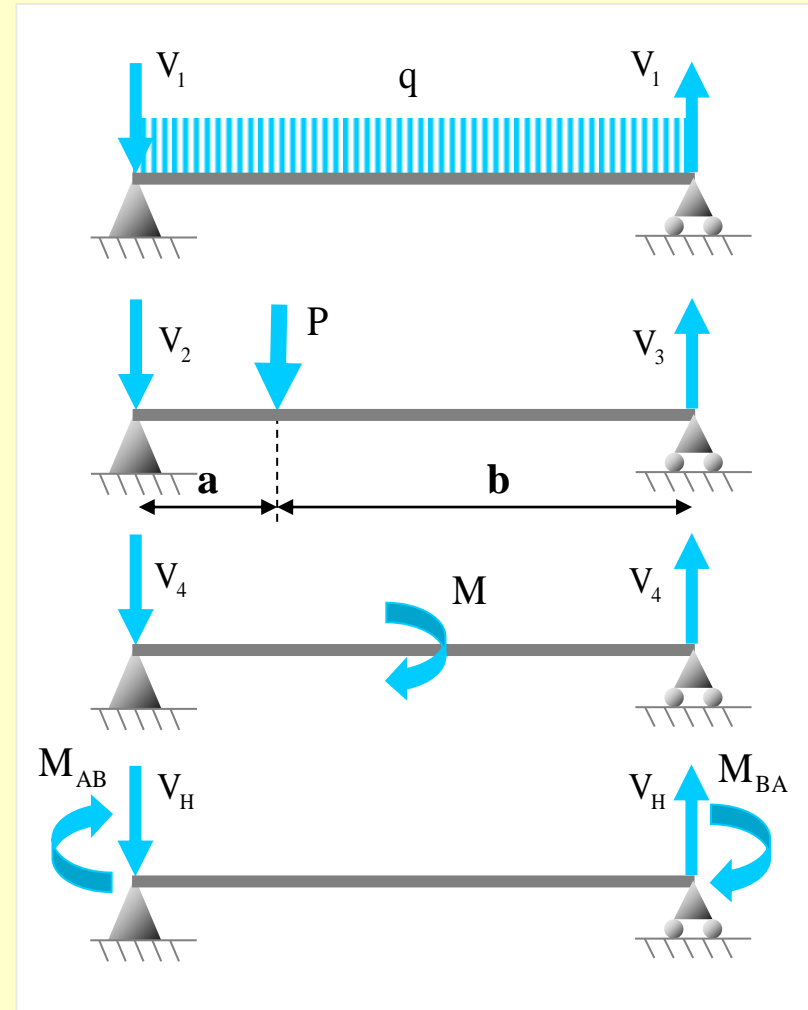
$$V_1 = \frac{q \cdot L}{2} \leftarrow$$

$$V_2 = \frac{Pa}{L}$$

$$V_3 = \frac{Pb}{L}$$

$$V_4 = \frac{M}{L} \leftarrow$$

$$V_H = \frac{M_{AB} + M_{BA}}{L_{AB}}$$



## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

Cortante total

=

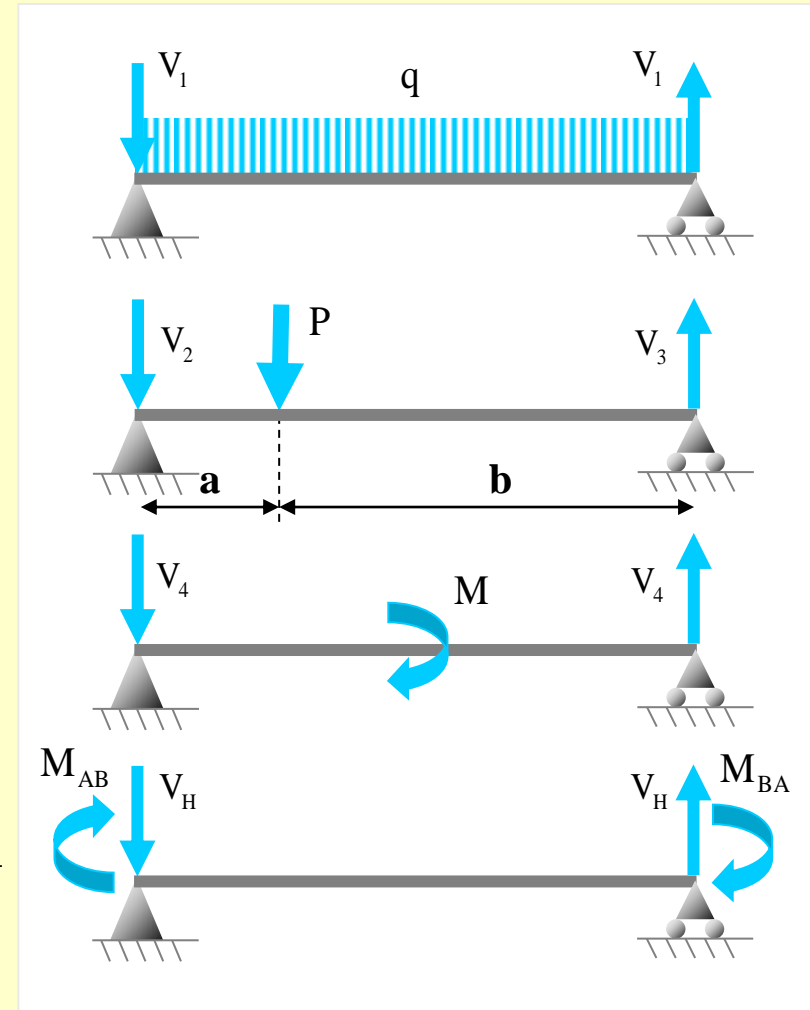
Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos)

+

Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos). Están expresados en función de los desplazamientos y giros

$$\left. \begin{array}{l} V_1 = \frac{q \cdot L}{2} \leftarrow \\ V_2 = \frac{Pa}{L} \\ V_3 = \frac{Pb}{L} \\ V_4 = \frac{M}{L} \leftarrow \end{array} \right\} \text{Cortante isostático (conocido)}$$

$$V_H = \frac{M_{AB} + M_{BA}}{L_{AB}}$$



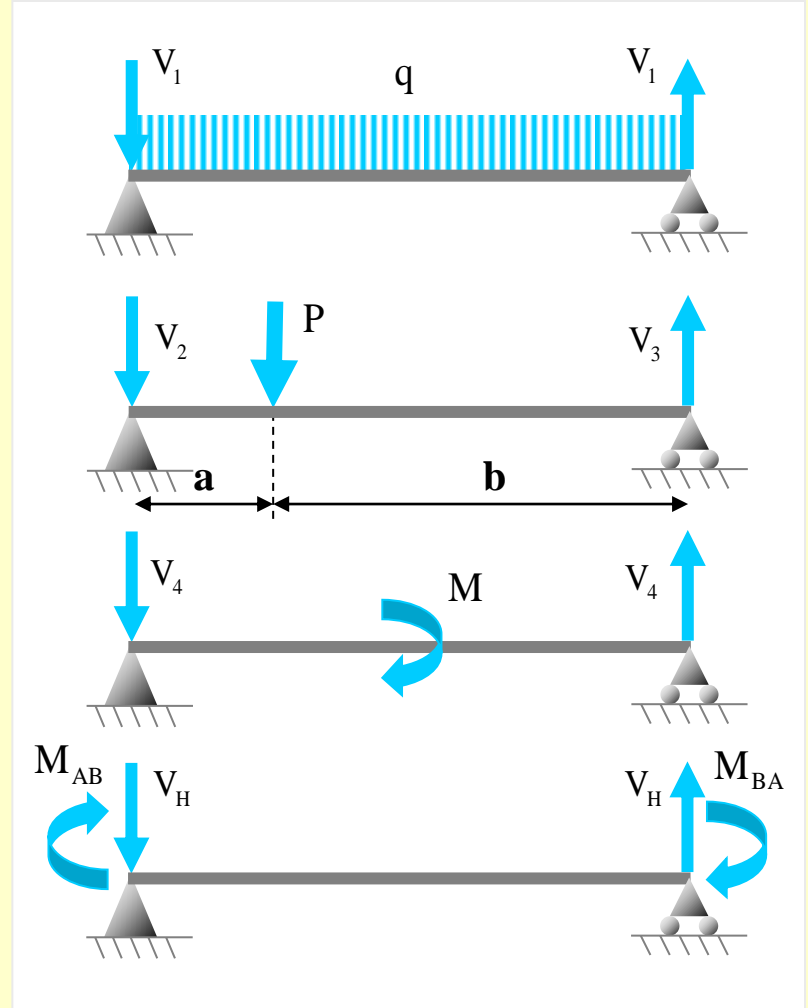
## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

$$\text{Cortante total} = \text{Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos)} + \text{Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos)}. \text{ Están expresados en función de los desplazamientos y giros}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Cortante isostático} \\ \text{(conocido)} \end{array} \right\} \begin{cases} V_1 = \frac{q \cdot L}{2} \leftarrow \\ V_2 = \frac{Pa}{L} \\ V_3 = \frac{Pb}{L} \\ V_4 = \frac{M}{L} \leftarrow \end{cases}$$
  

$$\text{Cortante hiperestático (desconocido)} \quad V_H = \frac{M_{AB} + M_{BA}}{L_{AB}}$$





## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

Cortante total

=

Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos)

+

Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos). Están expresados en función de los desplazamientos y giros



Cortante isostático (conocido)

$$V_1 = \frac{q \cdot L}{2} \leftarrow$$

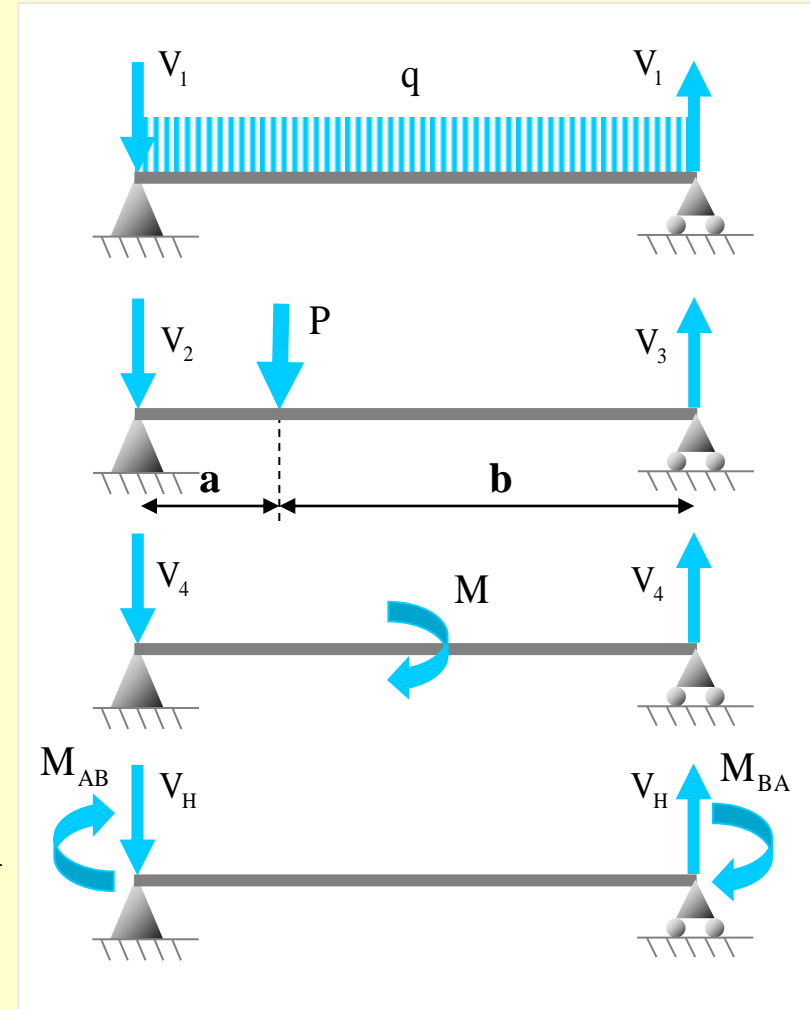
$$V_2 = \frac{Pa}{L}$$

$$V_3 = \frac{Pb}{L}$$

$$V_4 = \frac{M}{L} \leftarrow$$

Cortante hiperestático (desconocido)

$$V_H = \frac{M_{AB} + M_{BA}}{L_{AB}}$$



## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

**Cortante total**

=

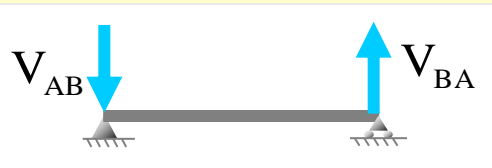
**Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos)**

+

**Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos). Están expresados en función de los desplazamientos y giros**

$$V_{AB} = -V_1 - V_2 + V_4 + V_H$$

$$V_{BA} = V_1 + V_3 + V_4 + V_H$$



**Cortante isostático (conocido)**

$$V_1 = \frac{q \cdot L}{2} \leftarrow$$

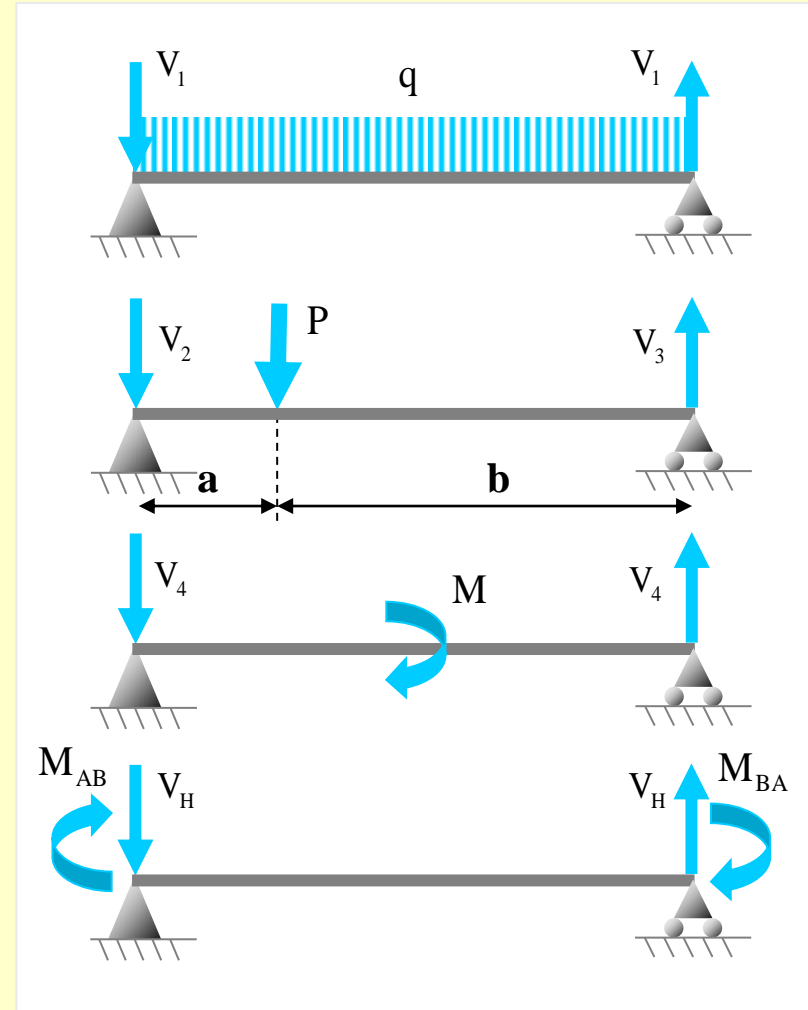
$$V_2 = \frac{Pa}{L}$$

$$V_3 = \frac{Pb}{L}$$

$$V_4 = \frac{M}{L} \leftarrow$$

**Cortante hiperestático (desconocido)**

$$V_H = \frac{M_{AB} + M_{BA}}{L_{AB}}$$



## Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

**Cortante total**

=

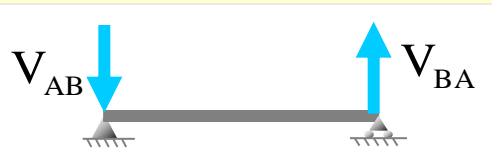
**Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos)**

+

**Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos). Están expresados en función de los desplazamientos y giros**

$$V_{AB} = -V_1 - V_2 + V_4 + V_H$$

$$V_{BA} = V_1 + V_3 + V_4 + V_H$$



Los cortantes totales dependen de los giros y de los desplazamientos incógnita

**Cortante isostático (conocido)**

$$V_1 = \frac{q \cdot L}{2} \leftarrow$$

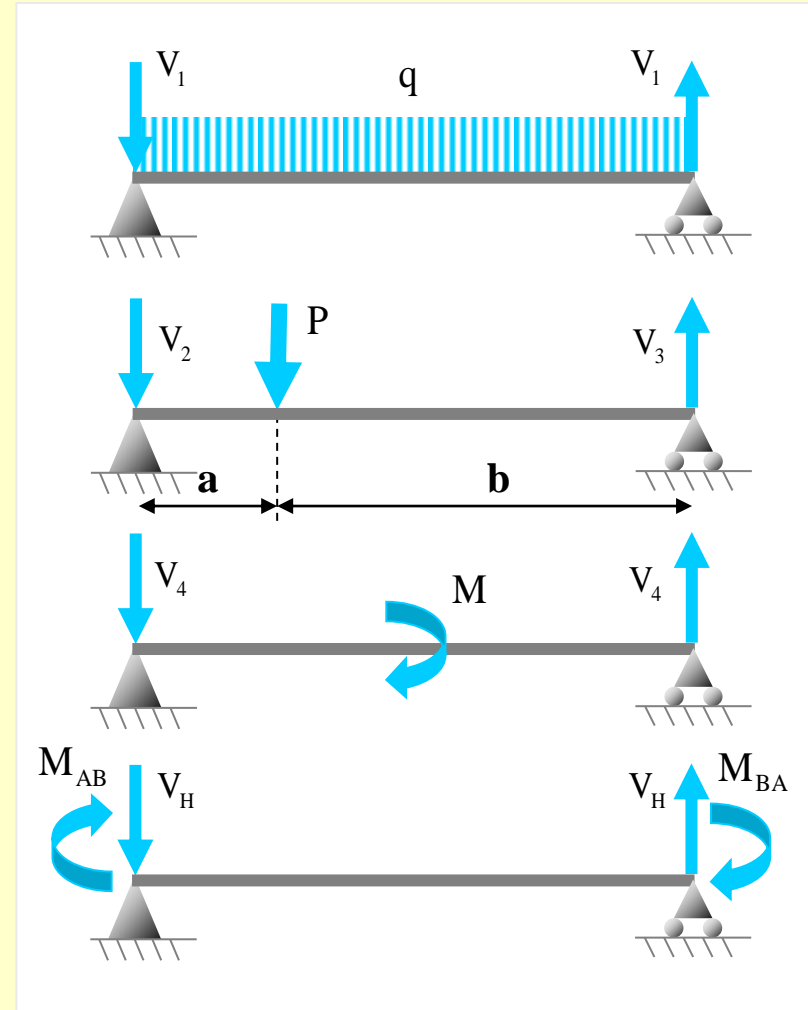
$$V_2 = \frac{Pa}{L}$$

$$V_3 = \frac{Pb}{L}$$

$$V_4 = \frac{M}{L} \leftarrow$$

**Cortante hiperestático (desconocido)**

$$V_H = \frac{M_{AB} + M_{BA}}{L_{AB}}$$



# Deducción de los cortantes en los extremos de los tramos

El cortante expresado en función de los giros y los desplazamientos se deduce de la siguiente manera:

Cortante total = Cortante por las acciones en el vano (cortantes isostáticos) + Cortante por los momentos hiperestáticos (cortantes hiperestáticos). Están expresados en función de los desplazamientos y giros

$$V_{AB} = -V_1 - V_2 + V_4 + V_H$$

$$V_{BA} = V_1 + V_3 + V_4 + V_H$$



Los cortantes totales dependen de los giros y de los desplazamientos incógnita

Cortante isostático (conocido)

$$V_1 = \frac{q \cdot L}{2} \leftarrow$$

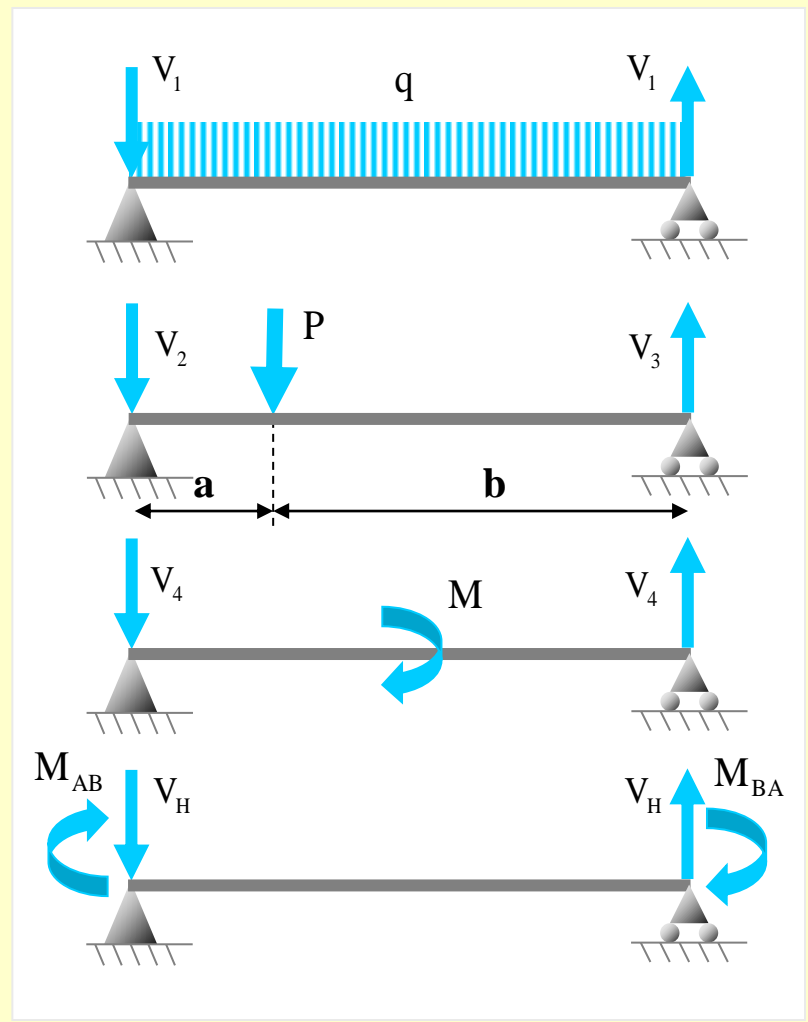
$$V_2 = \frac{Pa}{L}$$

$$V_3 = \frac{Pb}{L}$$

$$V_4 = \frac{M}{L} \leftarrow$$

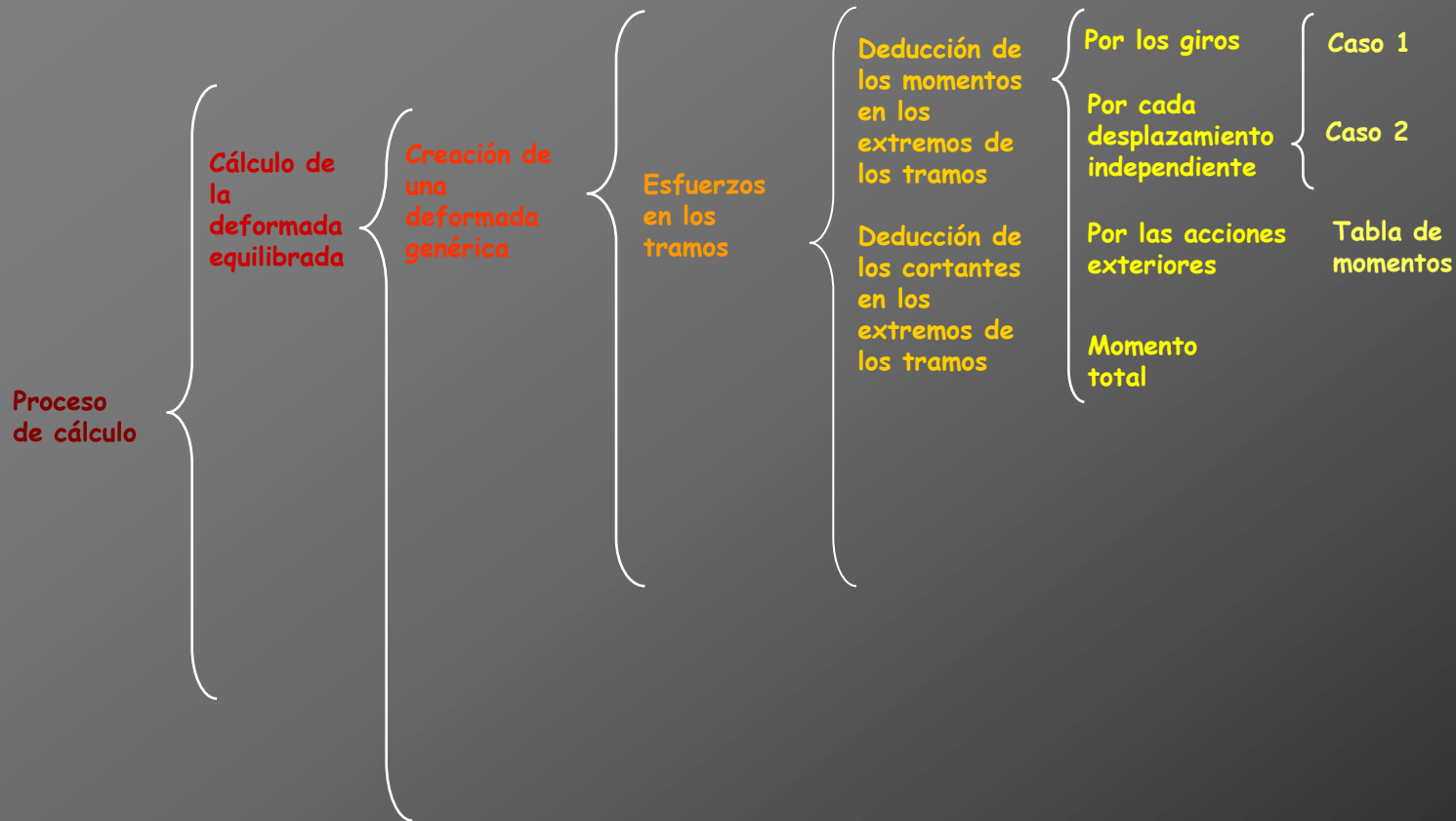
Cortante hiperestático (desconocido)

$$V_H = \frac{M_{AB} + M_{BA}}{L_{AB}}$$



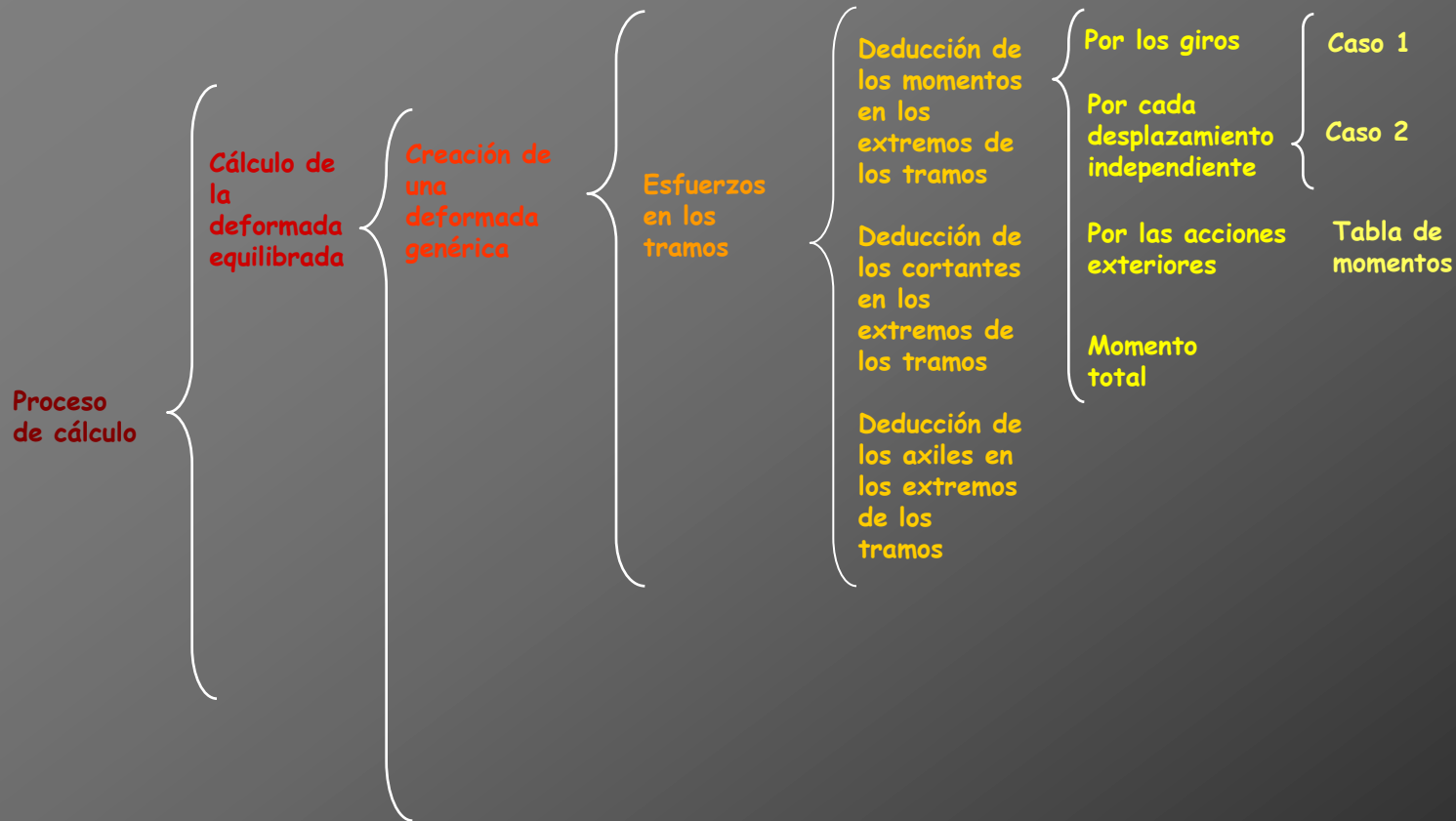


# Método de Maney





# Método de Maney

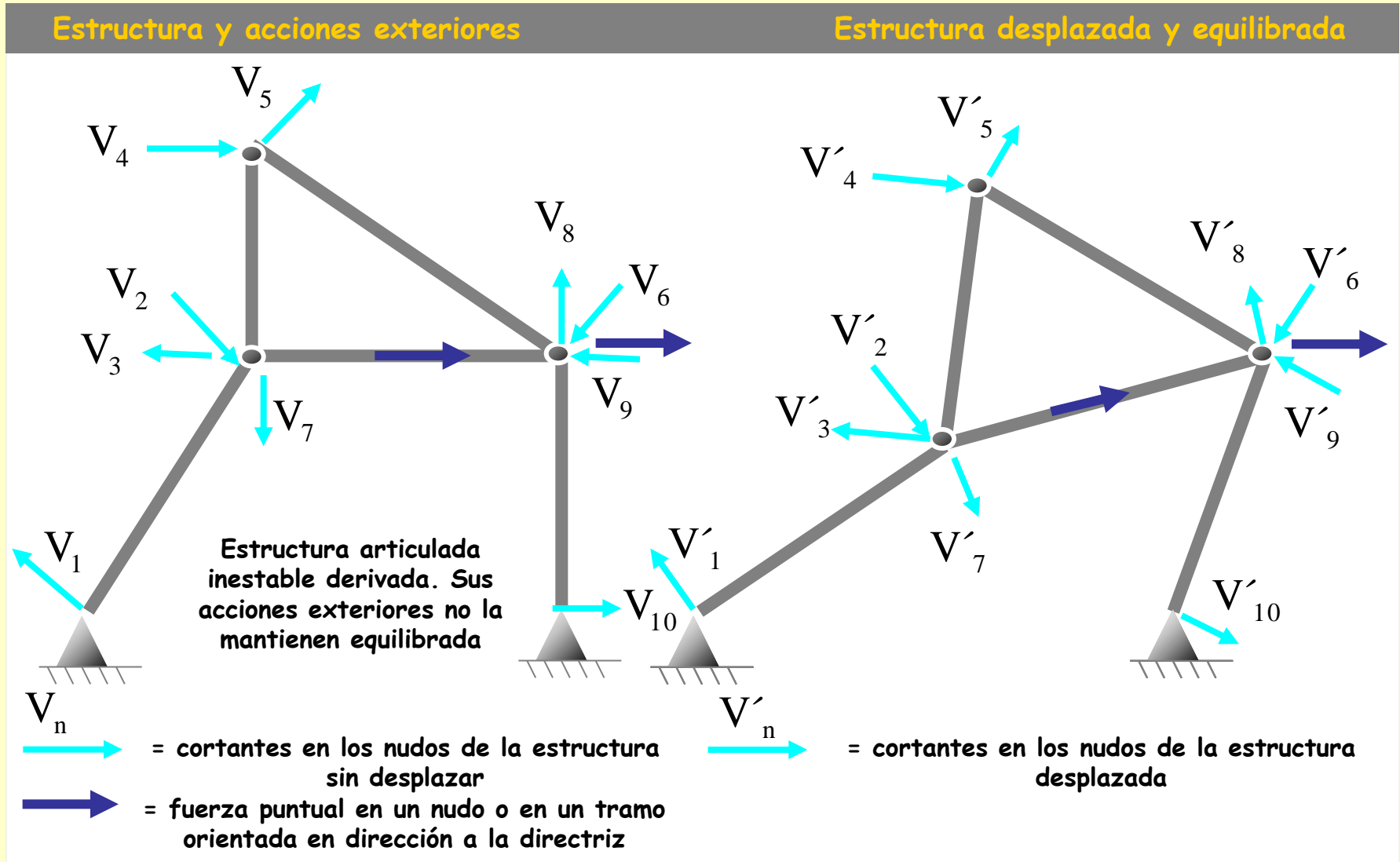




## Deducción de los axiles en los extremos de los tramos

## Deducción de los axiles en los extremos de los tramos

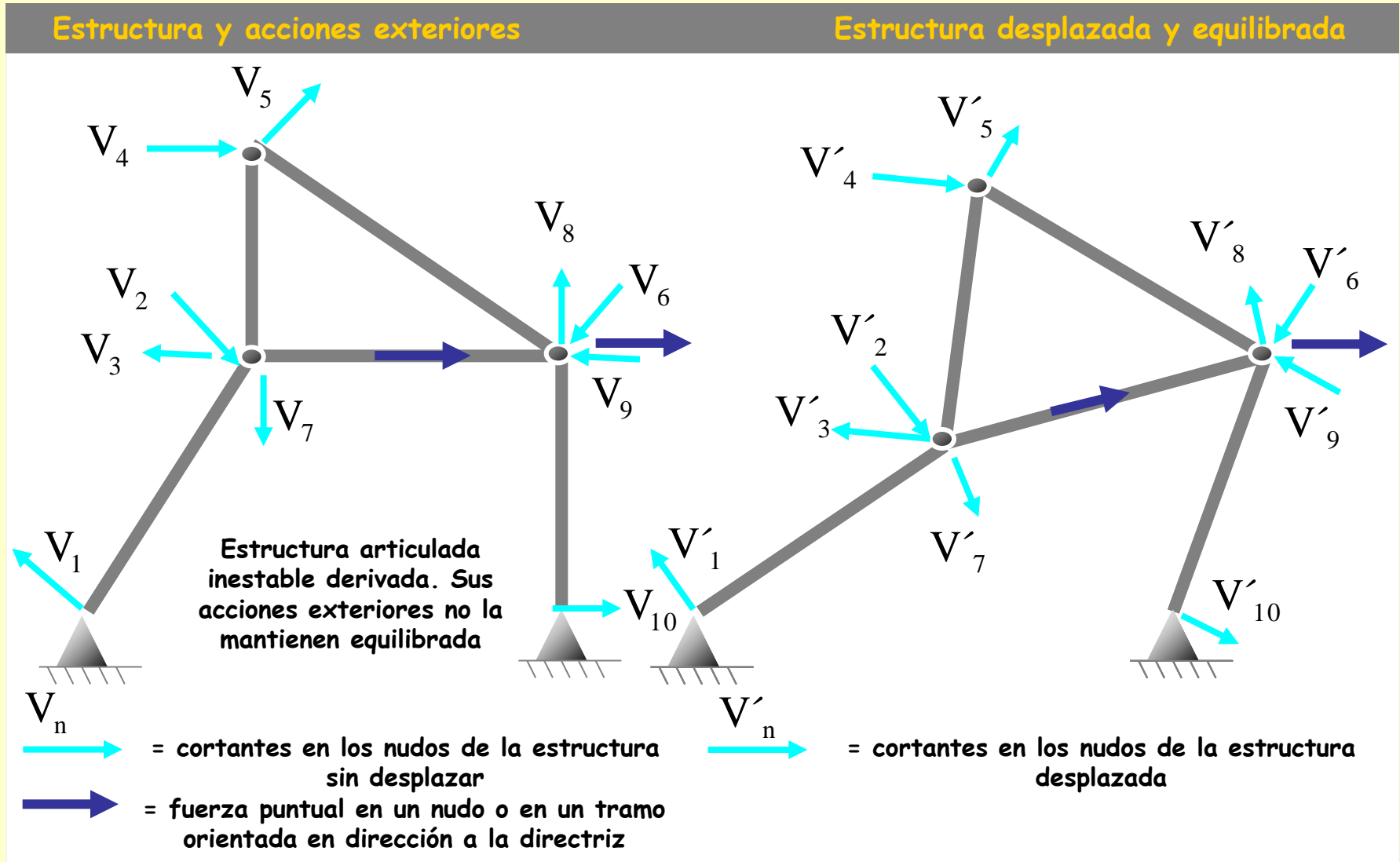
Como se comentó anteriormente, los axiles coinciden con los de la estructura inestable derivada de la original al sustituir todos los nudos rígidos por articulaciones. Se advierte que cuando la estructura articulada es hiperestática no se podrán determinar estos axiles según las hipótesis manuales





# Deducción de los axiles en los extremos de los tramos

Para calcularlos:





## Deducción de los axiles en los extremos de los tramos

Para calcularlos:

1° Sustituir todos los nudos de la estructura original por articulaciones (se obtiene una estructura articulada derivada de la original)



## Deducción de los axiles en los extremos de los tramos

Para calcularlos:

1° Sustituir todos los nudos de la estructura original por articulaciones (se obtiene una estructura articulada derivada de la original)

2° Colocar las cargas exteriores que actúan sobre la estructura articulada



## Deducción de los axiles en los extremos de los tramos

Para calcularlos:

1° Sustituir todos los nudos de la estructura original por articulaciones (se obtiene una estructura articulada derivada de la original)

2° Colocar las cargas exteriores que actúan sobre la estructura articulada

En las articulaciones





## Deducción de los axiles en los extremos de los tramos

Para calcularlos:

1° Sustituir todos los nudos de la estructura original por articulaciones (se obtiene una estructura articulada derivada de la original)

2° Colocar las cargas exteriores que actúan sobre la estructura articulada

En las articulaciones



- los cortantes (dependen de los momentos de Maney, es decir, de las incógnitas de la deformada) de los extremos de cada tramo trasladados por acción-reacción a los nudos

## Deducción de los axiles en los extremos de los tramos

Para calcularlos:

1° Sustituir todos los nudos de la estructura original por articulaciones (se obtiene una estructura articulada derivada de la original)

2° Colocar las cargas exteriores que actúan sobre la estructura articulada

En las articulaciones

- los cortantes (dependen de los momentos de Maney, es decir, de las incógnitas de la deformada) de los extremos de cada tramo trasladados por acción-reacción a los nudos
- las cargas puntuales de la estructura original



## Deducción de los axiles en los extremos de los tramos

Para calcularlos:

1° Sustituir todos los nudos de la estructura original por articulaciones (se obtiene una estructura articulada derivada de la original)

2° Colocar las cargas exteriores que actúan sobre la estructura articulada

En las articulaciones



- los cortantes (dependen de los momentos de Maney, es decir, de las incógnitas de la deformada) de los extremos de cada tramo trasladados por acción-reacción a los nudos
- las cargas puntuales de la estructura original

En los tramos

## Deducción de los axiles en los extremos de los tramos

Para calcularlos:

1° Sustituir todos los nudos de la estructura original por articulaciones (se obtiene una estructura articulada derivada de la original)

2° Colocar las cargas exteriores que actúan sobre la estructura articulada

En las articulaciones {  
- los cortantes (dependen de los momentos de Maney, es decir, de las incógnitas de la deformada) de los extremos de cada tramo trasladados por acción-reacción a los nudos  
- las cargas puntuales de la estructura original

En los tramos → las fuerzas uniformemente repartidas y las cargas puntuales de la estructura original que estén aplicadas en la dirección de la directriz



## Deducción de los axiles en los extremos de los tramos

Para calcularlos:

1° Sustituir todos los nudos de la estructura original por articulaciones (se obtiene una estructura articulada derivada de la original)

2° Colocar las cargas exteriores que actúan sobre la estructura articulada

En las articulaciones

- los cortantes (dependen de los momentos de Maney, es decir, de las incógnitas de la deformada) de los extremos de cada tramo trasladados por acción-reacción a los nudos
- las cargas puntuales de la estructura original

En los tramos

las fuerzas uniformemente repartidas y las cargas puntuales de la estructura original que estén aplicadas en la dirección de la directriz





## Deducción de los axiles en los extremos de los tramos

Para calcularlos:

1° Sustituir todos los nudos de la estructura original por articulaciones (se obtiene una estructura articulada derivada de la original)

2° Colocar las cargas exteriores que actúan sobre la estructura articulada

En las articulaciones

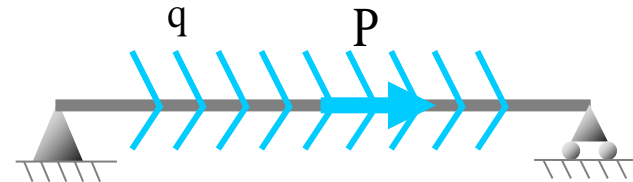


- los cortantes (dependen de los momentos de Maney, es decir, de las incógnitas de la deformada) de los extremos de cada tramo trasladados por acción-reacción a los nudos
- las cargas puntuales de la estructura original

En los tramos



las fuerzas uniformemente repartidas y las cargas puntuales de la estructura original que estén aplicadas en la dirección de la directriz





## Deducción de los axiles en los extremos de los tramos

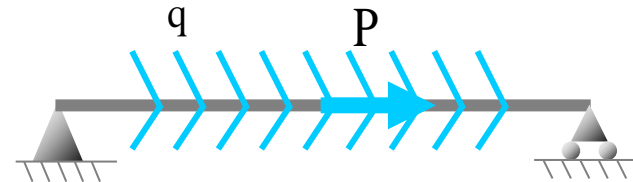
Para calcularlos:

1° Sustituir todos los nudos de la estructura original por articulaciones (se obtiene una estructura articulada derivada de la original)

2° Colocar las cargas exteriores que actúan sobre la estructura articulada

- |                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
| En las articulaciones | } | <ul style="list-style-type: none"> <li>- los cortantes (dependen de los momentos de Maney, es decir, de las incógnitas de la deformada) de los extremos de cada tramo trasladados por acción-reacción a los nudos</li> <li>- las cargas puntuales de la estructura original</li> </ul> |
| En los tramos         | → | las fuerzas uniformemente repartidas y las cargas puntuales de la estructura original que estén aplicadas en la dirección de la directriz  |

(Recordar que los axiles a ambos lados de un tramo con fuerzas repartidas valen diferente)





## Deducción de los axiles en los extremos de los tramos

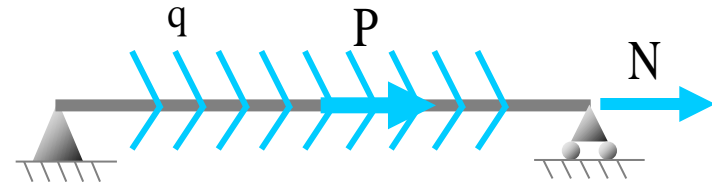
Para calcularlos:

1° Sustituir todos los nudos de la estructura original por articulaciones (se obtiene una estructura articulada derivada de la original)

2° Colocar las cargas exteriores que actúan sobre la estructura articulada

- |                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
| En las articulaciones | } | <ul style="list-style-type: none"> <li>- los cortantes (dependen de los momentos de Maney, es decir, de las incógnitas de la deformada) de los extremos de cada tramo trasladados por acción-reacción a los nudos</li> <li>- las cargas puntuales de la estructura original</li> </ul> |
| En los tramos         | → | las fuerzas uniformemente repartidas y las cargas puntuales de la estructura original que estén aplicadas en la dirección de la directriz  |

(Recordar que los axiles a ambos lados de un tramo con fuerzas repartidas valen diferente)





## Deducción de los axiles en los extremos de los tramos

Para calcularlos:

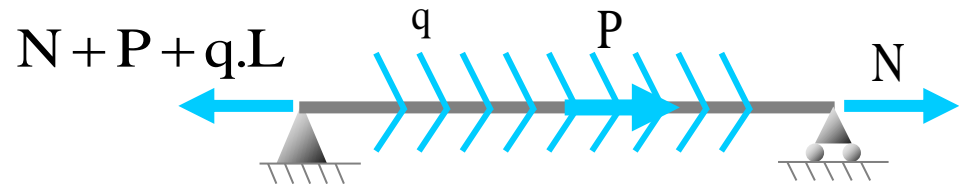
1° Sustituir todos los nudos de la estructura original por articulaciones (se obtiene una estructura articulada derivada de la original)

2° Colocar las cargas exteriores que actúan sobre la estructura articulada

En las articulaciones {  
 - los cortantes (dependen de los momentos de Maney, es decir, de las incógnitas de la deformada) de los extremos de cada tramo trasladados por acción-reacción a los nudos  
 - las cargas puntuales de la estructura original

En los tramos → las fuerzas uniformemente repartidas y las cargas puntuales de la estructura original que estén aplicadas en la dirección de la directriz

(Recordar que los axiles a ambos lados de un tramo con fuerzas repartidas valen diferente)



## Deducción de los axiles en los extremos de los tramos

Para calcularlos:

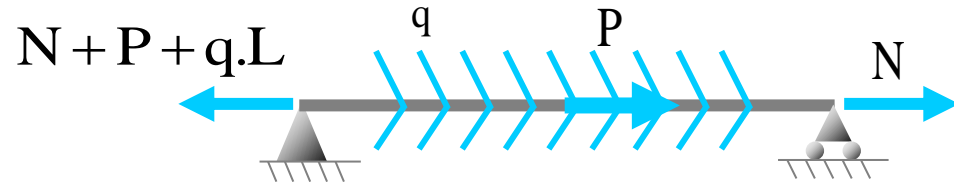
1º Sustituir todos los nudos de la estructura original por articulaciones (se obtiene una estructura articulada derivada de la original)

2º Colocar las cargas exteriores que actúan sobre la estructura articulada

En las articulaciones {  
 - los cortantes (dependen de los momentos de Maney, es decir, de las incógnitas de la deformada) de los extremos de cada tramo trasladados por acción-reacción a los nudos  
 - las cargas puntuales de la estructura original

En los tramos → las fuerzas uniformemente repartidas y las cargas puntuales de la estructura original que estén aplicadas en la dirección de la directriz

(Recordar que los axiles a ambos lados de un tramo con fuerzas repartidas valen diferente)



3º Plantear el sistema de ecuaciones (incógnitas: axiles)



## Deducción de los axiles en los extremos de los tramos

Para calcularlos:

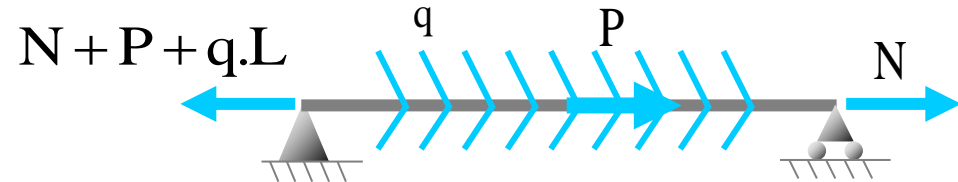
1° Sustituir todos los nudos de la estructura original por articulaciones (se obtiene una estructura articulada derivada de la original)

2° Colocar las cargas exteriores que actúan sobre la estructura articulada

En las articulaciones {  
 - los cortantes (dependen de los momentos de Maney, es decir, de las incógnitas de la deformada) de los extremos de cada tramo trasladados por acción-reacción a los nudos  
 - las cargas puntuales de la estructura original

En los tramos → las fuerzas uniformemente repartidas y las cargas puntuales de la estructura original que estén aplicadas en la dirección de la directriz

(Recordar que los axiles a ambos lados de un tramo con fuerzas repartidas valen diferente)



3° Plantear el sistema de ecuaciones (incógnitas: axiles)

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \end{array} \right. \text{ de cada nudo interno}$$



## Deducción de los axiles en los extremos de los tramos

Para calcularlos:

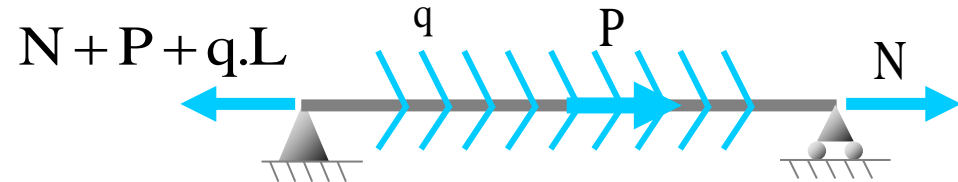
1° Sustituir todos los nudos de la estructura original por articulaciones (se obtiene una estructura articulada derivada de la original)

2° Colocar las cargas exteriores que actúan sobre la estructura articulada

En las articulaciones {  
 - los cortantes (dependen de los momentos de Maney, es decir, de las incógnitas de la deformada) de los extremos de cada tramo trasladados por acción-reacción a los nudos  
 - las cargas puntuales de la estructura original

En los tramos → las fuerzas uniformemente repartidas y las cargas puntuales de la estructura original que estén aplicadas en la dirección de la directriz

(Recordar que los axiles a ambos lados de un tramo con fuerzas repartidas valen diferente)



3° Plantear el sistema de ecuaciones (incógnitas: axiles)

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum F_x = 0 \quad \sum F_y = 0 \quad \text{de cada nudo interno} \\ \sum F = 0 \quad \text{En caso de existir apoyos deslizantes, una ecuación de equilibrio de fuerzas en la dirección del deslizamiento} \end{array} \right.$$





## Deducción de los axiles en los extremos de los tramos

Para calcularlos:

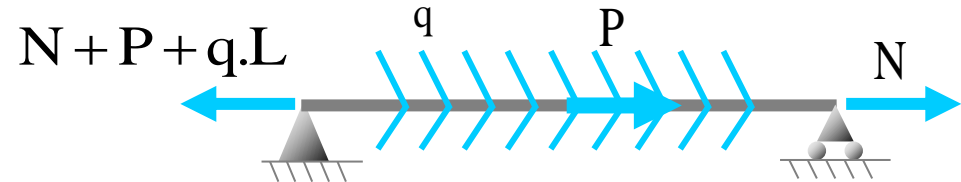
1° Sustituir todos los nudos de la estructura original por articulaciones (se obtiene una estructura articulada derivada de la original)

2° Colocar las cargas exteriores que actúan sobre la estructura articulada

En las articulaciones {  
 - los cortantes (dependen de los momentos de Maney, es decir, de las incógnitas de la deformada) de los extremos de cada tramo trasladados por acción-reacción a los nudos  
 - las cargas puntuales de la estructura original

En los tramos → las fuerzas uniformemente repartidas y las cargas puntuales de la estructura original que estén aplicadas en la dirección de la directriz

(Recordar que los axiles a ambos lados de un tramo con fuerzas repartidas valen diferente)



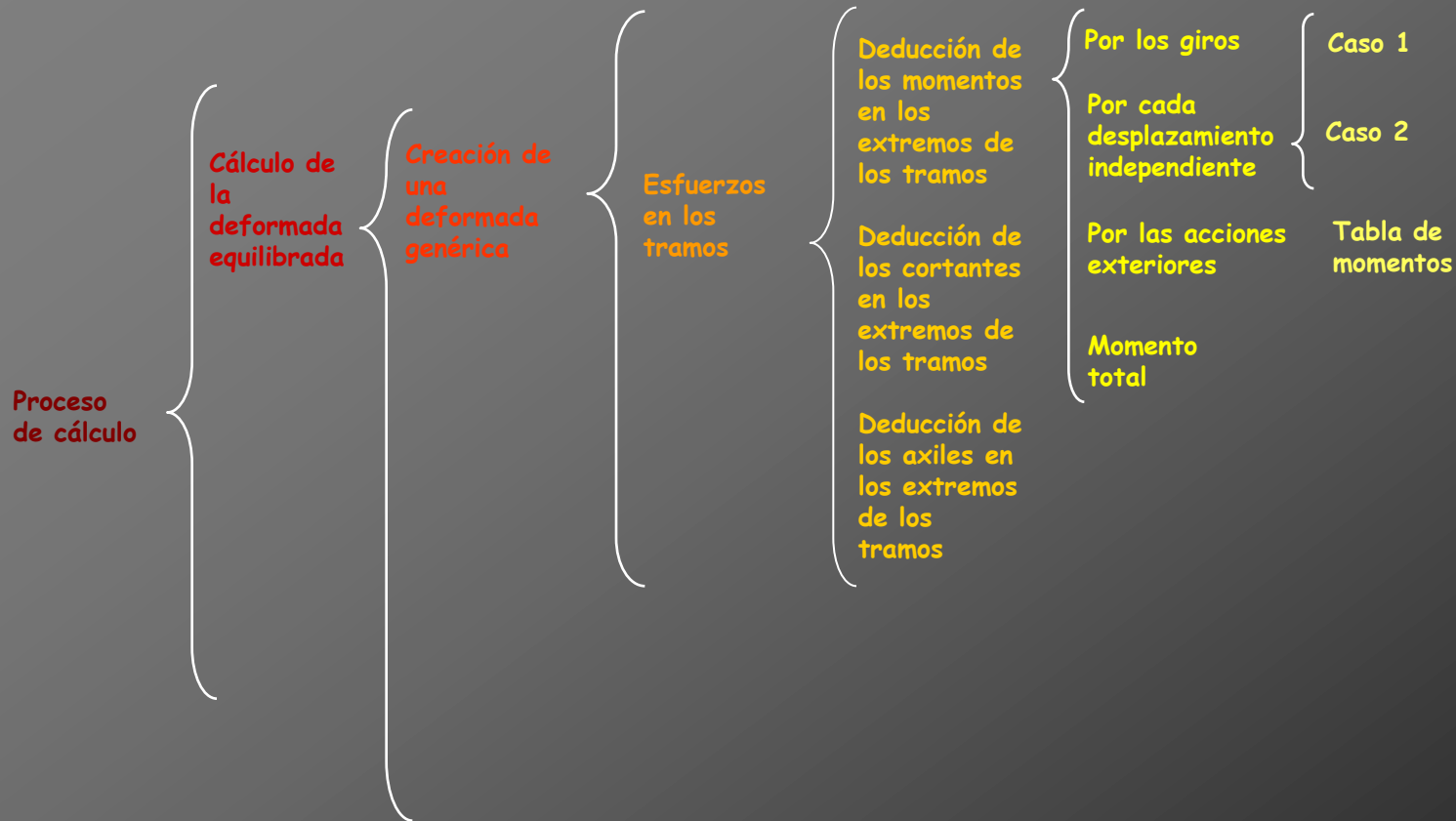
3° Plantear el sistema de ecuaciones (incógnitas: axiles)

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum F_x = 0 \quad \sum F_y = 0 \quad \text{de cada nudo interno} \\ \sum F = 0 \quad \text{En caso de existir apoyos deslizantes, una ecuación de equilibrio de fuerzas en la dirección del deslizamiento} \end{array} \right.$$

Los axiles quedan expresados en función de los giros y desplazamientos

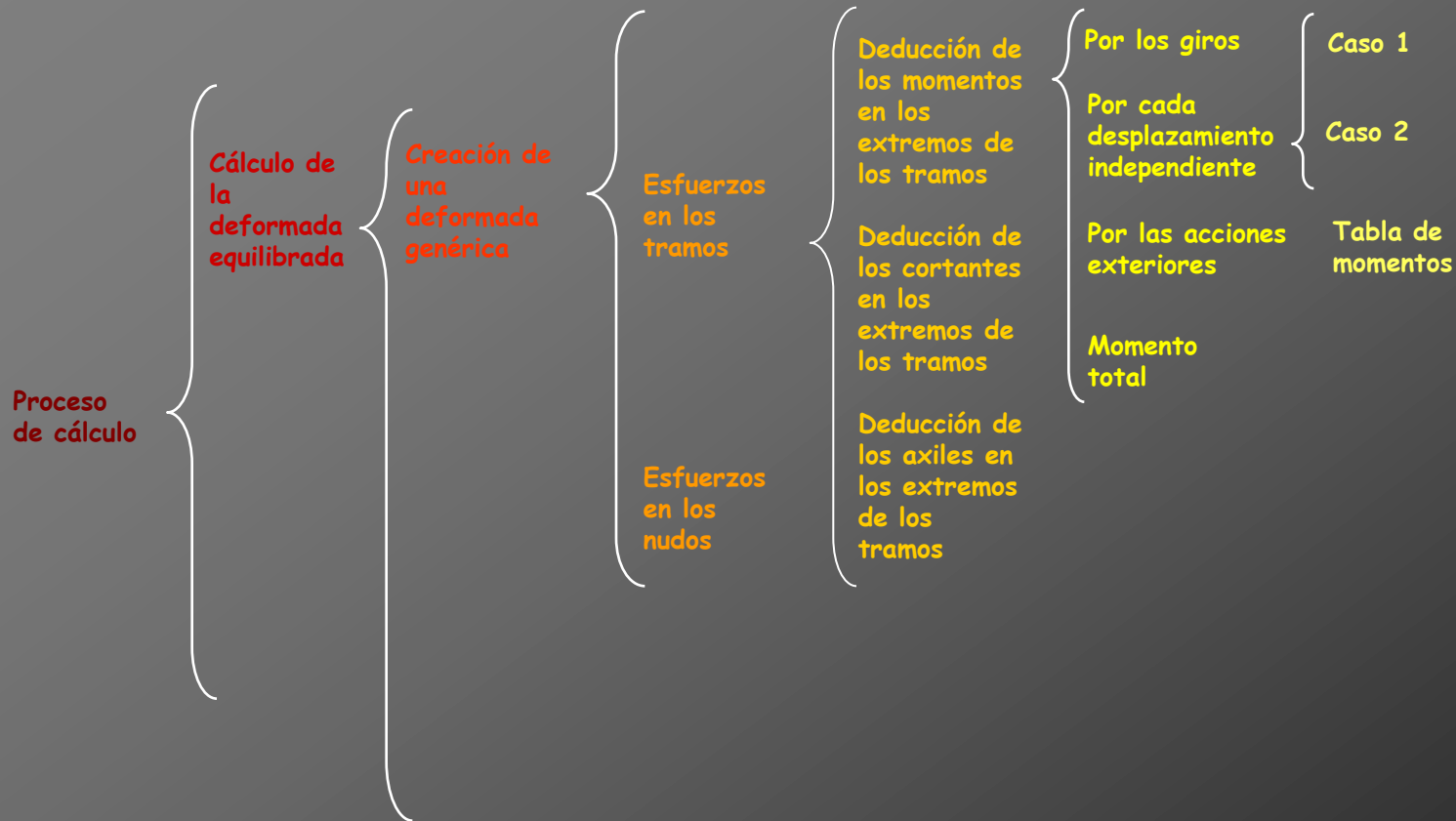


# Método de Maney





# Método de Maney





# Esfuerzos en los nudos



## Esfuerzos en los nudos

Se obtienen llevando los esfuerzos de los extremos de los tramos a los nudos mediante la ley de acción-reacción

## Esfuerzos en los nudos

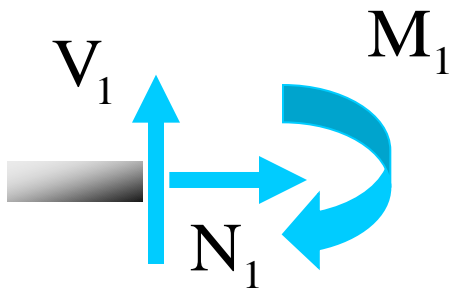
Se obtienen llevando los esfuerzos de los extremos de los tramos a los nudos mediante la ley de acción-reacción



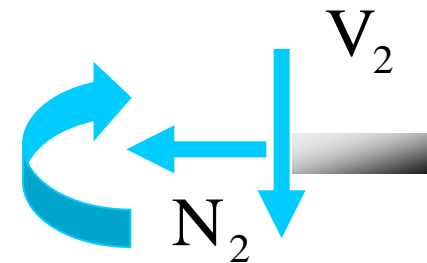
Nudo

## Esfuerzos en los nudos

Se obtienen llevando los esfuerzos de los extremos de los tramos a los nudos mediante la ley de acción-reacción

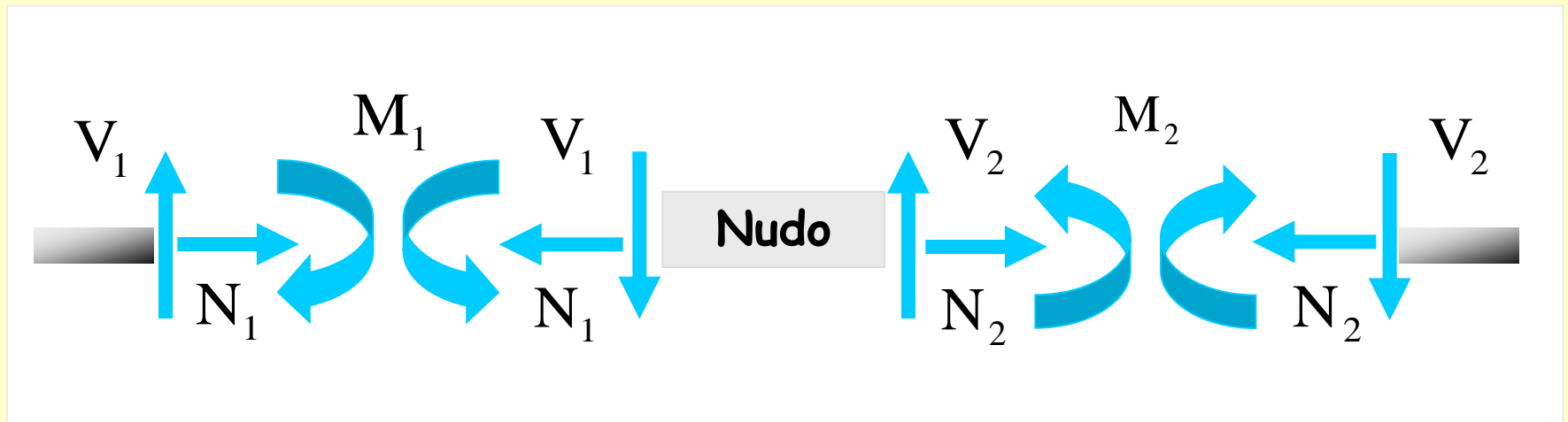


Nudo



## Esfuerzos en los nudos

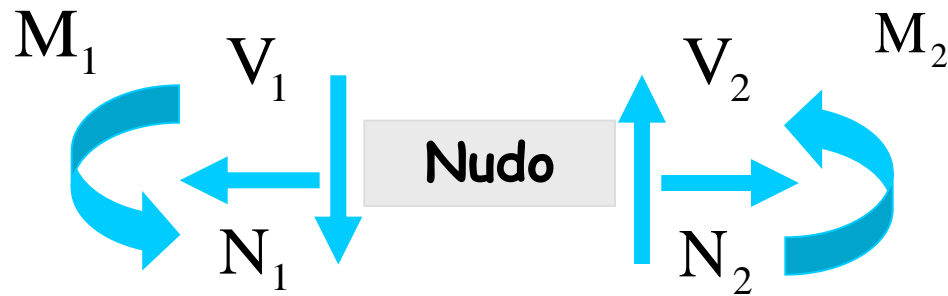
Se obtienen llevando los esfuerzos de los extremos de los tramos a los nudos mediante la ley de acción-reacción





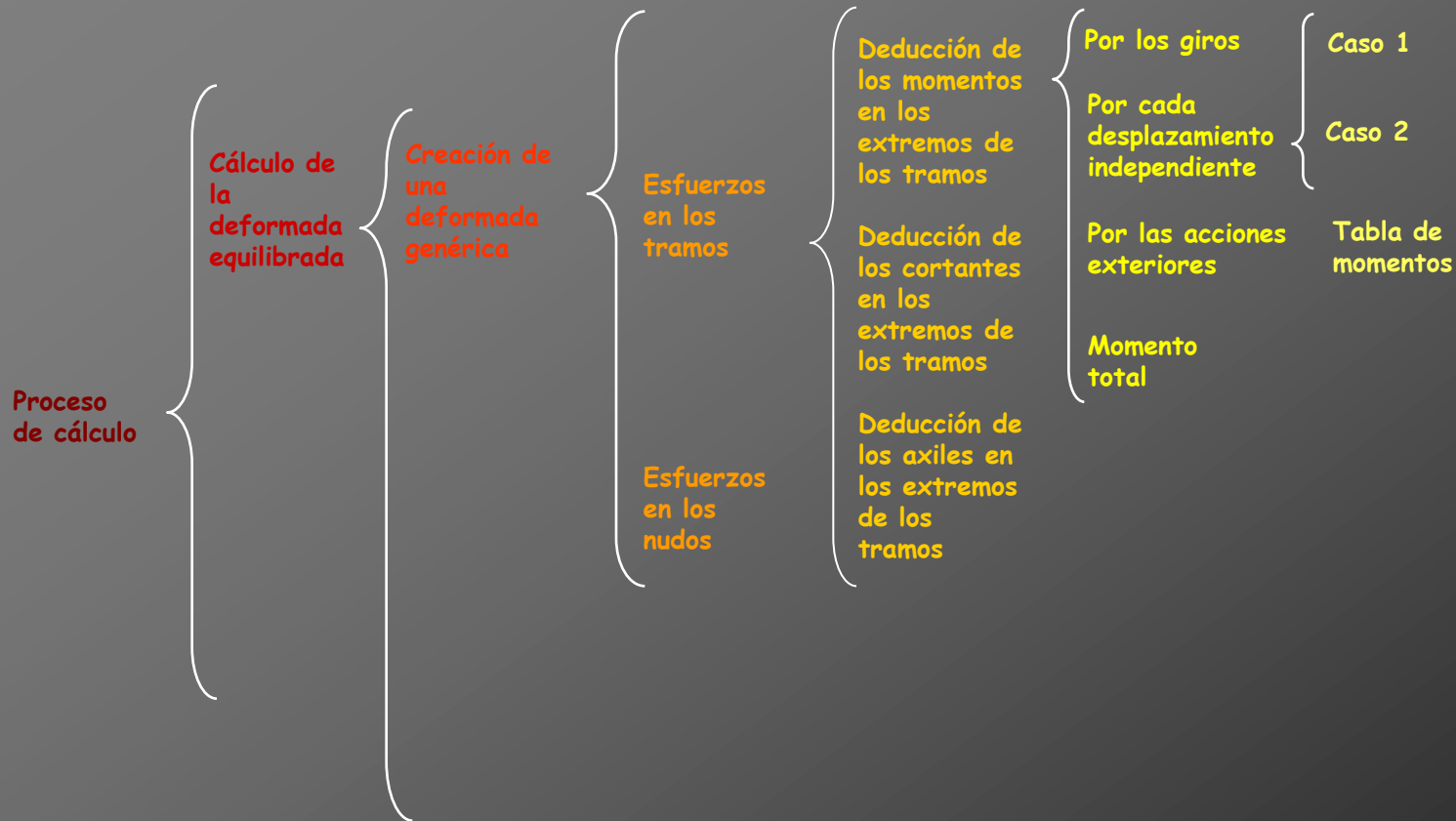
## Esfuerzos en los nudos

Se obtienen llevando los esfuerzos de los extremos de los tramos a los nudos mediante la ley de acción-reacción



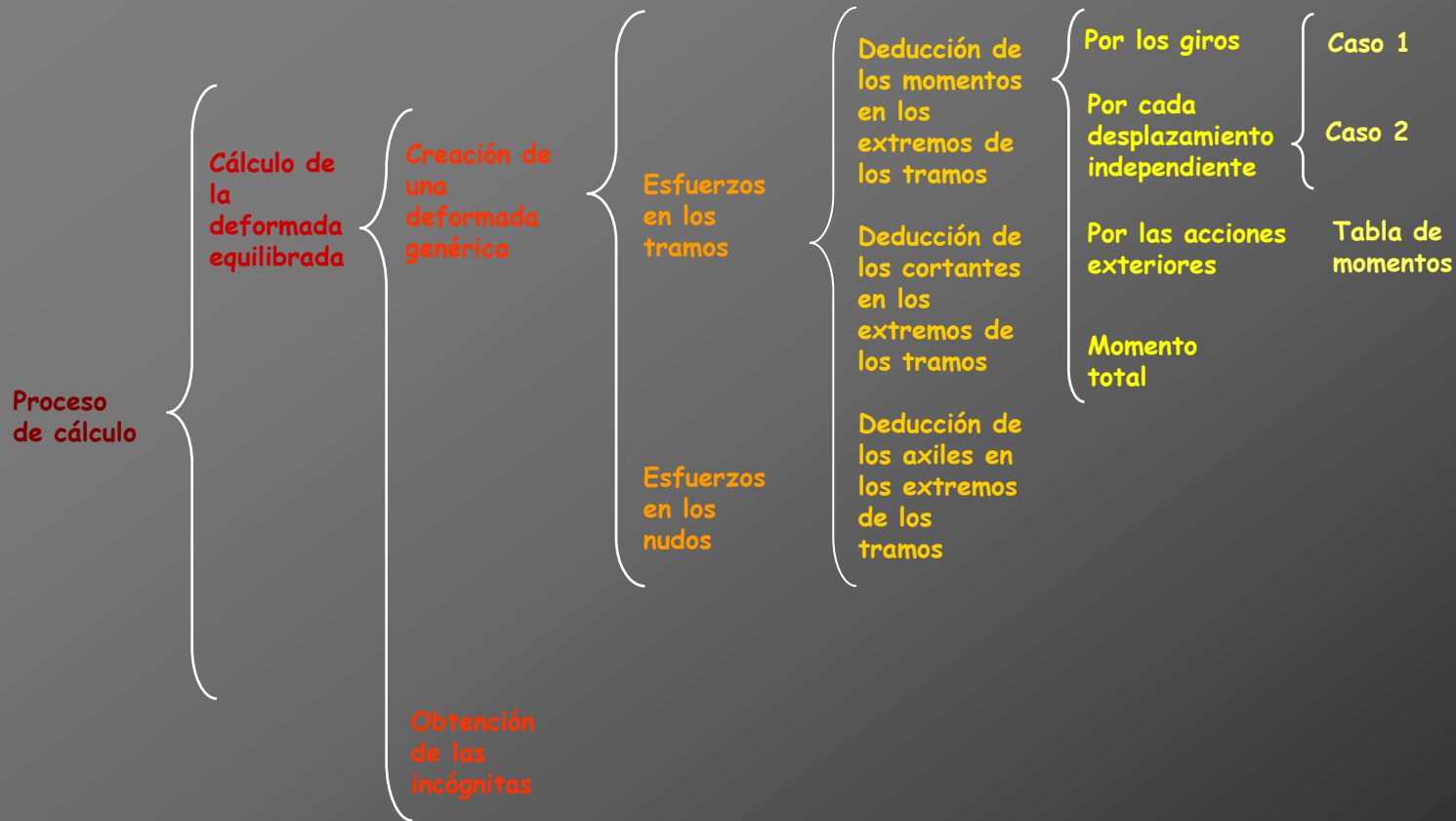


# Método de Maney



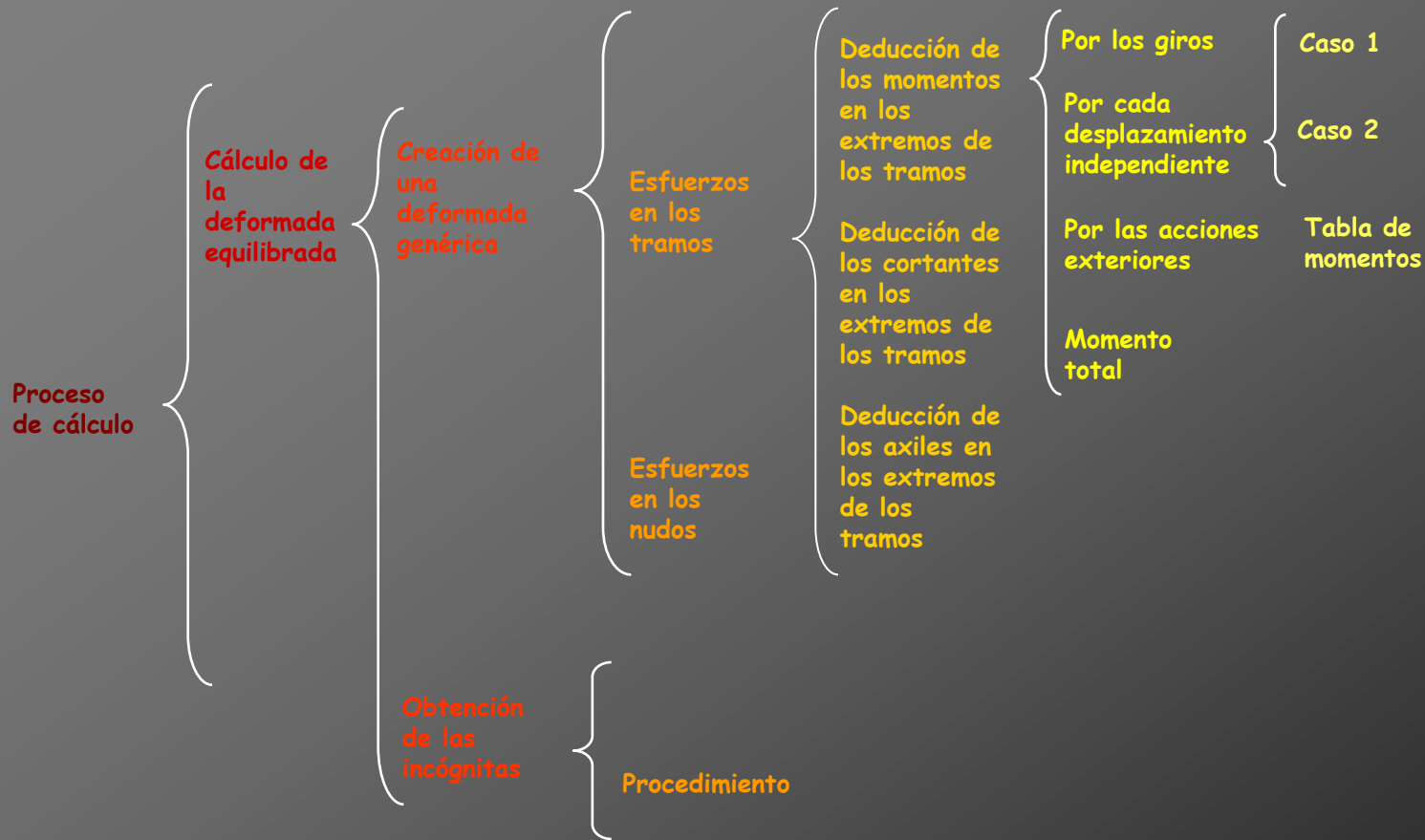


# Método de Maney





# Método de Maney





# Procedimiento



## Procedimiento

**Se plantea un sistema que garantice el equilibrio de la figura y consta de las siguientes ecuaciones:**

## Procedimiento

Se plantea un sistema que garantice el equilibrio de la figura y consta de las siguientes ecuaciones:

Ecuación	Obtención
<p data-bbox="54 401 542 486">En cada nudo donde existe algún giro incógnita :</p> $\sum M = 0$	<p data-bbox="581 401 1456 572">Se aísla el nudo que interviene en la hipótesis de giro y se equilibra. Los nudos con articulaciones internas tienen tantas ecuaciones de momentos como giros incógnita</p>

Ejemplo 

## Procedimiento

Se plantea un sistema que garantice el equilibrio de la figura y consta de las siguientes ecuaciones:

Ecuación	Obtención
<p data-bbox="54 401 542 486">En cada nudo donde existe algún giro incógnita :</p> $\sum M = 0$	<p data-bbox="581 401 1456 572">Se aísla el nudo que interviene en la hipótesis de giro y se equilibra. Los nudos con articulaciones internas tienen tantas ecuaciones de momentos como giros incógnita</p>





## Procedimiento

Se plantea un sistema que garantice el equilibrio de la figura y consta de las siguientes ecuaciones:

Ecuación	Obtención
<p>En cada nudo donde existe algún giro incógnita :</p> $\sum M = 0$	<p>Se aísla el nudo que interviene en la hipótesis de giro y se equilibra. Los nudos con articulaciones internas tienen tantas ecuaciones de momentos como giros incógnita</p>
<p>Si la estructura es desplazable, por cada desplazamiento independiente:</p> $\sum M = 0$ <p>Ó</p> $\sum F = 0$	<p>Se aísla el conjunto de nudos que se mueven en la hipótesis de desplazamiento. Se establece una ecuación de equilibrio de este conjunto que puede ser de momentos respecto de cualquier punto del plano o de fuerzas en cualquier dirección. La ecuación se elige de manera que aparezca el menor número de reacciones exteriores y de axiles (los cortantes, los axiles y las reacciones deben expresarse en función de los giros y desplazamientos. Como lleva trabajo expresar los axiles y las reacciones, es mejor que estos no parezcan en la ecuación)</p>



## Procedimiento

Se plantea un sistema que garantice el equilibrio de la figura y consta de las siguientes ecuaciones:

Ecuación	Obtención
<p>En cada nudo donde existe algún giro incógnita :</p> $\sum M = 0$	<p>Se aísla el nudo que interviene en la hipótesis de giro y se equilibra. Los nudos con articulaciones internas tienen tantas ecuaciones de momentos como giros incógnita</p>
<p>Si la estructura es desplazable, por cada desplazamiento independiente:</p> $\sum M = 0$ <p>Ó</p> $\sum F = 0$	<p>Se aísla el conjunto de nudos que se mueven en la hipótesis de desplazamiento. Se establece una ecuación de equilibrio de este conjunto que puede ser de momentos respecto de cualquier punto del plano o de fuerzas en cualquier dirección. La ecuación se elige de manera que aparezca el menor número de reacciones exteriores y de axiles (los cortantes, los axiles y las reacciones deben expresarse en función de los giros y desplazamientos. Como lleva trabajo expresar los axiles y las reacciones, es mejor que estos no parezcan en la ecuación)</p>

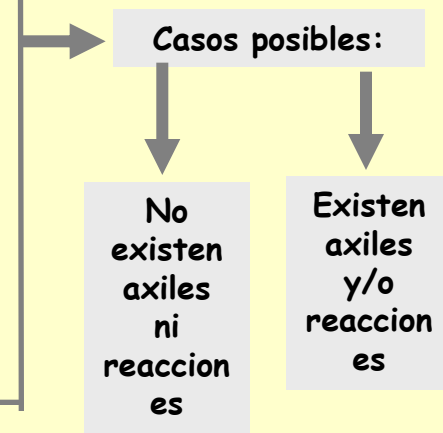
Casos posibles:

No existen axiles ni reacciones

## Procedimiento

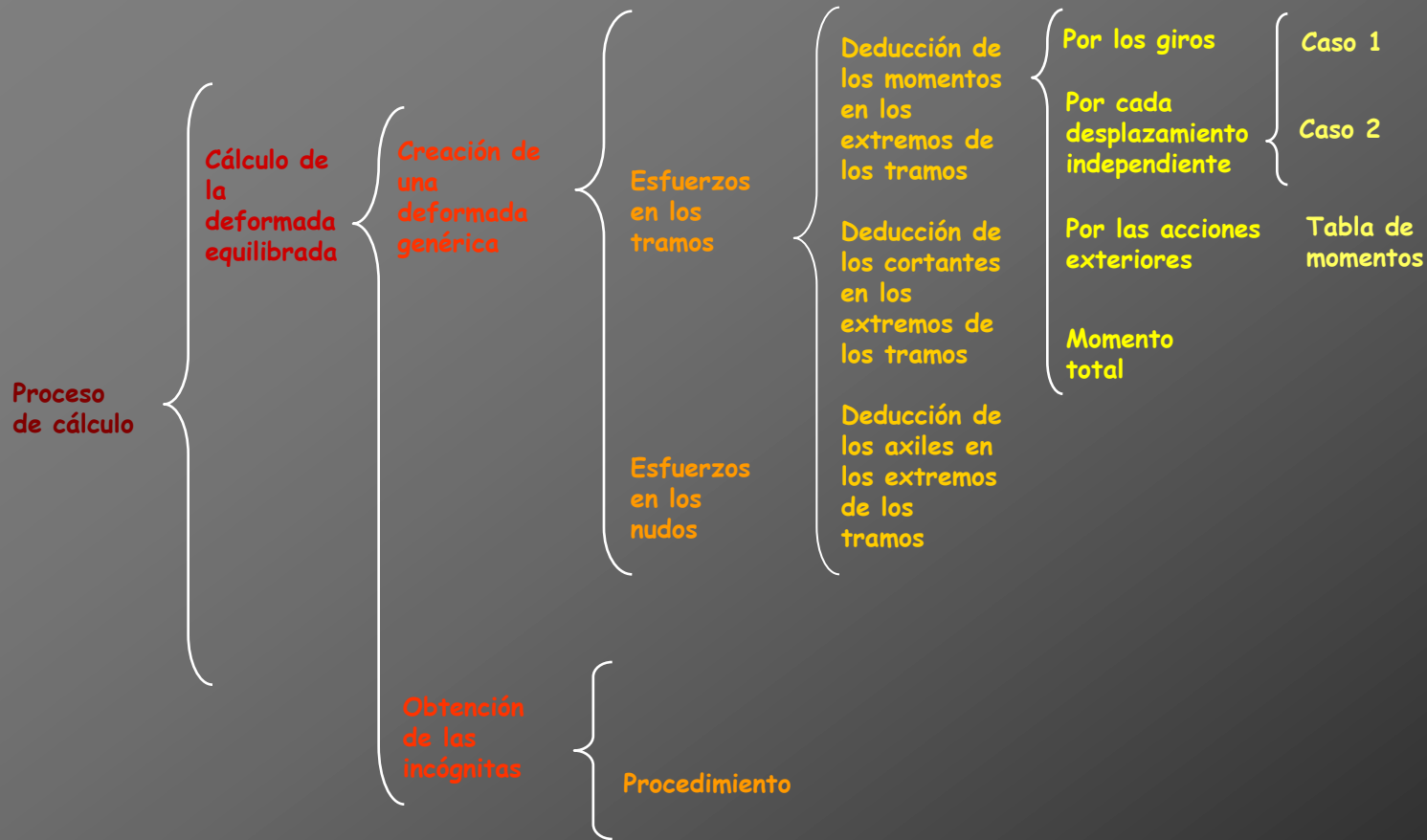
Se plantea un sistema que garantice el equilibrio de la figura y consta de las siguientes ecuaciones:

Ecuación	Obtención
<p>En cada nudo donde existe algún giro incógnita :</p> $\sum M = 0$	<p>Se aísla el nudo que interviene en la hipótesis de giro y se equilibra. Los nudos con articulaciones internas tienen tantas ecuaciones de momentos como giros incógnita</p>
<p>Si la estructura es desplazable, por cada desplazamiento independiente:</p> $\sum M = 0$ <p>Ó</p> $\sum F = 0$	<p>Se aísla el conjunto de nudos que se mueven en la hipótesis de desplazamiento. Se establece una ecuación de equilibrio de este conjunto que puede ser de momentos respecto de cualquier punto del plano o de fuerzas en cualquier dirección. La ecuación se elige de manera que aparezca el menor número de reacciones exteriores y de axiles (los cortantes, los axiles y las reacciones deben expresarse en función de los giros y desplazamientos. Como lleva trabajo expresar los axiles y las reacciones, es mejor que estos no parezcan en la ecuación)</p>



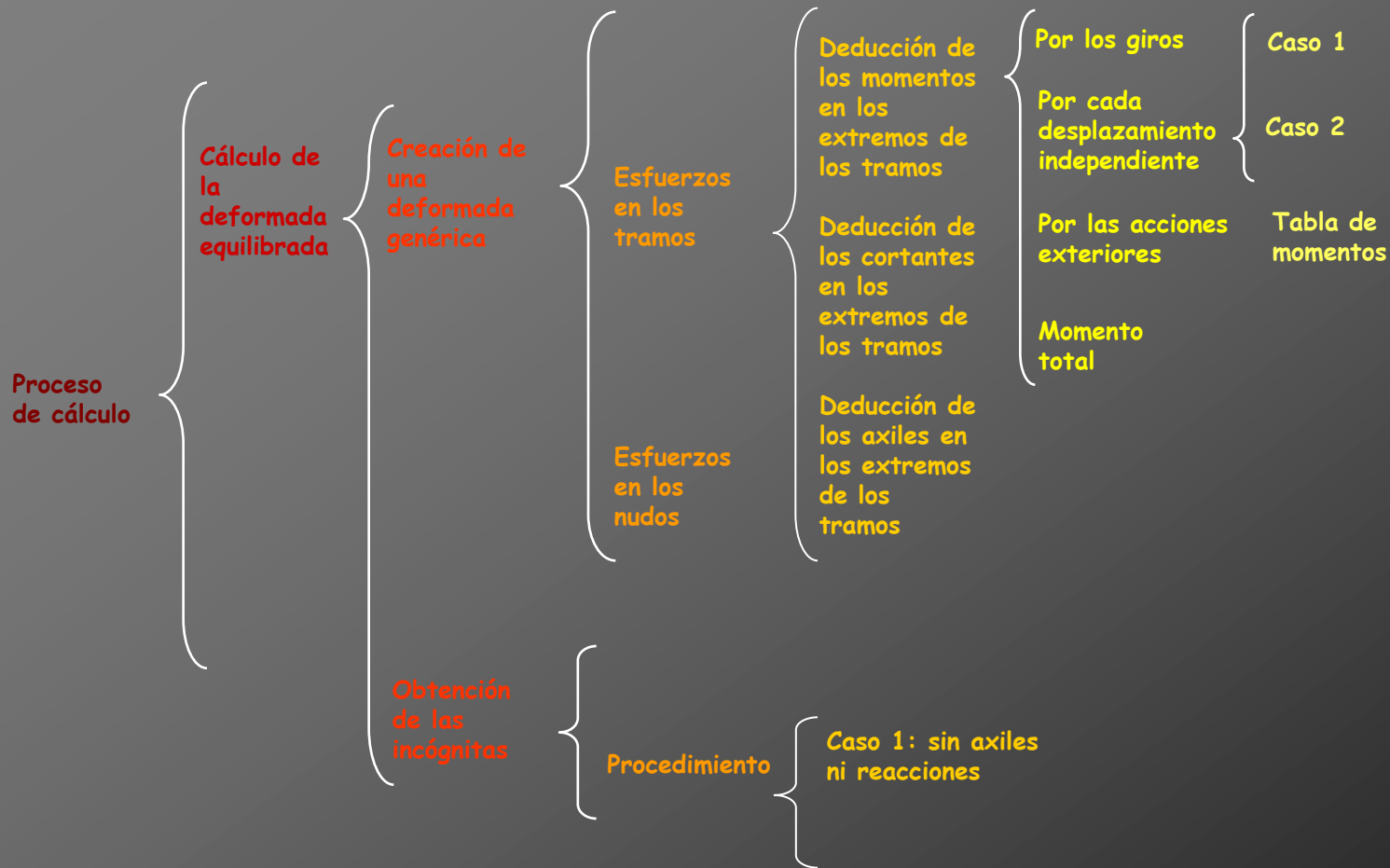


# Método de Maney





# Método de Maney





## Caso 1: sin axiles ni reacciones

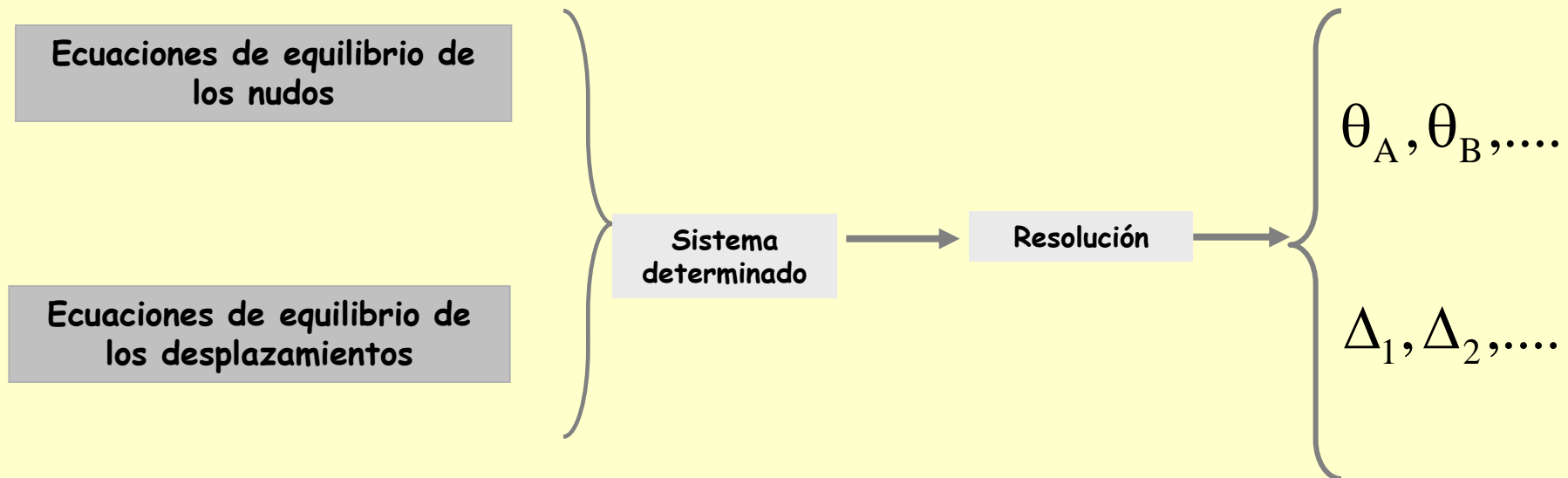


## Caso 1: sin axiles ni reacciones

Es cuando las ecuaciones de equilibrio dependen de cortantes y momentos, no de axiles y reacciones. Estas ecuaciones se expresan en función de la incógnitas de la deformada (lleva poco trabajo hacerlo) y después se resuelve el sistema

## Caso 1: sin axiles ni reacciones

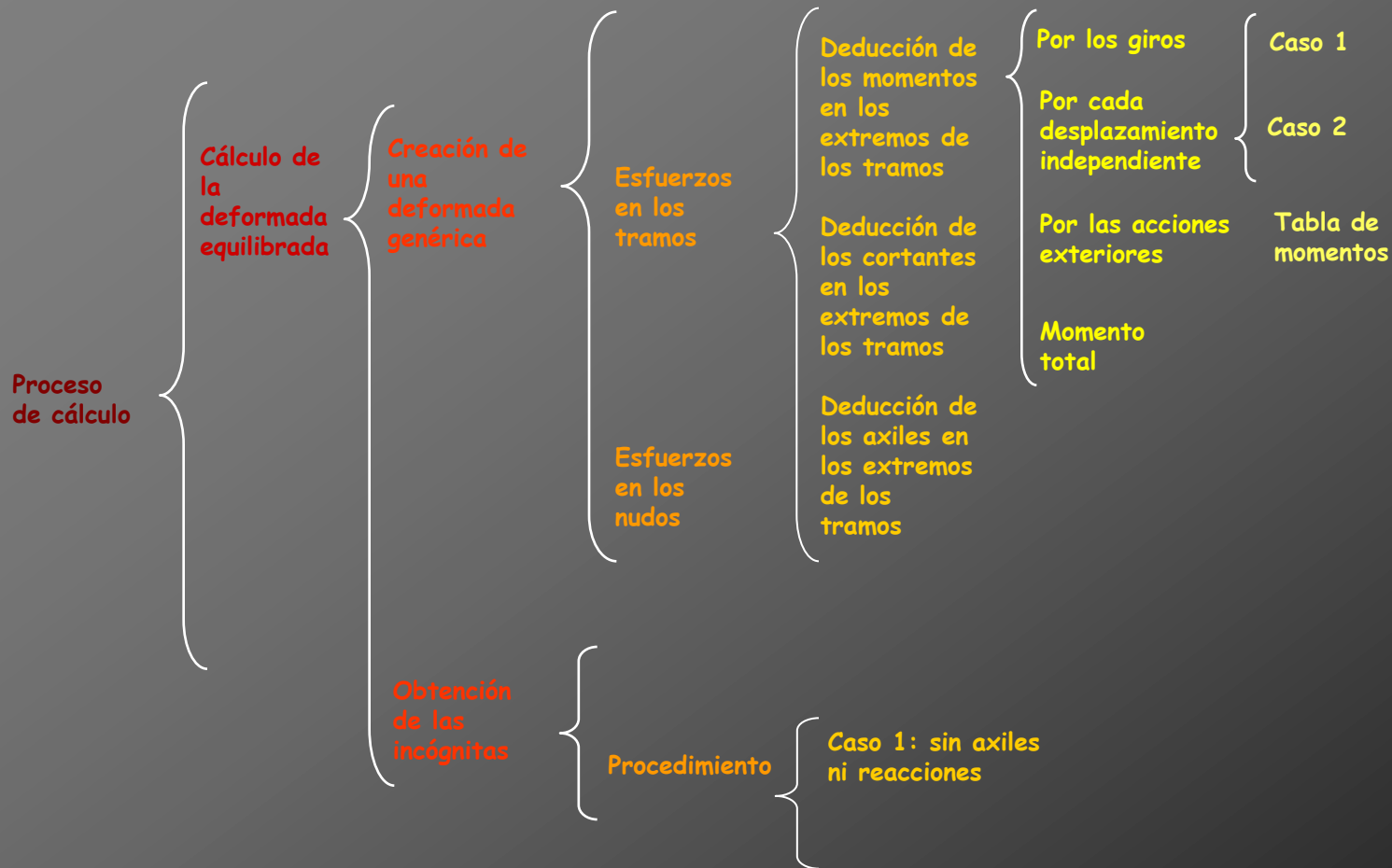
Es cuando las ecuaciones de equilibrio dependen de cortantes y momentos, no de axiles y reacciones. Estas ecuaciones se expresan en función de la incógnitas de la deformada (lleva poco trabajo hacerlo) y después se resuelve el sistema





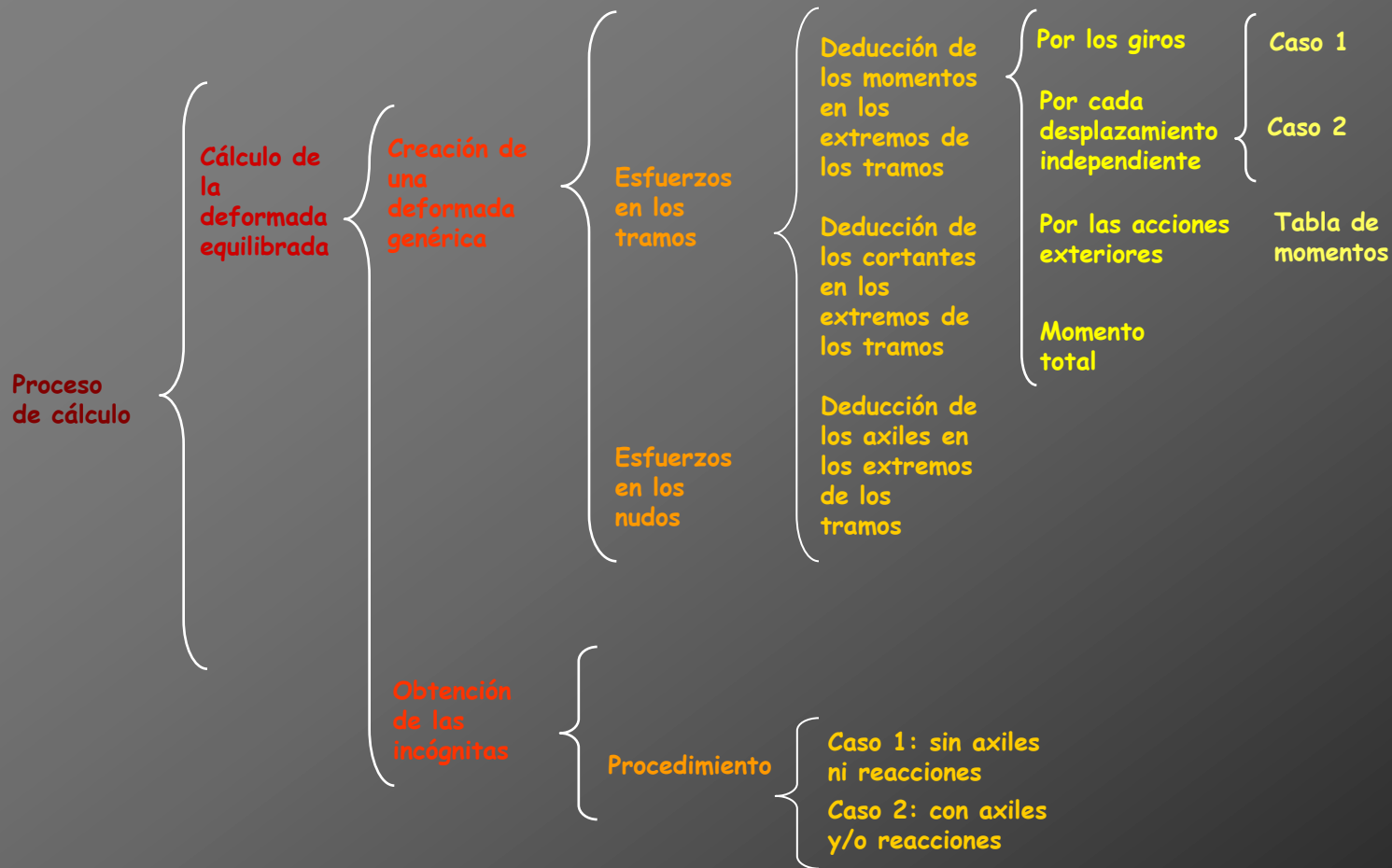


# Método de Maney





# Método de Maney





## Caso 2: con axiles y/o reacciones

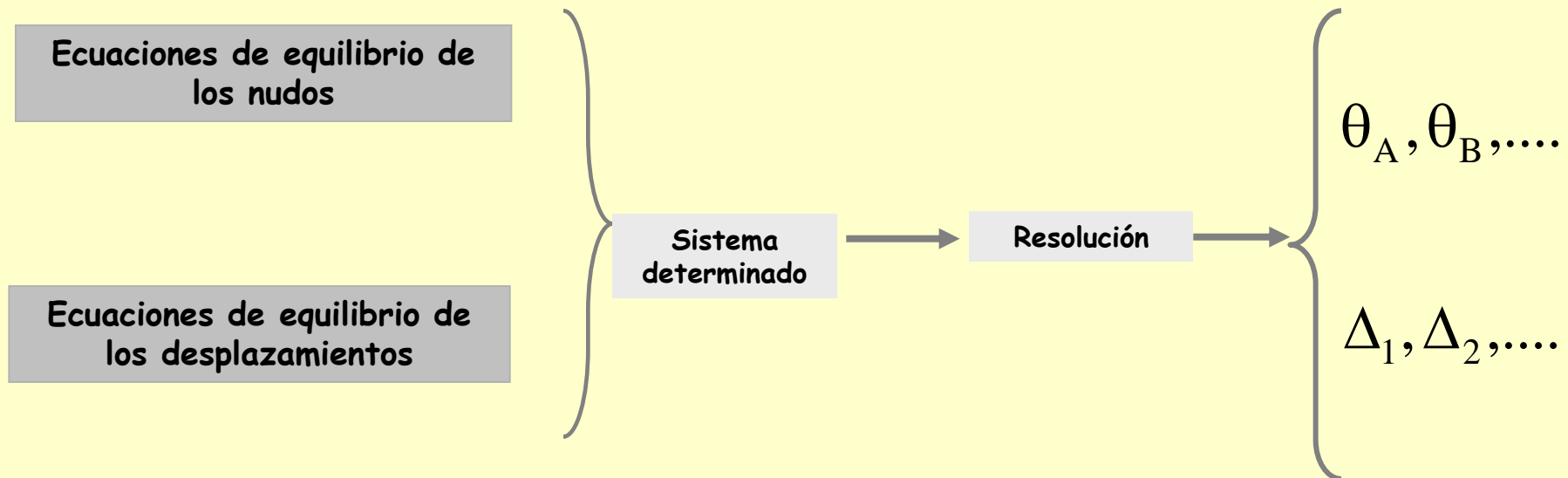


## Caso 2: con axiles y/o reacciones

Es cuando las ecuaciones de equilibrio dependen de cortantes, momentos, axiles y/o reacciones. Estas ecuaciones se expresan en función de la incógnitas de la deformada (puede llevar bastante trabajo expresar los axiles y las reacciones. Estas últimas se obtienen a partir de los axiles y cortantes) y después se resuelve el sistema

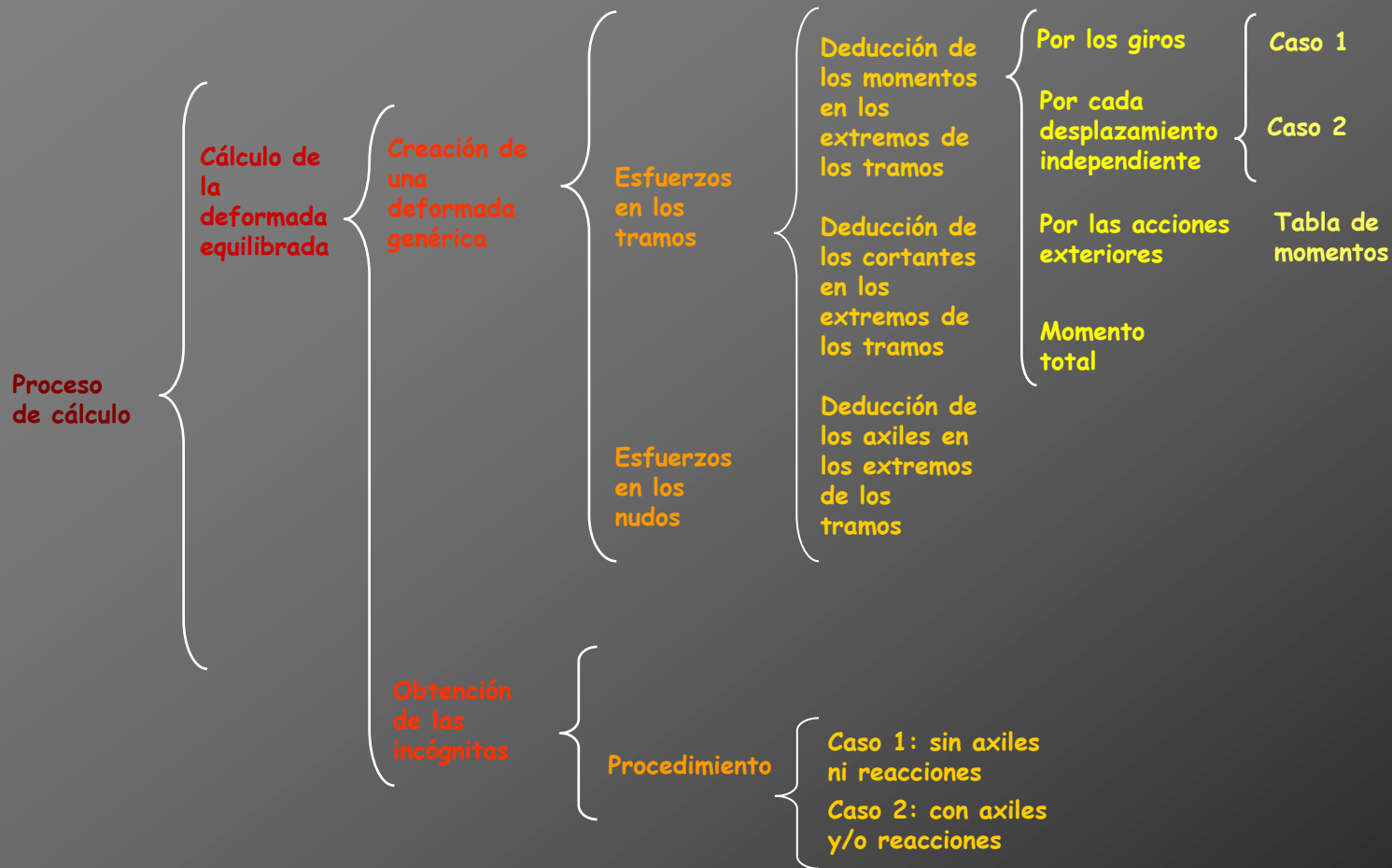
## Caso 2: con axiles y/o reacciones

Es cuando las ecuaciones de equilibrio dependen de cortantes, momentos, axiles y/o reacciones. Estas ecuaciones se expresan en función de la incógnitas de la deformada (puede llevar bastante trabajo expresar los axiles y las reacciones. Estas últimas se obtienen a partir de los axiles y cortantes) y después se resuelve el sistema






# Método de Maney





# Método de Maney

Proceso  
de cálculo

A large white curly bracket on the left side of the slide, spanning most of the vertical height of the main content area.



# Método de Maney

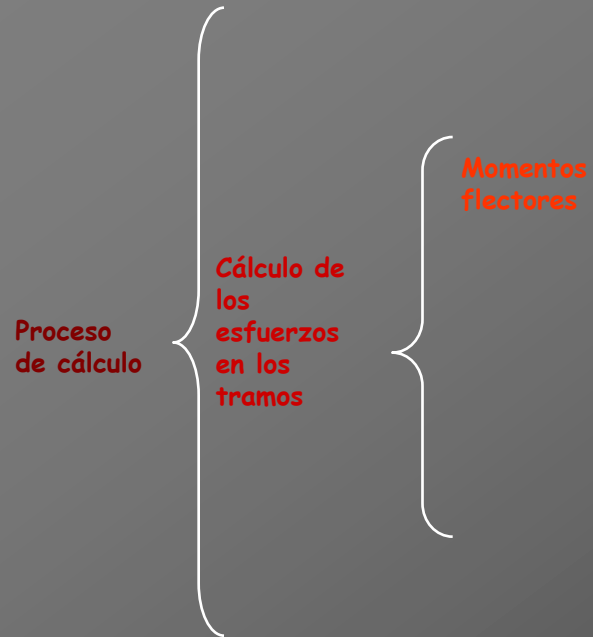
Proceso  
de cálculo

Cálculo de  
los  
esfuerzos  
en los  
tramos



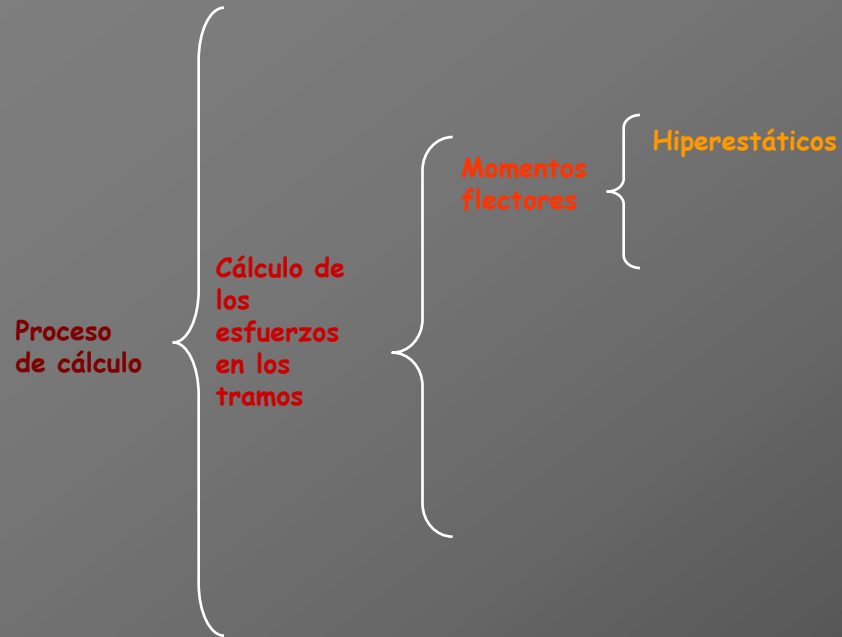


# Método de Maney





# Método de Maney





# Momentos hiperestáticos



## Momentos hiperestáticos

Son los momentos existentes en los extremos de los tramos. Se obtienen sustituyendo los valores de los giros y de los desplazamientos en las ecuaciones de momentos de Maney

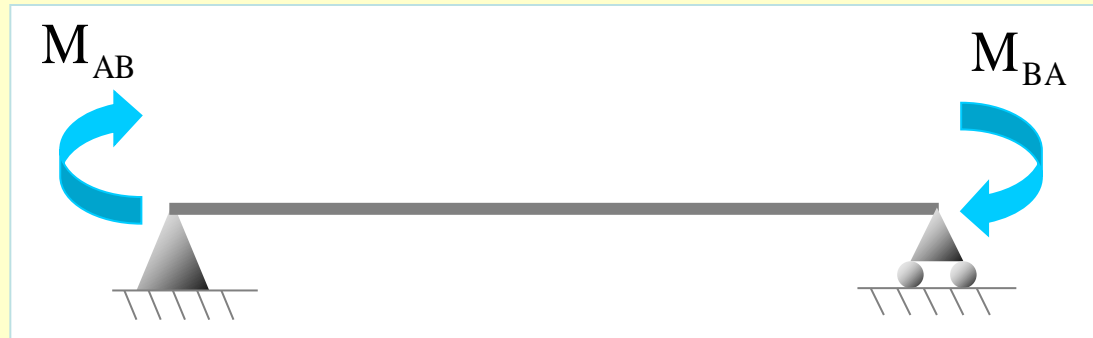
## Momentos hiperestáticos

Son los momentos existentes en los extremos de los tramos. Se obtienen sustituyendo los valores de los giros y de los desplazamientos en las ecuaciones de momentos de Maney



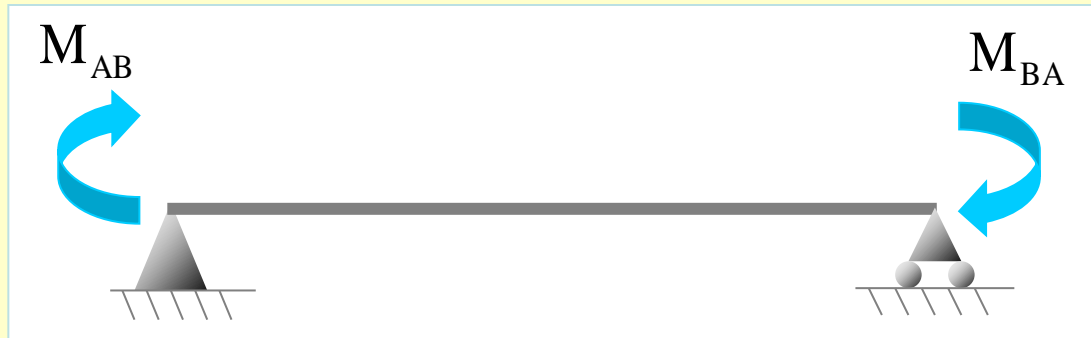
## Momentos hiperestáticos

Son los momentos existentes en los extremos de los tramos. Se obtienen sustituyendo los valores de los giros y de los desplazamientos en las ecuaciones de momentos de Maney



## Momentos hiperestáticos

Son los momentos existentes en los extremos de los tramos. Se obtienen sustituyendo los valores de los giros y de los desplazamientos en las ecuaciones de momentos de Maney

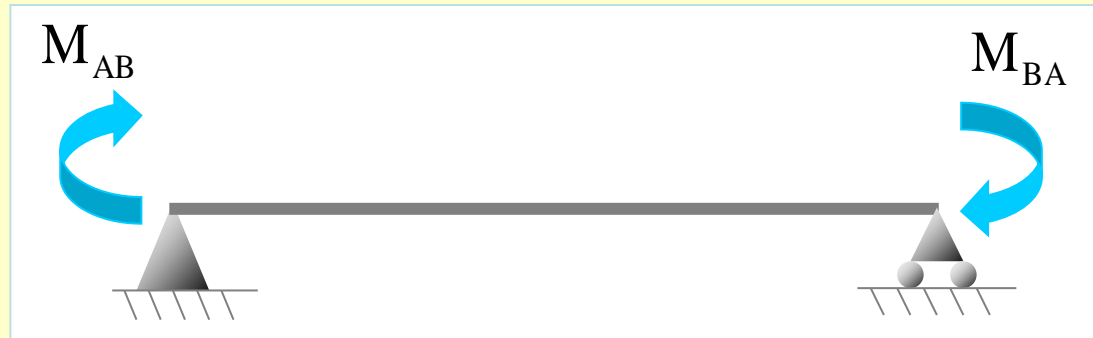


$$M_{AB} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_A + \theta_B \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EAB}$$

**Momento de Maney**

## Momentos hiperestáticos

Son los momentos existentes en los extremos de los tramos. Se obtienen sustituyendo los valores de los giros y de los desplazamientos en las ecuaciones de momentos de Maney



$$M_{AB} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_A + \theta_B \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EAB}$$

**Momento de Maney**

$\theta_A$

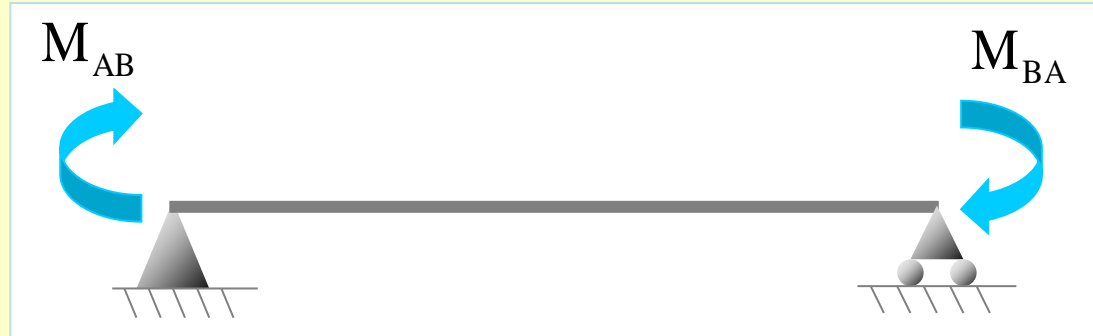
$\theta_B$

$\Delta_{AB}$



## Momentos hiperestáticos

Son los momentos existentes en los extremos de los tramos. Se obtienen sustituyendo los valores de los giros y de los desplazamientos en las ecuaciones de momentos de Maney



$$M_{AB} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_A + \theta_B \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EAB}$$

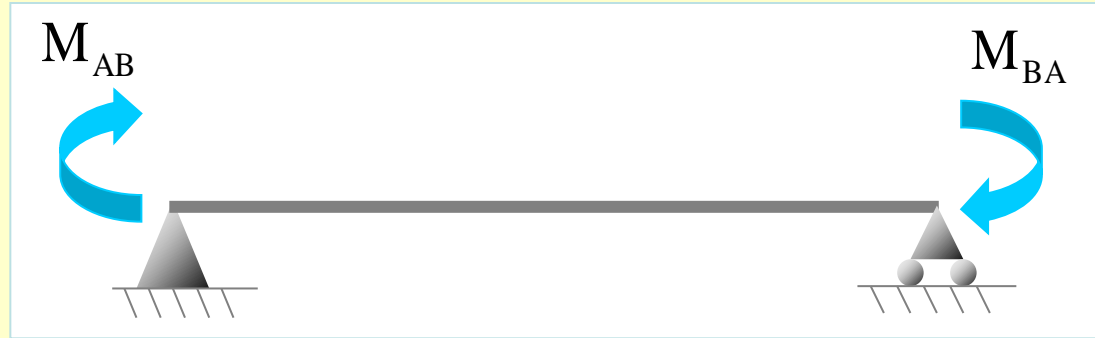
**Momento de Maney**

$\theta_A$   
 $\theta_B$   
 $\Delta_{AB}$

} **Incógnitas conocidas**

## Momentos hiperestáticos

Son los momentos existentes en los extremos de los tramos. Se obtienen sustituyendo los valores de los giros y de los desplazamientos en las ecuaciones de momentos de Maney



$$M_{AB} = \frac{2EI}{L_{AB}} \cdot \left( 2\theta_A + \theta_B \pm \frac{3\Delta_1}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_i}{L_{AB}} \pm \frac{3\Delta_n}{L_{AB}} \right) \pm M_{EAB}$$

**Momento de Maney**

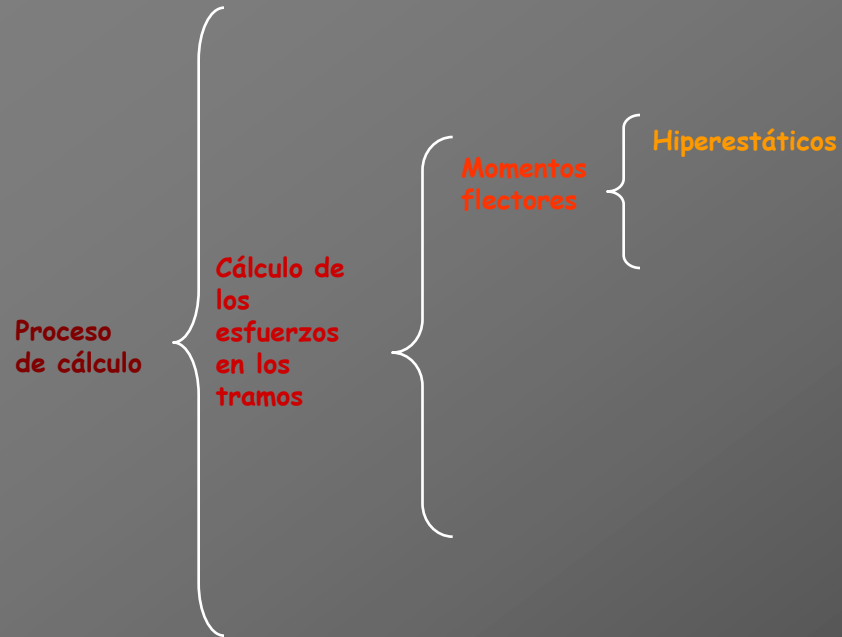
$\theta_A$   
 $\theta_B$   
 $\Delta_{AB}$

**Incógnitas conocidas**

**$M_{AB}$**



# Método de Maney



# Método de Maney





## Momentos en los tramos



## Momentos en los tramos

Diagrama de  
momentos en  
un tramo



## Momentos en los tramos

Diagrama de  
momentos en  
un tramo

=

Diagramas producidos por las  
acciones en el vano (momentos  
isostáticos, que se descomponen en  
estados de carga)

## Momentos en los tramos

Diagrama de  
momentos en  
un tramo

=

Diagramas producidos por las  
acciones en el vano (momentos  
isostáticos, que se descomponen en  
estados de carga)

+

Diagramas producidos por  
los momentos en los  
extremos (momentos  
hiperestáticos)



## Momentos en los tramos

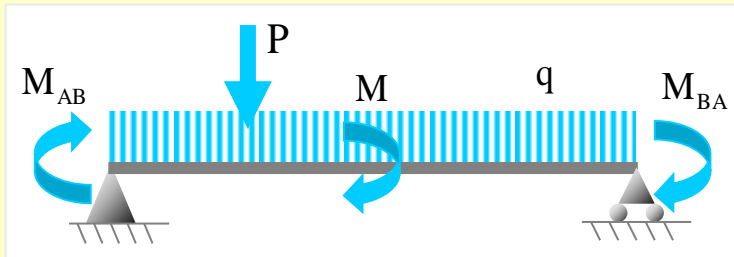
Diagrama de momentos en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (momentos isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los momentos en los extremos (momentos hiperestáticos)



## Momentos en los tramos

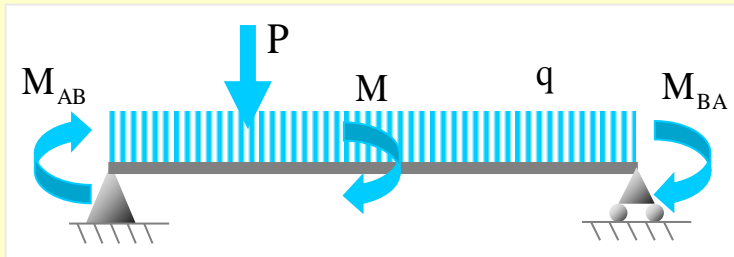
Diagrama de momentos en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (momentos isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los momentos en los extremos (momentos hiperestáticos)



Tramo biapoyado genérico

## Momentos en los tramos

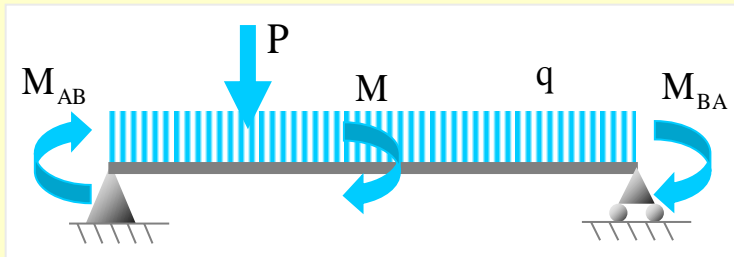
Diagrama de momentos en un tramo

=

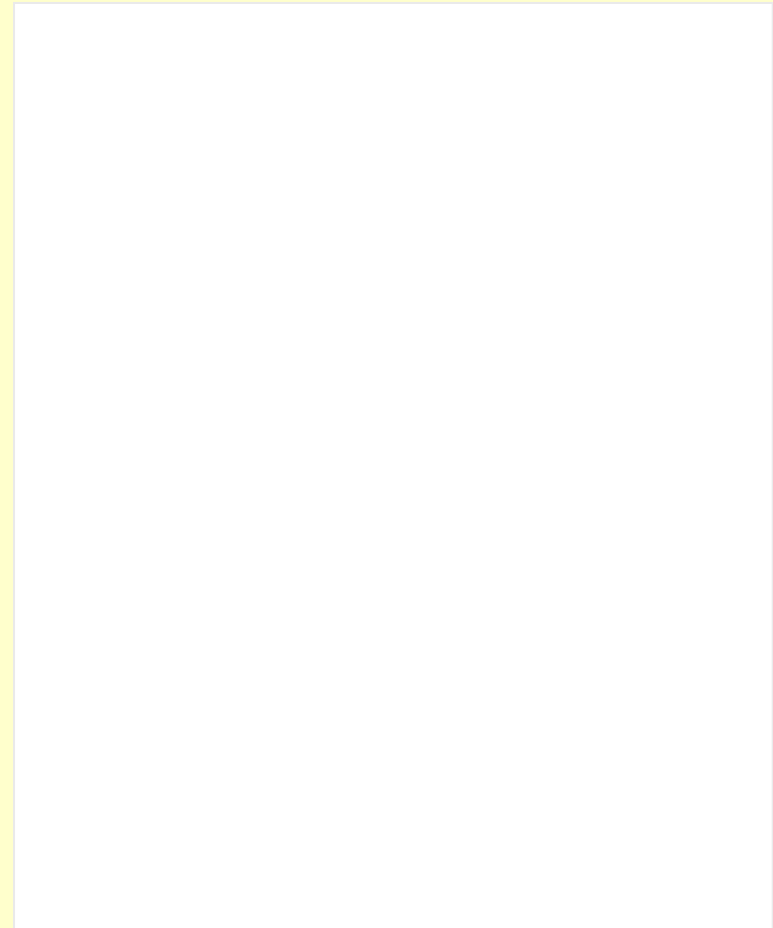
Diagramas producidos por las acciones en el vano (momentos isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los momentos en los extremos (momentos hiperestáticos)



Tramo biapoyado genérico



## Momentos en los tramos

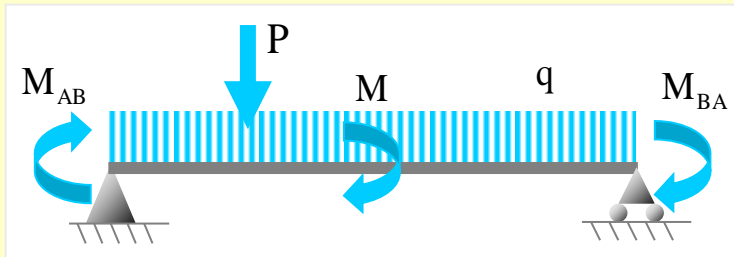
Diagrama de momentos en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (momentos isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

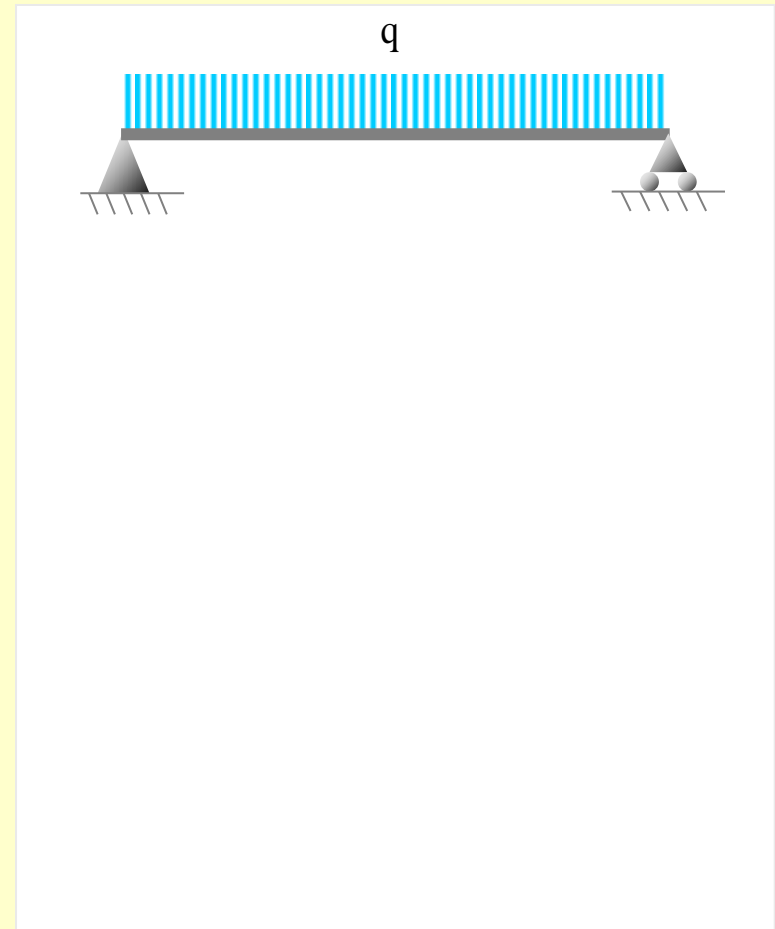
+

Diagramas producidos por los momentos en los extremos (momentos hiperestáticos)



Tramo biapoyado genérico

Estado de carga 1



# Momentos en los tramos

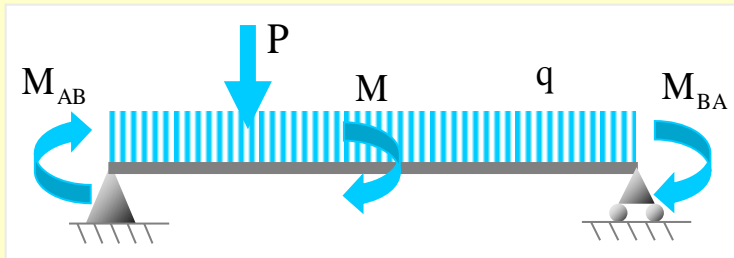
Diagrama de momentos en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (momentos isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

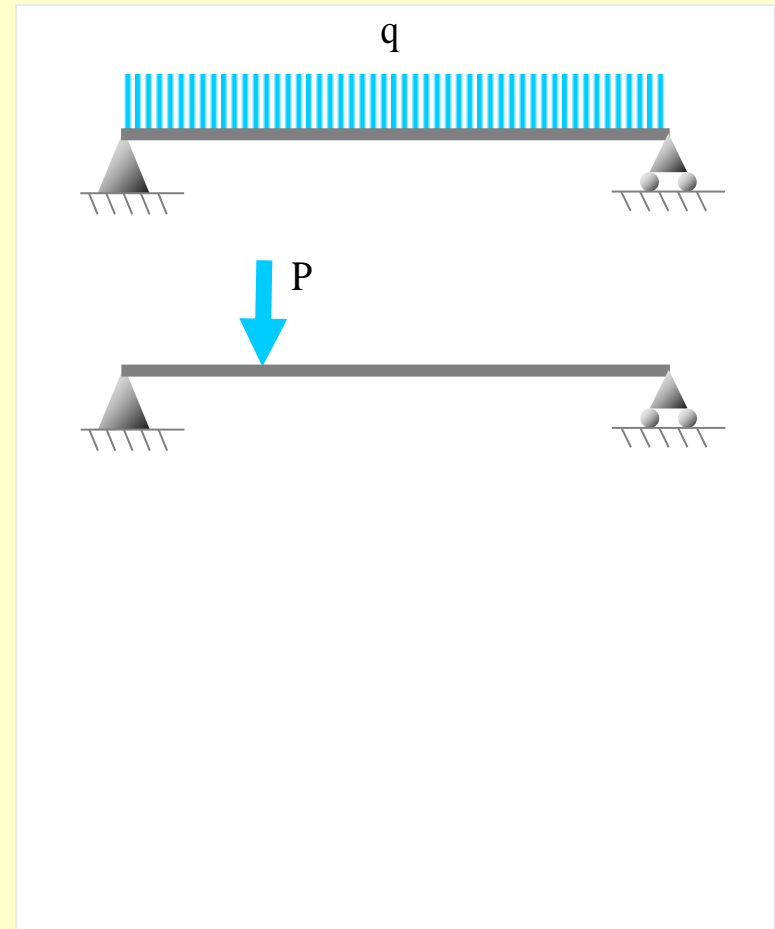
Diagramas producidos por los momentos en los extremos (momentos hiperestáticos)



Tramo biapoyado genérico

Estado de carga 1

Estado de carga 2



# Momentos en los tramos

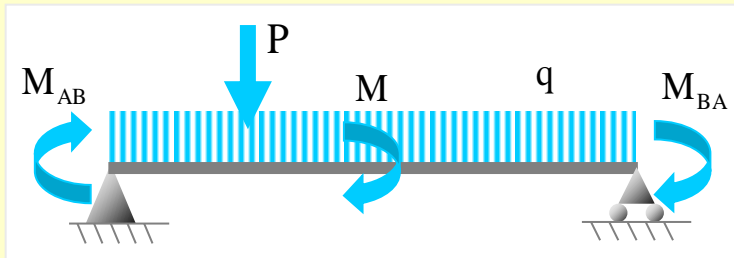
Diagrama de momentos en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (momentos isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los momentos en los extremos (momentos hiperestáticos)

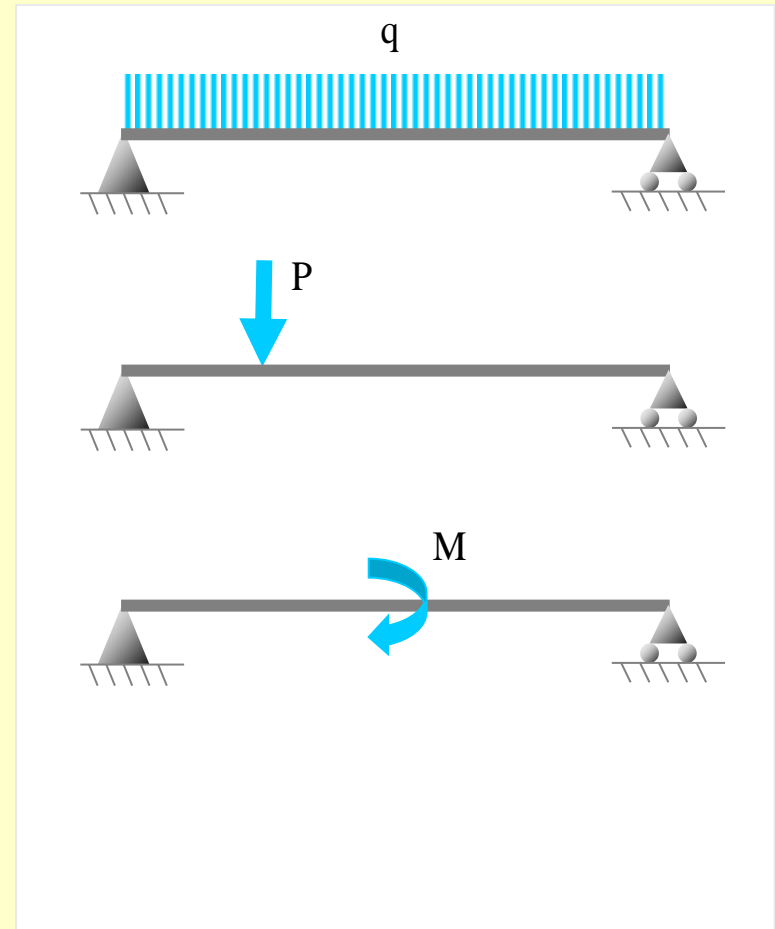


Tramo biapoyado genérico

Estado de carga 1

Estado de carga 2

Estado de carga 3



# Momentos en los tramos

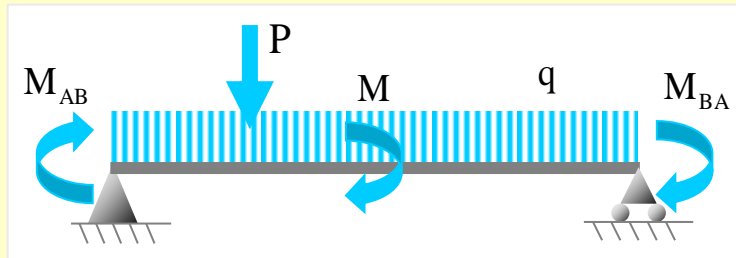
Diagrama de momentos en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (momentos isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los momentos en los extremos (momentos hiperestáticos)



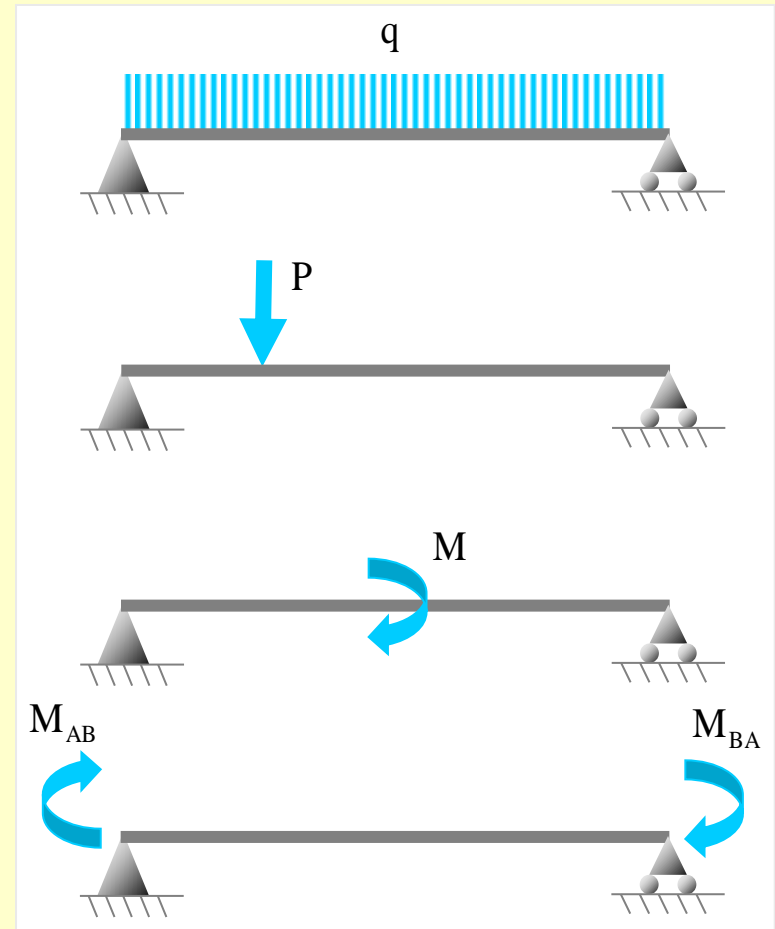
Tramo biapoyado genérico

Estado de carga 1

Estado de carga 2

Estado de carga 3

Estado de carga 4



## Momentos en los tramos

Diagrama de momentos en un tramo

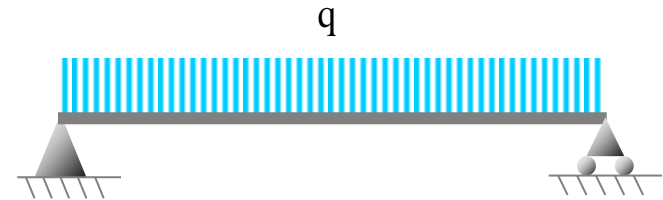
=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (momentos isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los momentos en los extremos (momentos hiperestáticos)

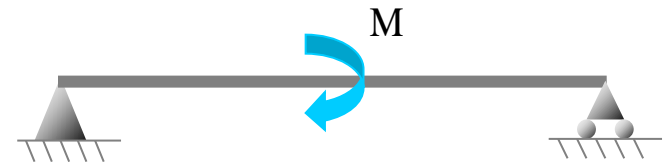
Estado de carga 1



Estado de carga 2



Estado de carga 3



Estado de carga 4





# Momentos en los tramos

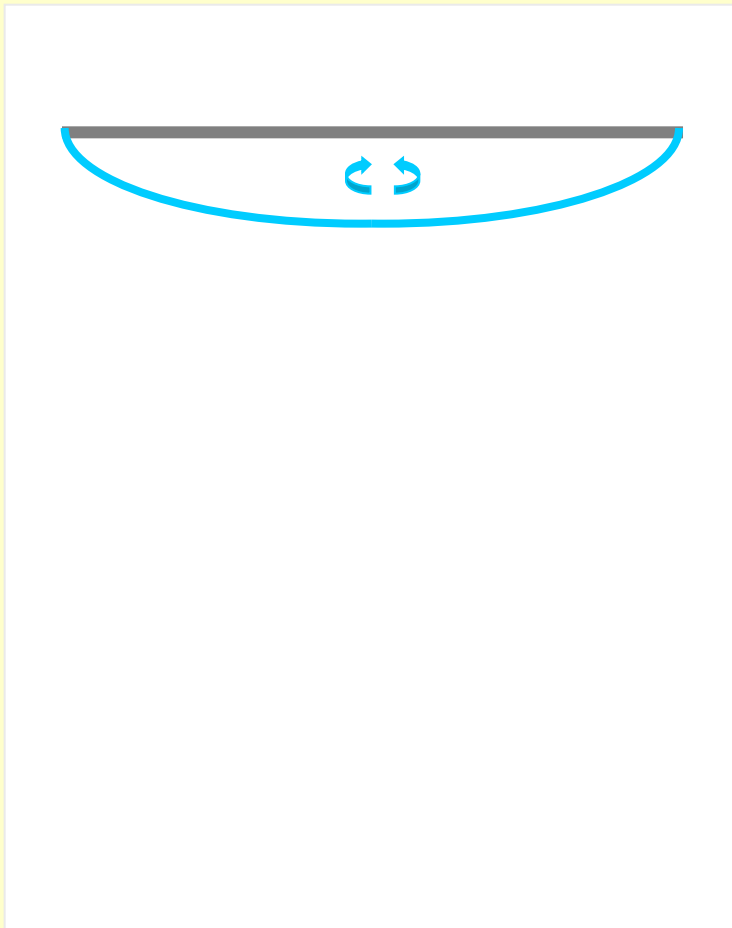
Diagrama de momentos en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (momentos isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los momentos en los extremos (momentos hiperestáticos)

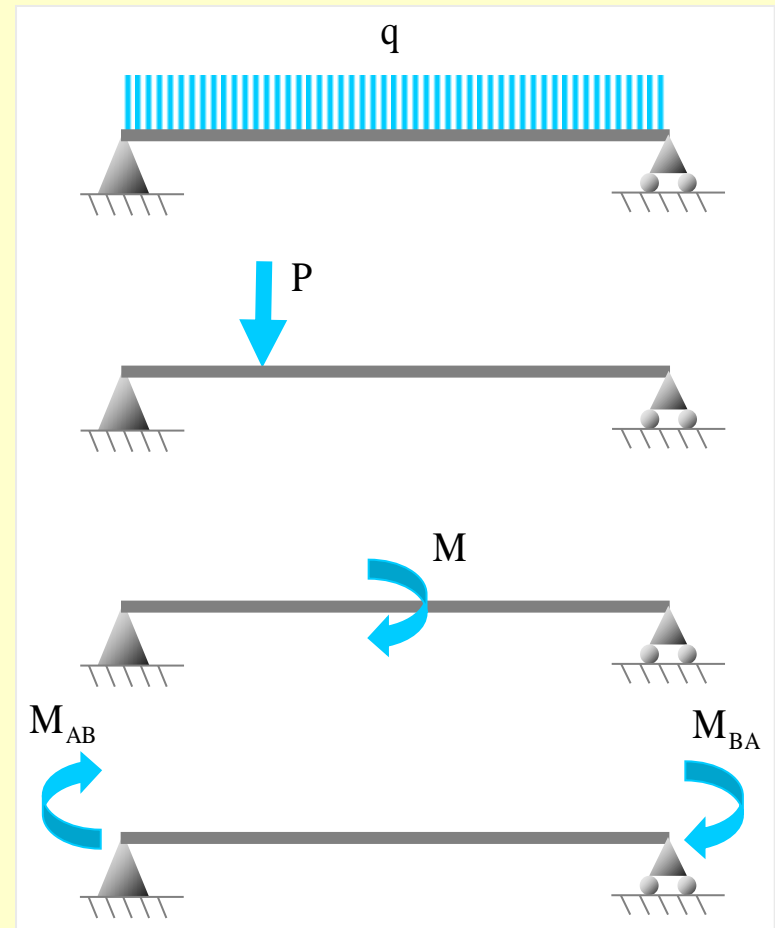


tablas ←

Estado de carga 2

Estado de carga 3

Estado de carga 4



# Momentos en los tramos

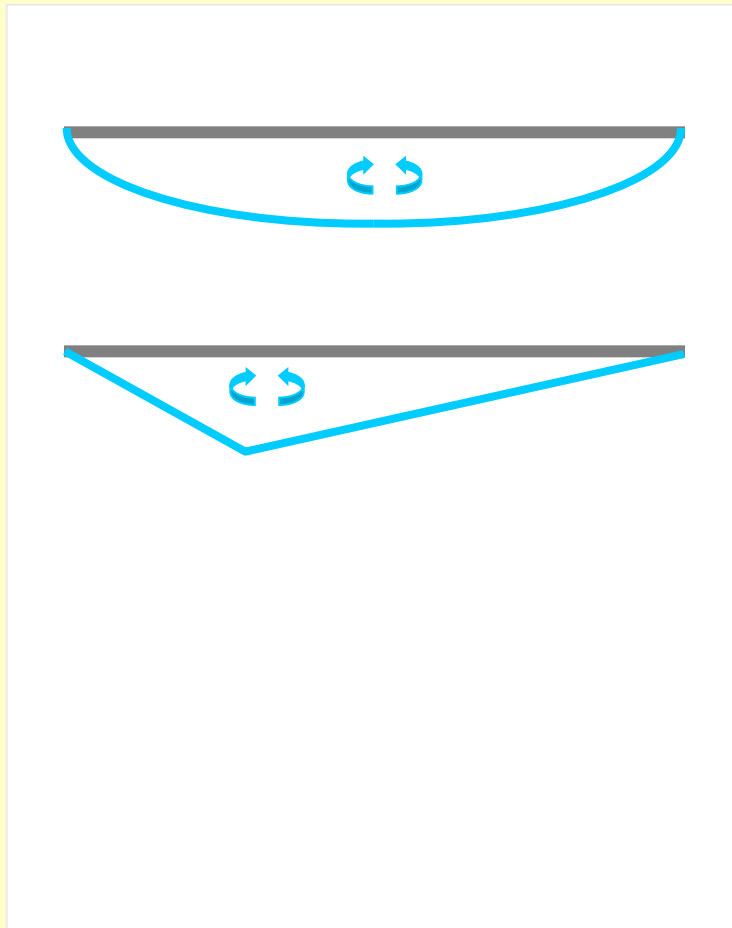
Diagrama de momentos en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (momentos isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los momentos en los extremos (momentos hiperestáticos)

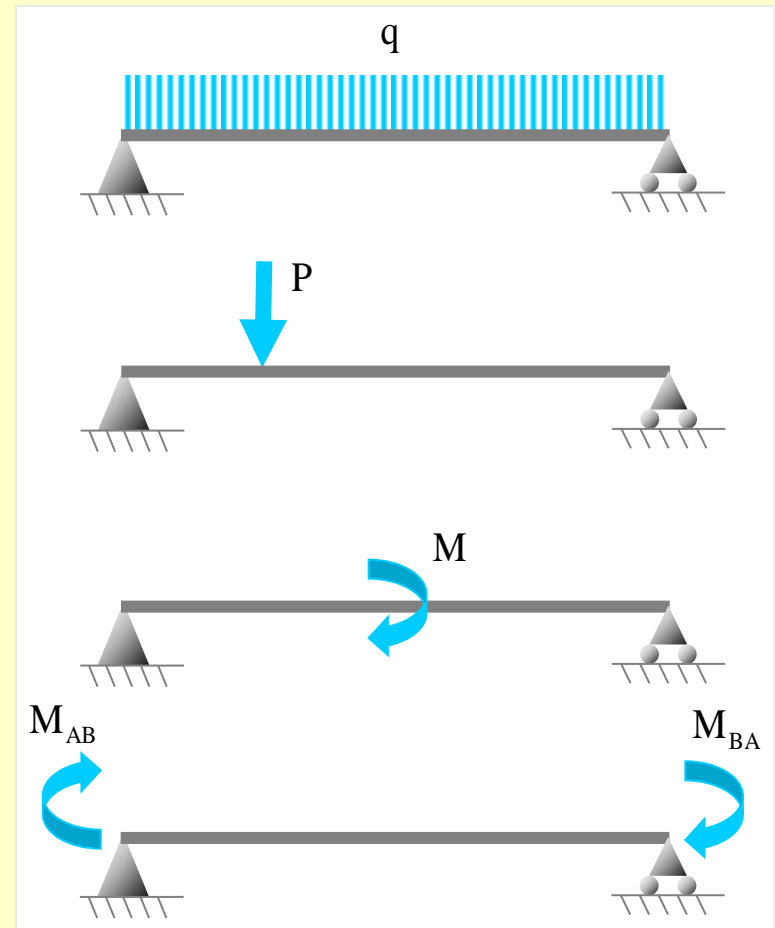


← tablas

← tablas

Estado de carga 3

Estado de carga 4



# Momentos en los tramos

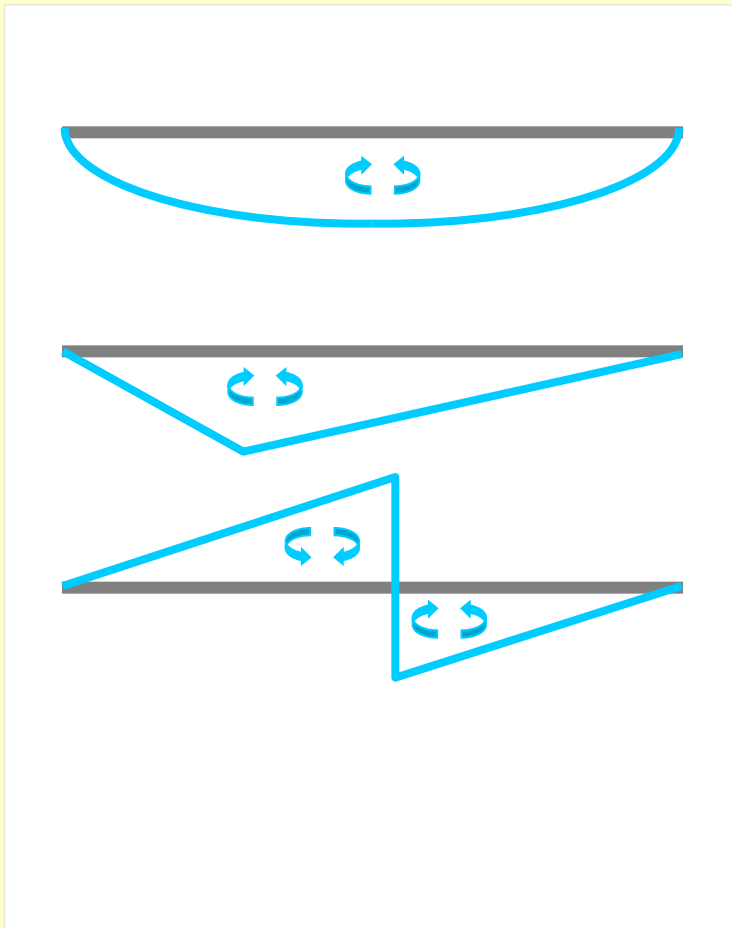
Diagrama de momentos en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (momentos isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los momentos en los extremos (momentos hiperestáticos)

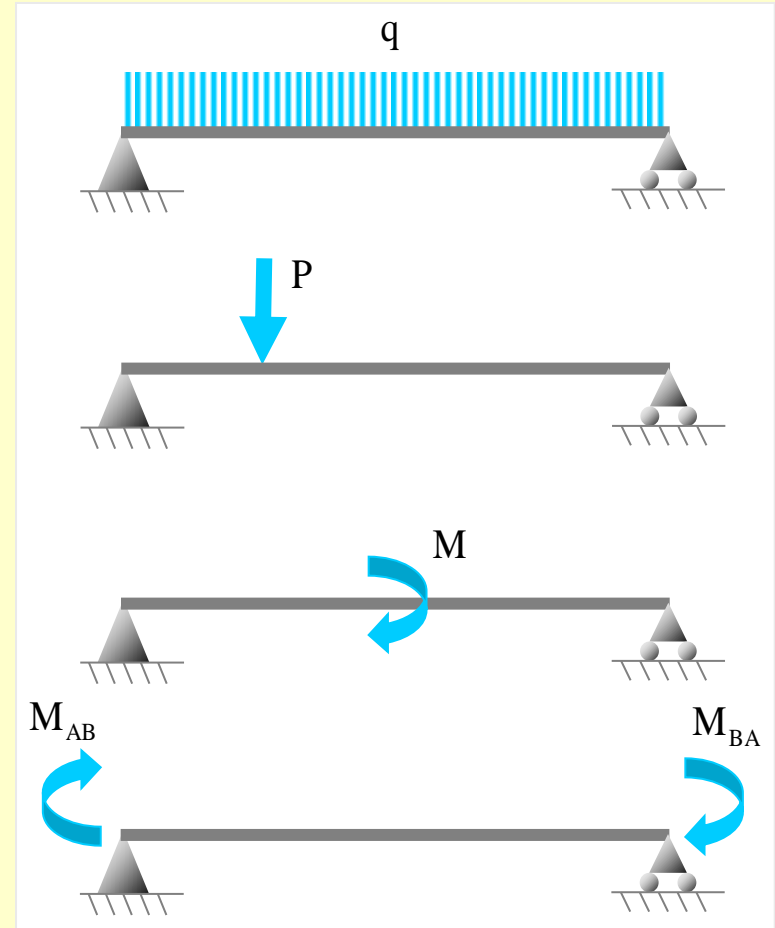


← tablas

← tablas

← tablas

Estado de carga 4



# Momentos en los tramos

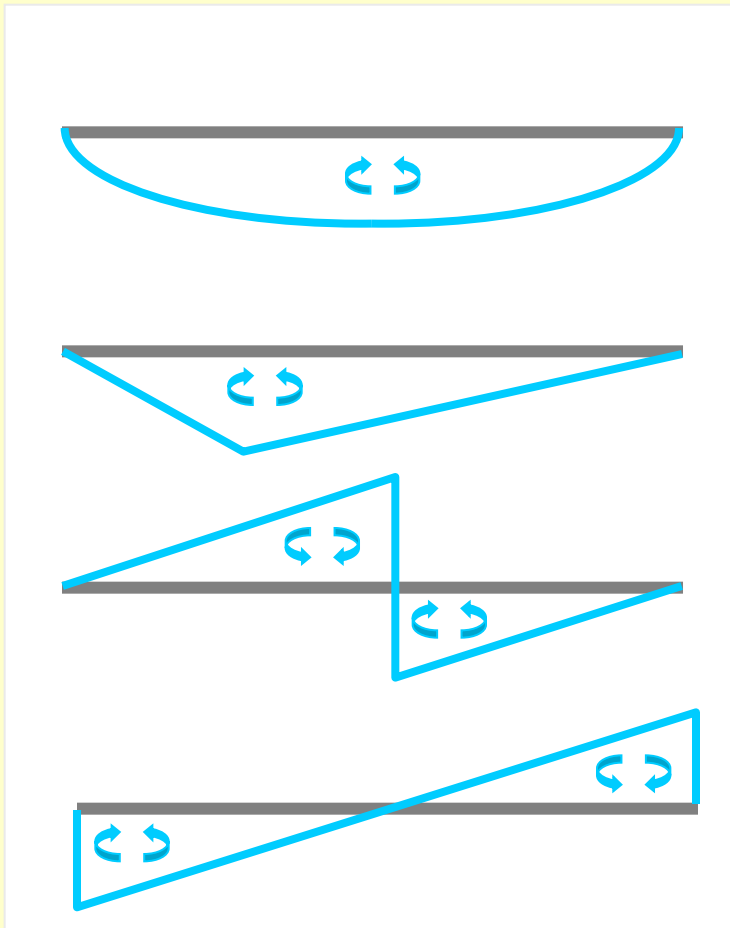
Diagrama de momentos en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (momentos isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los momentos en los extremos (momentos hiperestáticos)

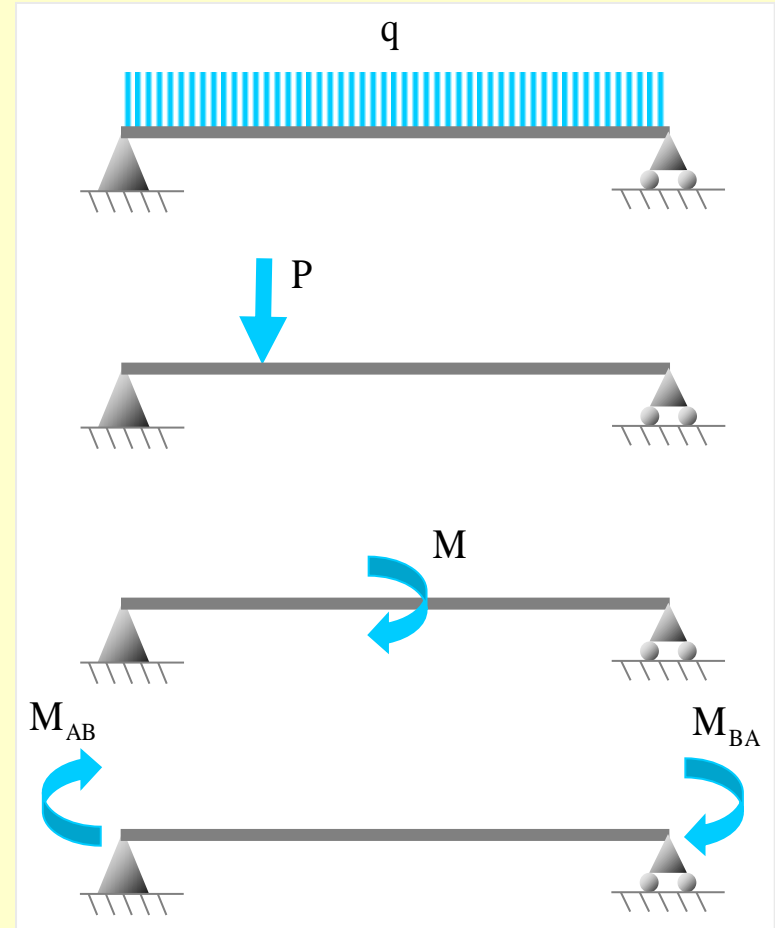


← tablas

← tablas

← tablas

← tablas



# Momentos en los tramos

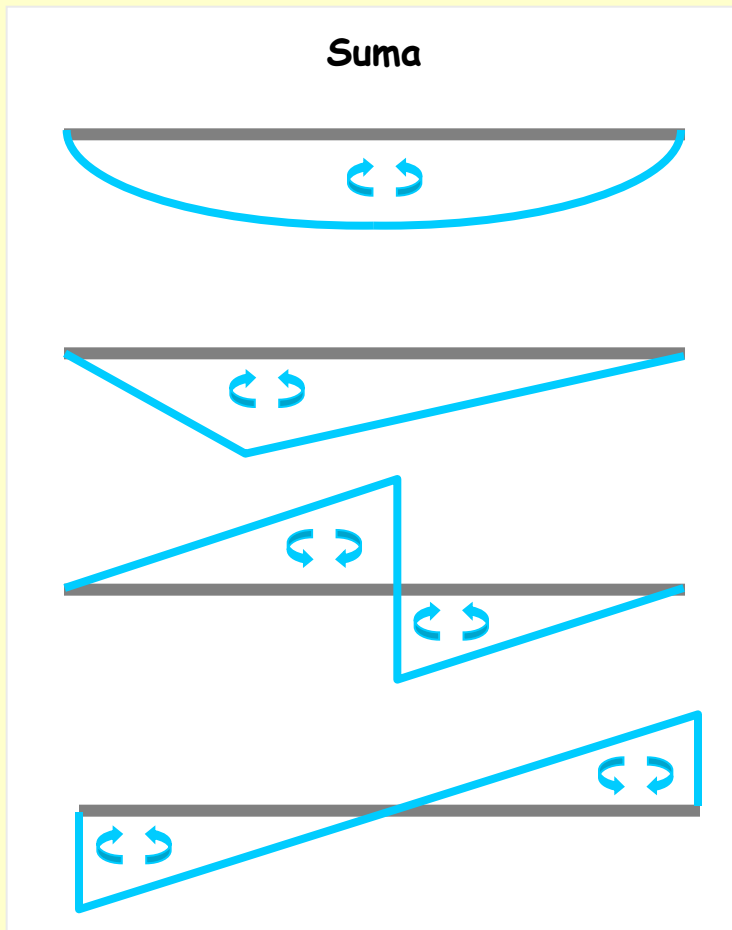
Diagrama de momentos en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (momentos isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los momentos en los extremos (momentos hiperestáticos)

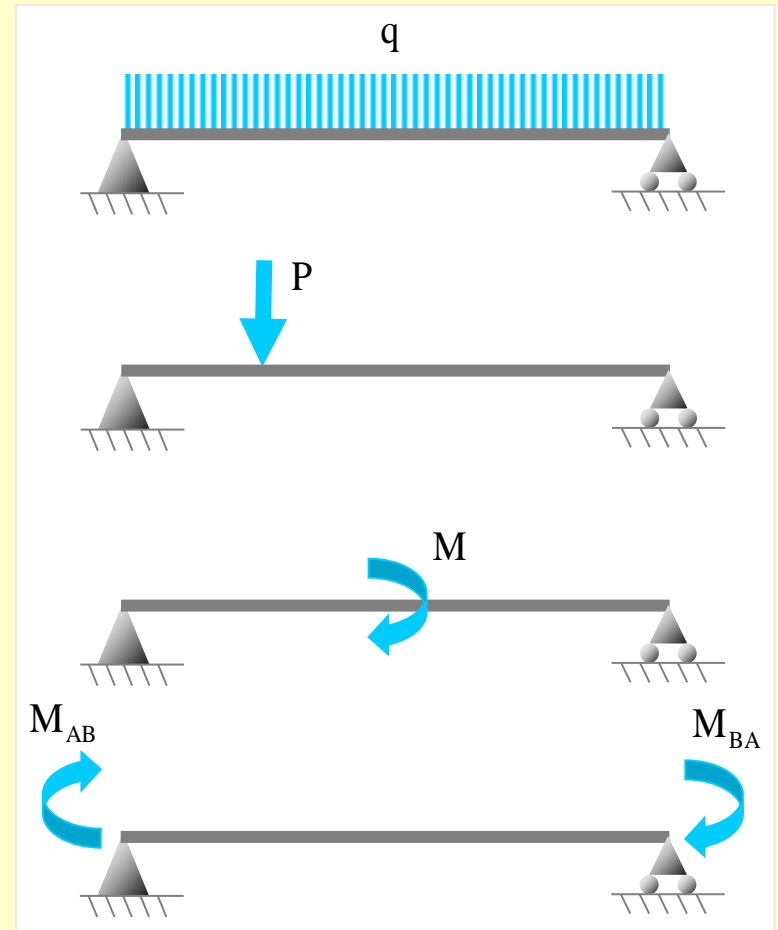


tablas ←

tablas ←

tablas ←

tablas ←



# Momentos en los tramos

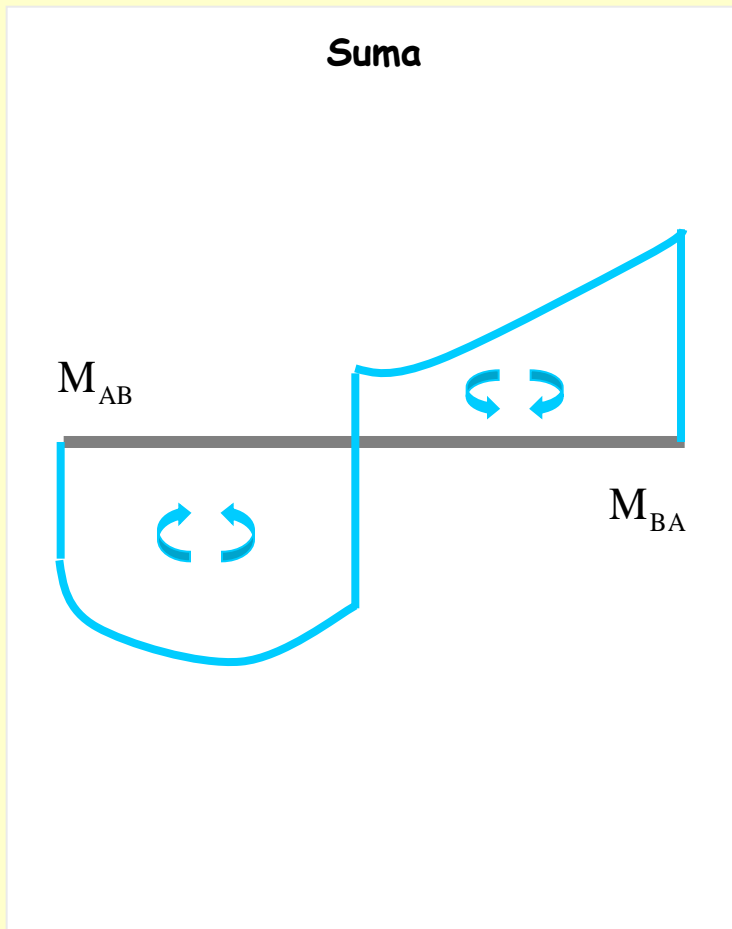
Diagrama de momentos en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (momentos isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los momentos en los extremos (momentos hiperestáticos)

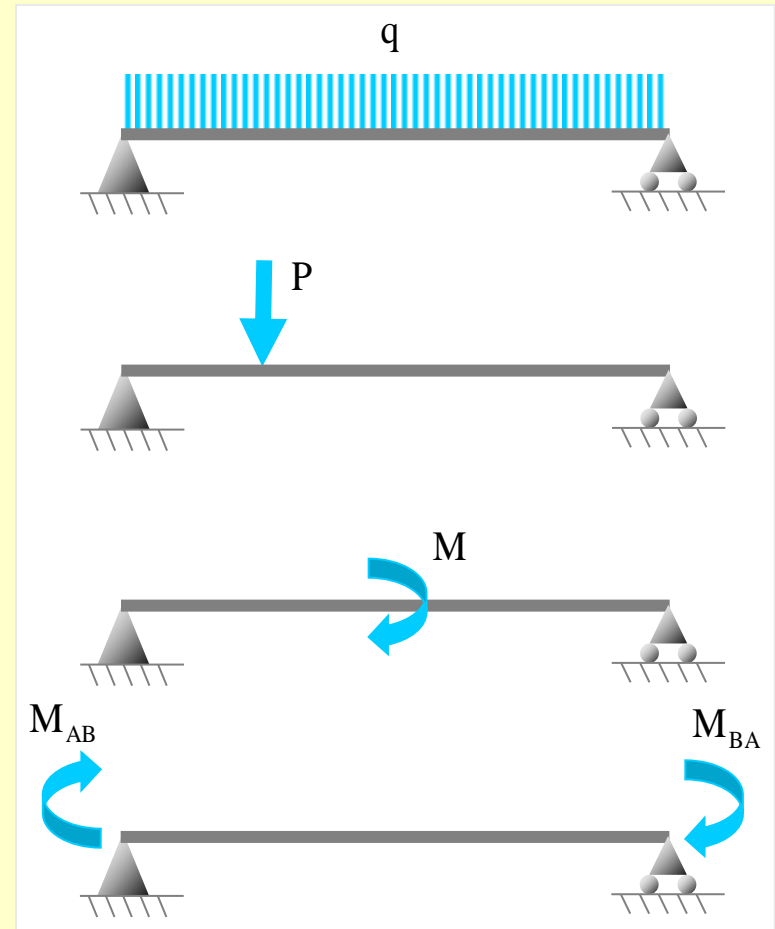


tablas ←

tablas ←

tablas ←

tablas ←



# Momentos en los tramos

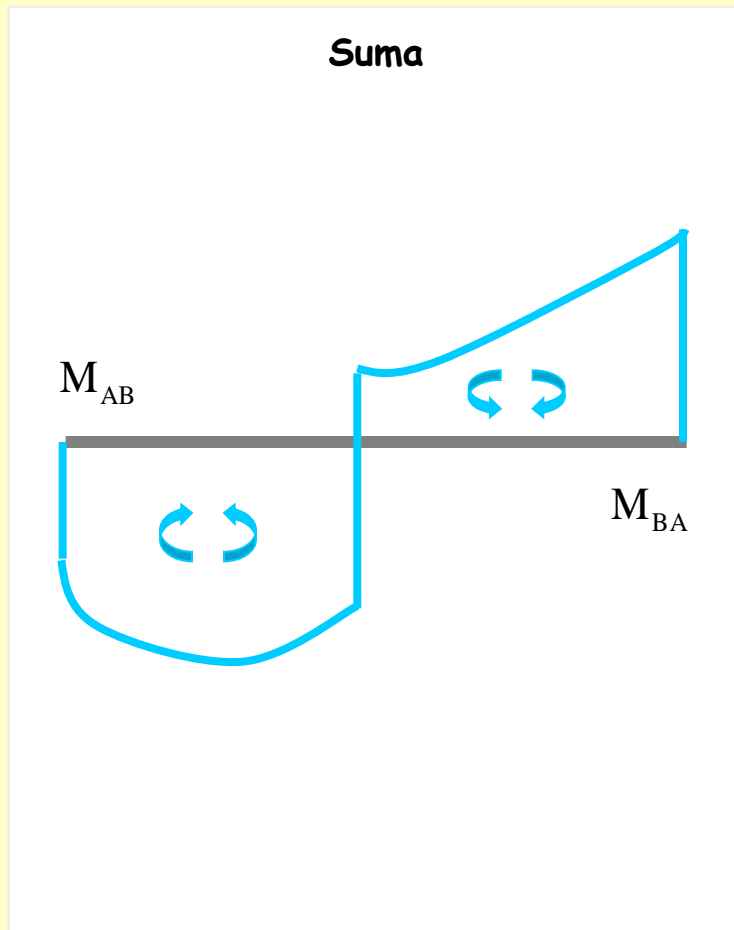
Diagrama de momentos en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (momentos isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los momentos en los extremos (momentos hiperestáticos)

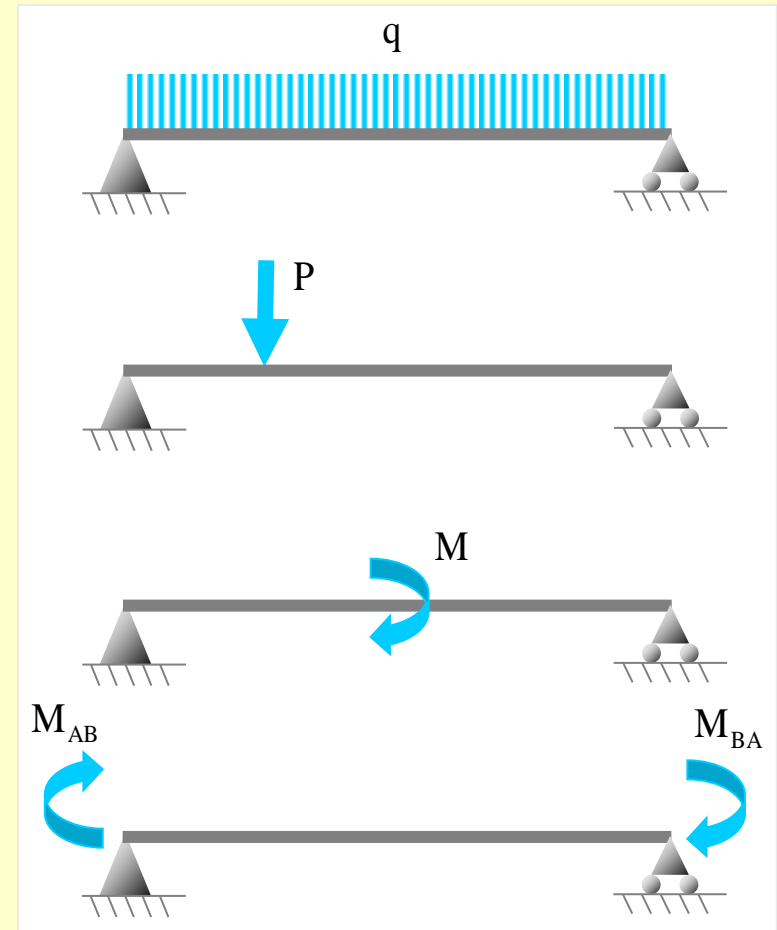


tablas ←

tablas ←

tablas ←

tablas ←



# Método de Maney



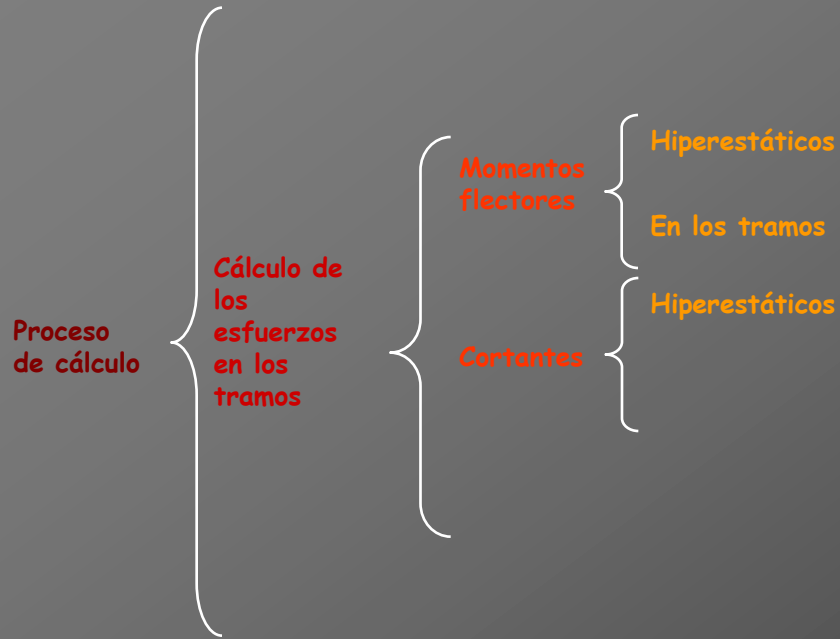


# Método de Maney





# Método de Maney





# Cortantes hiperestáticos



## Cortantes hiperestáticos

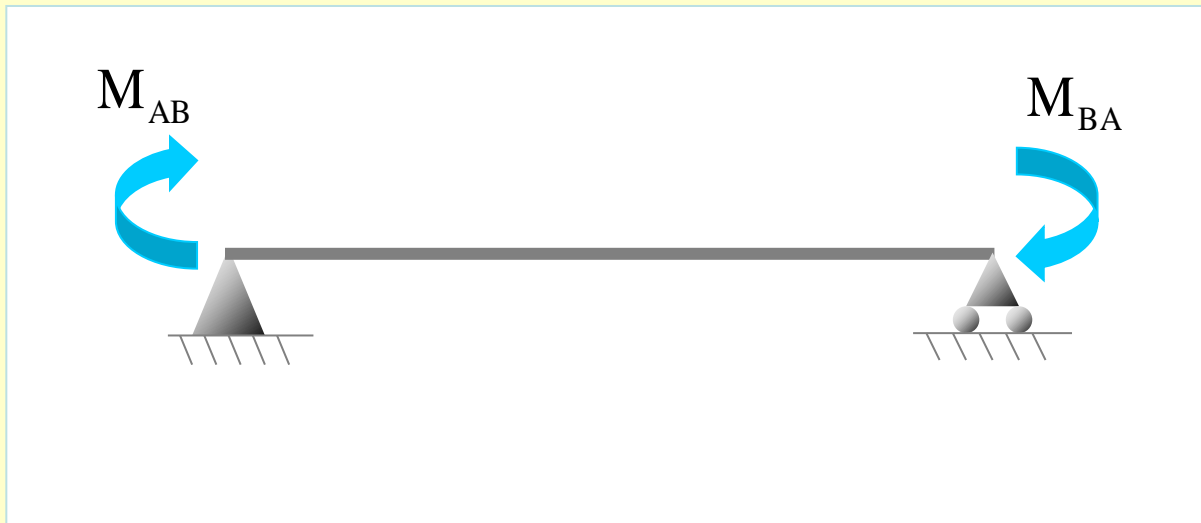
Son los que equilibran los momentos hiperestáticos en el tramo, y se obtienen con la siguiente relación:

$$V = \frac{M_{AB} + M_{BA}}{L}$$

## Cortantes hiperestáticos

Son los que equilibran los momentos hiperestáticos en el tramo, y se obtienen con la siguiente relación:

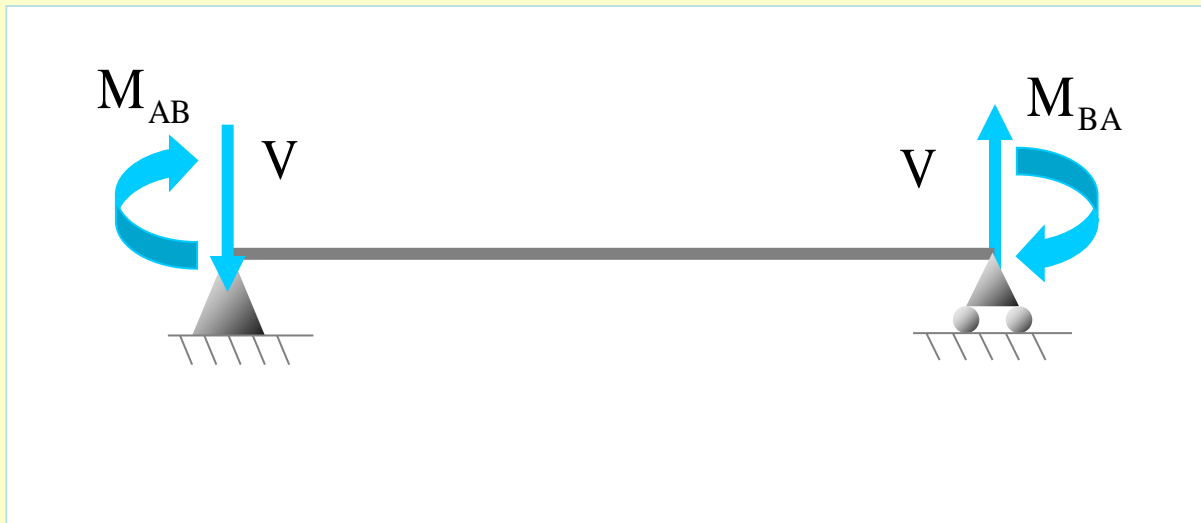
$$V = \frac{M_{AB} + M_{BA}}{L}$$



## Cortantes hiperestáticos

Son los que equilibran los momentos hiperestáticos en el tramo, y se obtienen con la siguiente relación:

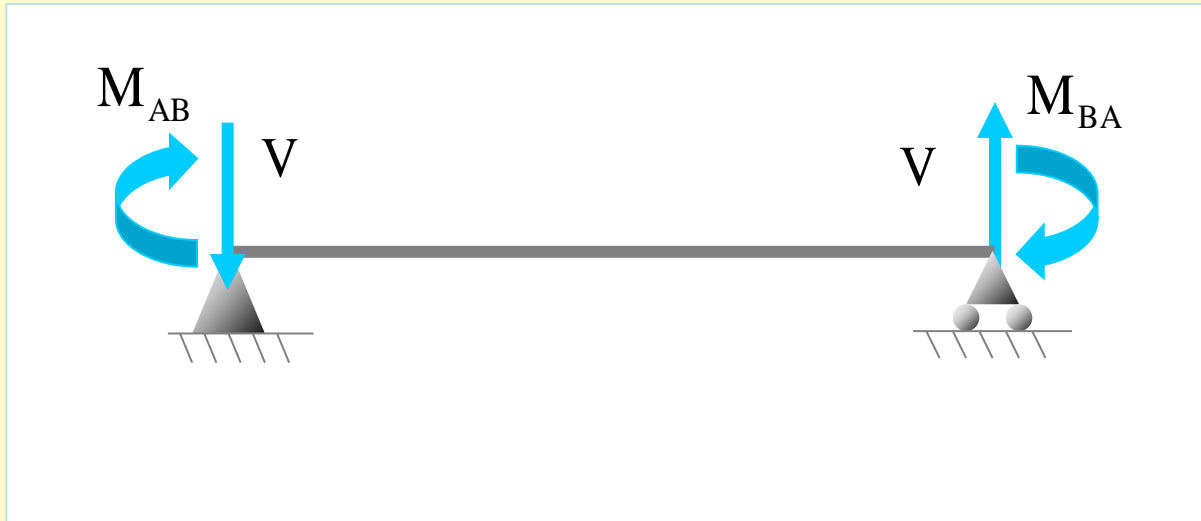
$$V = \frac{M_{AB} + M_{BA}}{L}$$



## Cortantes hiperestáticos

Son los que equilibran los momentos hiperestáticos en el tramo, y se obtienen con la siguiente relación:

$$V = \frac{M_{AB} + M_{BA}}{L}$$



El sentido del cortante siempre se dibuja de la cabeza a la cola del momento hiperestático



# Método de Maney





# Método de Maney





## Cortantes en los tramos



## Cortantes en los tramos

Diagrama de  
cortantes en  
un tramo

## Cortantes en los tramos

Diagrama de  
cortantes en  
un tramo

=

Diagramas producidos por las  
acciones en el vano (cortantes  
isostáticos, que se descomponen en  
estados de carga)



## Cortantes en los tramos

Diagrama de  
cortantes en  
un tramo

=

Diagramas producidos por las  
acciones en el vano (cortantes  
isostáticos, que se descomponen en  
estados de carga)

+

Diagramas producidos por  
los cortantes en los  
extremos (cortantes  
hiperestáticos)

## Cortantes en los tramos

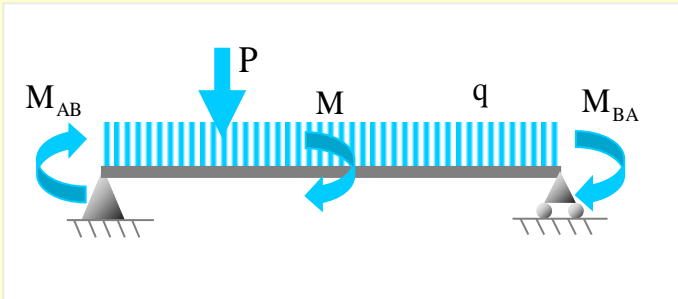
Diagrama de cortantes en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (cortantes isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los cortantes en los extremos (cortantes hiperestáticos)



Tramo biapoyado genérico

## Cortantes en los tramos

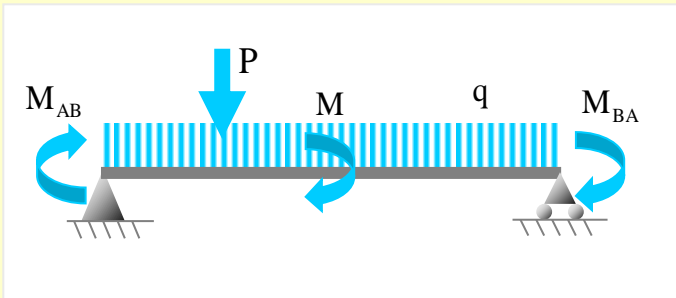
Diagrama de cortantes en un tramo

=

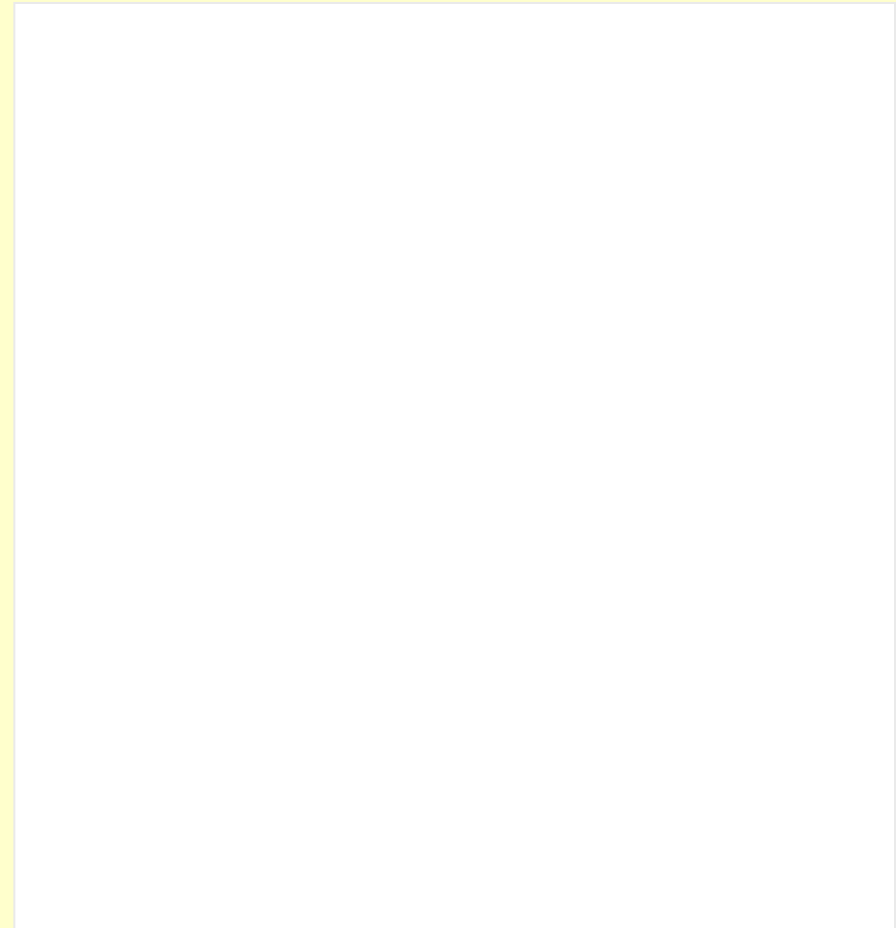
Diagramas producidos por las acciones en el vano (cortantes isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los cortantes en los extremos (cortantes hiperestáticos)



Tramo biapoyado genérico



# Cortantes en los tramos

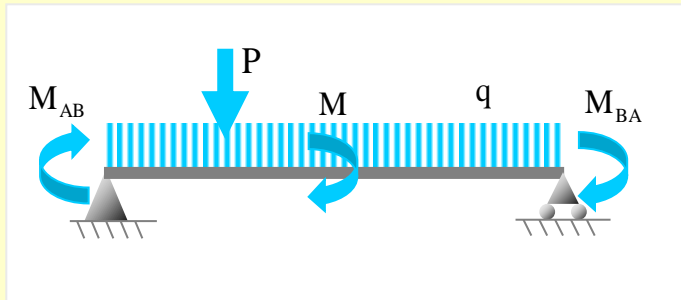
Diagrama de cortantes en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (cortantes isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

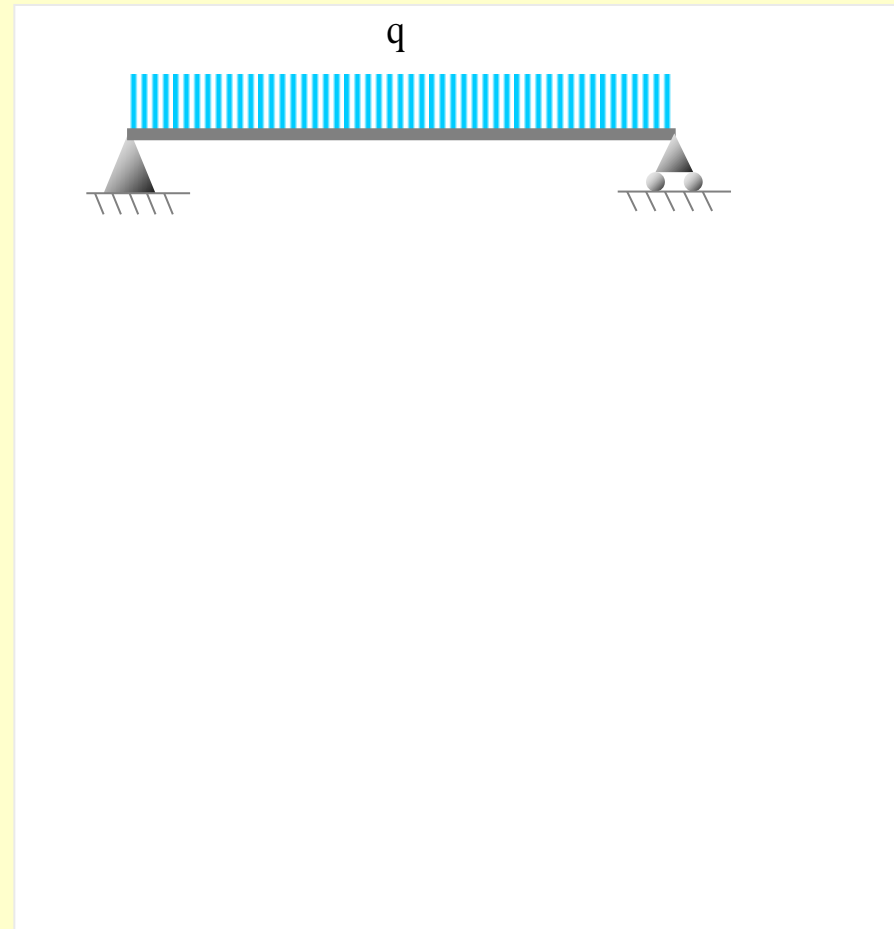
+

Diagramas producidos por los cortantes en los extremos (cortantes hiperestáticos)



Tramo biapoyado genérico

Estado de carga 1





# Cortantes en los tramos

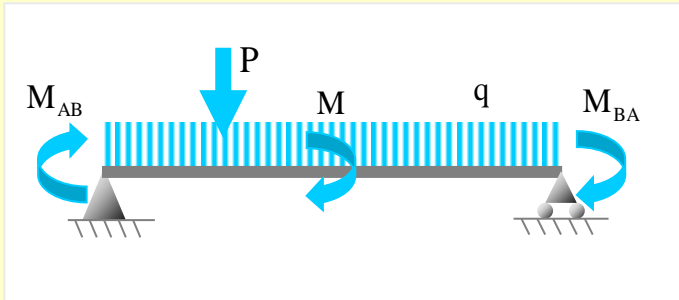
Diagrama de cortantes en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (cortantes isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

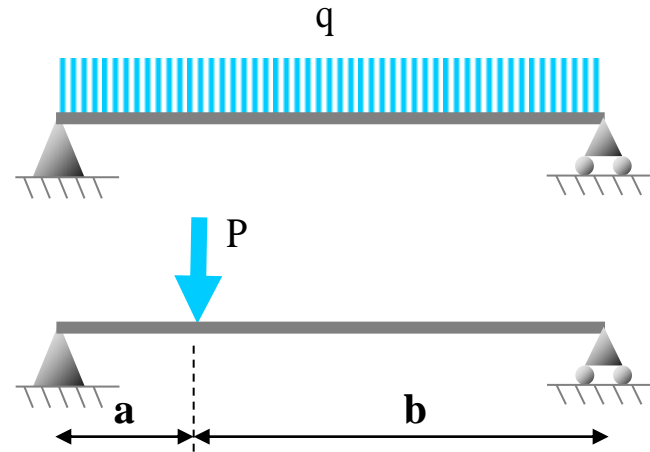
Diagramas producidos por los cortantes en los extremos (cortantes hiperestáticos)



Tramo biapoyado genérico

Estado de carga 1

Estado de carga 2



# Cortantes en los tramos

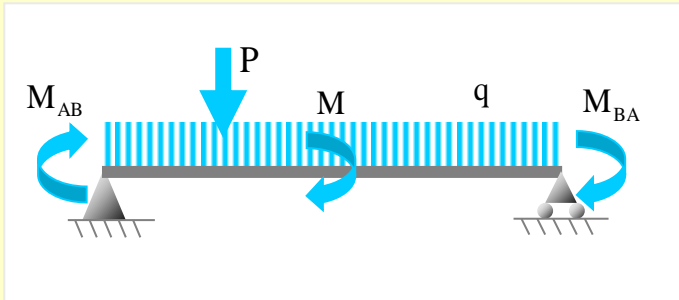
Diagrama de cortantes en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (cortantes isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los cortantes en los extremos (cortantes hiperestáticos)

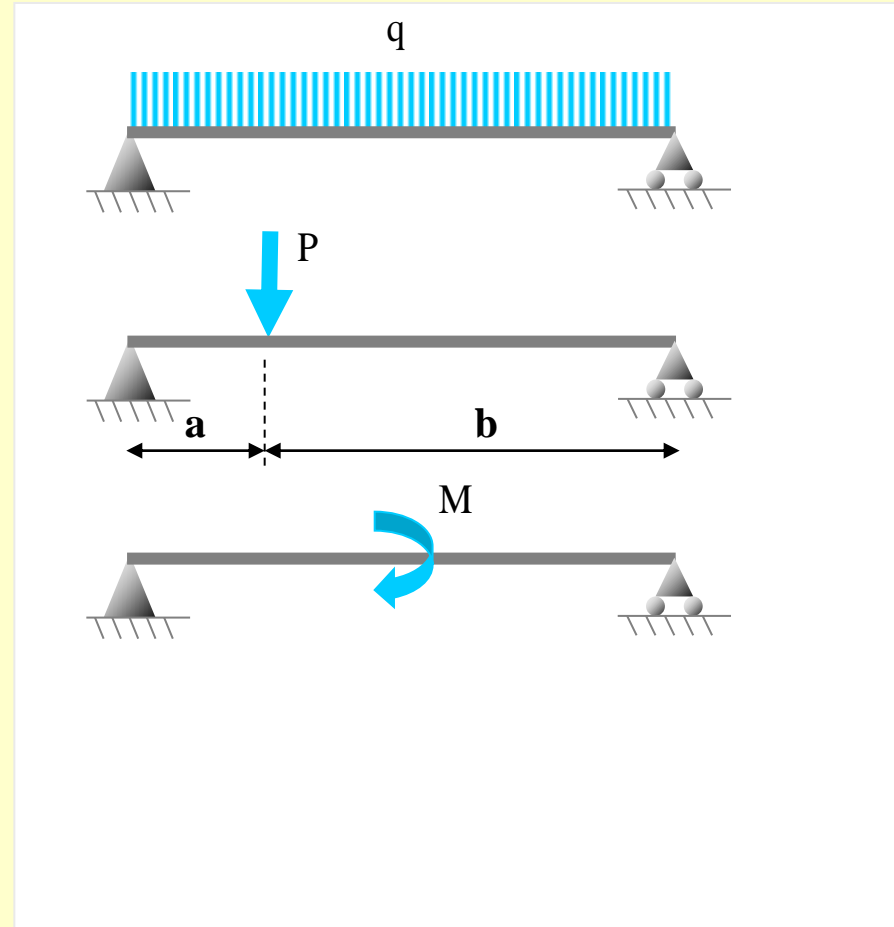


Tramo biapoyado genérico

Estado de carga 1

Estado de carga 2

Estado de carga 3



## Cortantes en los tramos

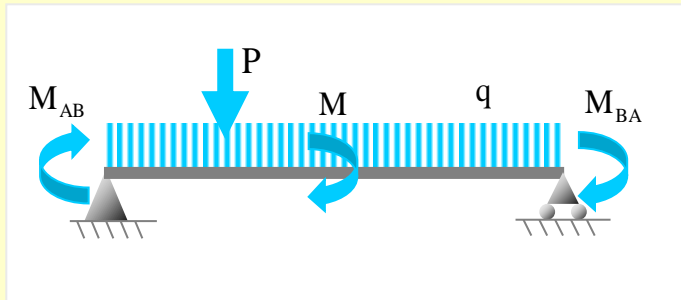
Diagrama de cortantes en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (cortantes isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

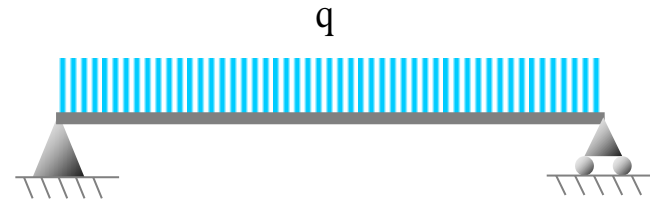
+

Diagramas producidos por los cortantes en los extremos (cortantes hiperestáticos)

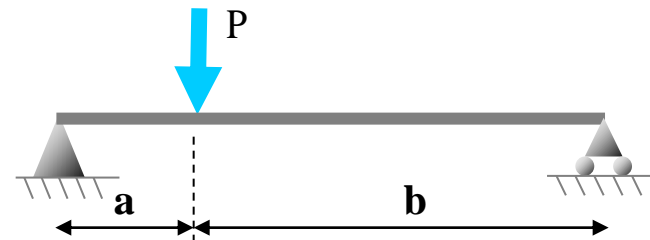


Tramo biapoyado genérico

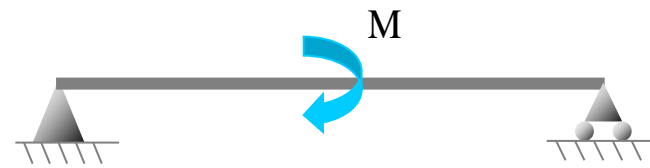
Estado de carga 1



Estado de carga 2



Estado de carga 3



Estado de carga 4



## Cortantes en los tramos

Diagrama de cortantes en un tramo

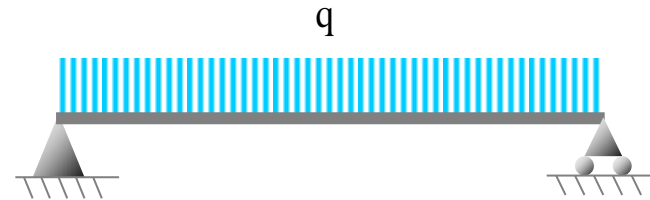
=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (cortantes isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

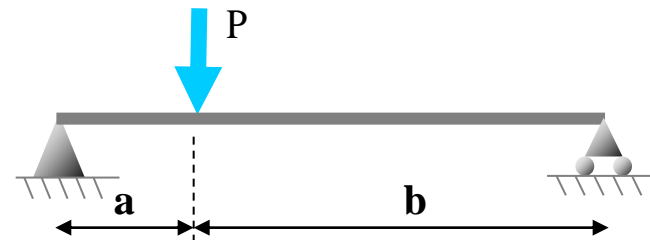
+

Diagramas producidos por los cortantes en los extremos (cortantes hiperestáticos)

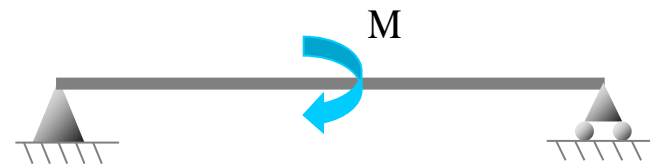
Estado de carga 1



Estado de carga 2



Estado de carga 3



Estado de carga 4



## Cortantes en los tramos

Diagrama de cortantes en un tramo

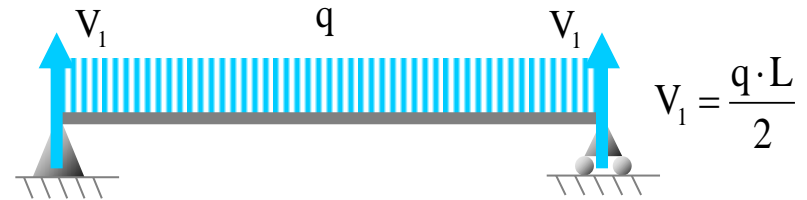
=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (cortantes isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

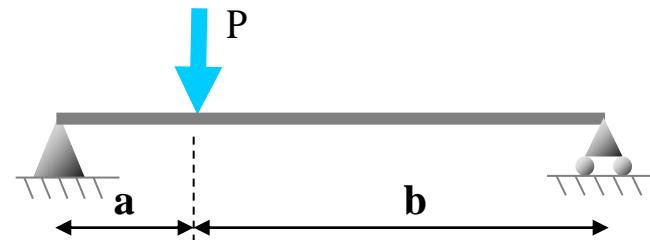
+

Diagramas producidos por los cortantes en los extremos (cortantes hiperestáticos)

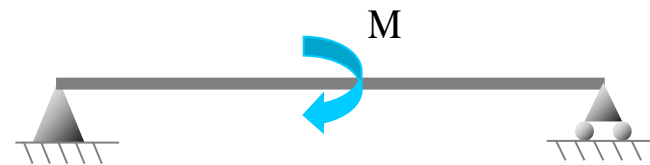
Estado de carga 1



Estado de carga 2



Estado de carga 3



Estado de carga 4



# Cortantes en los tramos

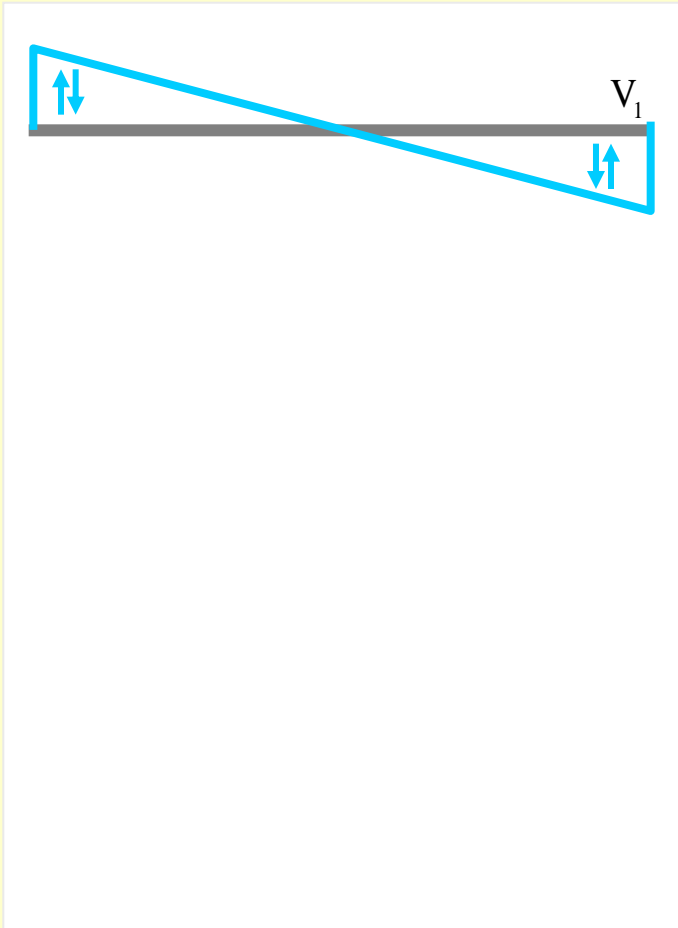
Diagrama de cortantes en un tramo

=

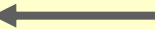
Diagramas producidos por las acciones en el vano (cortantes isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los cortantes en los extremos (cortantes hiperestáticos)



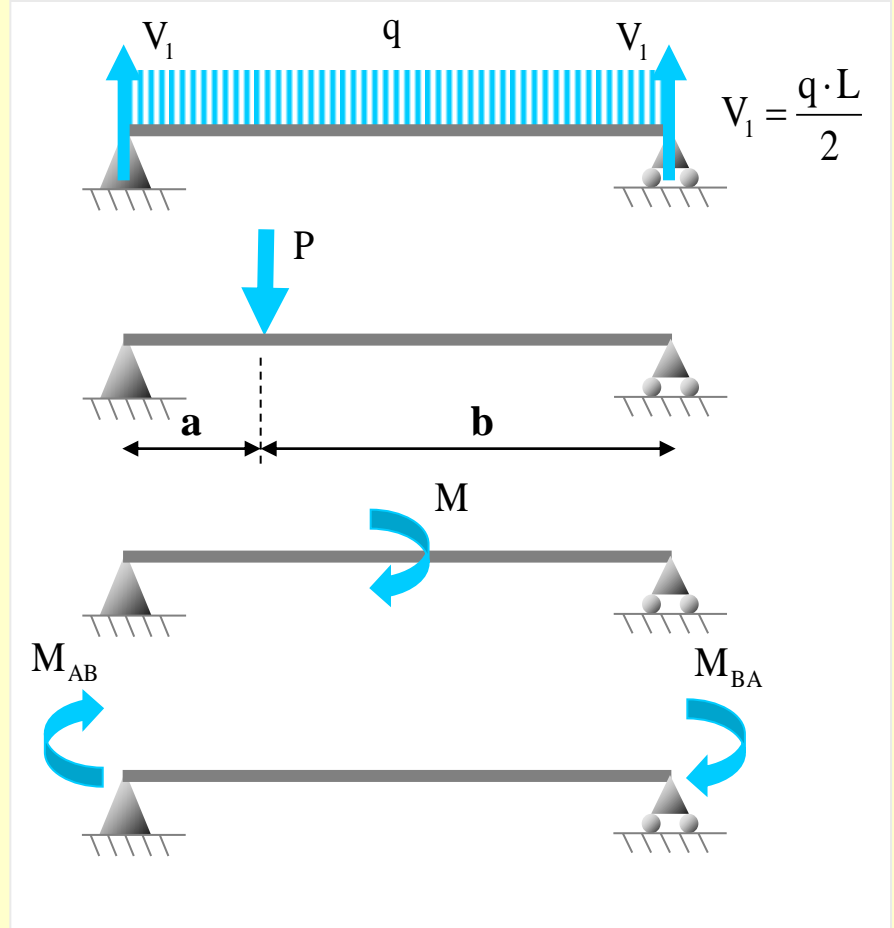
tablas



Estado de carga 2

Estado de carga 3

Estado de carga 4



# Cortantes en los tramos

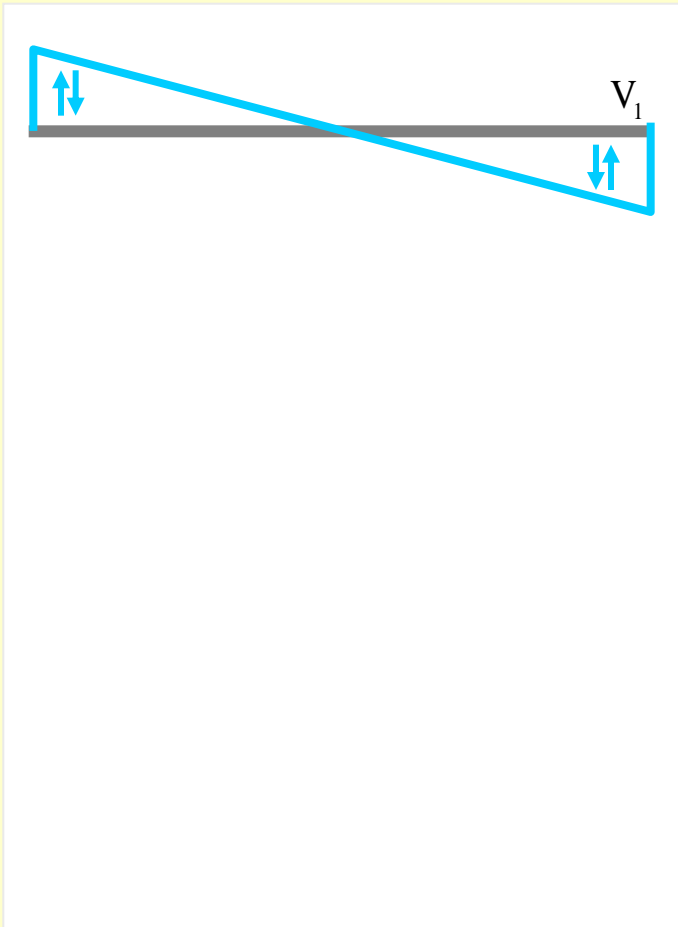
Diagrama de cortantes en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (cortantes isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los cortantes en los extremos (cortantes hiperestáticos)



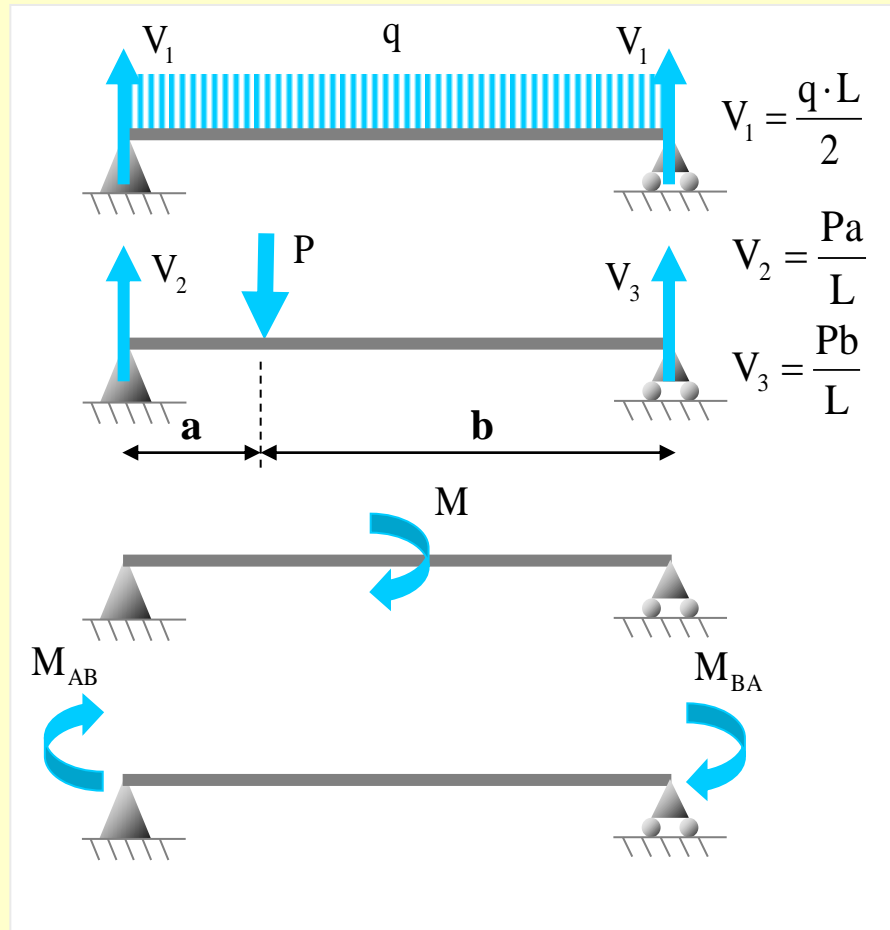
tablas



Estado de carga 2

Estado de carga 3

Estado de carga 4



# Cortantes en los tramos

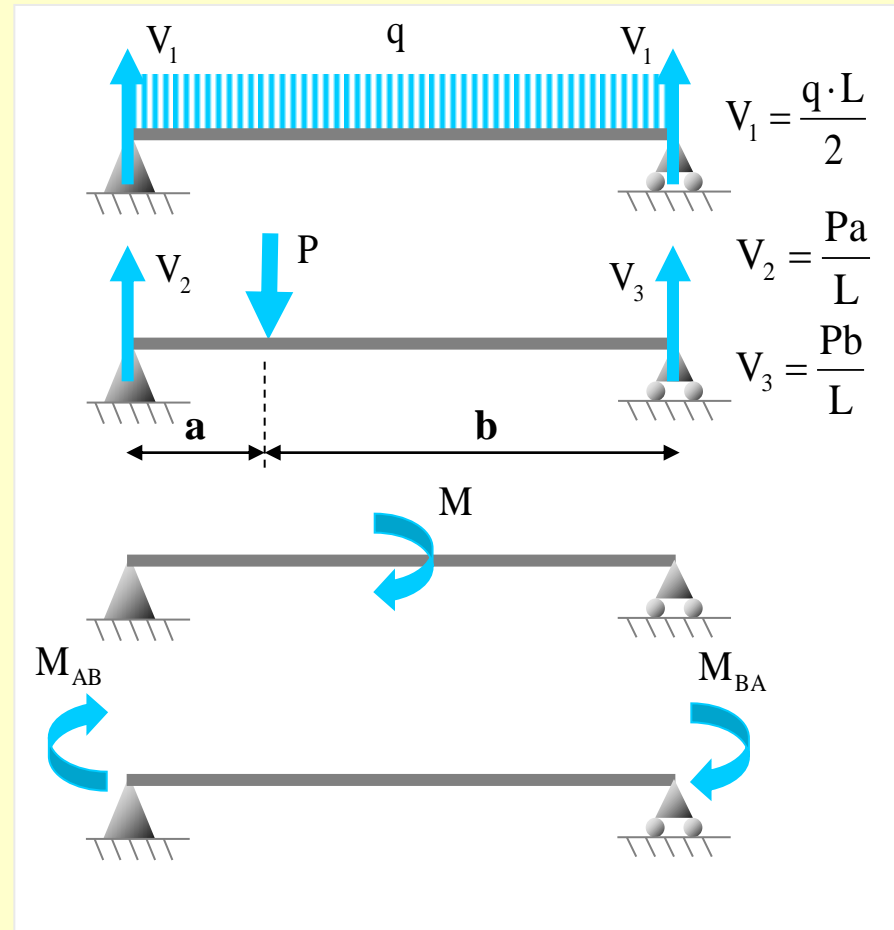
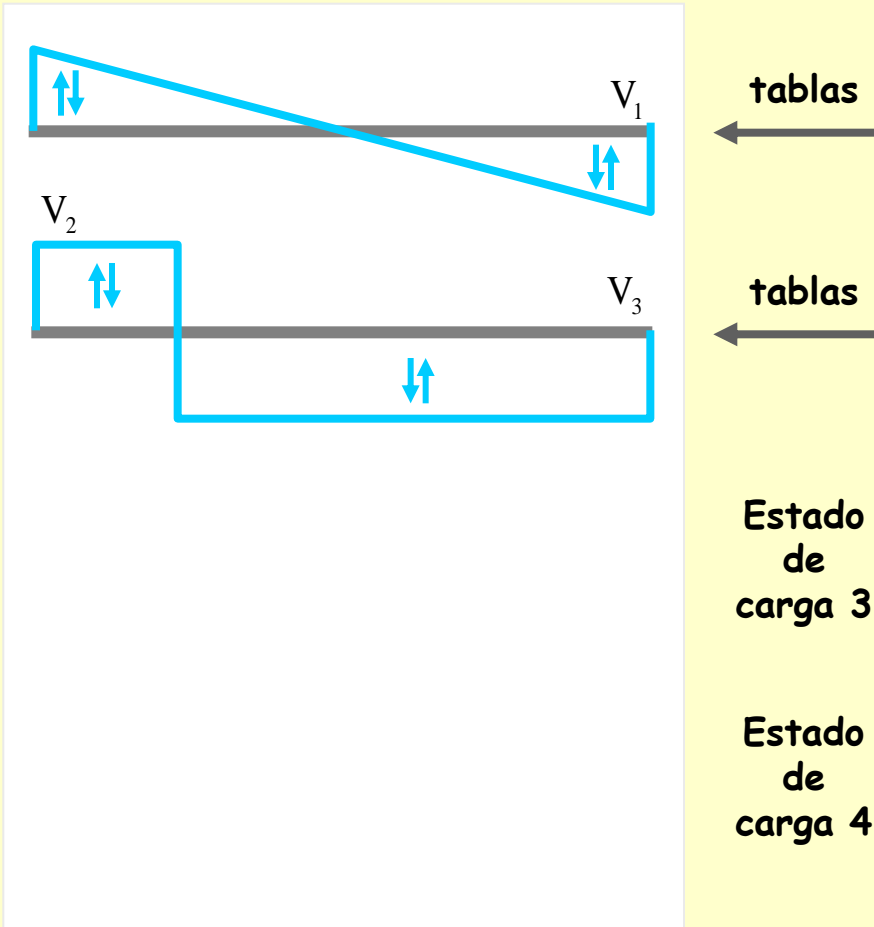
Diagrama de cortantes en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (cortantes isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los cortantes en los extremos (cortantes hiperestáticos)





# Cortantes en los tramos

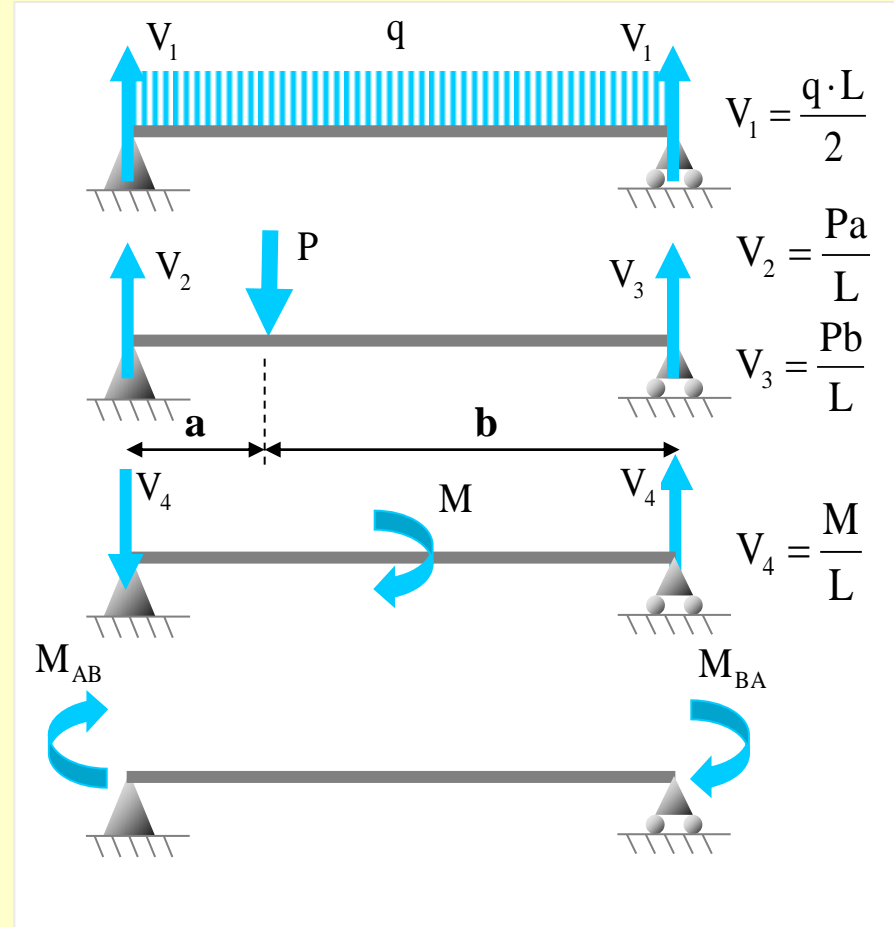
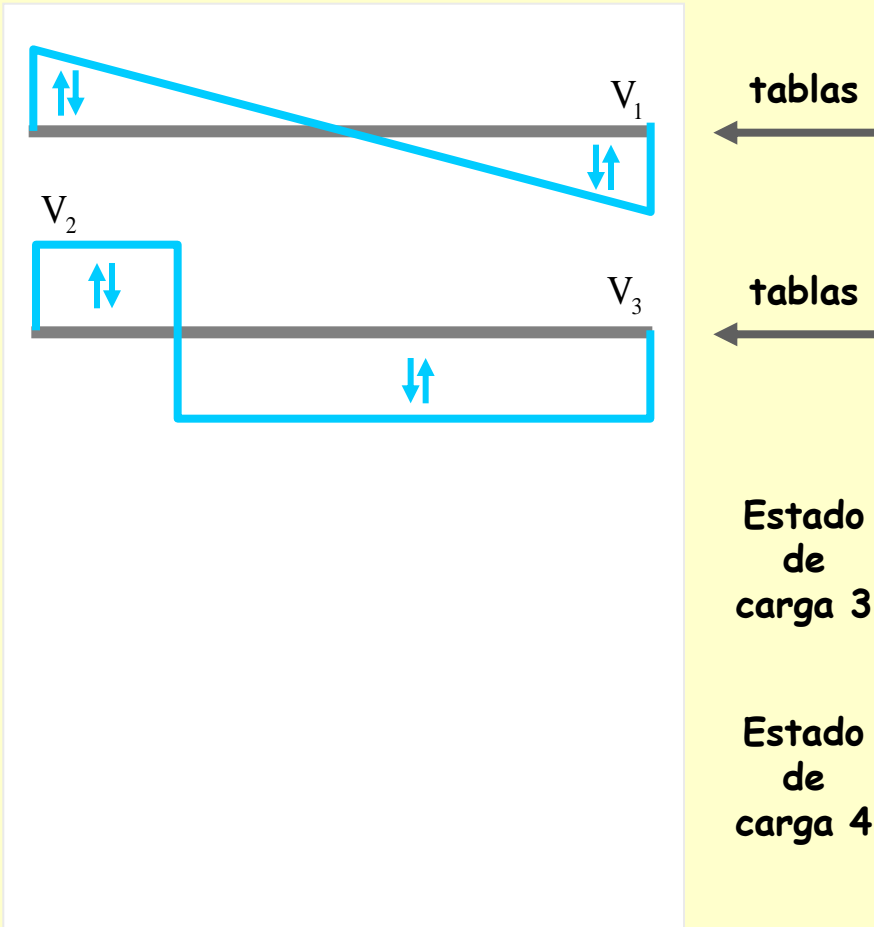
Diagrama de cortantes en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (cortantes isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los cortantes en los extremos (cortantes hiperestáticos)



# Cortantes en los tramos

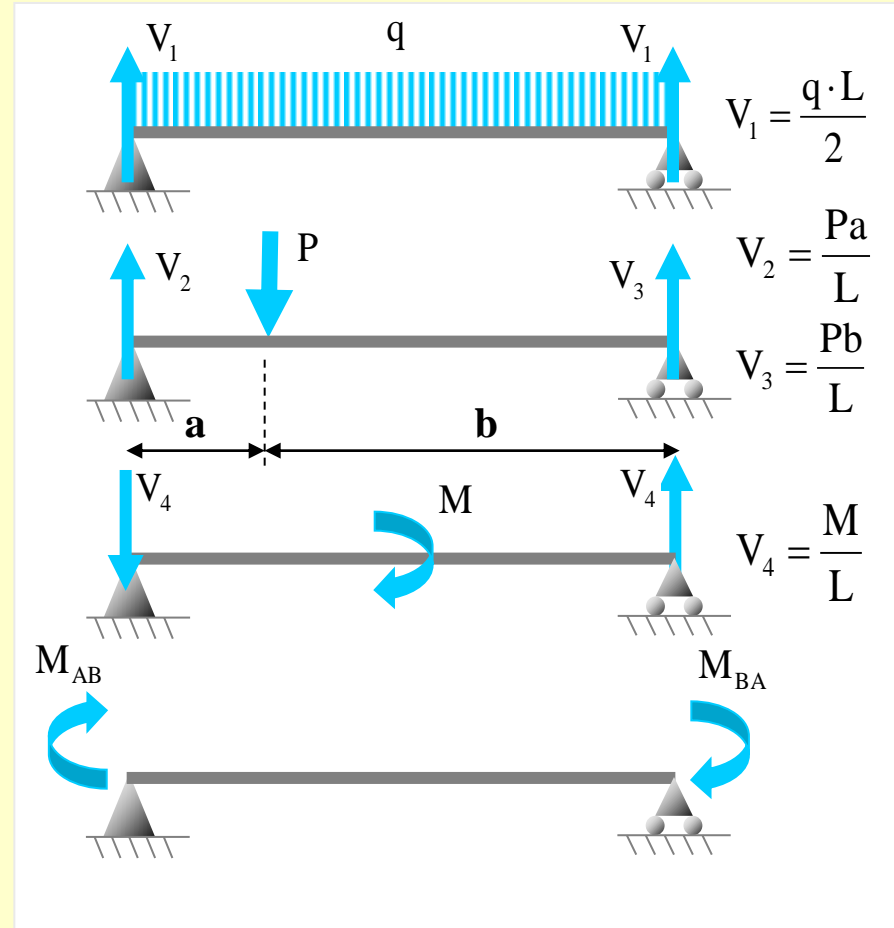
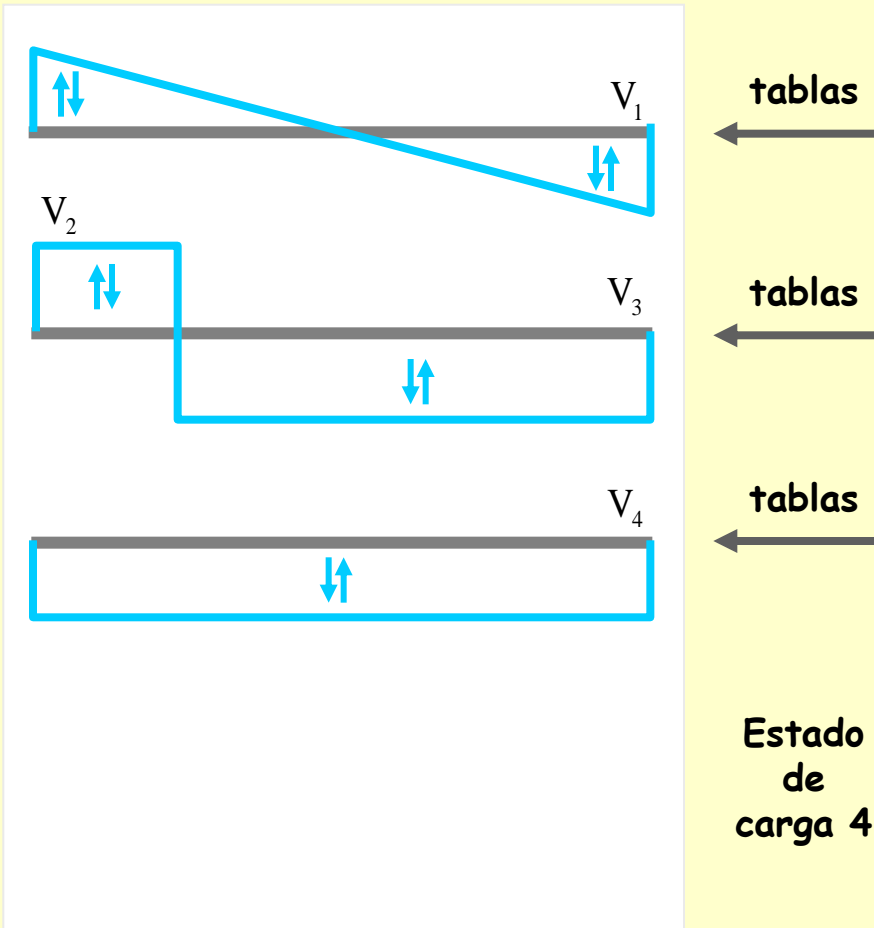
Diagrama de cortantes en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (cortantes isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los cortantes en los extremos (cortantes hiperestáticos)



# Cortantes en los tramos

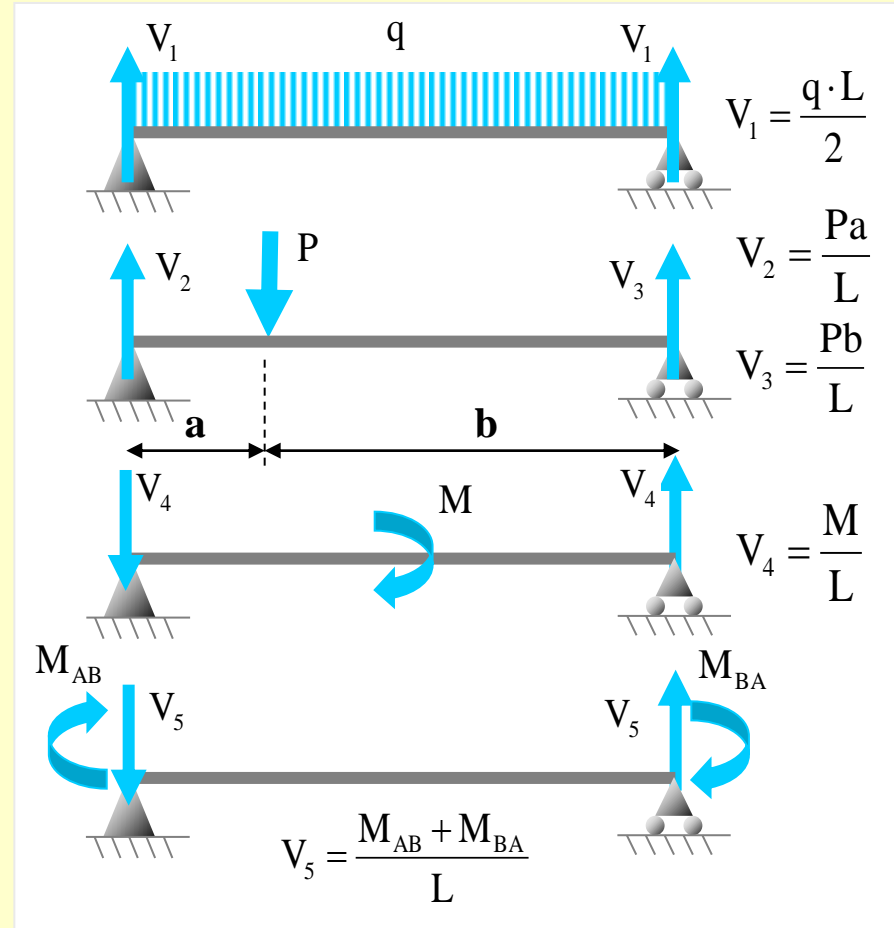
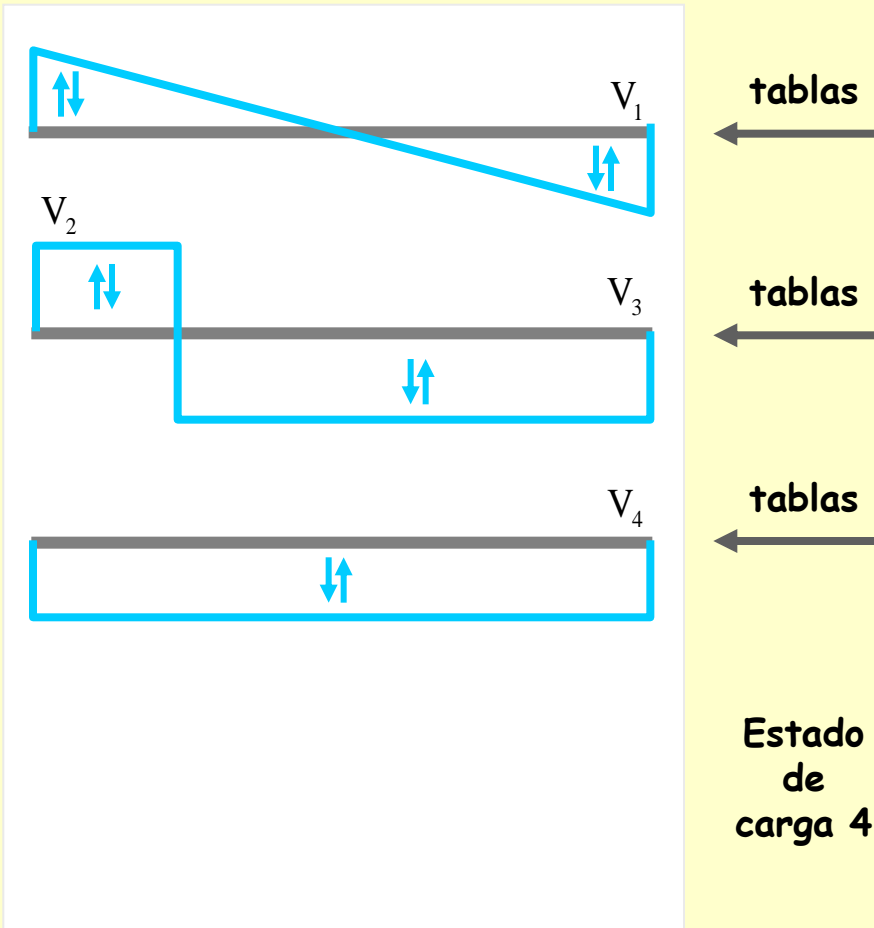
Diagrama de cortantes en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (cortantes isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los cortantes en los extremos (cortantes hiperestáticos)



# Cortantes en los tramos

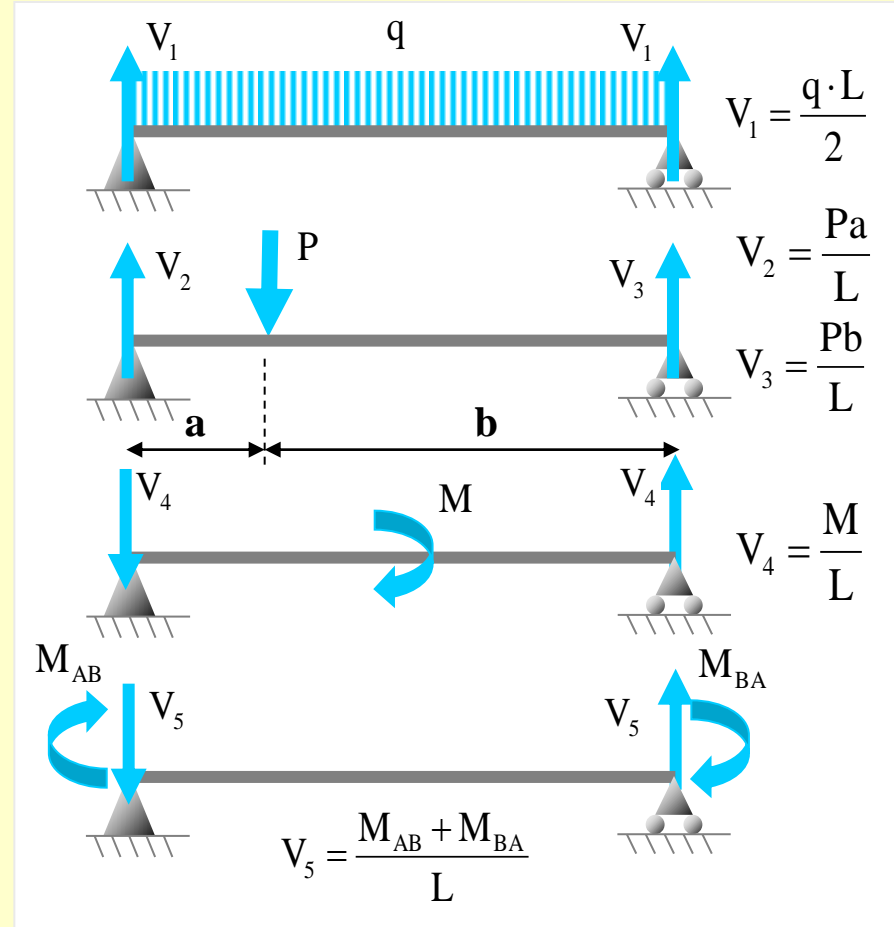
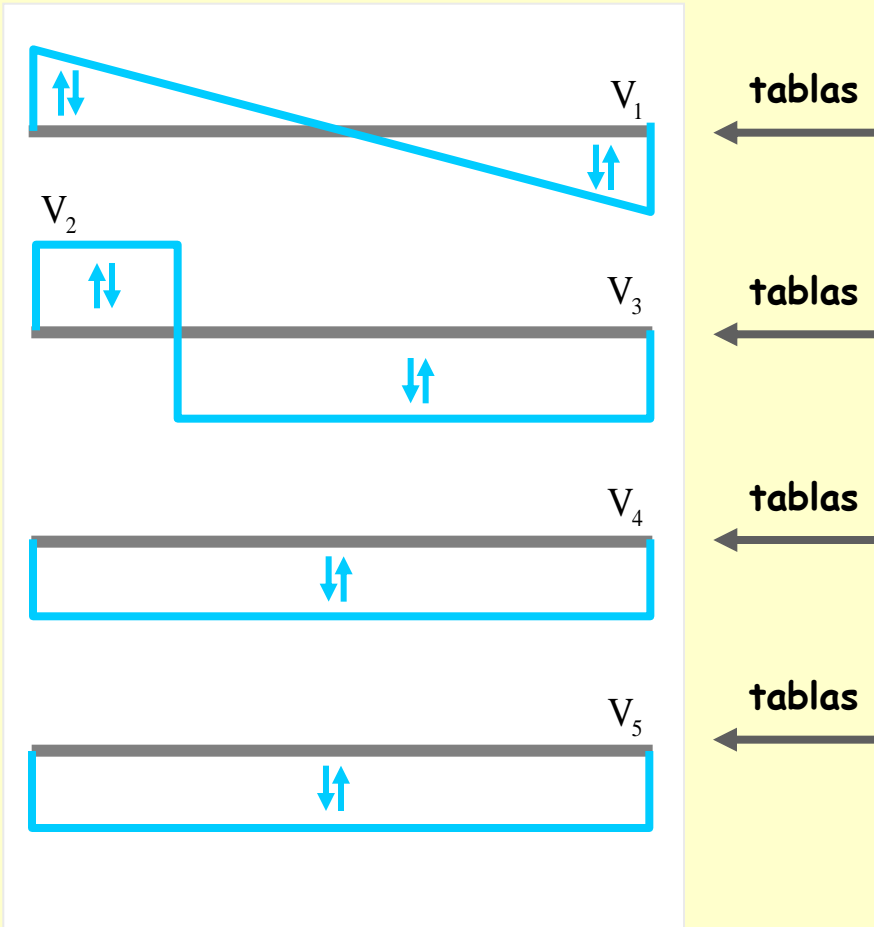
Diagrama de cortantes en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (cortantes isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los cortantes en los extremos (cortantes hiperestáticos)



# Cortantes en los tramos

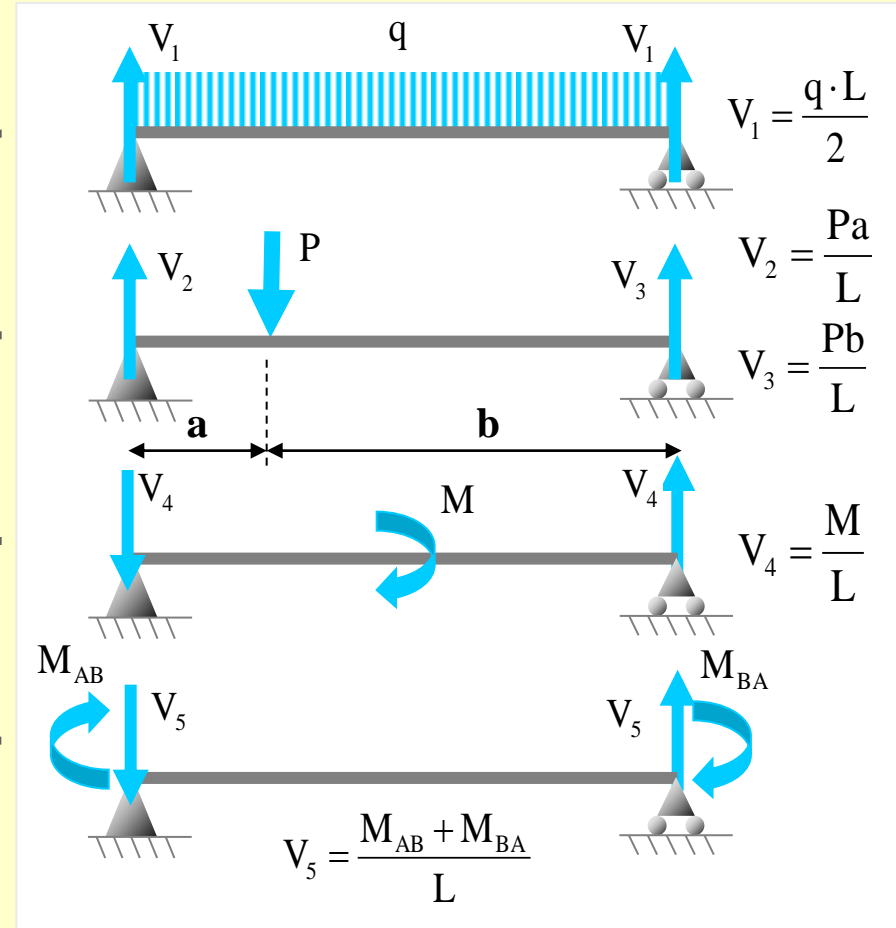
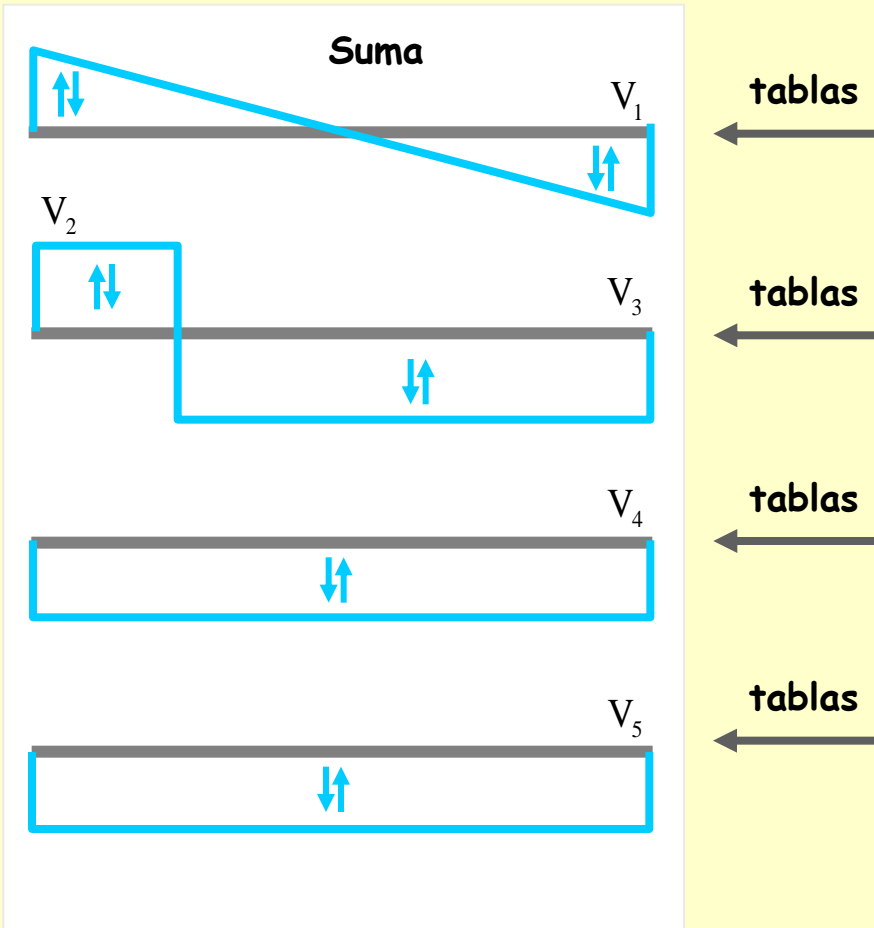
Diagrama de cortantes en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (cortantes isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por los cortantes en los extremos (cortantes hiperestáticos)



## Cortantes en los tramos

Diagrama de cortantes en un tramo

=

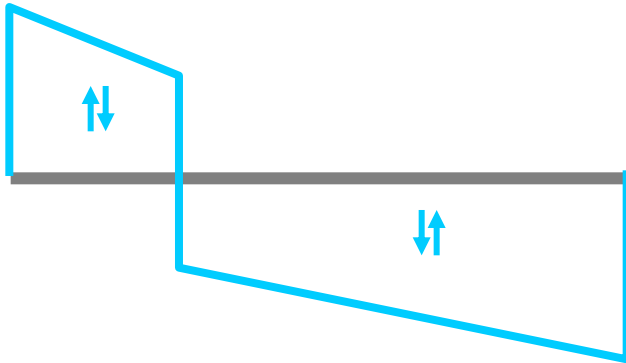
Diagramas producidos por las acciones en el vano (cortantes isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

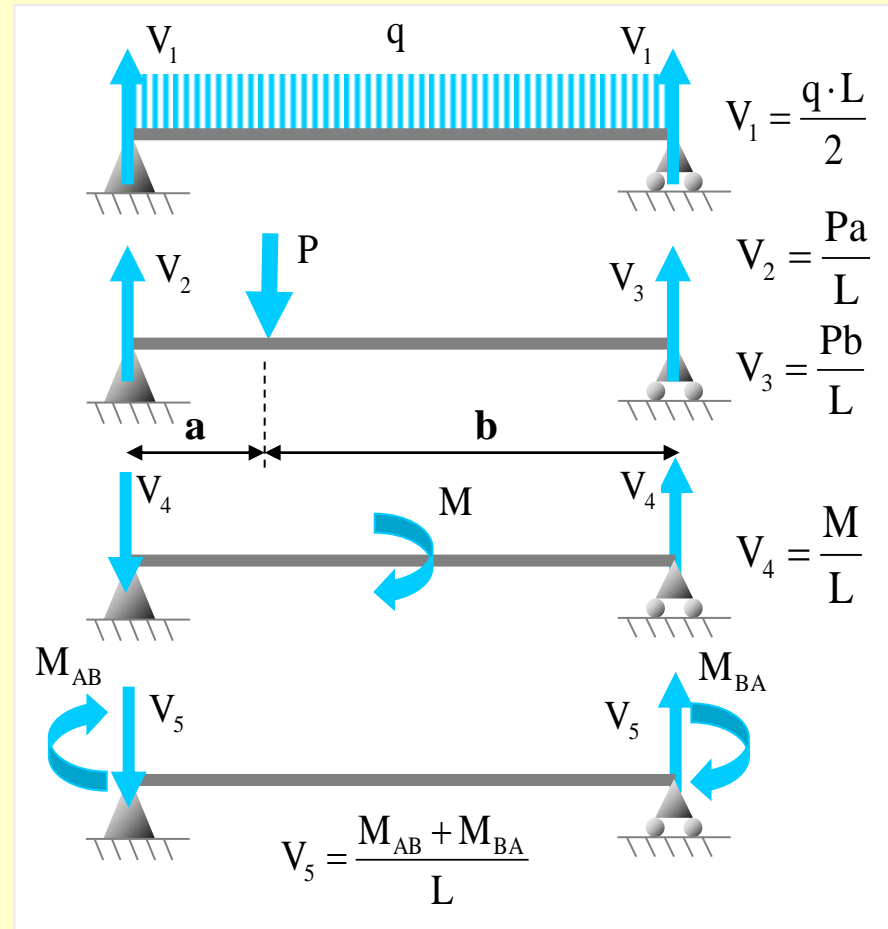
Diagramas producidos por los cortantes en los extremos (cortantes hiperestáticos)

Suma

$$-V_1 + V_2 + V_3 - V_5$$



$$V_1 + V_2 + V_4 + V_5$$



# Cortantes en los tramos

Diagrama de cortantes en un tramo

=

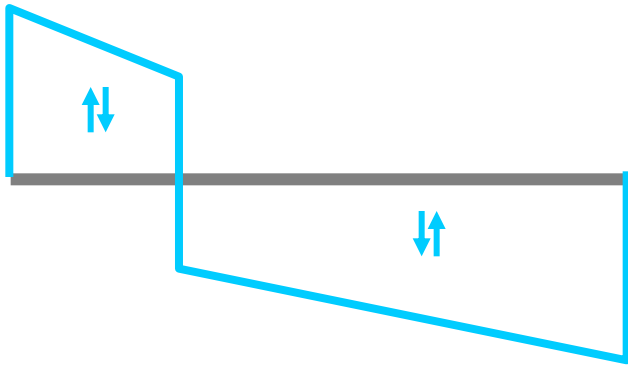
Diagramas producidos por las acciones en el vano (cortantes isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

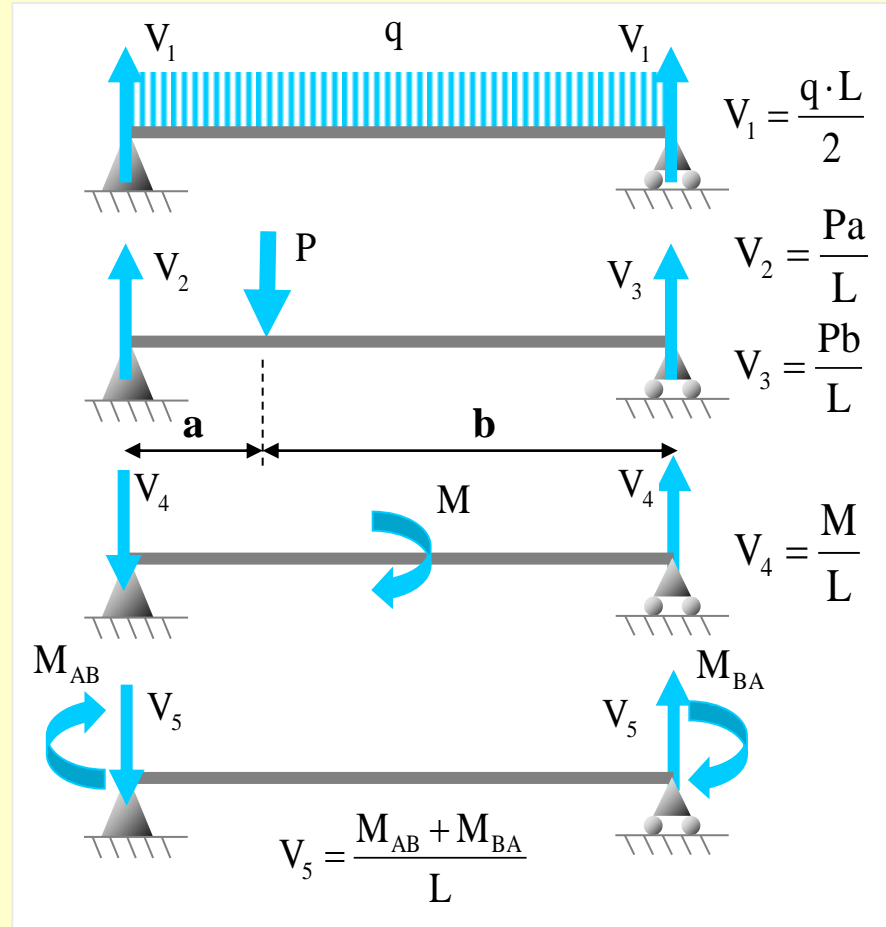
Diagramas producidos por los cortantes en los extremos (cortantes hiperestáticos)

Suma

$$-V_1 + V_2 + V_3 - V_5$$

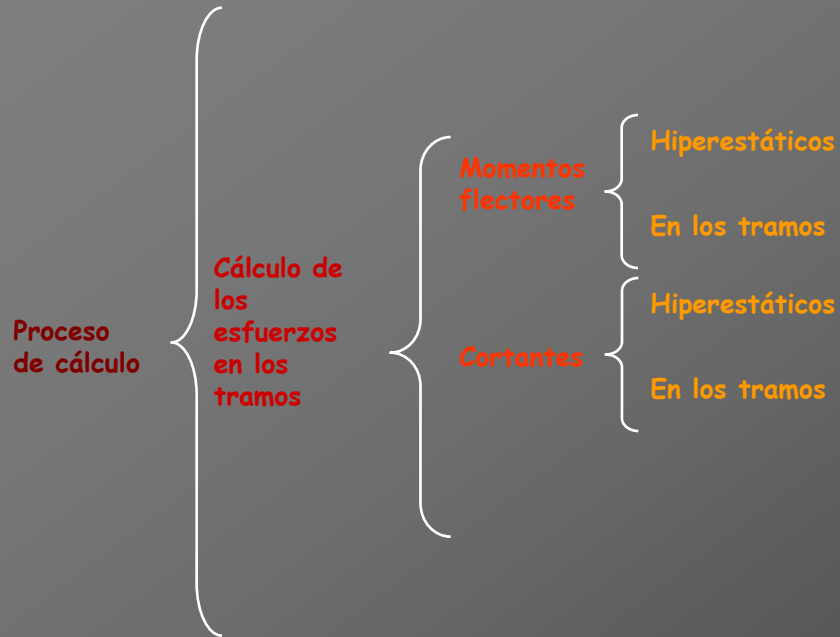


$$V_1 + V_2 + V_4 + V_5$$





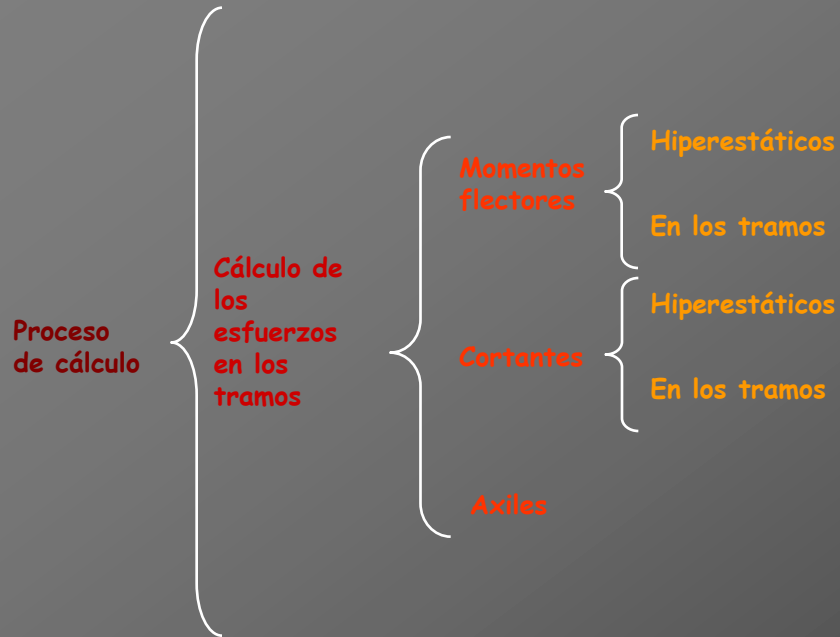
# Método de Maney







# Método de Maney



# Método de Maney





## Axiles en los tramos



## Axiles en los tramos

Diagrama de  
axiles en un  
tramo

## Axiles en los tramos

Diagrama de  
axiles en un  
tramo

=

Diagramas producidos por las  
acciones en el vano (axiles  
isostáticos, que se descomponen en  
estados de carga)

## Axiles en los tramos

Diagrama de  
axiles en un  
tramo

=

Diagramas producidos por las  
acciones en el vano (axiles  
isostáticos, que se descomponen en  
estados de carga)

+

Diagramas producidos por el  
axil de un extremo

## Axiles en los tramos

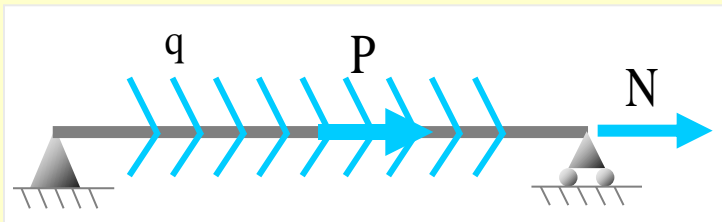
Diagrama de axiles en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (axiles isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por el axil de un extremo



## Axiles en los tramos

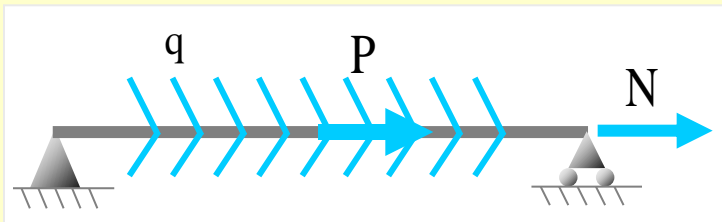
Diagrama de axiles en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (axiles isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por el axil de un extremo



Tramo biapoyado genérico





## Axiles en los tramos

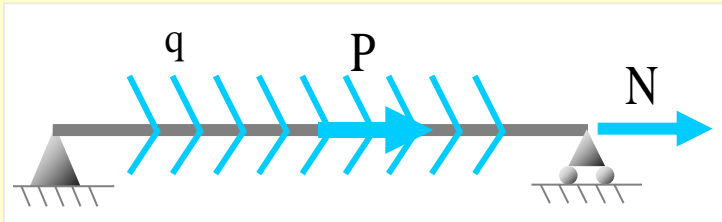
Diagrama de axiles en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (axiles isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por el axil de un extremo



Tramo biapoyado genérico



# Axiles en los tramos

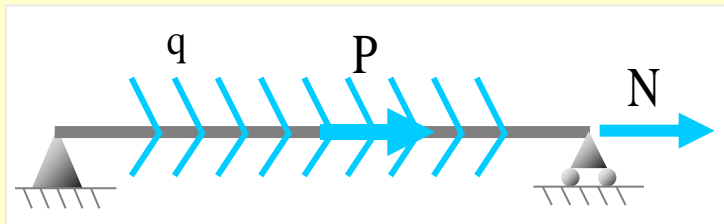
Diagrama de axiles en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (axiles isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

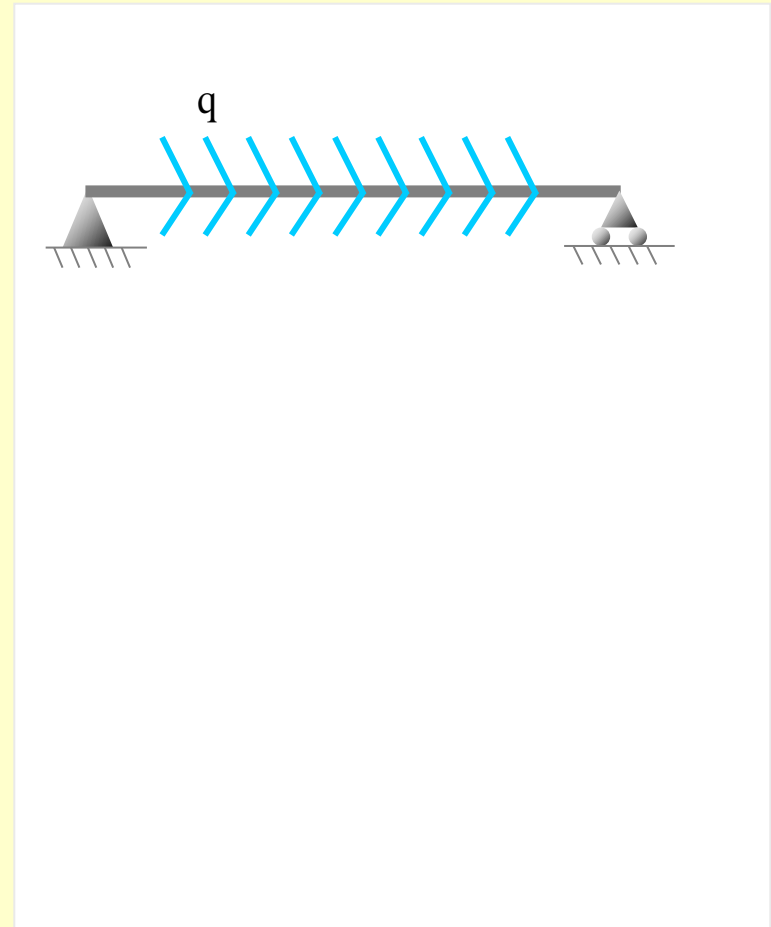
+

Diagramas producidos por el axil de un extremo



Tramo biapoyado genérico

Estado de carga 1



# Axiles en los tramos

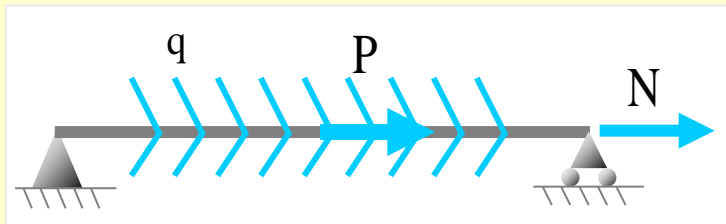
Diagrama de axiles en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (axiles isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

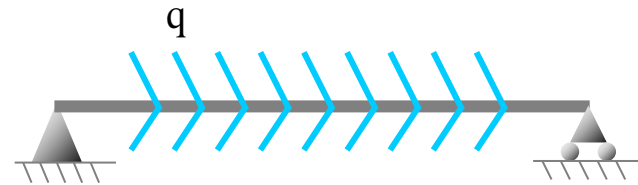
+

Diagramas producidos por el axil de un extremo

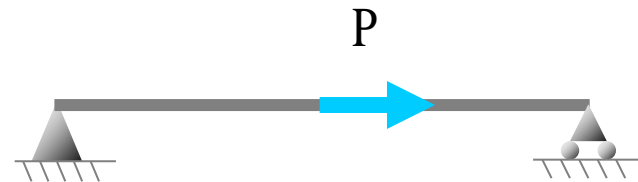


Tramo biapoyado genérico

Estado de carga 1



Estado de carga 2



# Axiles en los tramos

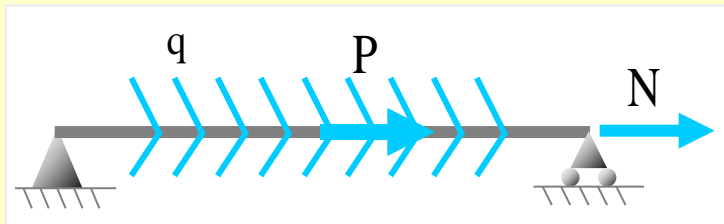
Diagrama de axiles en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (axiles isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

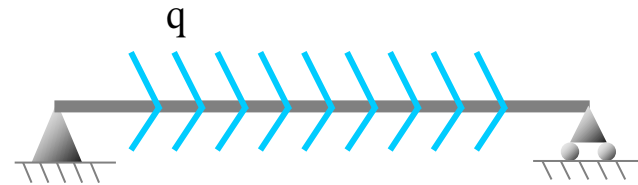
+

Diagramas producidos por el axil de un extremo

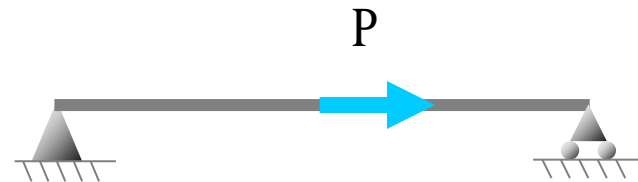


Tramo biapoyado genérico

Estado de carga 1



Estado de carga 2



Estado de carga 3



# Axiles en los tramos

Diagrama de axiles en un tramo

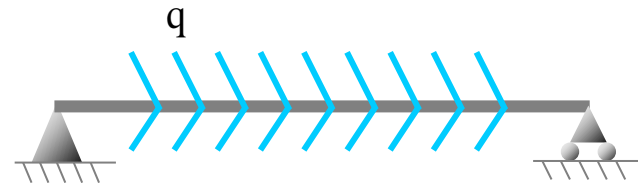
=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (axiles isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

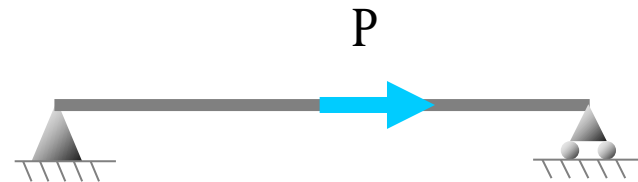
+

Diagramas producidos por el axil de un extremo

Estado de carga 1



Estado de carga 2



Estado de carga 3



# Axiles en los tramos

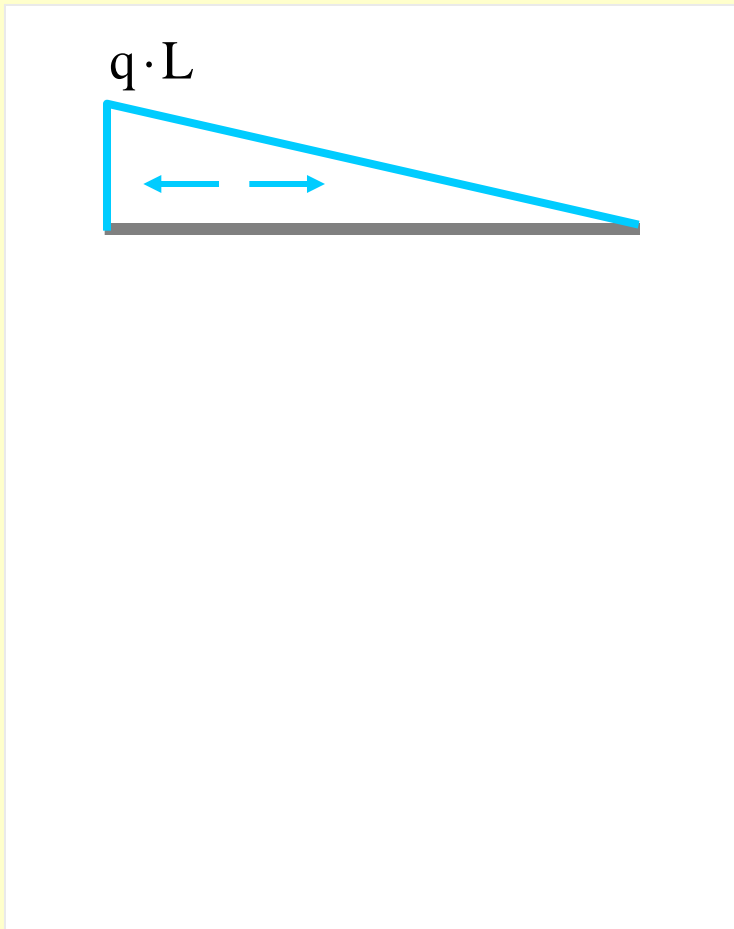
Diagrama de axiles en un tramo

=

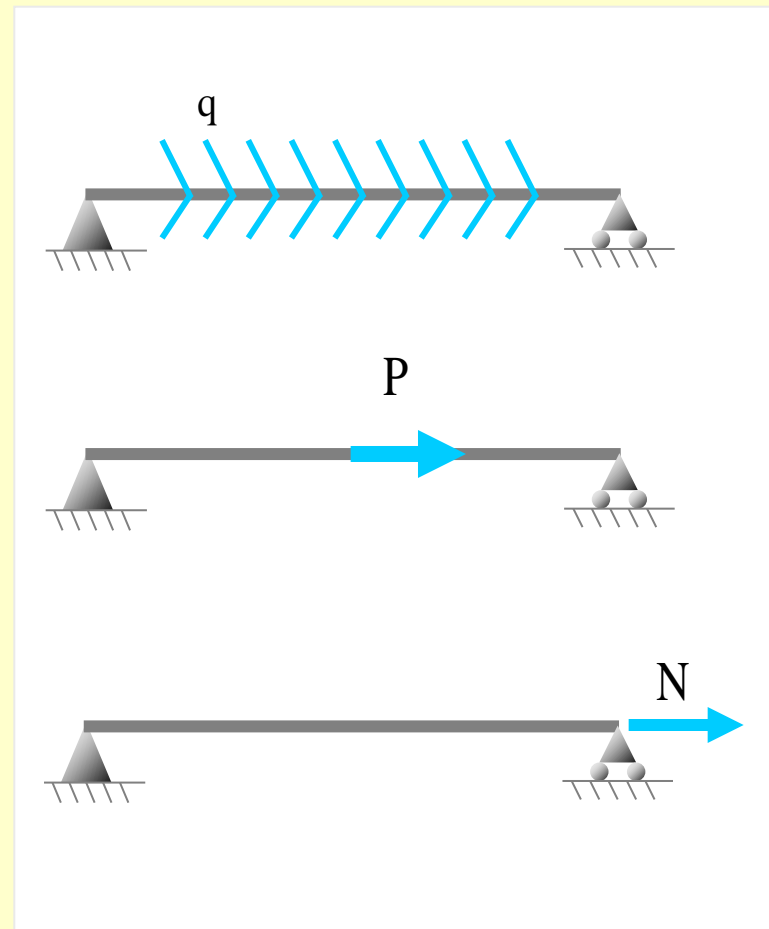
Diagramas producidos por las acciones en el vano (axiles isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por el axil de un extremo



tablas ←



# Axiles en los tramos

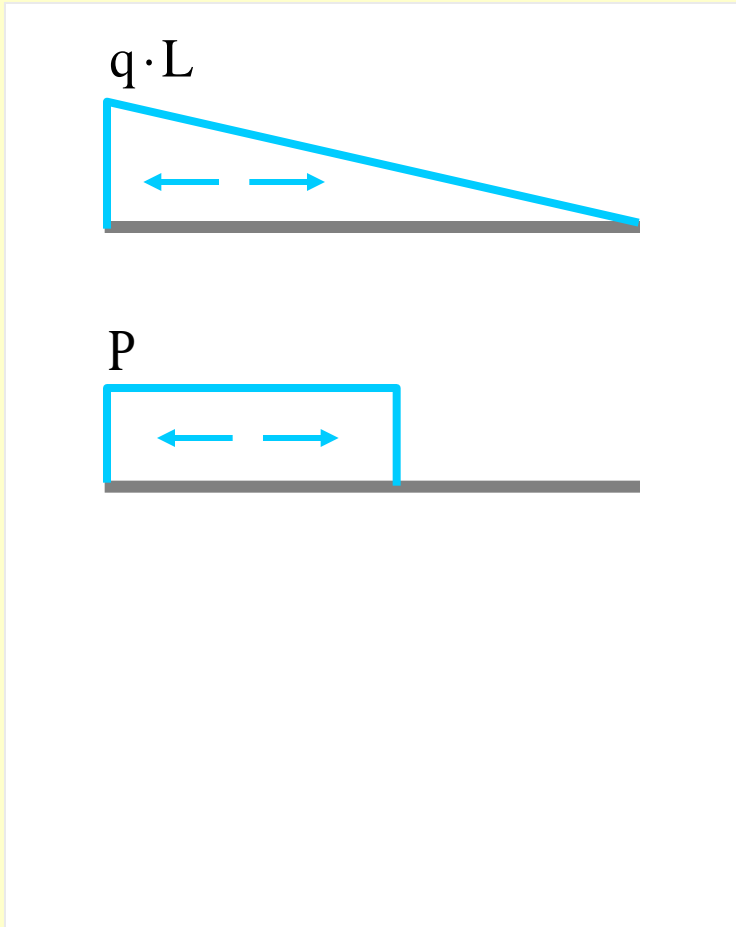
Diagrama de axiles en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (axiles isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

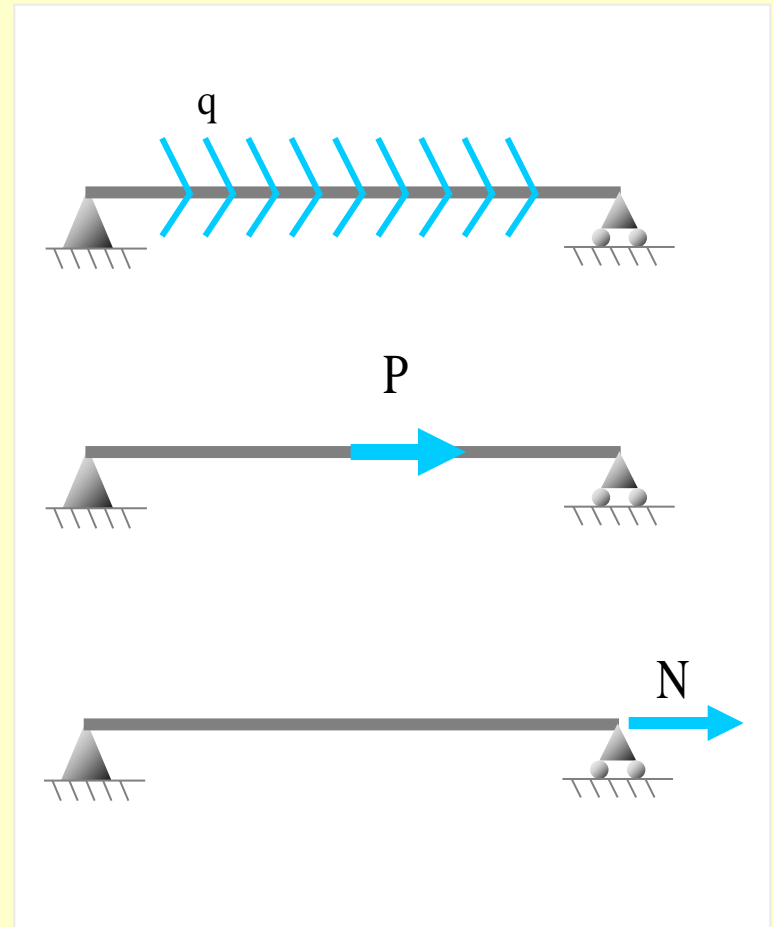
Diagramas producidos por el axil de un extremo



tablas

tablas

Estado de carga 3



# Axiles en los tramos

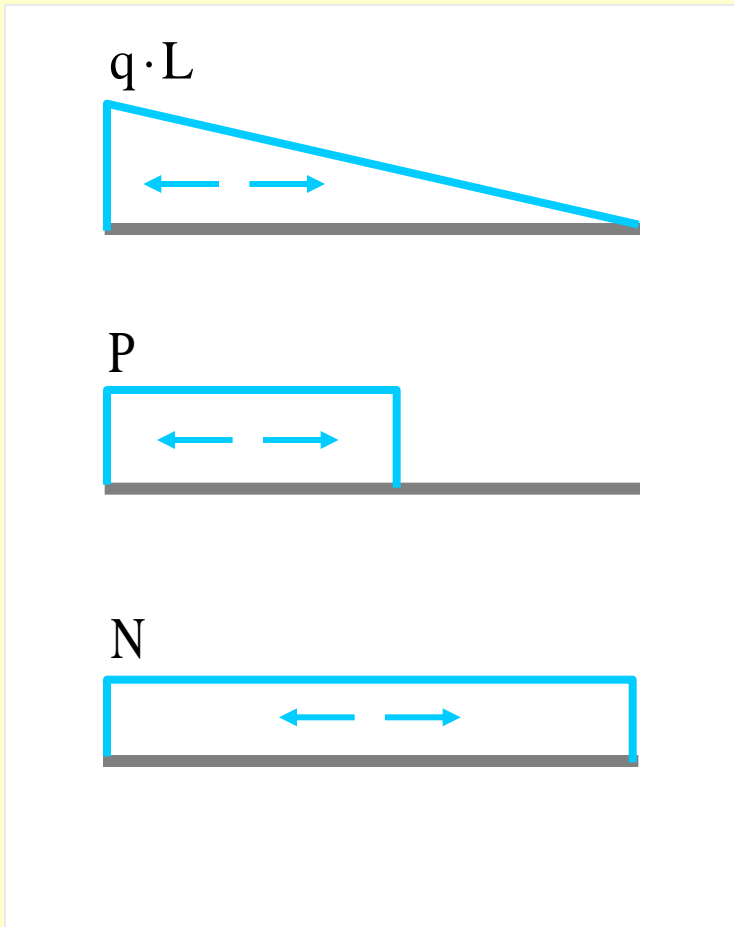
Diagrama de axiles en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (axiles isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

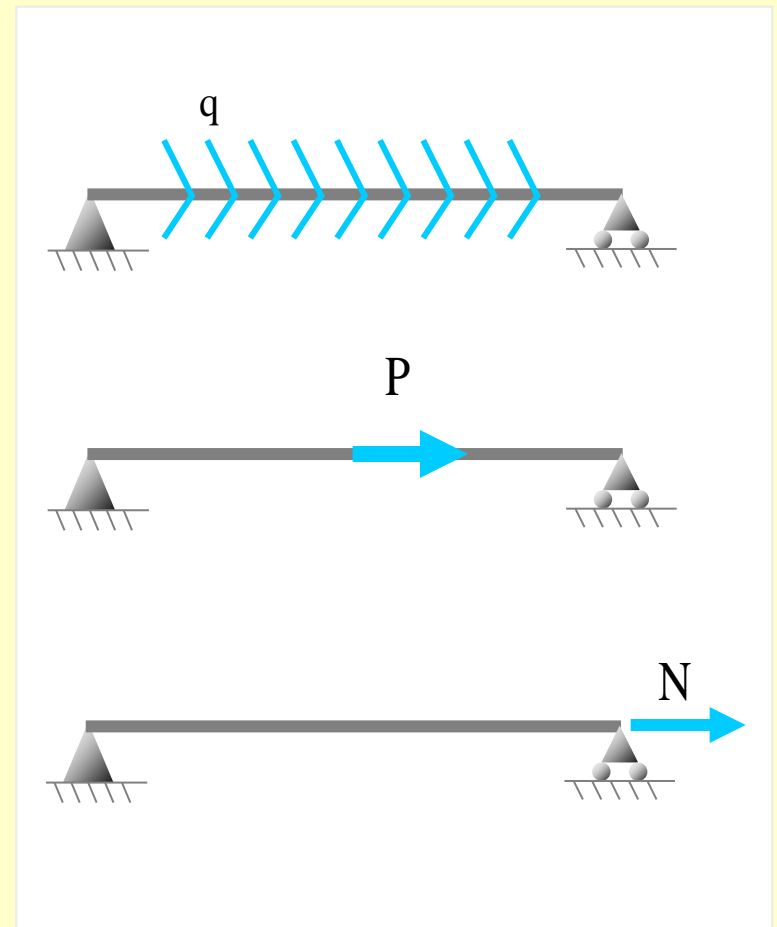
Diagramas producidos por el axil de un extremo



tablas ←

tablas ←

tablas ←





# Axiles en los tramos

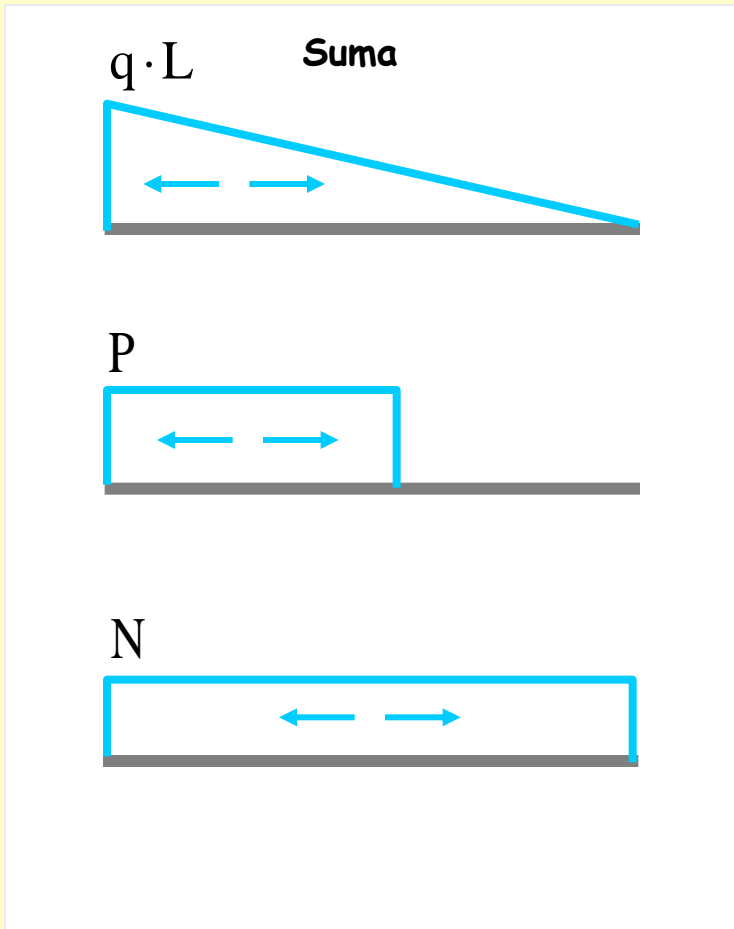
Diagrama de axiles en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (axiles isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

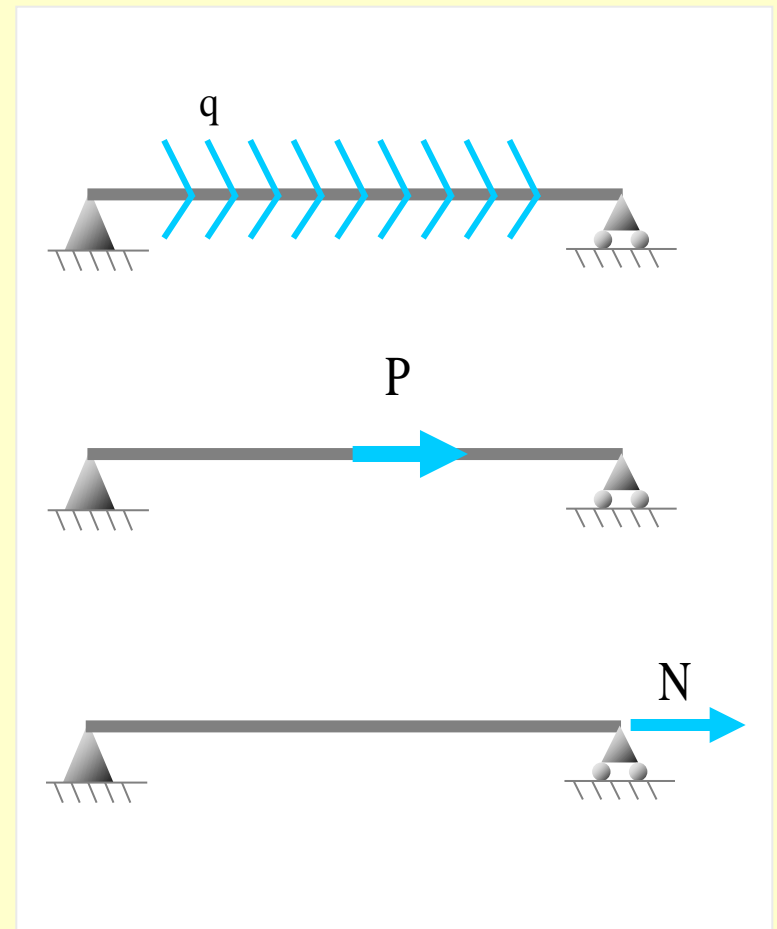
Diagramas producidos por el axil de un extremo



tablas ←

tablas ←

tablas ←



# Axiles en los tramos

Diagrama de axiles en un tramo

=

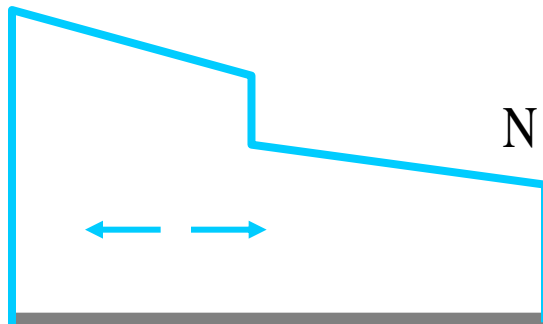
Diagramas producidos por las acciones en el vano (axiles isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

Diagramas producidos por el axil de un extremo

Suma

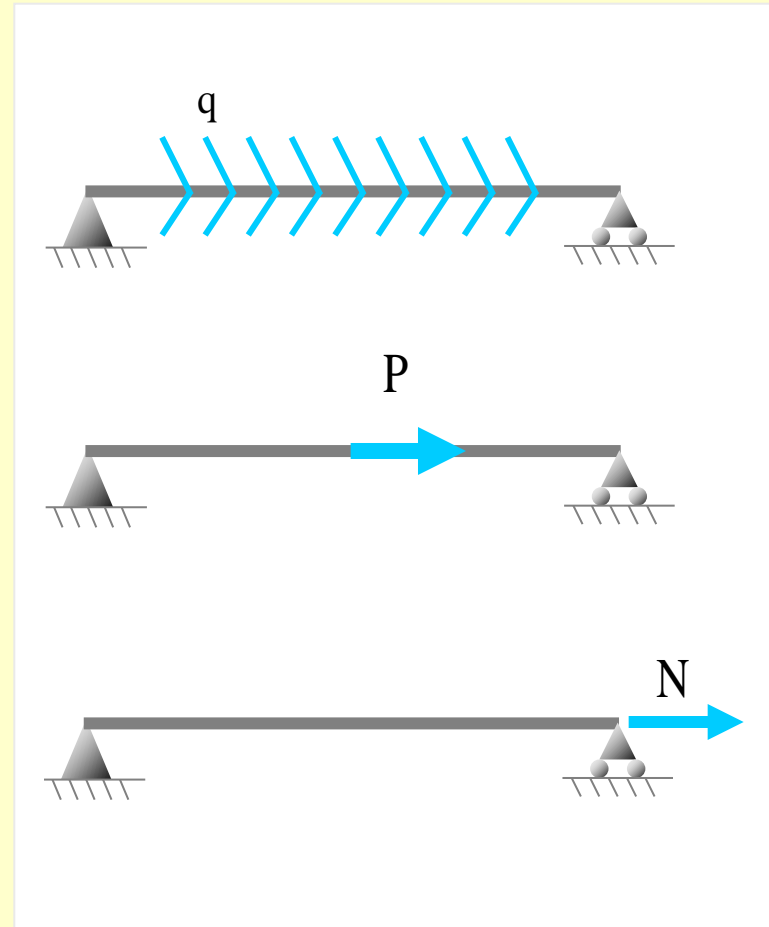
$$q \cdot L + P + N$$



tablas ←

tablas ←

tablas ←



# Axiles en los tramos

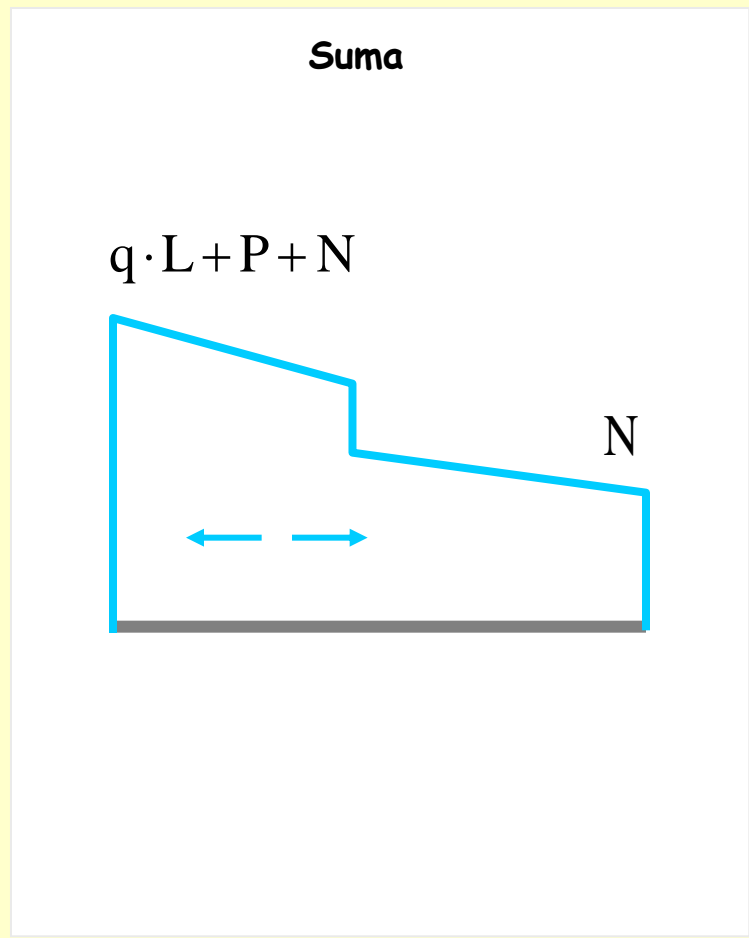
Diagrama de axiles en un tramo

=

Diagramas producidos por las acciones en el vano (axiles isostáticos, que se descomponen en estados de carga)

+

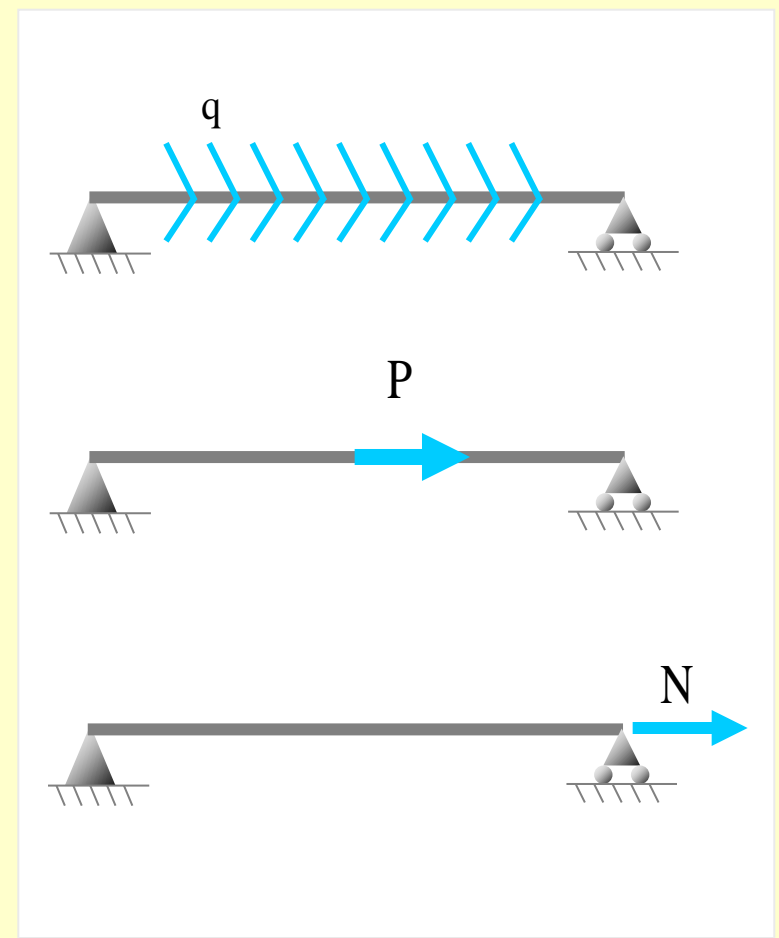
Diagramas producidos por el axil de un extremo



tablas ←

tablas ←

tablas ←

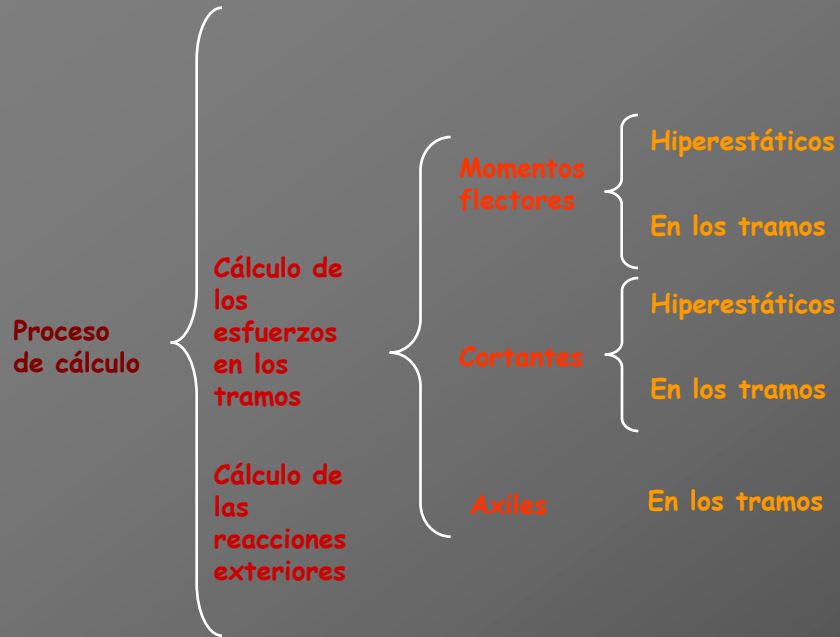


# Método de Maney





# Método de Maney





## Cálculo de las reacciones exteriores



## Cálculo de las reacciones exteriores

Conociendo los esfuerzos de los tramos, las reacciones se obtienen equilibrando los enlaces exteriores

## Cálculo de las reacciones exteriores

Conociendo los esfuerzos de los tramos, las reacciones se obtienen equilibrando los enlaces exteriores



Tramo

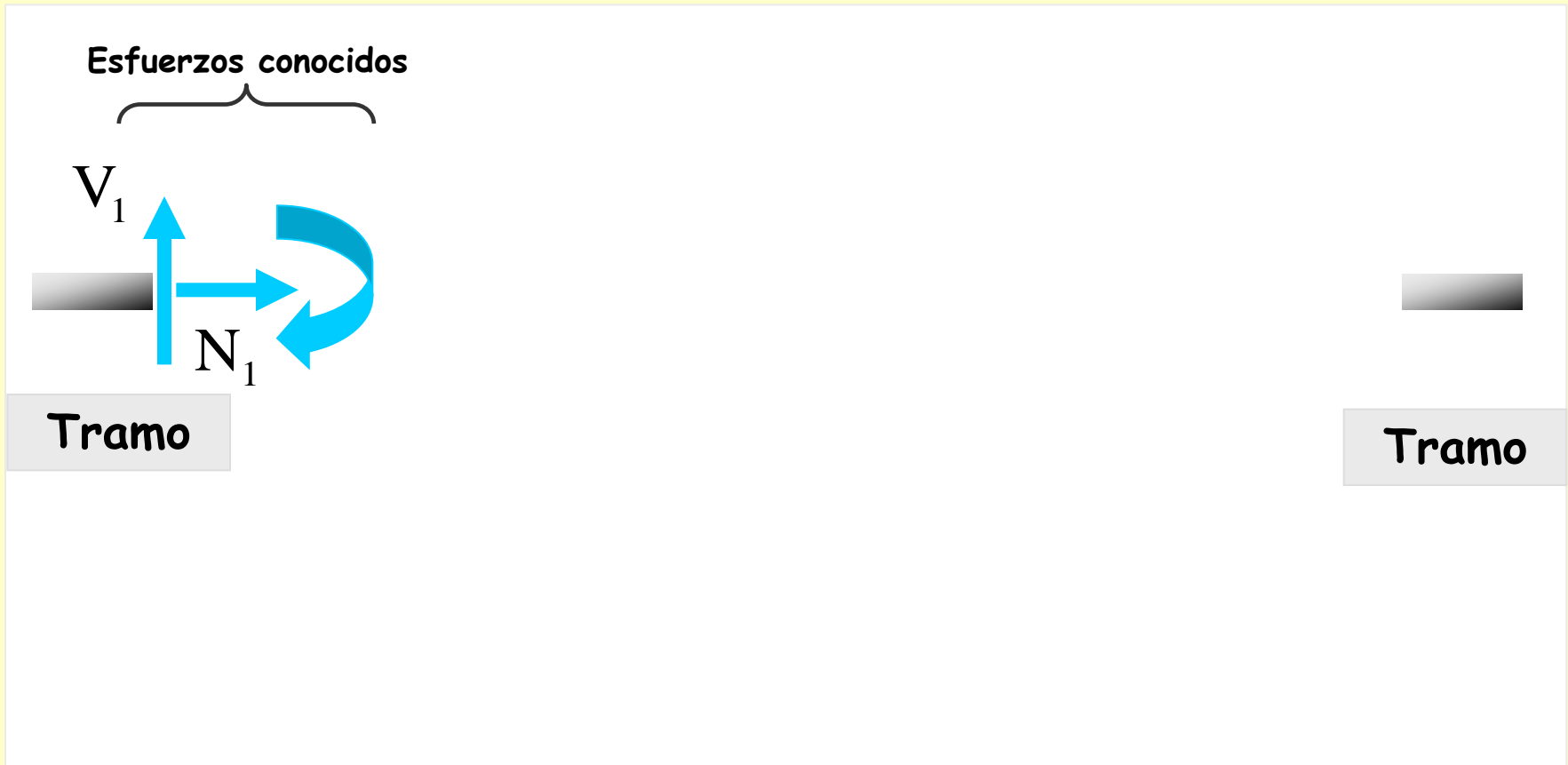


Tramo



## Cálculo de las reacciones exteriores

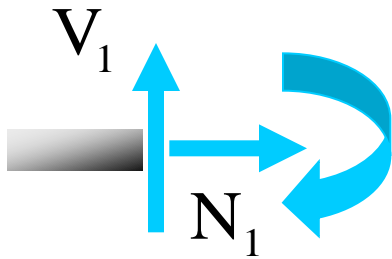
Conociendo los esfuerzos de los tramos, las reacciones se obtienen equilibrando los enlaces exteriores



## Cálculo de las reacciones exteriores

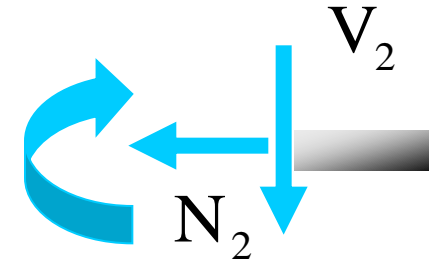
Conociendo los esfuerzos de los tramos, las reacciones se obtienen equilibrando los enlaces exteriores

Esfuerzos conocidos



Tramo

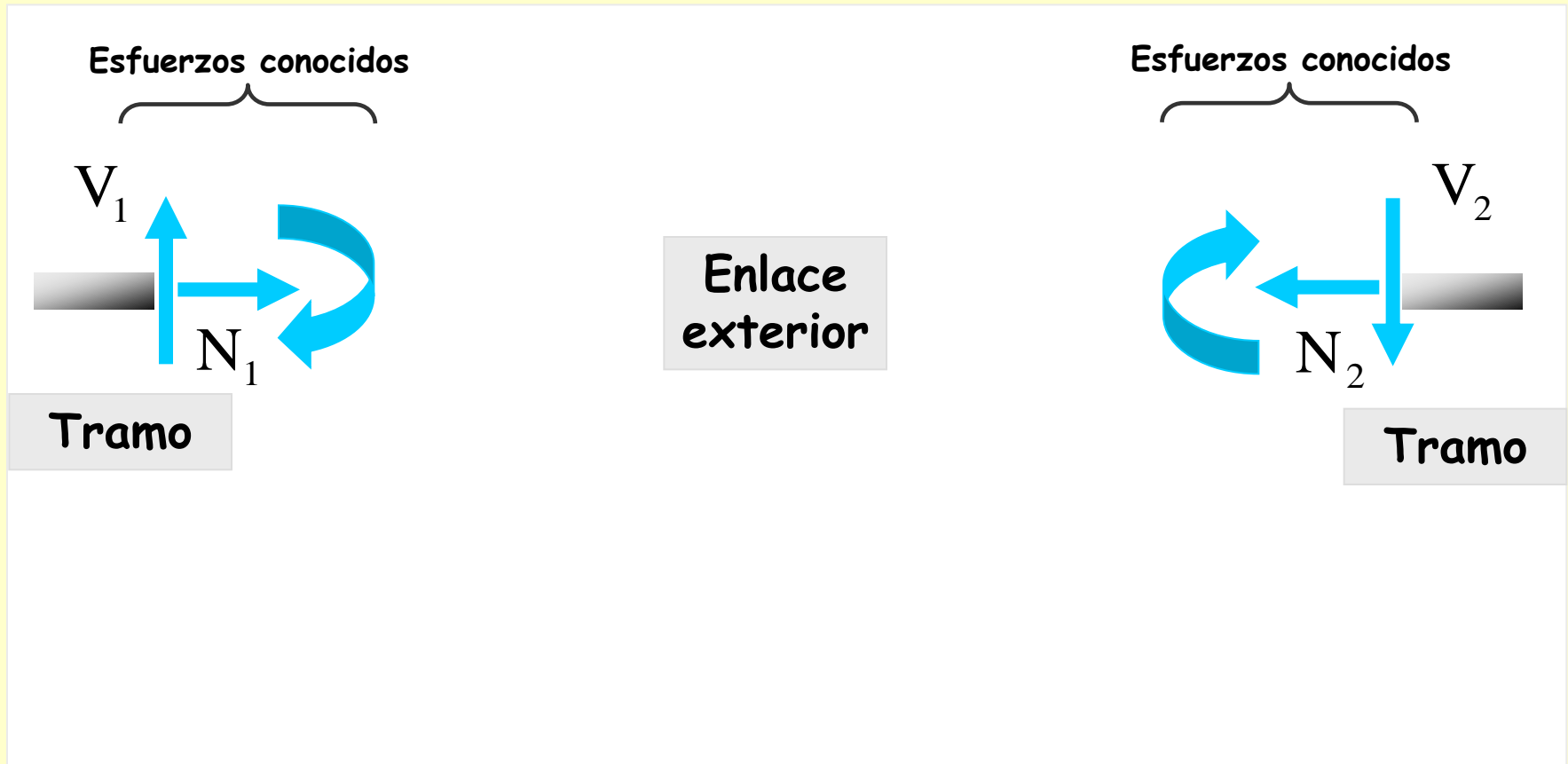
Esfuerzos conocidos



Tramo

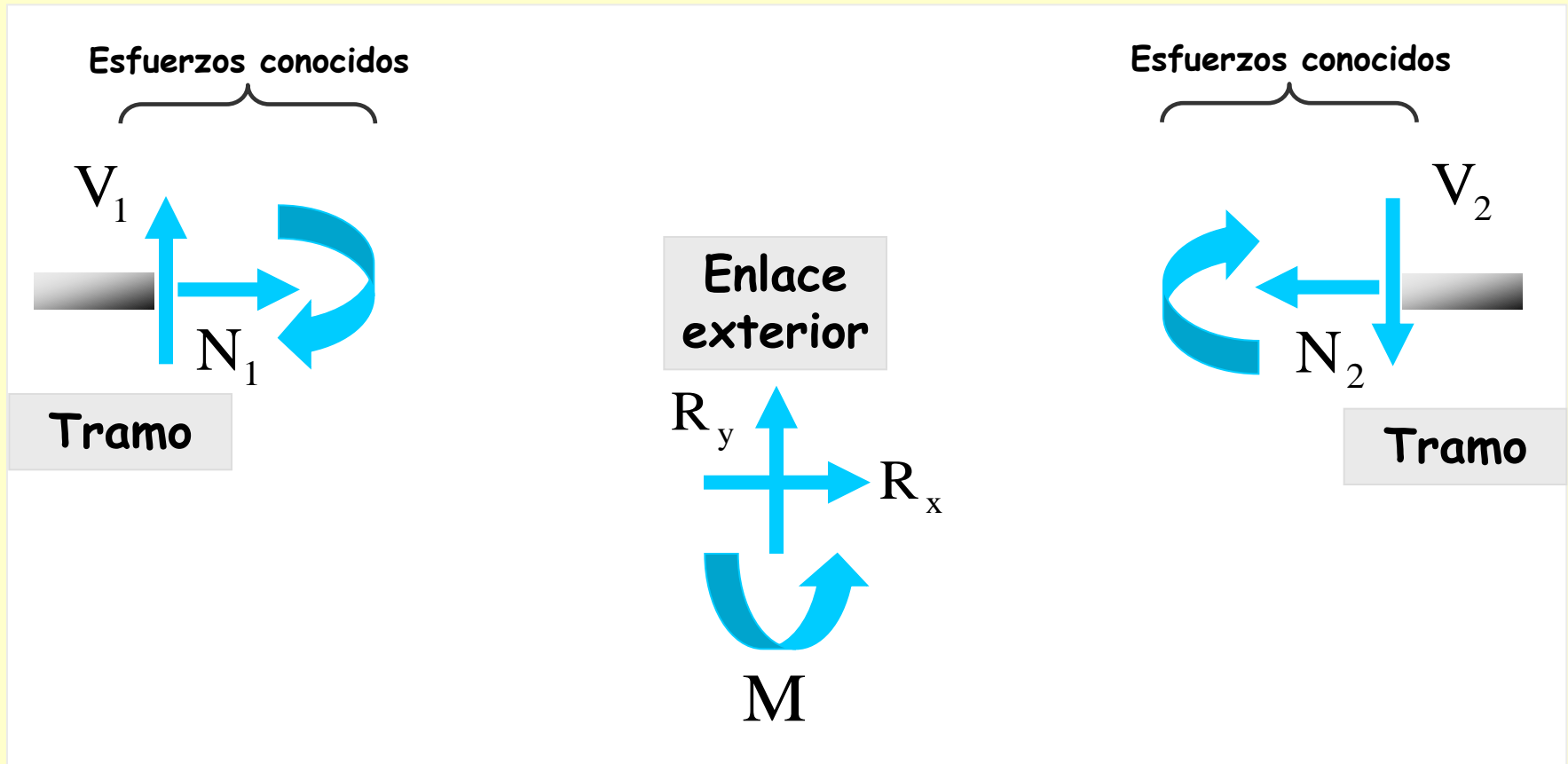
## Cálculo de las reacciones exteriores

Conociendo los esfuerzos de los tramos, las reacciones se obtienen equilibrando los enlaces exteriores



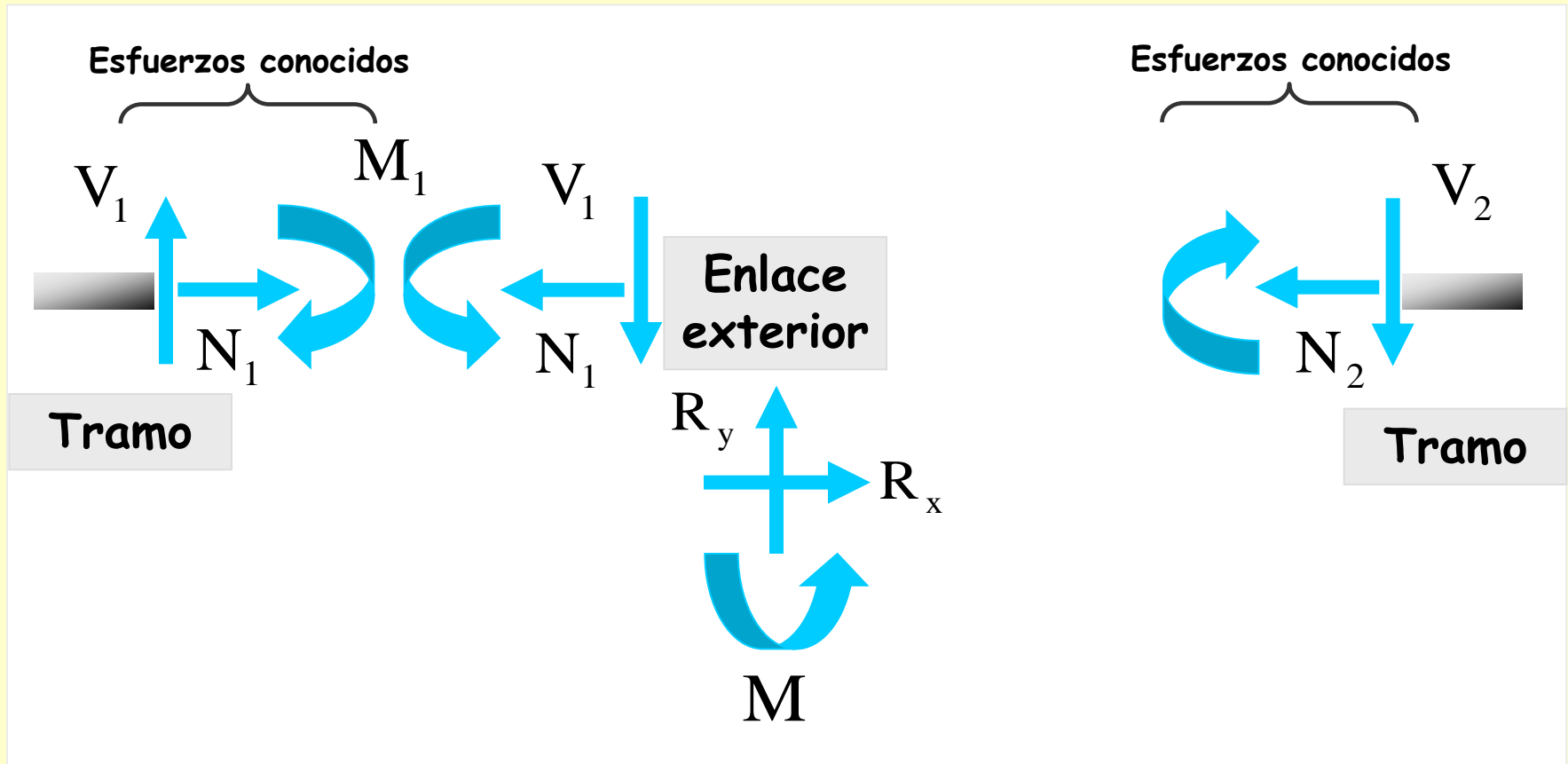
## Cálculo de las reacciones exteriores

Conociendo los esfuerzos de los tramos, las reacciones se obtienen equilibrando los enlaces exteriores



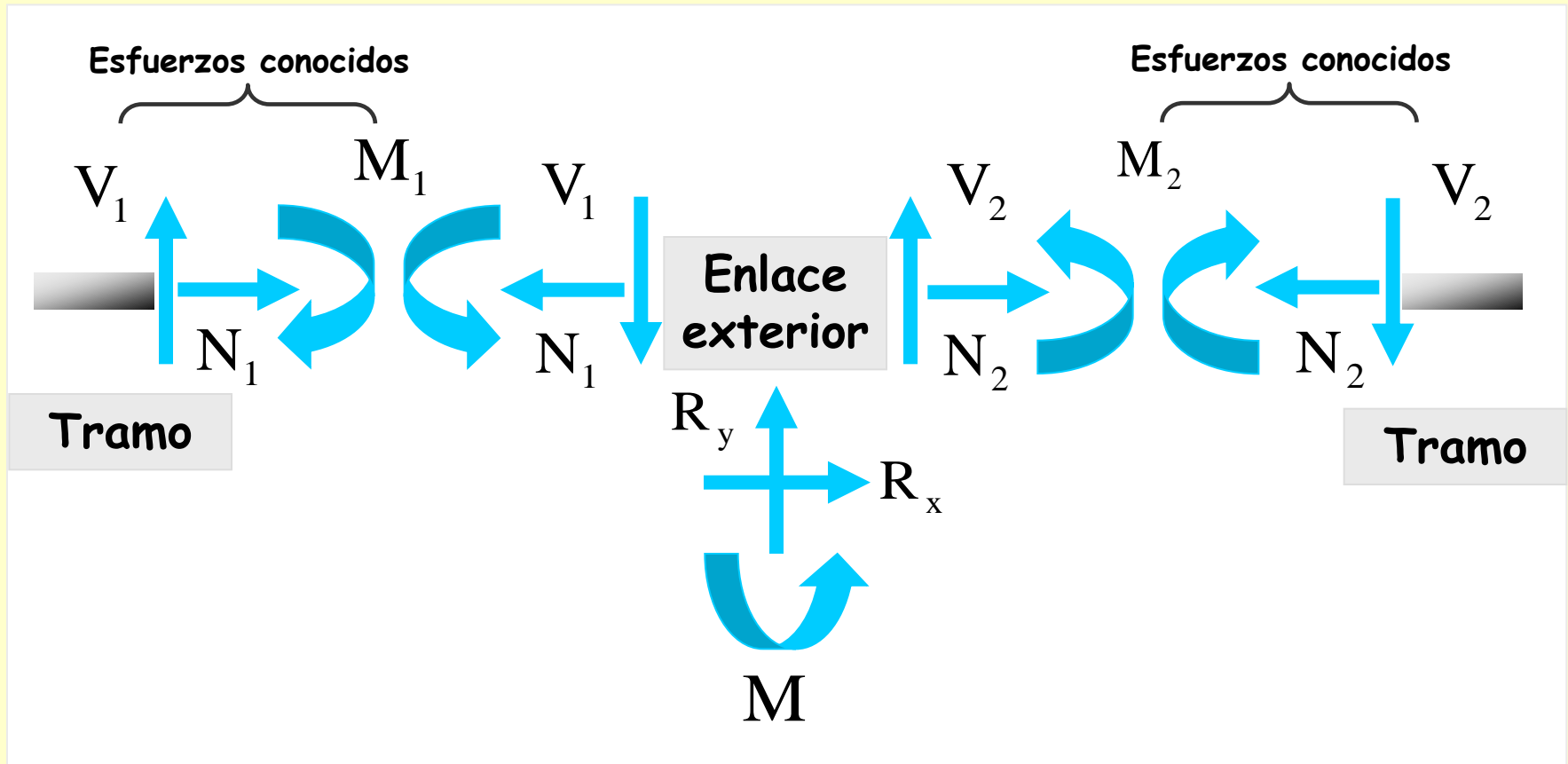
## Cálculo de las reacciones exteriores

Conociendo los esfuerzos de los tramos, las reacciones se obtienen equilibrando los enlaces exteriores



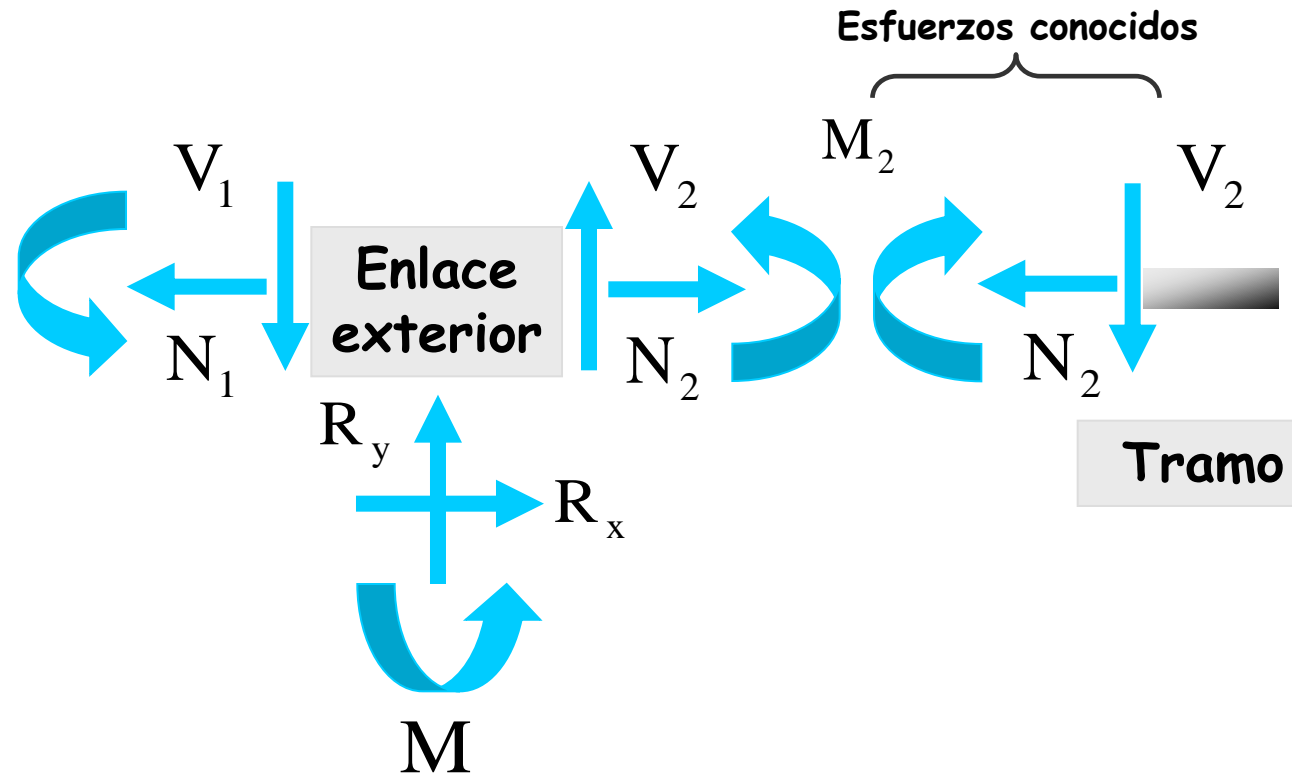
## Cálculo de las reacciones exteriores

Conociendo los esfuerzos de los tramos, las reacciones se obtienen equilibrando los enlaces exteriores



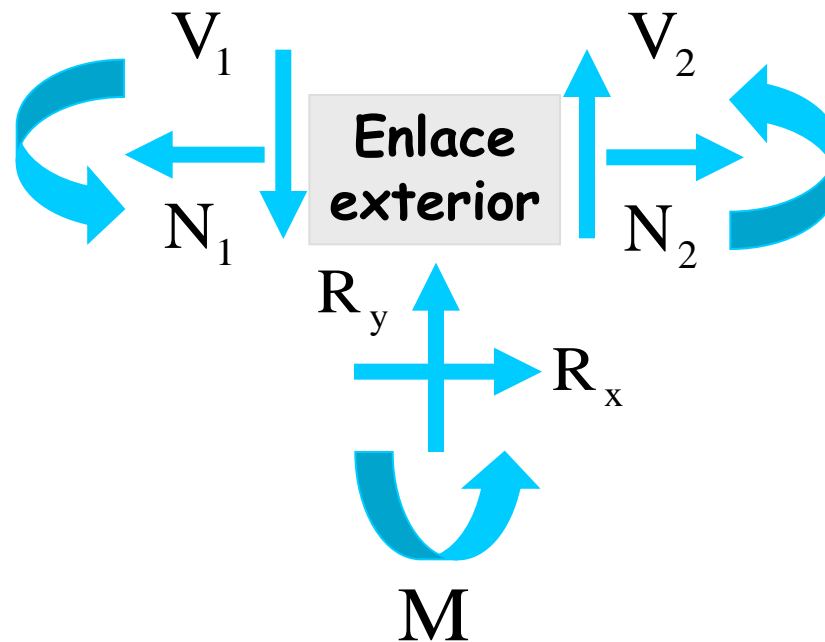
## Cálculo de las reacciones exteriores

Conociendo los esfuerzos de los tramos, las reacciones se obtienen equilibrando los enlaces exteriores



## Cálculo de las reacciones exteriores

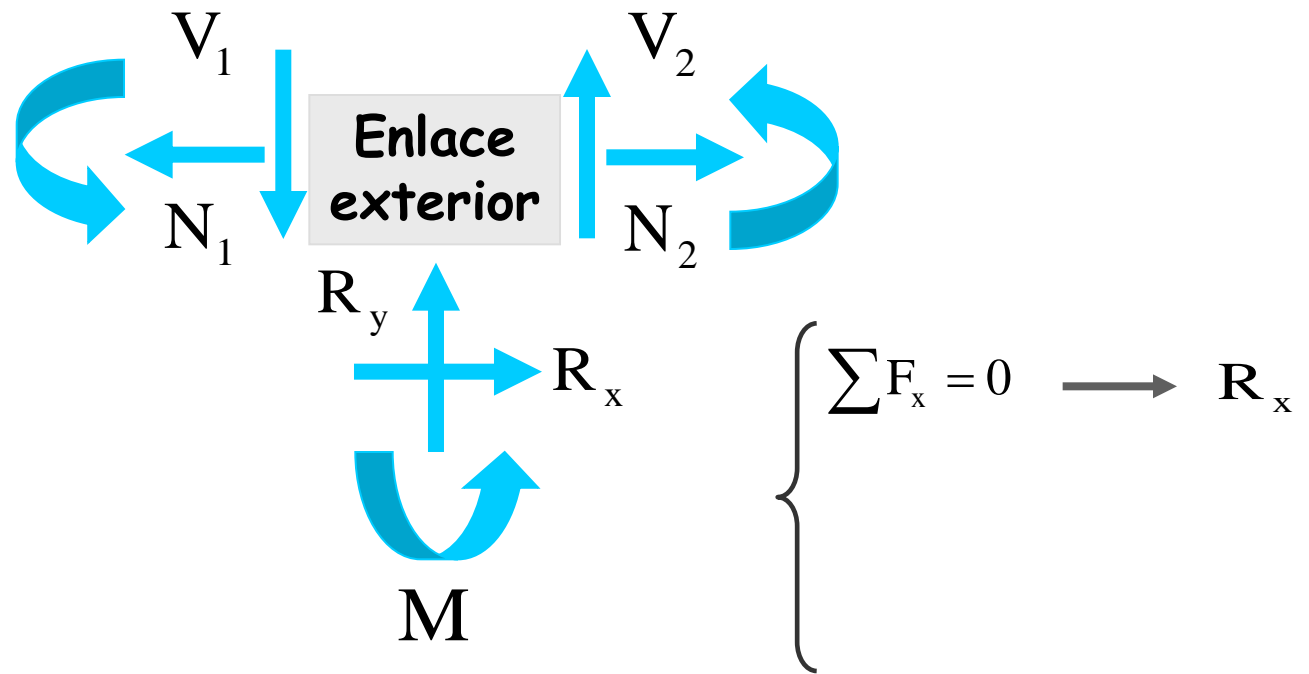
Conociendo los esfuerzos de los tramos, las reacciones se obtienen equilibrando los enlaces exteriores





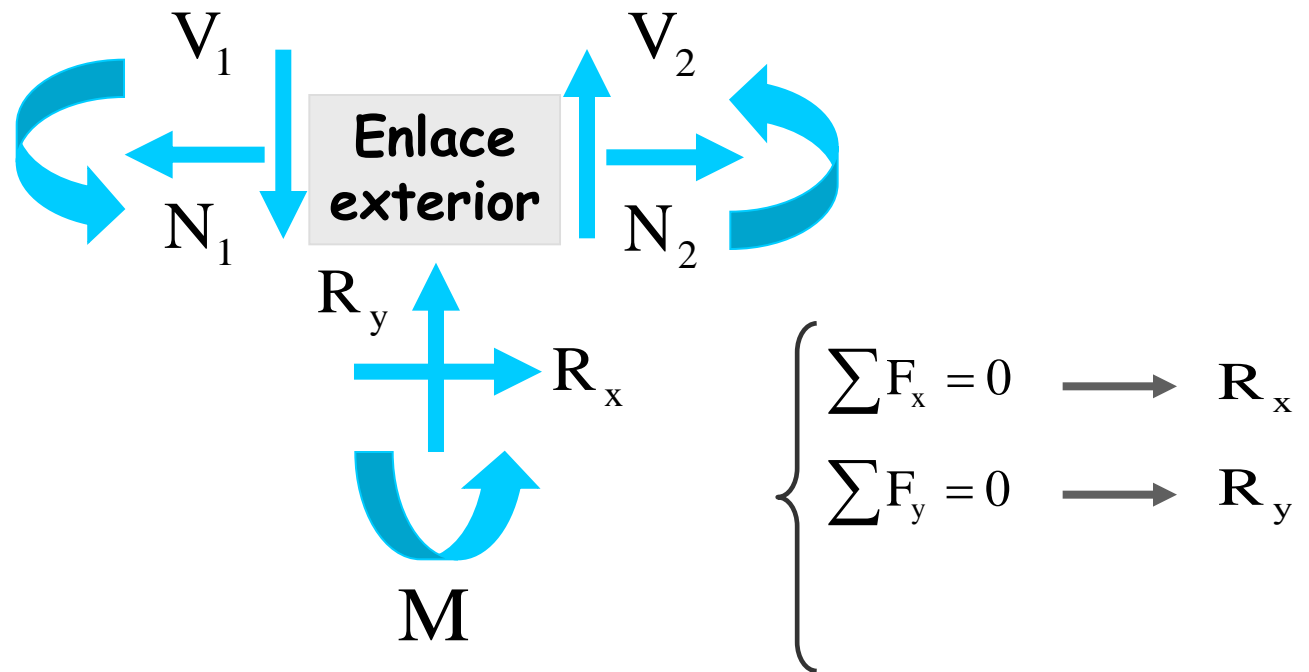
## Cálculo de las reacciones exteriores

Conociendo los esfuerzos de los tramos, las reacciones se obtienen equilibrando los enlaces exteriores



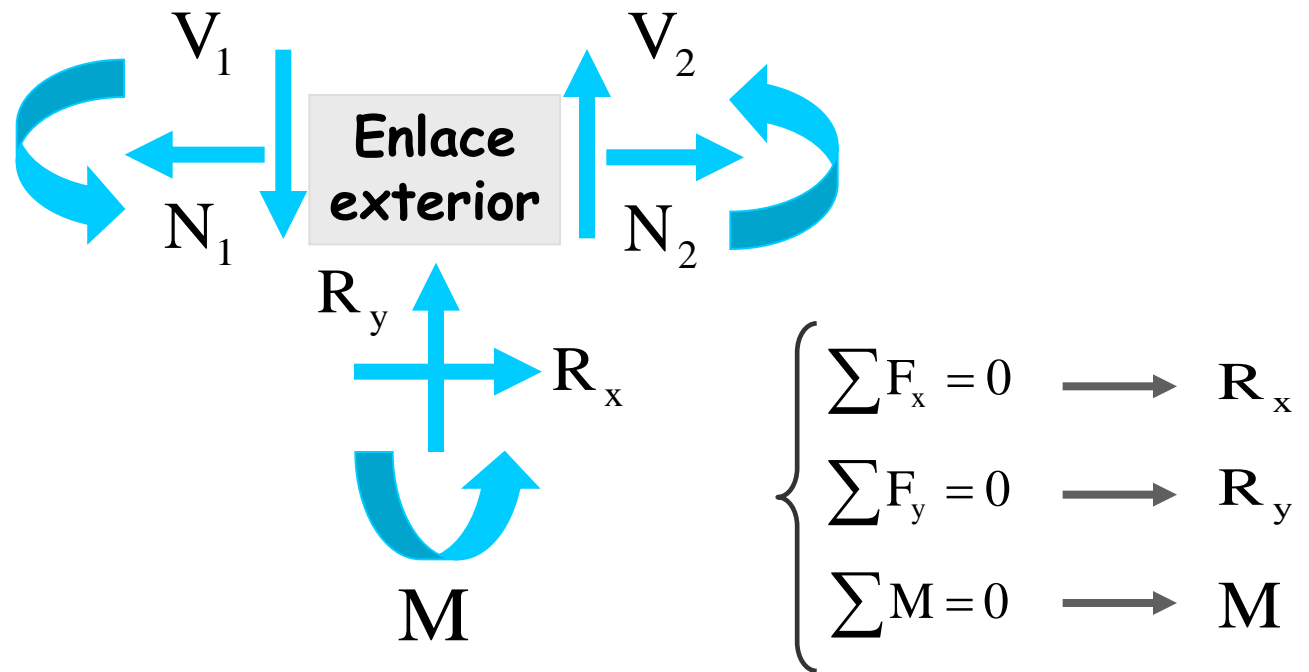
## Cálculo de las reacciones exteriores

Conociendo los esfuerzos de los tramos, las reacciones se obtienen equilibrando los enlaces exteriores



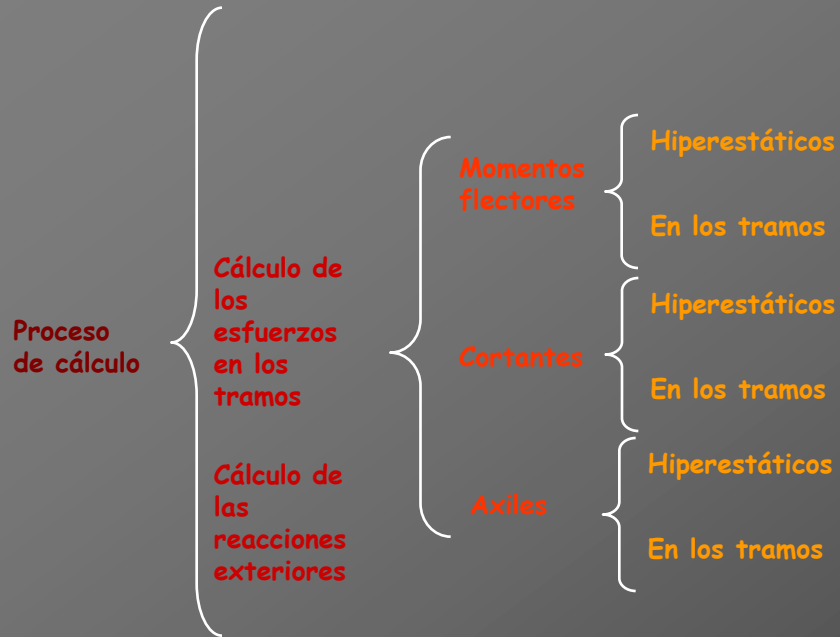
## Cálculo de las reacciones exteriores

Conociendo los esfuerzos de los tramos, las reacciones se obtienen equilibrando los enlaces exteriores



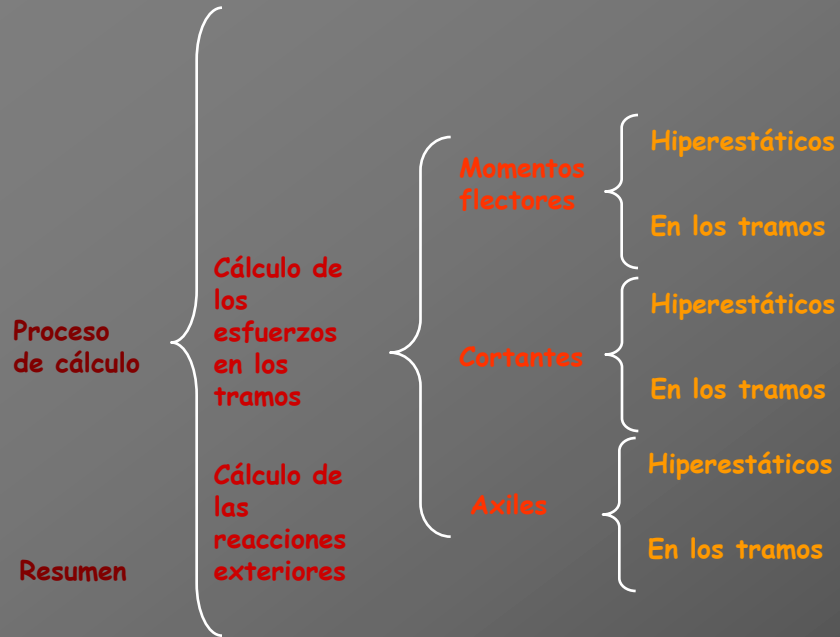


# Método de Maney





# Método de Maney





## Resumen del método de Maney



## Resumen del método de Maney

### 1° Interpretación de la estructura

La estructura se descompone en un conjunto de nudos y tramos, de manera que cada tramo siempre se encuentre comprendido entre dos nudos. Como idea general, se debe elegir el mínimo número de tramos y de nudos, para reducir al máximo el número de incógnitas

## Resumen del método de Maney

### 1º Interpretación de la estructura

La estructura se descompone en un conjunto de nudos y tramos, de manera que cada tramo siempre se encuentre comprendido entre dos nudos. Como idea general, se debe elegir el mínimo número de tramos y de nudos, para reducir al máximo el número de incógnitas

### 2º Obtención del grado de hiperestaticidad cinemático de la estructura interpretada

Se estudia: { Cuántos nudos pueden girar . Cuidar especialmente los nudos con articulaciones internas  
Cuántos nudos pueden desplazarse sin variar la longitud de los tramos, se sustituyen todos los nudos por articulaciones y se analiza la estabilidad de la nueva estructura. El número de esfuerzos que hace falta para hacerla estable indicará el nº de desplazamientos incógnita de los nudos





## Resumen del método de Maney

### 1° Interpretación de la estructura

La estructura se descompone en un conjunto de nudos y tramos, de manera que cada tramo siempre se encuentre comprendido entre dos nudos. Como idea general, se debe elegir el mínimo número de tramos y de nudos, para reducir al máximo el número de incógnitas

### 2° Obtención del grado de hiperestaticidad cinemático de la estructura interpretada

Se estudia: { Cuántos nudos pueden girar . Cuidar especialmente los nudos con articulaciones internas  
Cuántos nudos pueden desplazarse sin variar la longitud de los tramos, se sustituyen todos los nudos por articulaciones y se analiza la estabilidad de la nueva estructura. El número de esfuerzos que hace falta para hacerla estable indicará el n° de desplazamientos incógnita de los nudos

### 3° Localización de las incógnitas

El número de giros de los nudos varía en función de la naturaleza de éstos y los desplazamientos de los nudos se localizan utilizando los métodos gráficos

## Resumen del método de Maney

### 1° Interpretación de la estructura

La estructura se descompone en un conjunto de nudos y tramos, de manera que cada tramo siempre se encuentre comprendido entre dos nudos. Como idea general, se debe elegir el mínimo número de tramos y de nudos, para reducir al máximo el número de incógnitas

### 2° Obtención del grado de hiperestaticidad cinemático de la estructura interpretada

Se estudia: { Cuántos nudos pueden girar . Cuidar especialmente los nudos con articulaciones internas  
Cuántos nudos pueden desplazarse sin variar la longitud de los tramos, se sustituyen todos los nudos por articulaciones y se analiza la estabilidad de la nueva estructura. El número de esfuerzos que hace falta para hacerla estable indicará el n° de desplazamientos incógnita de los nudos

### 3° Localización de las incógnitas

El número de giros de los nudos varía en función de la naturaleza de éstos y los desplazamientos de los nudos se localizan utilizando los métodos gráficos

### 4° Planteamiento de una deformada cualquiera

En estructuras no simétricas, la hipótesis de deformada se plantea girando todos los nudos en el sentido de las agujas del reloj, y desplazando los nudos según una hipótesis cualquiera de desplazamiento. Para reducir el número de incógnitas en las estructuras simétricas, se atienden las consideraciones propias de la simetría

## Resumen del método de Maney

### 1° Interpretación de la estructura

La estructura se descompone en un conjunto de nudos y tramos, de manera que cada tramo siempre se encuentre comprendido entre dos nudos. Como idea general, se debe elegir el mínimo número de tramos y de nudos, para reducir al máximo el número de incógnitas

### 2° Obtención del grado de hiperestaticidad cinemático de la estructura interpretada

Se estudia: { Cuántos nudos pueden girar . Cuidar especialmente los nudos con articulaciones internas  
Cuántos nudos pueden desplazarse sin variar la longitud de los tramos, se sustituyen todos los nudos por articulaciones y se analiza la estabilidad de la nueva estructura. El número de esfuerzos que hace falta para hacerla estable indicará el n° de desplazamientos incógnita de los nudos

### 3° Localización de las incógnitas

El número de giros de los nudos varía en función de la naturaleza de éstos y los desplazamientos de los nudos se localizan utilizando los métodos gráficos

### 4° Planteamiento de una deformada cualquiera

En estructuras no simétricas, la hipótesis de deformada se plantea girando todos los nudos en el sentido de las agujas del reloj, y desplazando los nudos según una hipótesis cualquiera de desplazamiento. Para reducir el número de incógnitas en las estructuras simétricas, se atienden las consideraciones propias de la simetría

### 5° Obtención de los movimientos de los nudos de la deformada equilibrada

Se determinan las ecuaciones de equilibrio de la estructura de manera que no intervengan en ellas ni los axiles ni las reacciones exteriores. Al resolver el sistema, se obtienen los valores de los giros y desplazamientos de los nudos

# Resumen del método de Maney

## 1° Interpretación de la estructura

La estructura se descompone en un conjunto de nudos y tramos, de manera que cada tramo siempre se encuentre comprendido entre dos nudos. Como idea general, se debe elegir el mínimo número de tramos y de nudos, para reducir al máximo el número de incógnitas

## 2° Obtención del grado de hiperestaticidad cinemático de la estructura interpretada

Se estudia: { Cuántos nudos pueden girar . Cuidar especialmente los nudos con articulaciones internas  
Cuántos nudos pueden desplazarse sin variar la longitud de los tramos, se sustituyen todos los nudos por articulaciones y se analiza la estabilidad de la nueva estructura. El número de esfuerzos que hace falta para hacerla estable indicará el n° de desplazamientos incógnita de los nudos

## 3° Localización de las incógnitas

El número de giros de los nudos varía en función de la naturaleza de éstos y los desplazamientos de los nudos se localizan utilizando los métodos gráficos

## 4° Planteamiento de una deformada cualquiera

En estructuras no simétricas, la hipótesis de deformada se plantea girando todos los nudos en el sentido de las agujas del reloj, y desplazando los nudos según una hipótesis cualquiera de desplazamiento. Para reducir el número de incógnitas en las estructuras simétricas, se atienden las consideraciones propias de la simetría

## 5° Obtención de los movimientos de los nudos de la deformada equilibrada

Se determinan las ecuaciones de equilibrio de la estructura de manera que no intervengan en ellas ni los axiles ni las reacciones exteriores. Al resolver el sistema, se obtienen los valores de los giros y desplazamientos de los nudos

## 6° Obtención de los esfuerzos en los nudos de la deformada cualquiera

Se obtienen con las ecuaciones de Maney los momentos en los nudos, Se obtienen los cortantes en función de estos momentos, y de ahí se calculan los axiles



## Resumen del método de Maney

### 1° Interpretación de la estructura

La estructura se descompone en un conjunto de nudos y tramos, de manera que cada tramo siempre se encuentre comprendido entre dos nudos. Como idea general, se debe elegir el mínimo número de tramos y de nudos, para reducir al máximo el número de incógnitas

### 2° Obtención del grado de hiperestaticidad cinemático de la estructura interpretada

Se estudia:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Cuántos nudos pueden girar} . \text{ Cuidar especialmente los nudos con articulaciones internas} \\ \text{Cuántos nudos pueden desplazarse} \text{ sin variar la longitud de los tramos, se sustituyen todos los nudos} \\ \text{por articulaciones y se analiza la estabilidad de la nueva estructura. El número de esfuerzos que} \\ \text{hace falta para hacerla estable indicará el n° de desplazamientos incógnita de los nudos} \end{array} \right.$

### 3° Localización de las incógnitas

El número de giros de los nudos varía en función de la naturaleza de éstos y los desplazamientos de los nudos se localizan utilizando los métodos gráficos

### 4° Planteamiento de una deformada cualquiera

En estructuras no simétricas, la hipótesis de deformada se plantea girando todos los nudos en el sentido de las agujas del reloj, y desplazando los nudos según una hipótesis cualquiera de desplazamiento. Para reducir el número de incógnitas en las estructuras simétricas, se atienden las consideraciones propias de la simetría

### 5° Obtención de los movimientos de los nudos de la deformada equilibrada

Se determinan las ecuaciones de equilibrio de la estructura de manera que no intervengan en ellas ni los axiles ni las reacciones exteriores. Al resolver el sistema, se obtienen los valores de los giros y desplazamientos de los nudos

### 6° Obtención de los esfuerzos en los nudos de la deformada cualquiera

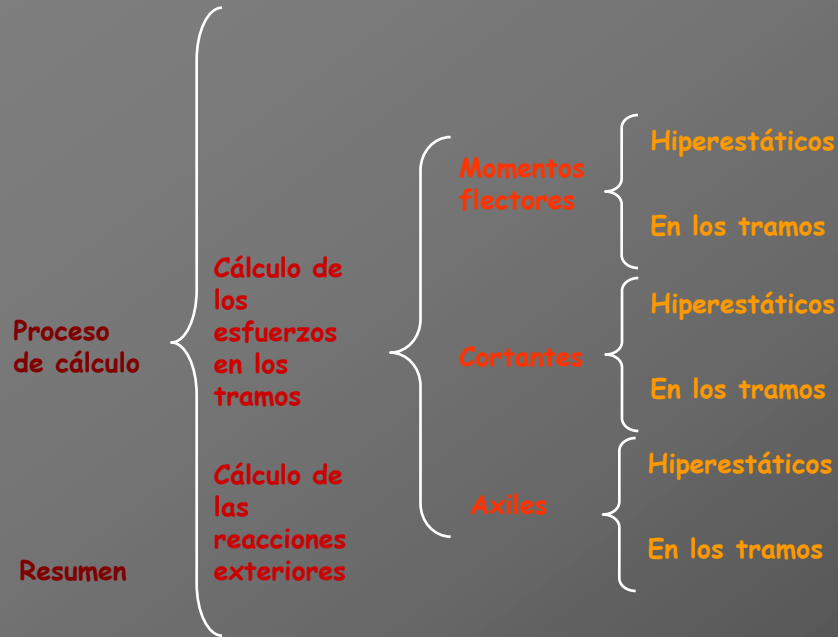
Se obtienen con las ecuaciones de Maney los momentos en los nudos, Se obtienen los cortantes en función de estos momentos, y de ahí se calculan los axiles

### 7° Calculo de los diagramas de solicitaciones de la estructura

Por acción-reacción se llevan los esfuerzos de los nudos a los tramos y se obtienen los diagramas de esfuerzos correspondientes

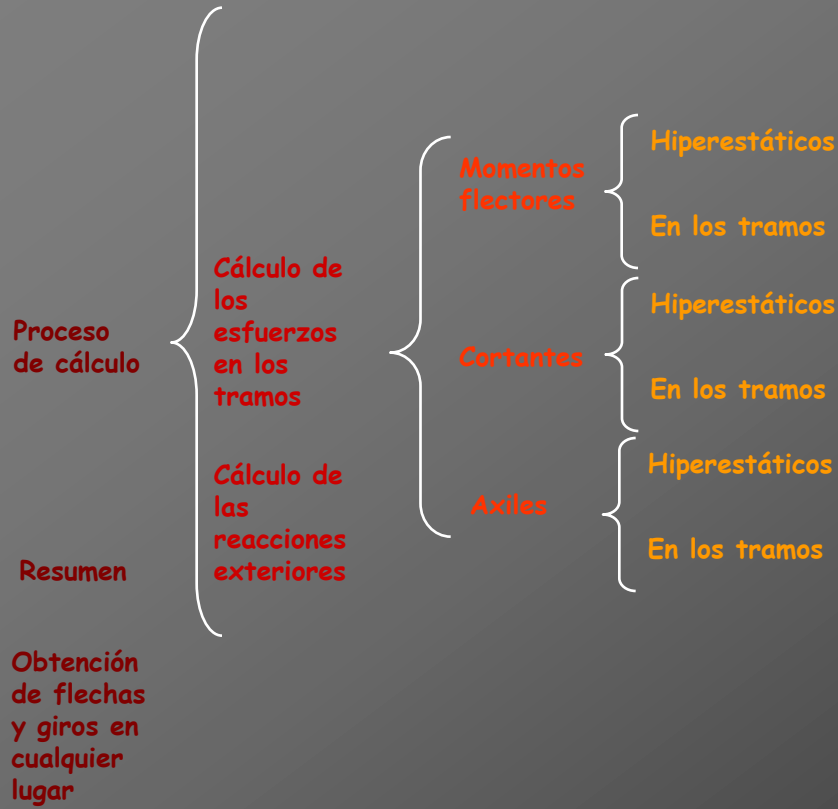


# Método de Maney





# Método de Maney





## Cálculo del giro o la flecha de una sección cualquiera





## Cálculo del giro o la flecha de una sección cualquiera

Se pueden calcular con los métodos energéticos o matemáticos. En caso de ser la estructura analizada hiperestática estática, se parte de una isostática derivada de la original, sometida a los mismos esfuerzos que la estructura de partida, de la misma manera que se realiza con los métodos de compatibilidad

## Cálculo del giro o la flecha de una sección cualquiera

Se pueden calcular con los métodos energéticos o matemáticos. En caso de ser la estructura analizada hiperestática estática, se parte de una isostática derivada de la original, sometida a los mismos esfuerzos que la estructura de partida, de la misma manera que se realiza con los métodos de compatibilidad

**Estructura  
analizada**



## Cálculo del giro o la flecha de una sección cualquiera

Se pueden calcular con los métodos energéticos o matemáticos. En caso de ser la estructura analizada hiperestática estática, se parte de una isostática derivada de la original, sometida a los mismos esfuerzos que la estructura de partida, de la misma manera que se realiza con los métodos de compatibilidad

**Estructura  
analizada**

**Estructura  
hiperestática  
estática**

## Cálculo del giro o la flecha de una sección cualquiera

Se pueden calcular con los métodos energéticos o matemáticos. En caso de ser la estructura analizada hiperestática estática, se parte de una isostática derivada de la original, sometida a los mismos esfuerzos que la estructura de partida, de la misma manera que se realiza con los métodos de compatibilidad

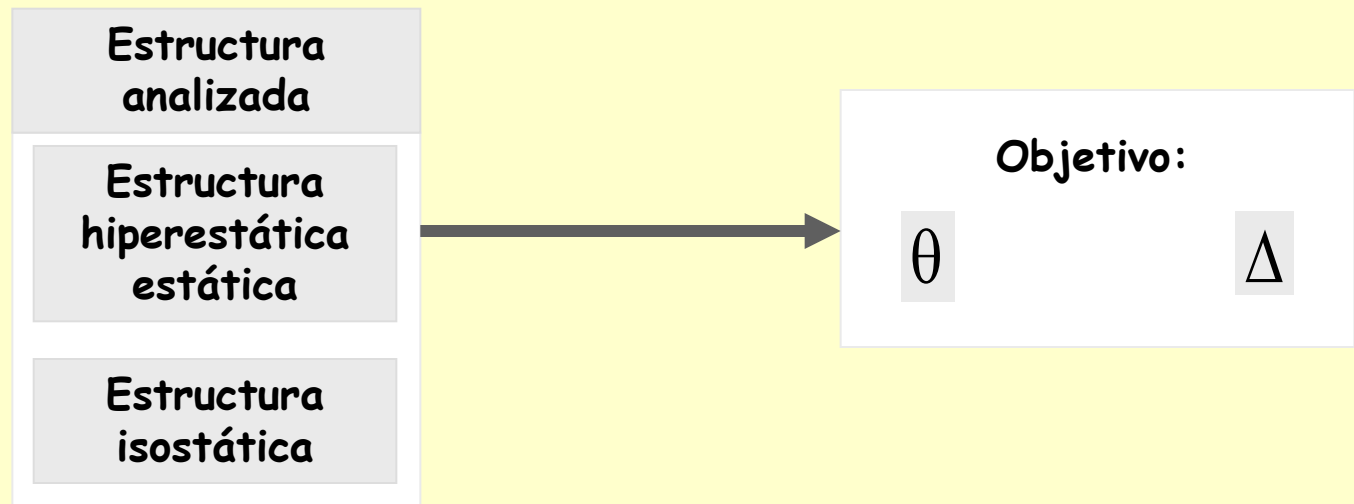
**Estructura  
analizada**

**Estructura  
hiperestática  
estática**

**Estructura  
isostática**

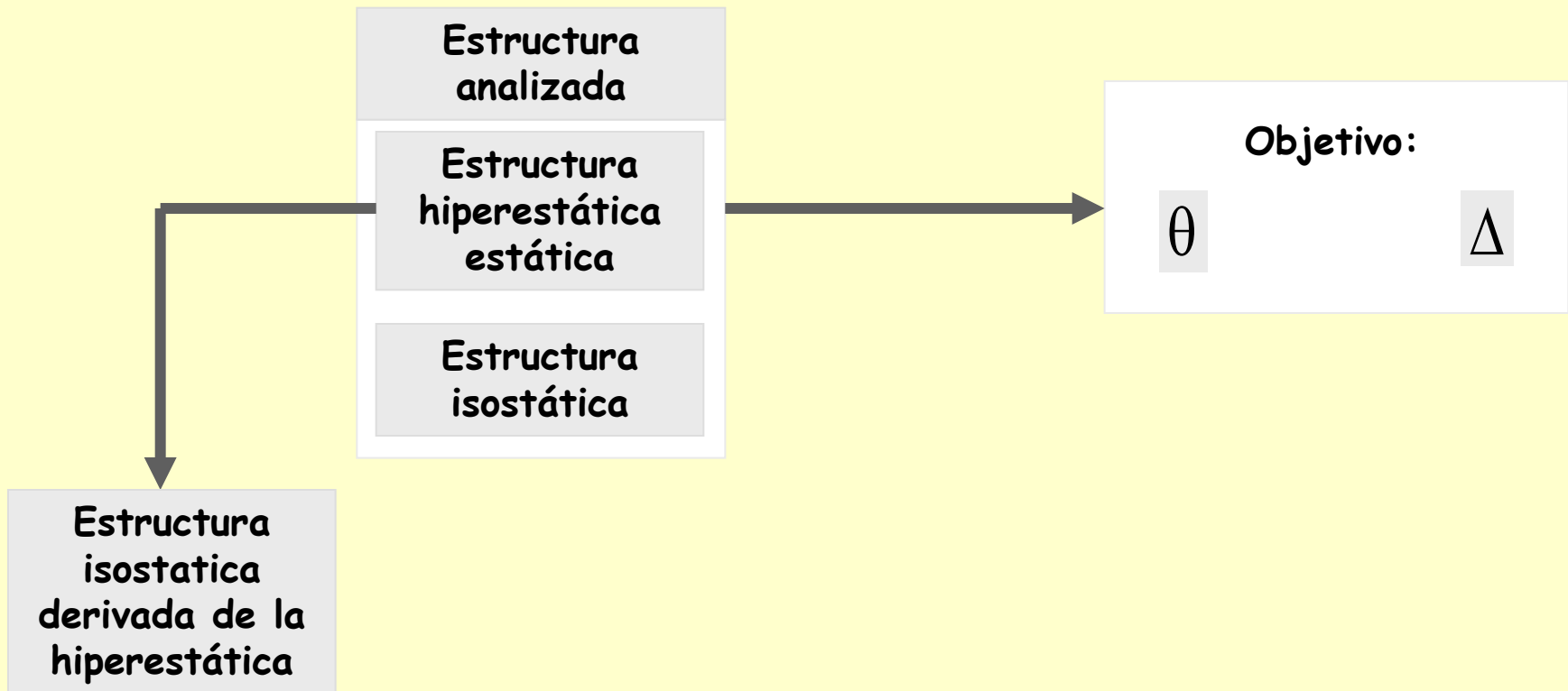
## Cálculo del giro o la flecha de una sección cualquiera

Se pueden calcular con los métodos energéticos o matemáticos. En caso de ser la estructura analizada hiperestática estática, se parte de una isostática derivada de la original, sometida a los mismos esfuerzos que la estructura de partida, de la misma manera que se realiza con los métodos de compatibilidad



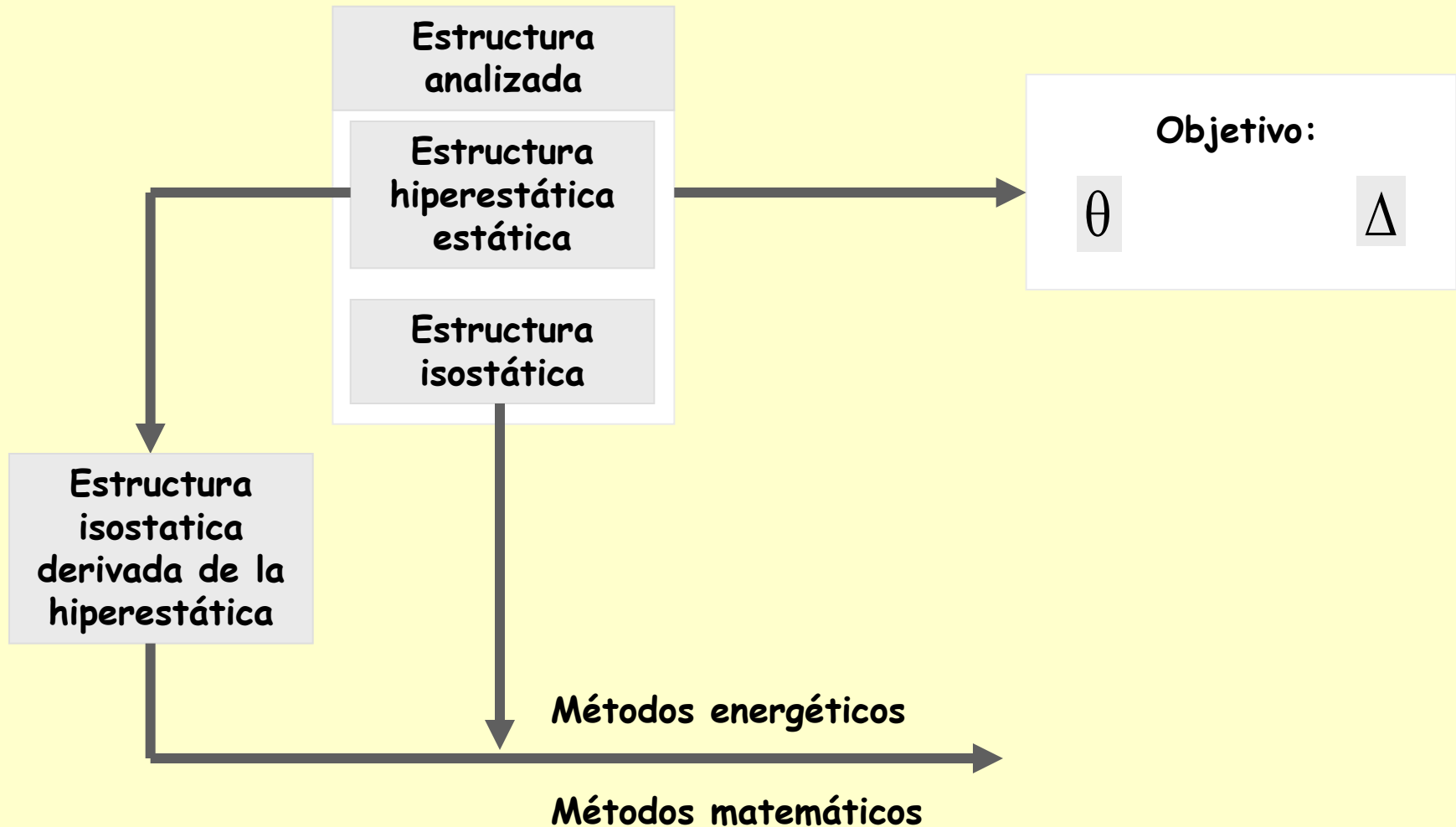
## Cálculo del giro o la flecha de una sección cualquiera

Se pueden calcular con los métodos energéticos o matemáticos. En caso de ser la estructura analizada hiperestática estática, se parte de una isostática derivada de la original, sometida a los mismos esfuerzos que la estructura de partida, de la misma manera que se realiza con los métodos de compatibilidad



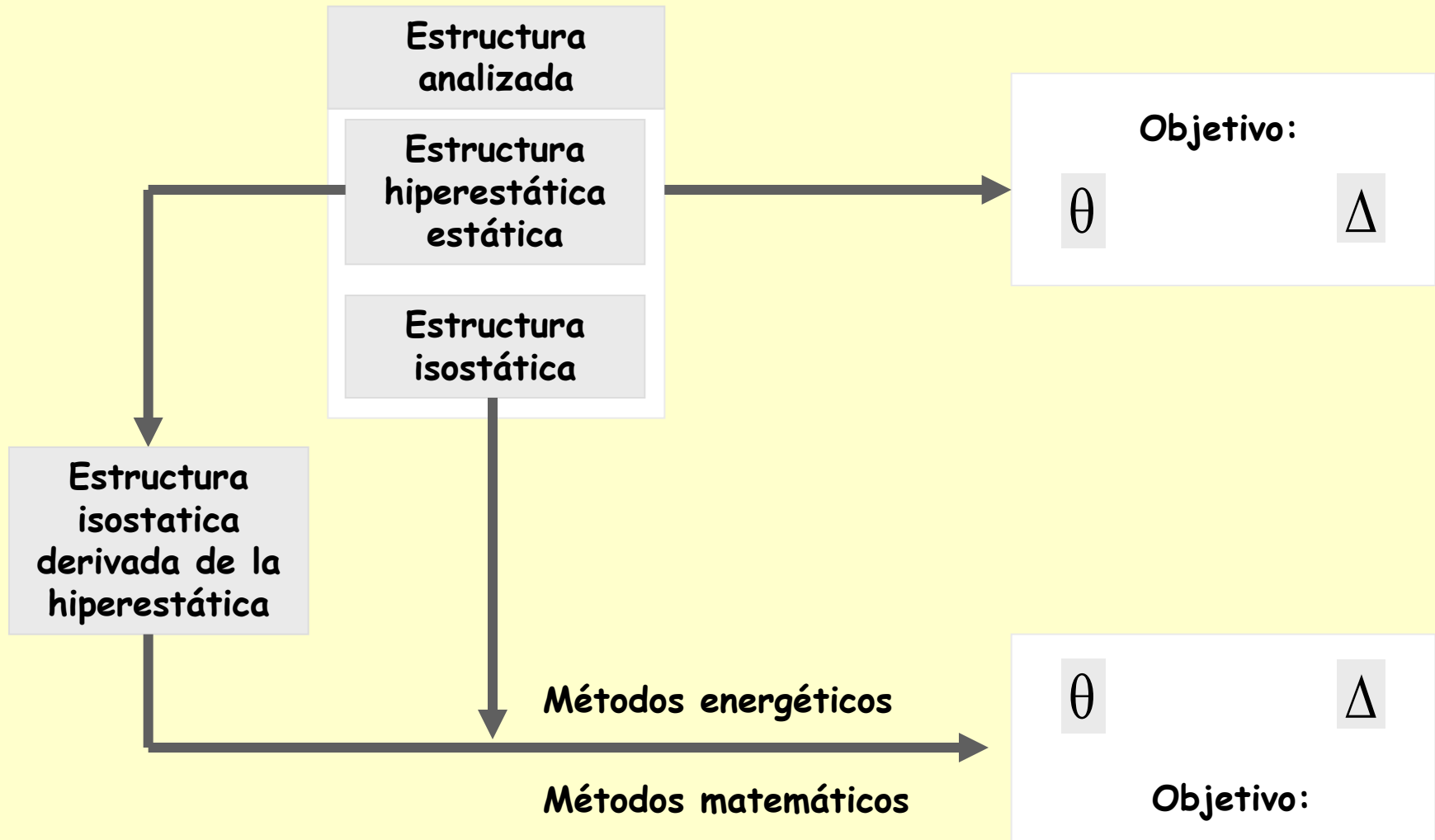
## Cálculo del giro o la flecha de una sección cualquiera

Se pueden calcular con los métodos energéticos o matemáticos. En caso de ser la estructura analizada hiperestática estática, se parte de una isostática derivada de la original, sometida a los mismos esfuerzos que la estructura de partida, de la misma manera que se realiza con los métodos de compatibilidad



## Cálculo del giro o la flecha de una sección cualquiera

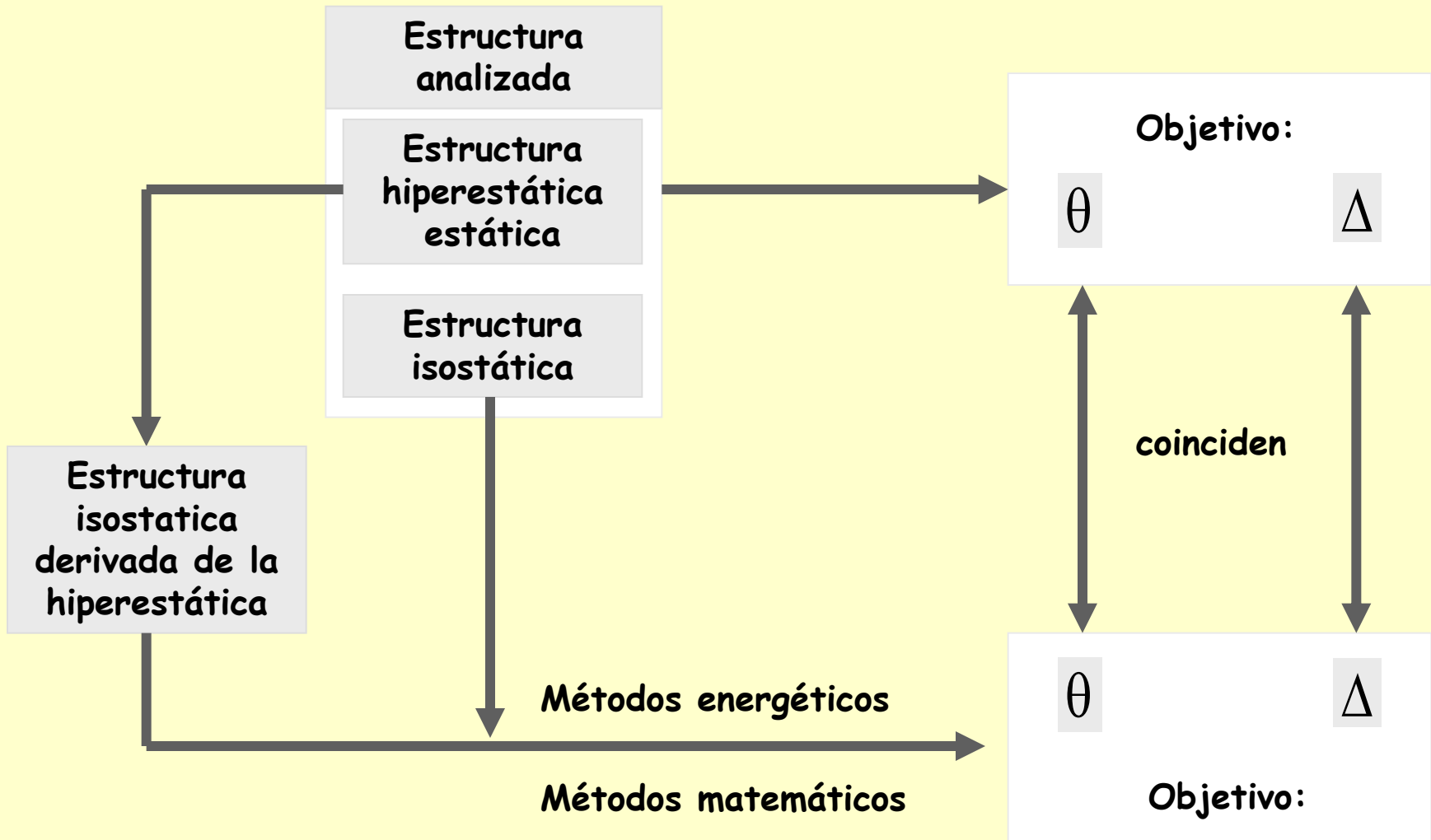
Se pueden calcular con los métodos energéticos o matemáticos. En caso de ser la estructura analizada hiperestática estática, se parte de una isostática derivada de la original, sometida a los mismos esfuerzos que la estructura de partida, de la misma manera que se realiza con los métodos de compatibilidad



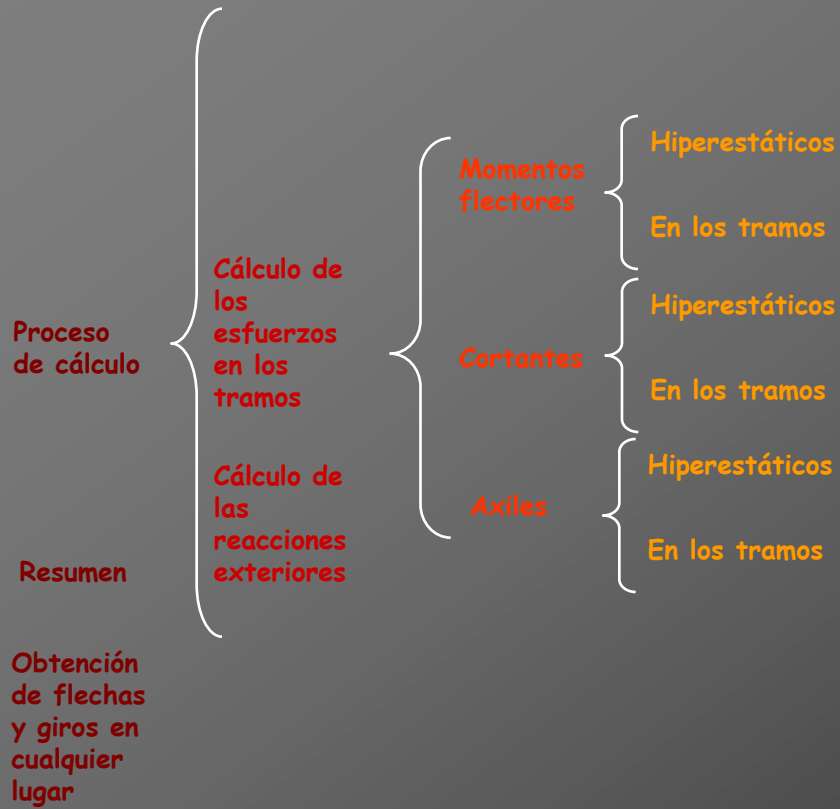


## Cálculo del giro o la flecha de una sección cualquiera

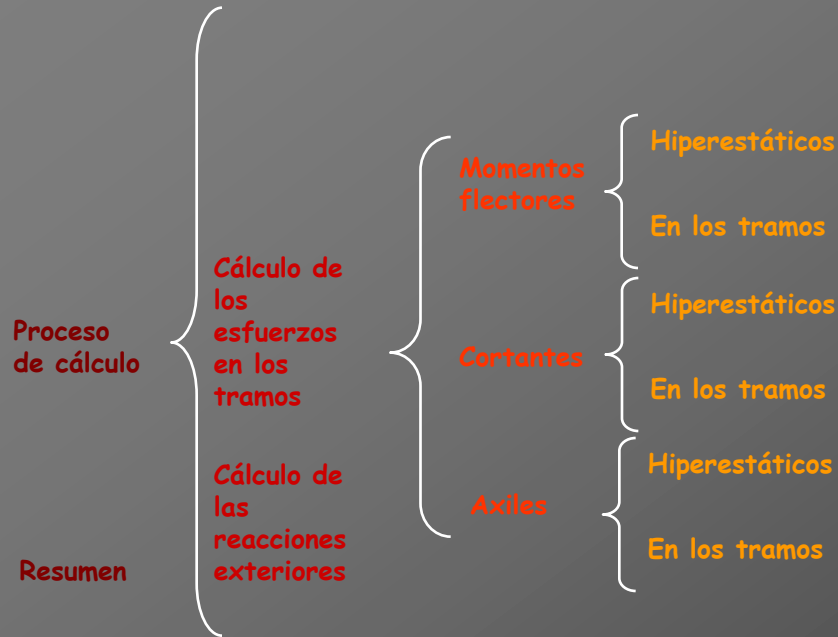
Se pueden calcular con los métodos energéticos o matemáticos. En caso de ser la estructura analizada hiperestática estática, se parte de una isostática derivada de la original, sometida a los mismos esfuerzos que la estructura de partida, de la misma manera que se realiza con los métodos de compatibilidad



# Método de Maney



# Método de Maney

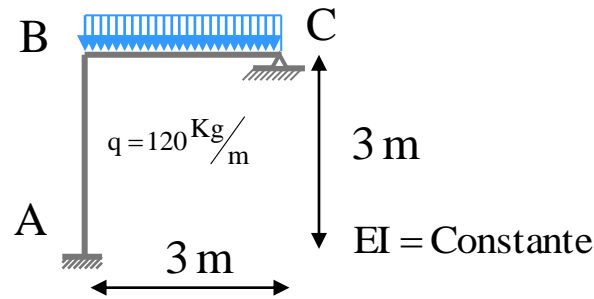


Obtención de flechas y giros en cualquier lugar

Autoevaluación

## Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Las ecuaciones de equilibrio son:

a)

$$4\theta_B + \theta_C = \frac{270}{2EI}$$

$$\theta_B + 2\theta_C = -\frac{135}{EI}$$

b)

$$4\theta_B + \theta_C = -\frac{270}{EI}$$

$$2\theta_B + 3\theta_C = -\frac{135}{EI}$$

c)

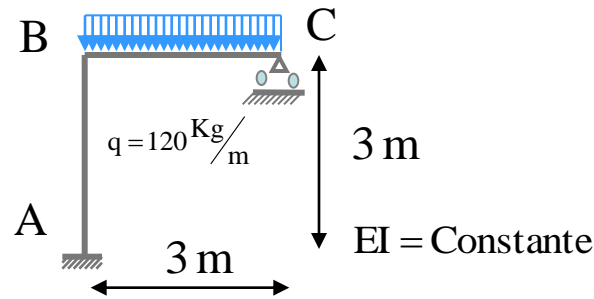
$$\theta_B + \theta_C = -\frac{270}{EI}$$

$$\theta_B + 2\theta_C = -\frac{135}{EI}$$

d) Ninguna de las anteriores

## Autoevaluación

- Pregunta 1
- **Pregunta 2**
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Las ecuaciones de equilibrio son:

a)

$$4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$$

$$\theta_B + 2\theta_C = \frac{-135}{EI}$$

$$3\theta_B + 2\Delta = 0$$

b)

$$4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$$

$$\theta_B + 2\theta_C = \frac{-135}{EI}$$

$$3\theta_B - 2\Delta = 0$$

c)

$$4\theta_B + \theta_C + \Delta = \frac{270}{2EI}$$

$$\theta_B + 2\theta_C = \frac{-135}{EI}$$

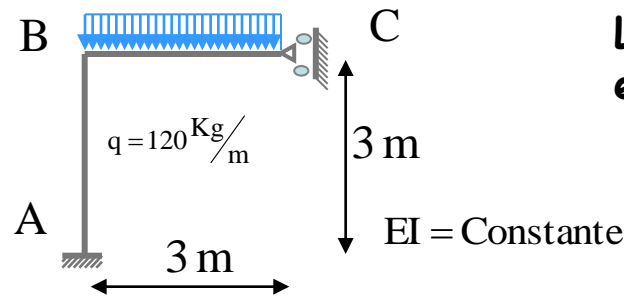
$$3\theta_B - 2\Delta = 0$$

d)


Ninguna de las anteriores

## Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- **Pregunta 3**
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7




Las ecuaciones de equilibrio son:

a) 

$$4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$$

$$2\theta_C + 5\theta_B + \Delta = \frac{-135}{EI}$$


$$3\theta_B + 3\theta_C - 2\Delta = \frac{810}{EI}$$

b) 

$$4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$$

$$2\theta_C + \theta_B - 2\Delta = \frac{-135}{EI}$$

$$3\theta_B + 3\theta_C - 2\Delta = \frac{810}{EI}$$

c) 

$$4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$$

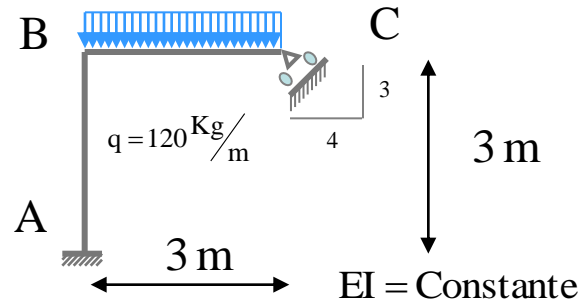
$$2\theta_C + \theta_B - \Delta = \frac{135}{EI}$$

$$3\theta_B + 3\theta_C - 2\Delta = \frac{-810}{EI}$$

d)   
**Ninguna de las anteriores**

## Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Las ecuaciones de equilibrio son:

a) 
$$4\theta_B + \theta_C + 0,5\Delta_{BC} = \frac{135}{EI}$$

$$2\theta_C + \theta_B + \Delta_{BC} = \frac{-135}{EI}$$

$$18\theta_B + 8,25\Delta_{BC} = \frac{2430}{EI}$$

b) 
$$4\theta_B + \theta_C + 0,25\Delta_{BC} = \frac{135}{EI}$$

$$2\theta_C + \theta_B + \Delta_{BC} = \frac{-135}{EI}$$

$$18\theta_B - 8,25\Delta_{BC} = \frac{2430}{EI}$$

c) 
$$4\theta_B - \theta_C + 0,25\Delta_{BC} = \frac{135}{EI}$$

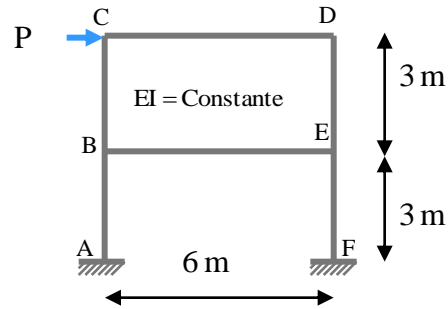
$$2\theta_C + 2\theta_B + \Delta_{BC} = \frac{-135}{EI}$$

$$18\theta_B - 8,25\Delta_{BC} = \frac{2430}{EI}$$

d) Ninguna de las anteriores

## Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- **Pregunta 5**
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Las ecuaciones de los desplazamientos son:

a)

$$3\theta_B + 3\theta_C + 3\theta_E + 3\theta_D + 4\Delta_1 - 4\Delta_2 = \frac{-9P}{2EI}$$

$$3\theta_C + 3\theta_D + 8\Delta_1 + 4\Delta_2 = 0$$

b)

$$3\theta_B + 3\theta_C + 3\theta_E + 3\theta_D + 4\Delta_1 - 4\Delta_2 = \frac{-9P}{2EI}$$

$$3\theta_C + 3\theta_D + 8\Delta_1 + 4\Delta_2 = 0$$

c)

$$3\theta_B + 3\theta_C + 3\theta_E + 3\theta_D + 4\Delta_1 - 4\Delta_2 = \frac{-9P}{2EI}$$

$$3\theta_C + 3\theta_D + 8\Delta_1 + 4\Delta_2 = 0$$

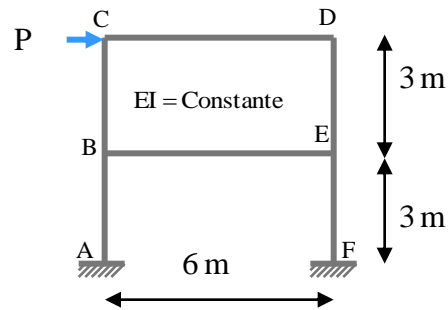
d)

Ninguna de las anteriores



## Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- **Pregunta 6**
- Pregunta 7



La ecuación del giro de C es:

a)

$$\theta_B + 6\theta_C + \theta_D + 2\Delta_2 - 2\Delta_1 = 0$$

b)

$$2\theta_B + 6\theta_C + 2\theta_D + 2\Delta_2 - 2\Delta_1 = 0$$

c)

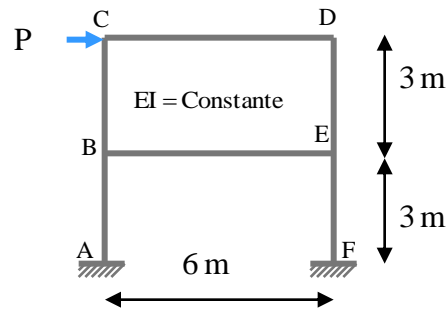
$$2\theta_B + \theta_C + \theta_D + 2\Delta_2 + 2\Delta_1 = 0$$

d)

Ninguna de las anteriores

## Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- **Pregunta 7**



La ecuación del giro de  $E$  es:

a)

$$2\theta_B + 2\theta_D + 10\theta_E - 2\Delta_2 = 0$$

b)

$$\theta_B + 2\theta_D + 10\theta_E = 0$$

c)

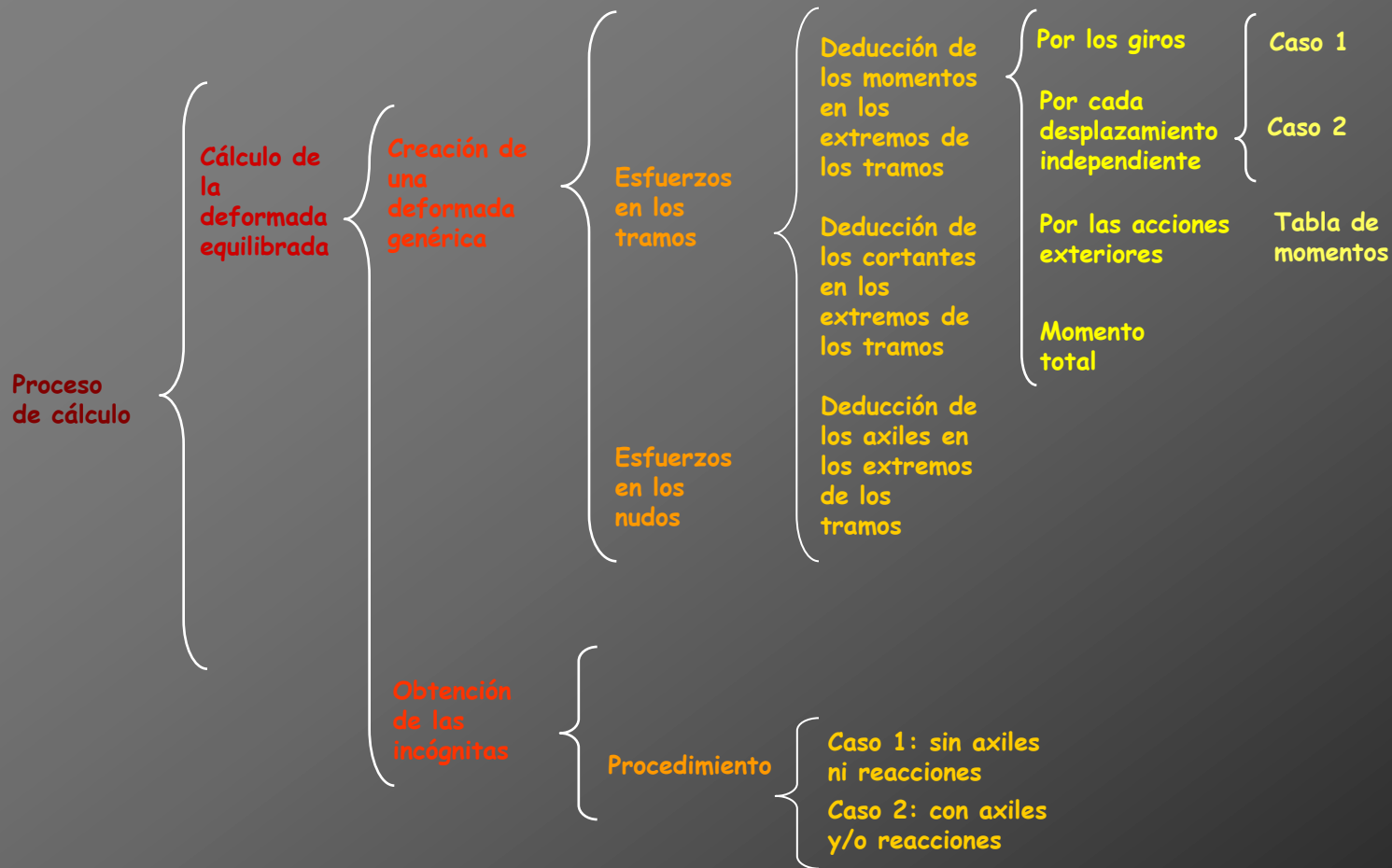
$$\theta_B + 2\theta_D - 10\theta_E - 2\Delta_2 = 0$$

d)

Ninguna de las anteriores

# Método de Maney

Índice



# Método de Maney

Índice



Obtención de flechas y giros en cualquier lugar

Autoevaluación

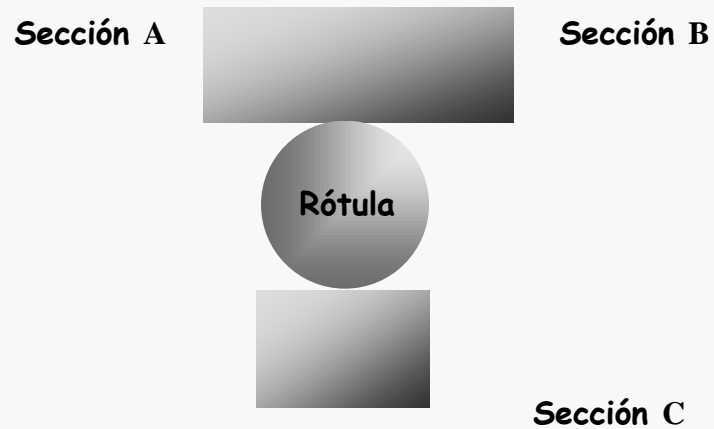




# Autoevaluación

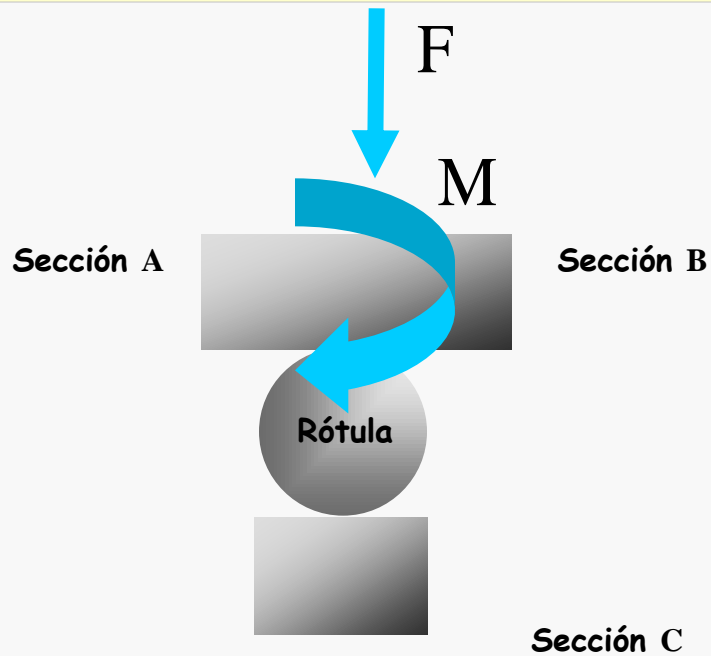
## Ejemplo

Obtener las ecuaciones de equilibrio del nudo debido a sus giros



## Ejemplo

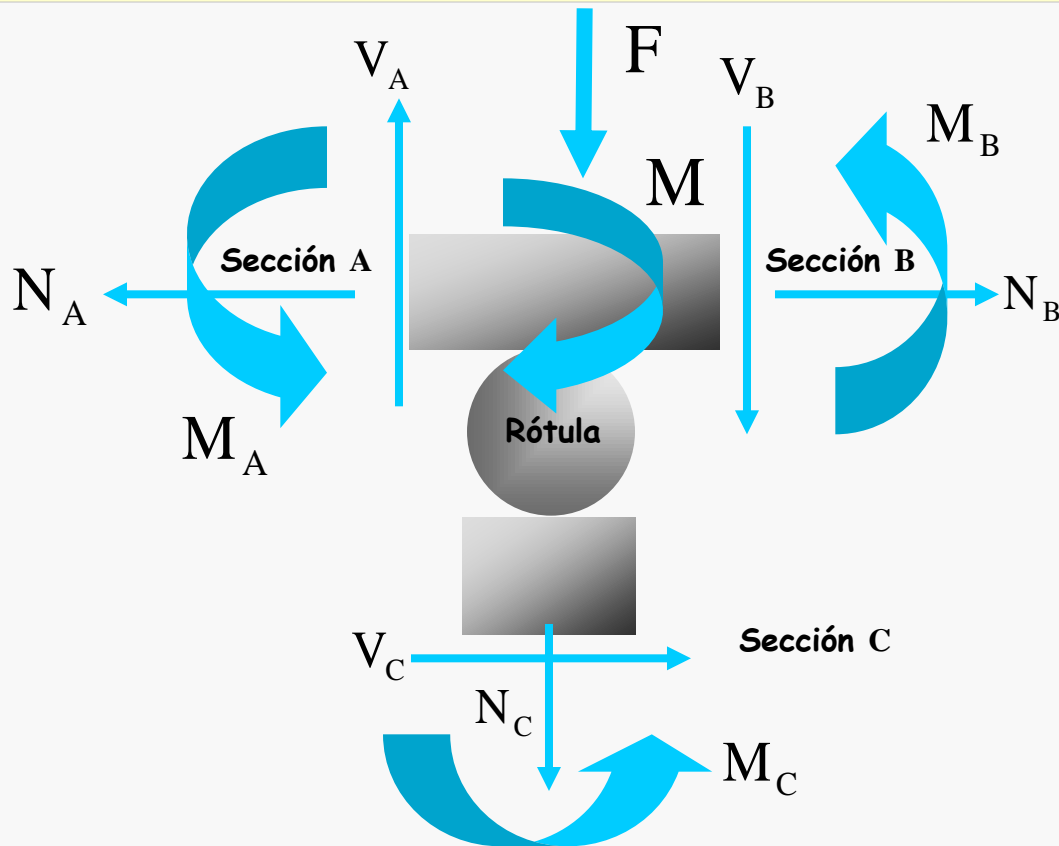
Obtener las ecuaciones de equilibrio del nudo debido a sus giros



$F, M$  = acciones exteriores

## Ejemplo

Obtener las ecuaciones de equilibrio del nudo debido a sus giros



$F, M$  = acciones exteriores

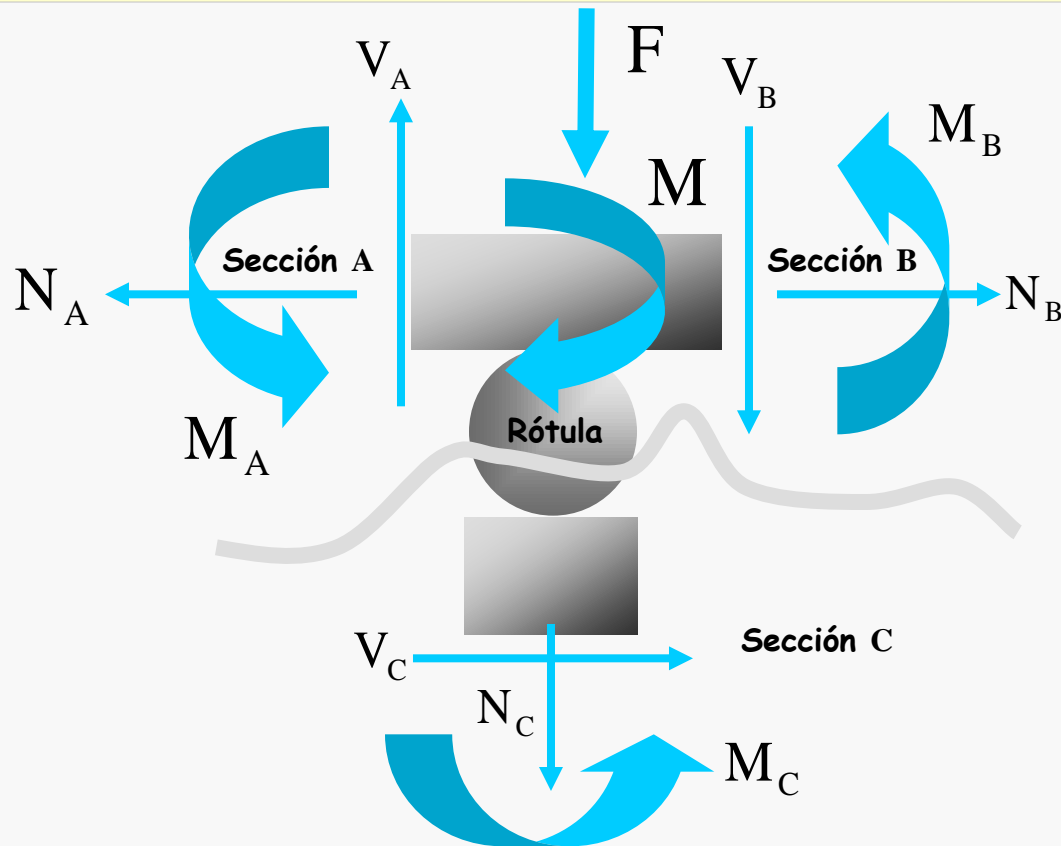
$M_A, V_A, N_A, M_B, V_B, N_B$   
 $M_C, V_C, N_C$

} = reacciones internas



## Ejemplo

Obtener las ecuaciones de equilibrio del nudo debido a sus giros



1 ecuación de suma de momentos por cada tramo o conjunto de tramos que converjan en la articulación

$F, M$  = acciones exteriores

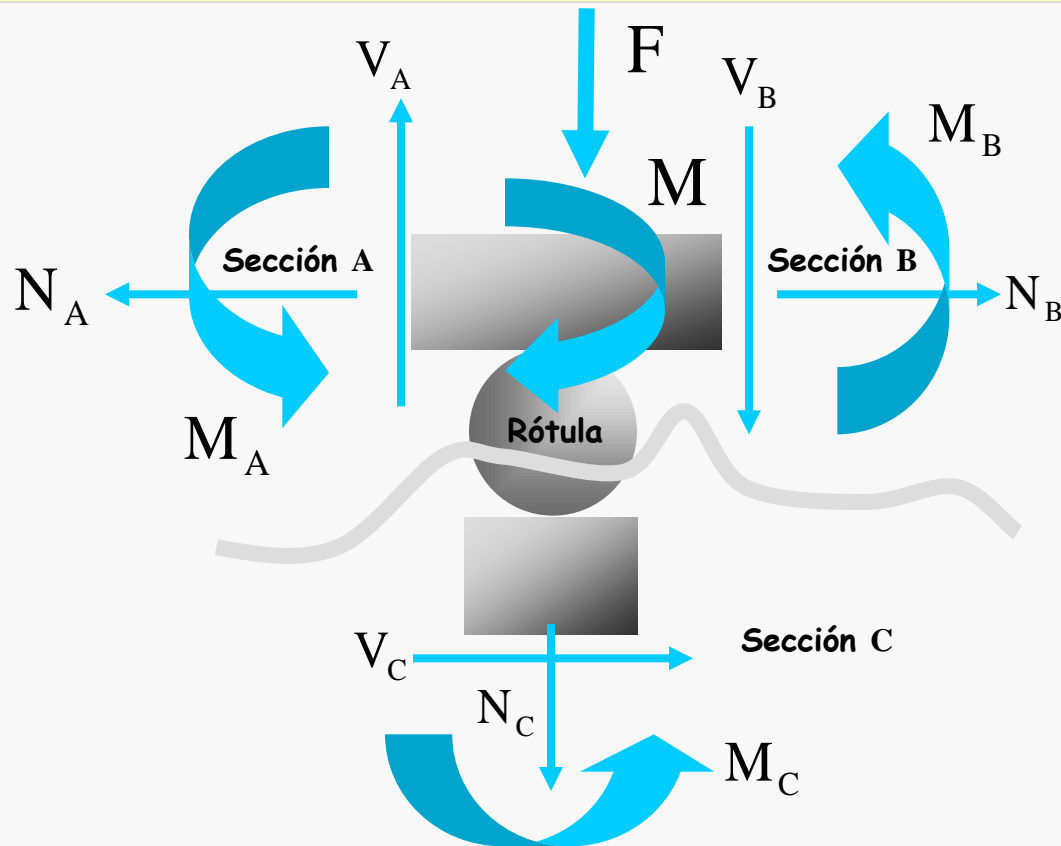
$M_A, V_A, N_A, M_B, V_B, N_B$   
 $M_C, V_C, N_C$

} = reacciones internas



## Ejemplo

Obtener las ecuaciones de equilibrio del nudo debido a sus giros



$F, M$  = acciones exteriores

$M_A, V_A, N_A, M_B, V_B, N_B$   
 $M_C, V_C, N_C$

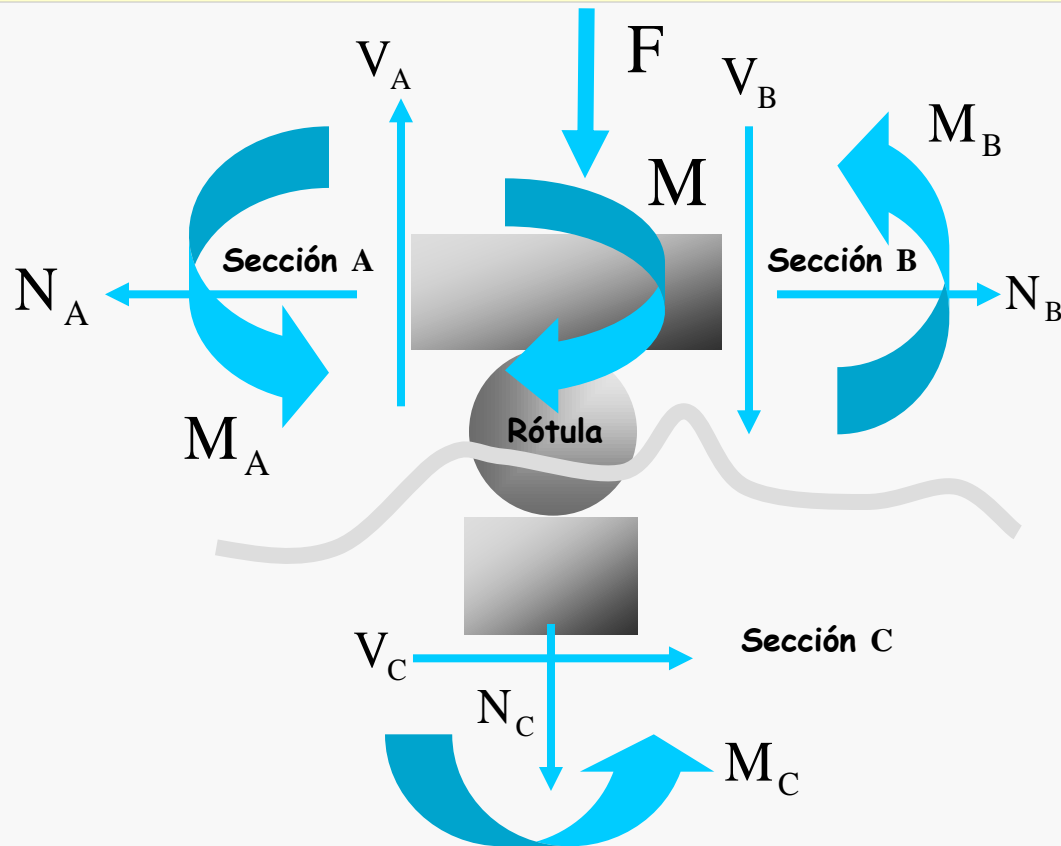
} = reacciones internas

1 ecuación de suma de momentos por cada tramo o conjunto de tramos que converjan en la articulación

$$\sum M_{AB} = 0 \longrightarrow M_A + M_B = M$$

## Ejemplo

Obtener las ecuaciones de equilibrio del nudo debido a sus giros



$F, M$  = acciones exteriores

$M_A, V_A, N_A, M_B, V_B, N_B$   
 $M_C, V_C, N_C$

} = reacciones internas

1 ecuación de suma de momentos por cada tramo o conjunto de tramos que converjan en la articulación


$$\sum M_{AB} = 0 \longrightarrow M_A + M_B = M$$

$$\sum M_C = 0 \longrightarrow M_C = 0$$

## Procedimiento

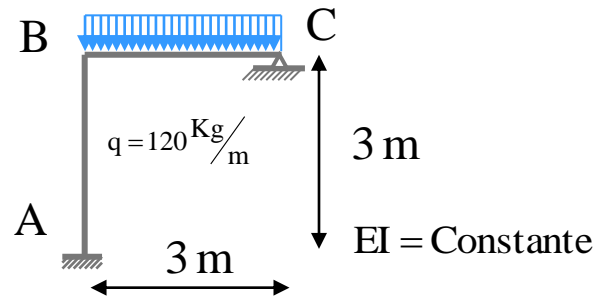
Se plantea un sistema que garantice el equilibrio de la figura y consta de las siguientes ecuaciones:

Ecuación	Obtención
<p data-bbox="54 401 542 486">En cada nudo donde existe algún giro incógnita :</p> $\sum M = 0$	<p data-bbox="581 401 1460 572">Se aísla el nudo que interviene en la hipótesis de giro y se equilibra. Los nudos con articulaciones internas tienen tantas ecuaciones de momentos como giros incógnita</p>

Pulsar para volver 

## Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Las ecuaciones de equilibrio son:

a)  $270$

**Respuesta correcta**

Pulsar para volver



b)  $4\theta_B + \theta_C = -\frac{270}{EI}$   
 $2\theta_B + 3\theta_C = -\frac{135}{EI}$

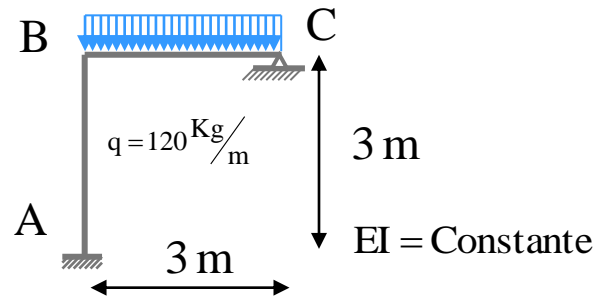
c)  $\theta_B + \theta_C = -\frac{270}{EI}$

$\theta_B + 2\theta_C = -\frac{135}{EI}$

d) Ninguna de las anteriores

## Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Las ecuaciones de equilibrio son:

a)

$$4\theta_B + \theta_C = \frac{270}{2EI}$$

$$\theta_B + 2\theta_C = -\frac{135}{EI}$$

b)

**Respuesta incorrecta**

Pulsar para volver

c)

$$\theta_B + \theta_C = -\frac{270}{EI}$$

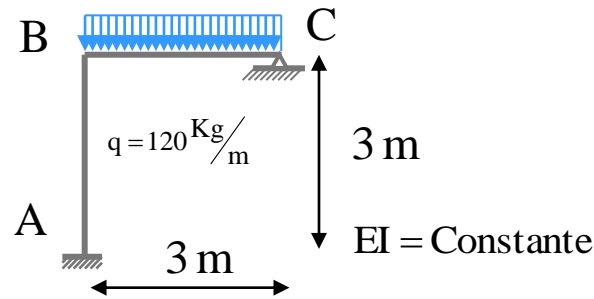
$$\theta_B + 2\theta_C = -\frac{135}{EI}$$

d)


Ninguna de las anteriores

## Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7




Las ecuaciones de equilibrio son:

a) 

$$4\theta_B + \theta_C = \frac{270}{2EI}$$

$$\theta_B + 2\theta_C = -\frac{135}{EI}$$

b) 

$$4\theta_B + \theta_C = -\frac{270}{EI}$$

$$2\theta_B + 3\theta_C = -\frac{135}{EI}$$

c) 

**Respuesta incorrecta**  
Pulsar para volver

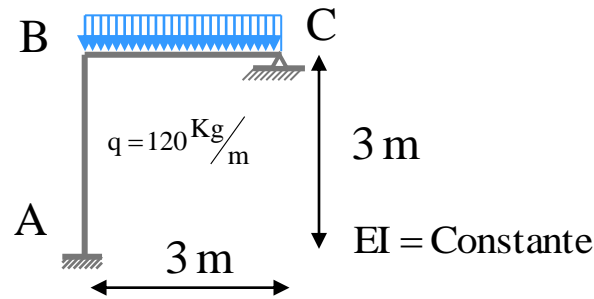
d) 

Ninguna de las anteriores

EI

## Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Las ecuaciones de equilibrio son:

a)

$$4\theta_B + \theta_C = \frac{270}{2EI}$$

$$\theta_B + 2\theta_C = -\frac{135}{EI}$$

b)

$$4\theta_B + \theta_C = -\frac{270}{EI}$$

$$2\theta_B + 3\theta_C = -\frac{135}{EI}$$

c)

$$\theta_B + \theta_C = -\frac{270}{EI}$$

$$\theta_B + 2\theta_C = -\frac{135}{EI}$$

d)

Nin

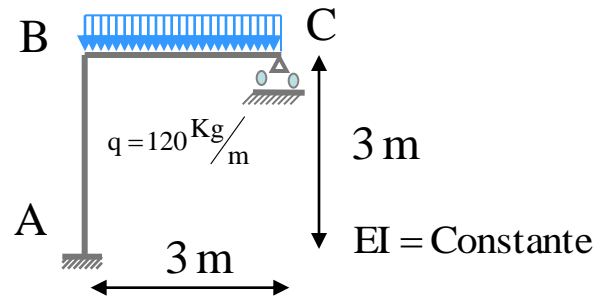
**Respuesta incorrecta**  
Pulsar para volver





## Autoevaluación

- Pregunta 1
- **Pregunta 2**
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Las ecuaciones de equilibrio son:

a)

**Respuesta incorrecta**  
 Pulsar para volver

b)

$$4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$$

$$\theta_B + 2\theta_C = \frac{-135}{EI}$$

$$3\theta_B - 2\Delta = 0$$

c)

$$4\theta_B + \theta_C + \Delta = \frac{270}{2EI}$$

$$\theta_B + 2\theta_C = \frac{-135}{EI}$$

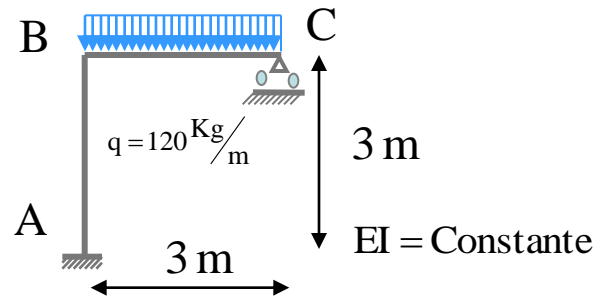
$$3\theta_B - 2\Delta = 0$$

d)


Ninguna de las anteriores

## Autoevaluación

- Pregunta 1
- **Pregunta 2**
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Las ecuaciones de equilibrio son:

a) 


$$4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$$


$$\theta_B + 2\theta_C = \frac{-135}{EI}$$

$$3\theta_B + 2\Delta = 0$$

b) 

$$4\theta_B + \theta_C + \Delta = \frac{270}{2EI}$$

**Respuesta correcta**  
 Pulsar para volver 

c) 

$$4\theta_B + \theta_C + \Delta = \frac{270}{2EI}$$

$$\theta_B + 2\theta_C = \frac{-135}{EI}$$

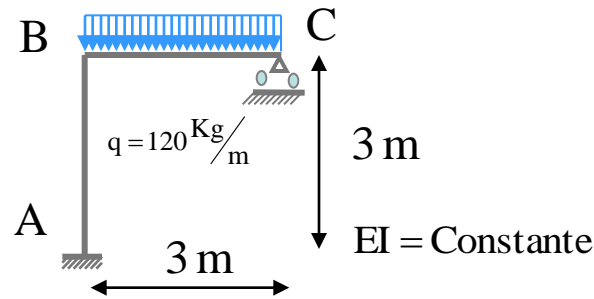
$$3\theta_B - 2\Delta = 0$$

d) 


Ninguna de las anteriores

## Autoevaluación

- Pregunta 1
- **Pregunta 2**
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7




Las ecuaciones de equilibrio son:

a) 

$$4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$$

$$\theta_B + 2\theta_C = \frac{-135}{EI}$$


$$3\theta_B + 2\Delta = 0$$

b) 

$$4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$$

$$\theta_B + 2\theta_C = \frac{-135}{EI}$$

$$3\theta_B - 2\Delta = 0$$

c) 

**Respuesta incorrecta**

Pulsar para volver

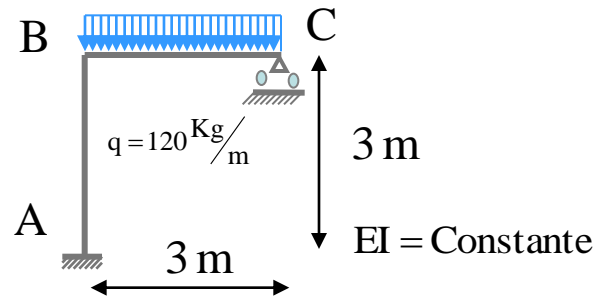


d) 

Ninguna de las anteriores

## Autoevaluación

- Pregunta 1
- **Pregunta 2**
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Las ecuaciones de equilibrio son:

a)

$$4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$$

$$\theta_B + 2\theta_C = \frac{-135}{EI}$$

$$3\theta_B + 2\Delta = 0$$

b)

$$4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$$

$$\theta_B + 2\theta_C = \frac{-135}{EI}$$

$$3\theta_B - 2\Delta = 0$$

c)

$$4\theta_B + \theta_C + \Delta = \frac{270}{2EI}$$

$$\theta_B + 2\theta_C = \frac{-135}{EI}$$

$$3\theta_B - 2\Delta = 0$$

d)

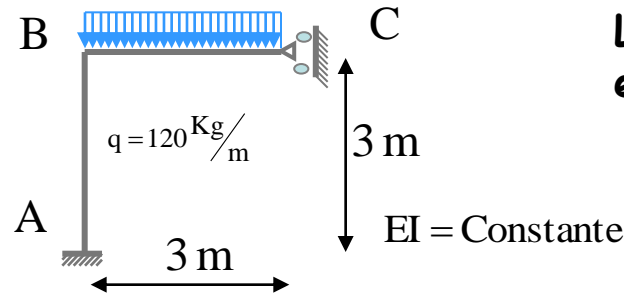
Ni... s

**Respuesta incorrecta**

Pulsar para volver

## Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- **Pregunta 3**
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Las ecuaciones de equilibrio son:

a)   $4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{EI}$

**Respuesta incorrecta**  
 Pulsar para volver

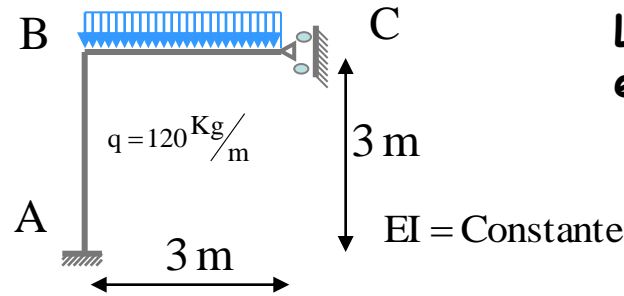
b)   $4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$   
 $2\theta_C + \theta_B - 2\Delta = \frac{-135}{EI}$   
 $3\theta_B + 3\theta_C - 2\Delta = \frac{810}{EI}$

c)   $4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$   
 $2\theta_C + \theta_B - \Delta = \frac{135}{EI}$   
 $3\theta_B + 3\theta_C - 2\Delta = \frac{-810}{EI}$


d)  Ninguna de las anteriores

## Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- **Pregunta 3**
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Las ecuaciones de equilibrio son:

a)  
$$4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$$

$$2\theta_C + 5\theta_B + \Delta = \frac{-135}{EI}$$

$$3\theta_B + 3\theta_C - 2\Delta = \frac{810}{EI}$$

b)  
$$4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$$


$$2\theta_C + \theta_B - \Delta = \frac{135}{EI}$$

$$3\theta_B + 3\theta_C - 2\Delta = \frac{810}{EI}$$

**Respuesta incorrecta**

Pulsar para volver



c)  
$$4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$$

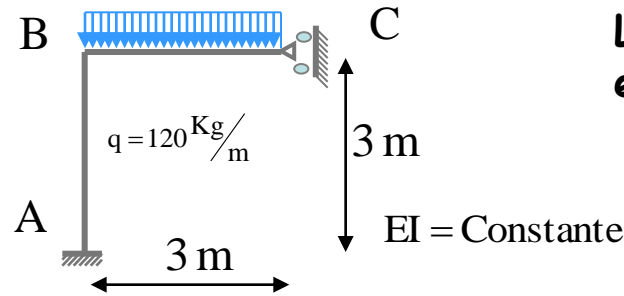
$$2\theta_C + \theta_B - \Delta = \frac{135}{EI}$$

$$3\theta_B + 3\theta_C - 2\Delta = \frac{-810}{EI}$$

d)  Ninguna de las anteriores

## Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- **Pregunta 3**
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Las ecuaciones de equilibrio son:

a)  
$$4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$$

$$2\theta_C + 5\theta_B + \Delta = \frac{-135}{EI}$$

$$3\theta_B + 3\theta_C - 2\Delta = \frac{810}{EI}$$

b)  
$$4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$$

$$2\theta_C + \theta_B - 2\Delta = \frac{-135}{EI}$$

$$3\theta_B + 3\theta_C - 2\Delta = \frac{810}{EI}$$

c)  
$$4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$$

$$2\theta_C + \theta_B - 2\Delta = \frac{-135}{EI}$$

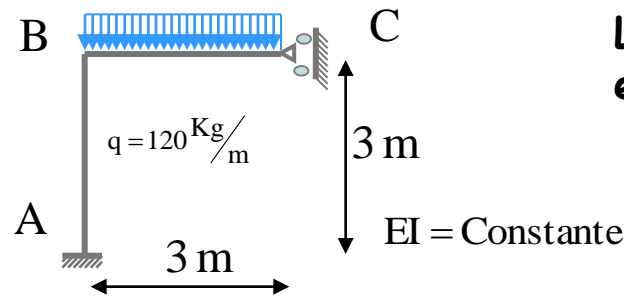
$$3\theta_B + 3\theta_C - 2\Delta = \frac{810}{EI}$$

**Respuesta incorrecta**  
Pulsar para volver


d)  Ninguna de las anteriores

## Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- **Pregunta 3**
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7




Las ecuaciones de equilibrio son:

a)  
$$4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$$


$$2\theta_C + 5\theta_B + \Delta = \frac{-135}{EI}$$

$$3\theta_B + 3\theta_C - 2\Delta = \frac{810}{EI}$$

b)  
$$4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$$

$$2\theta_C + \theta_B - 2\Delta = \frac{-135}{EI}$$

$$3\theta_B + 3\theta_C - 2\Delta = \frac{810}{EI}$$

c)  
$$4\theta_B + \theta_C - \Delta = \frac{270}{2EI}$$

$$2\theta_C + \theta_B - \Delta = \frac{135}{EI}$$

$$3\theta_B + 3\theta_C - 2\Delta = \frac{-810}{EI}$$

d)  Nir s

**Respuesta correcta**

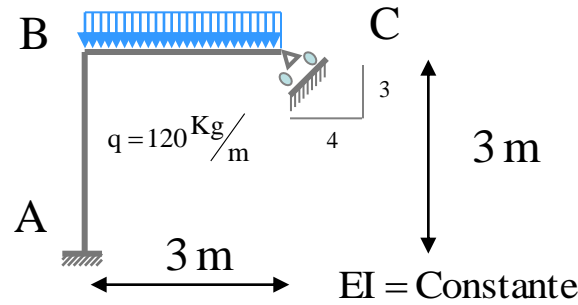
Pulsar para volver





# Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- **Pregunta 4**
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Las ecuaciones de equilibrio son:

a)   $40\theta_B + \theta_C + 0,25\Delta_{BC} = \frac{135}{EI}$

**Respuesta incorrecta**  
Pulsar para volver

b)   $40\theta_B + \theta_C + 0,25\Delta_{BC} = \frac{135}{EI}$

$$20\theta_C + \theta_B + \Delta_{BC} = \frac{-135}{EI}$$

$$180\theta_B - 8,25\Delta_{BC} = \frac{2430}{EI}$$

c)   $40\theta_B - \theta_C + 0,25\Delta_{BC} = \frac{135}{EI}$

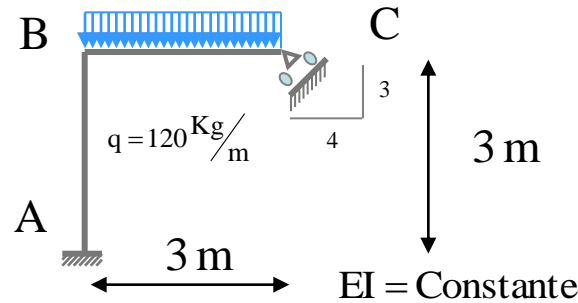
$$20\theta_C + 20\theta_B + \Delta_{BC} = \frac{-135}{EI}$$

$$180\theta_B - 8,25\Delta_{BC} = \frac{2430}{EI}$$

d)  Ninguna de las anteriores

## Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- **Pregunta 4**
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Las ecuaciones de equilibrio son:

a) 
$$4\theta_B + \theta_C + 0,5\Delta_{BC} = \frac{135}{EI}$$

$$2\theta_C + \theta_B + \Delta_{BC} = \frac{-135}{EI}$$

$$18\theta_B + 8,25\Delta_{BC} = \frac{2430}{EI}$$

b) 
$$4\theta_B + \theta_C + 0,5\Delta_{BC} = \frac{135}{EI}$$

$$2\theta_C + \theta_B + \Delta_{BC} = \frac{-135}{EI}$$

$$18\theta_B - 8,25\Delta_{BC} = \frac{2430}{EI}$$

**Respuesta correcta**

Pulsar para volver

c) 
$$4\theta_B - \theta_C + 0,25\Delta_{BC} = \frac{135}{EI}$$

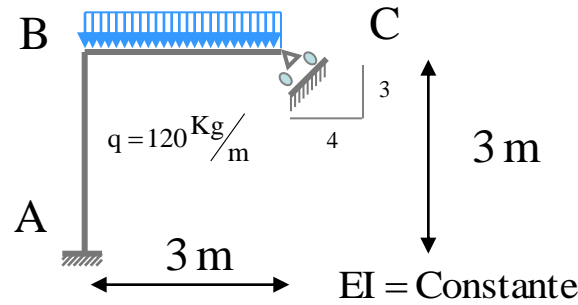
$$2\theta_C + 2\theta_B + \Delta_{BC} = \frac{-135}{EI}$$

$$18\theta_B - 8,25\Delta_{BC} = \frac{2430}{EI}$$

d) Ninguna de las anteriores

# Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- **Pregunta 4**
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Las ecuaciones de equilibrio son:

a) 
$$4\theta_B + \theta_C + 0,5\Delta_{BC} = \frac{135}{EI}$$

$$20\theta_C + \theta_B + \Delta_{BC} = \frac{-135}{EI}$$

$$180\theta_B + 8,25\Delta_{BC} = \frac{2430}{EI}$$

b) 
$$4\theta_B + \theta_C + 0,25\Delta_{BC} = \frac{135}{EI}$$

$$20\theta_C + \theta_B + \Delta_{BC} = \frac{-135}{EI}$$

$$180\theta_B - 8,25\Delta_{BC} = \frac{2430}{EI}$$

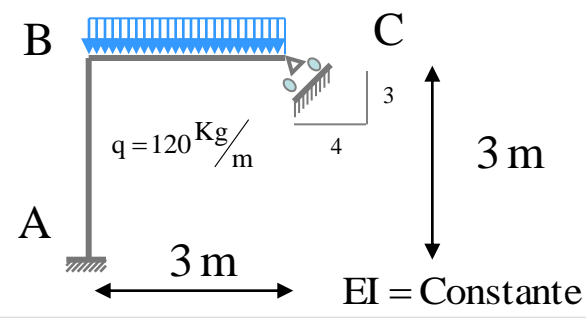
c) 
$$180\theta_B - 8,25\Delta_{BC} = \frac{2430}{EI}$$

**Respuesta incorrecta**  
Pulsar para volver

d) Ninguna de las anteriores

# Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- **Pregunta 4**
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Las ecuaciones de equilibrio son:

a) 
$$4\theta_B + \theta_C + 0,5\Delta_{BC} = \frac{135}{EI}$$

$$2\theta_C + \theta_B + \Delta_{BC} = \frac{-135}{EI}$$

$$18\theta_B + 8,25\Delta_{BC} = \frac{2430}{EI}$$

b) 
$$4\theta_B + \theta_C + 0,25\Delta_{BC} = \frac{135}{EI}$$

$$2\theta_C + \theta_B + \Delta_{BC} = \frac{-135}{EI}$$

$$18\theta_B - 8,25\Delta_{BC} = \frac{2430}{EI}$$

c) 
$$4\theta_B - \theta_C + 0,25\Delta_{BC} = \frac{135}{EI}$$

$$2\theta_C + 2\theta_B + \Delta_{BC} = \frac{-135}{EI}$$

$$18\theta_B - 8,25\Delta_{BC} = \frac{2430}{EI}$$

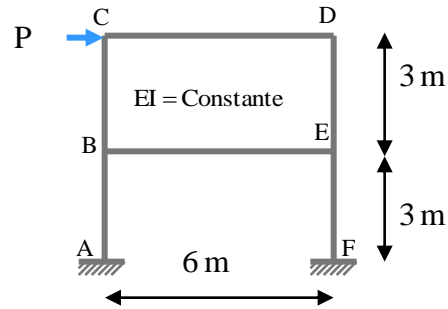
d) Ninguna de las anteriores

**Respuesta incorrecta**

Pulsar para volver

# Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- **Pregunta 5**
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Las ecuaciones de los desplazamientos son:

a)

$$3\theta_B + 3\theta_C + 3\theta_E + 3\theta_D + 4\Delta_1 - 4\Delta_2 = \frac{-9P}{2EI}$$

$$3\theta_C + 3\theta_D + 8\Delta_1 + 4\Delta_2 = 0$$

**Respuesta incorrecta**  
 Pulsar para volver

b)

$$3\theta_B + 3\theta_C + 3\theta_E + 3\theta_D + 4\Delta_1 - 4\Delta_2 = \frac{-9P}{2EI}$$

$$3\theta_C + 3\theta_D + 8\Delta_1 + 4\Delta_2 = 0$$

c)

$$3\theta_B + 3\theta_C + 3\theta_E + 3\theta_D + 4\Delta_1 - 4\Delta_2 = \frac{-9P}{2EI}$$

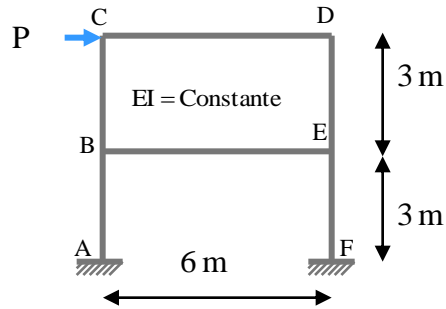
$$3\theta_C + 3\theta_D + 8\Delta_1 + 4\Delta_2 = 0$$

d)

Ninguna de las anteriores

# Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- **Pregunta 5**
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Las ecuaciones de los desplazamientos son:

a)

$$3\theta_B + 3\theta_C + 3\theta_E + 3\theta_D + 4\Delta_1 - 4\Delta_2 = \frac{-9P}{2EI}$$

$$3\theta_C + 3\theta_D + 8\Delta_1 + 4\Delta_2 = 0$$

b)

$3\theta_B + 3$

**Respuesta incorrecta**

Pulsar para volver

$= \frac{-9P}{2EI}$

 $3\theta_C +$ 

c)

$$3\theta_B + 3\theta_C + 3\theta_E + 3\theta_D + 4\Delta_1 - 4\Delta_2 = \frac{-9P}{2EI}$$

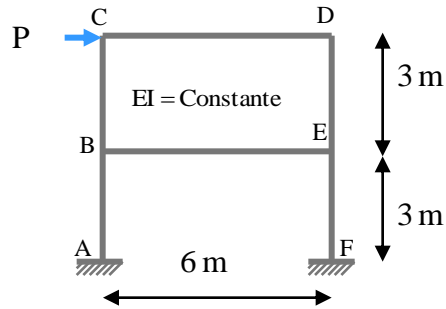
$$3\theta_C + 3\theta_D + 8\Delta_1 + 4\Delta_2 = 0$$

d)

Ninguna de las anteriores

# Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- **Pregunta 5**
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Las ecuaciones de los desplazamientos son:

a)

$$3\theta_B + 3\theta_C + 3\theta_E + 3\theta_D + 4\Delta_1 - 4\Delta_2 = \frac{-9P}{2EI}$$

$$3\theta_C + 3\theta_D + 8\Delta_1 + 4\Delta_2 = 0$$

b)

$$3\theta_B + 3\theta_C + 3\theta_E + 3\theta_D + 4\Delta_1 - 4\Delta_2 = \frac{-9P}{2EI}$$

$$3\theta_C + 3\theta_D + 8\Delta_1 + 4\Delta_2 = 0$$

c)

$$3\theta_B + 3\theta_C + 3\theta_E + 3\theta_D + 4\Delta_1 - 4\Delta_2 = \frac{-9P}{2EI}$$

$$3\theta_C + 3\theta_D + 8\Delta_1 + 4\Delta_2 = 0$$

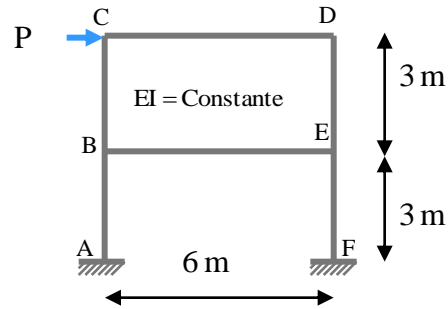
**Respuesta correcta**  
 Pulsar para volver

d)

Ninguna de las anteriores

# Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- **Pregunta 5**
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Las ecuaciones de los desplazamientos son:

a)

$$3\theta_B + 3\theta_C + 3\theta_E + 3\theta_D + 4\Delta_1 - 4\Delta_2 = \frac{-9P}{2EI}$$

$$3\theta_C + 3\theta_D + 8\Delta_1 + 4\Delta_2 = 0$$

b)

$$3\theta_B + 3\theta_C + 3\theta_E + 3\theta_D + 4\Delta_1 - 4\Delta_2 = \frac{-9P}{2EI}$$

$$3\theta_C + 3\theta_D + 8\Delta_1 + 4\Delta_2 = 0$$

c)

$$3\theta_B + 3\theta_C + 3\theta_E + 3\theta_D + 4\Delta_1 - 4\Delta_2 = \frac{-9P}{2EI}$$

$$3\theta_C + 3\theta_D + 8\Delta_1 + 4\Delta_2 = 0$$

d)

Nin

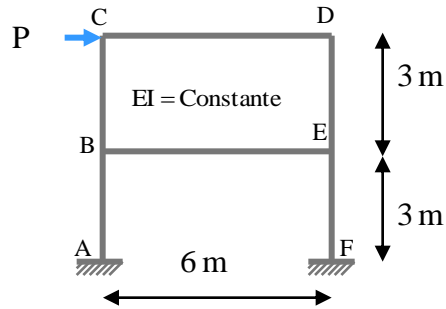
**Respuesta incorrecta**  
Pulsar para volver





# Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- **Pregunta 6**
- Pregunta 7



La ecuación del giro de  $C$  es:

a)

**Respuesta incorrecta**

Pulsar para volver

$\theta_B +$

b)

$$2\theta_B + 6\theta_C + 2\theta_D + 2\Delta_2 - 2\Delta_1 = 0$$

c)

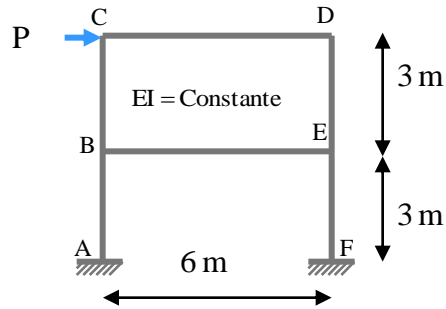
$$2\theta_B + \theta_C + \theta_D + 2\Delta_2 + 2\Delta_1 = 0$$

d)

Ninguna de las anteriores

# Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- **Pregunta 6**
- Pregunta 7



La ecuación del giro de C es:

a)

$$\theta_B + 6\theta_C + \theta_D + 2\Delta_2 - 2\Delta_1 = 0$$

b)

$$2\theta_B = 0$$

**Respuesta incorrecta**  
Pulsar para volver

c)

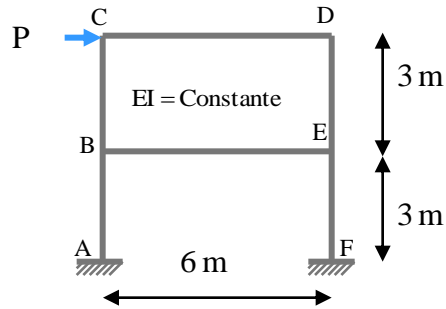
$$2\theta_B + \theta_C + \theta_D + 2\Delta_2 + 2\Delta_1 = 0$$

d)

Ninguna de las anteriores

# Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- **Pregunta 6**
- Pregunta 7



La ecuación del giro de C es:

a)

$$\theta_B + 6\theta_C + \theta_D + 2\Delta_2 - 2\Delta_1 = 0$$

b)

$$2\theta_B + 6\theta_C + 2\theta_D + 2\Delta_2 - 2\Delta_1 = 0$$

c)

$$2\theta_B$$

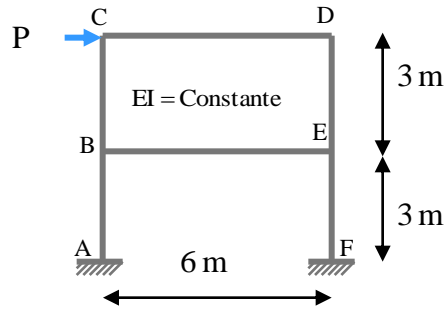
**Respuesta incorrecta**  
Pulsar para volver

d)

Ninguna de las anteriores

# Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- **Pregunta 6**
- Pregunta 7



La ecuación del giro de C es:

a)

$$\theta_B + 6\theta_C + \theta_D + 2\Delta_2 - 2\Delta_1 = 0$$

b)

$$2\theta_B + 6\theta_C + 2\theta_D + 2\Delta_2 - 2\Delta_1 = 0$$

c)

$$2\theta_B + \theta_C + \theta_D + 2\Delta_2 + 2\Delta_1 = 0$$

d)

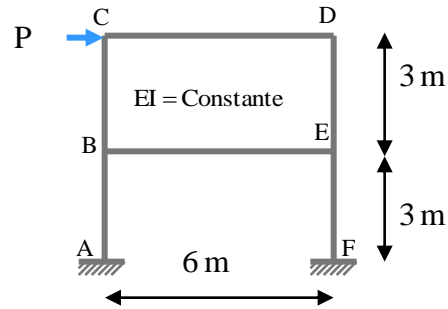
Respuesta correcta

Pulsar para volver



# Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- **Pregunta 7**



La ecuación del giro de  $E$  es:

a)

**Respuesta incorrecta**  
 Pulsar para volver

b)

$$\theta_B + 2\theta_D + 10\theta_E = 0$$

c)

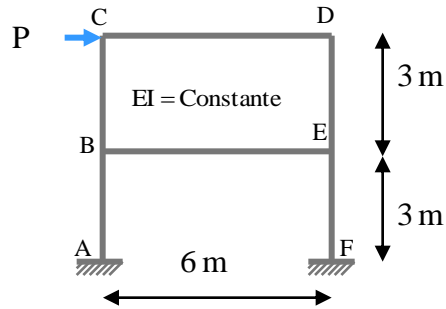
$$\theta_B + 2\theta_D - 10\theta_E - 2\Delta_2 = 0$$

d)

Ninguna de las anteriores

# Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- **Pregunta 7**



La ecuación del giro de  $E$  es:

a)

$$2\theta_B + 2\theta_D + 10\theta_E - 2\Delta_2 = 0$$

b)

**Respuesta incorrecta**  
Pulsar para volver



c)

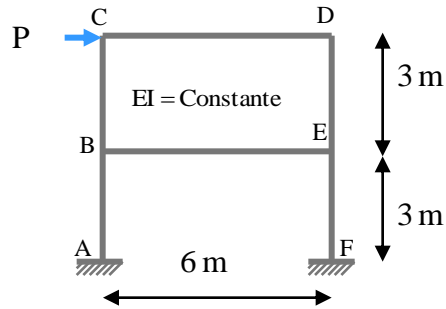
$$\theta_B + 2\theta_D - 10\theta_E - 2\Delta_2 = 0$$

d)

Ninguna de las anteriores

# Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- **Pregunta 7**



La ecuación del giro de E es:

a)

$$2\theta_B + 2\theta_D + 10\theta_E - 2\Delta_2 = 0$$

b)

$$\theta_B + 2\theta_D + 10\theta_E = 0$$

c)

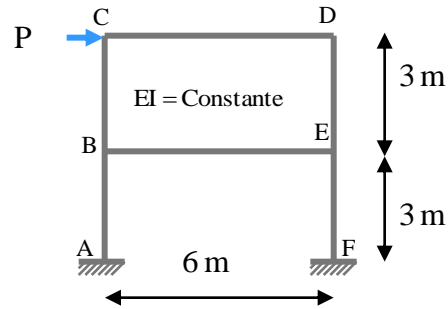
**Respuesta incorrecta**  
Pulsar para volver

d)

Ninguna de las anteriores

# Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- **Pregunta 7**



La ecuación del giro de E es:

a)

$$2\theta_B + 2\theta_D + 10\theta_E - 2\Delta_2 = 0$$

b)

$$\theta_B + 2\theta_D + 10\theta_E = 0$$

c)

$$\theta_B + 2\theta_D - 10\theta_E - 2\Delta_2 = 0$$

d)

Nin

**Respuesta correcta**  
Pulsar para volver