

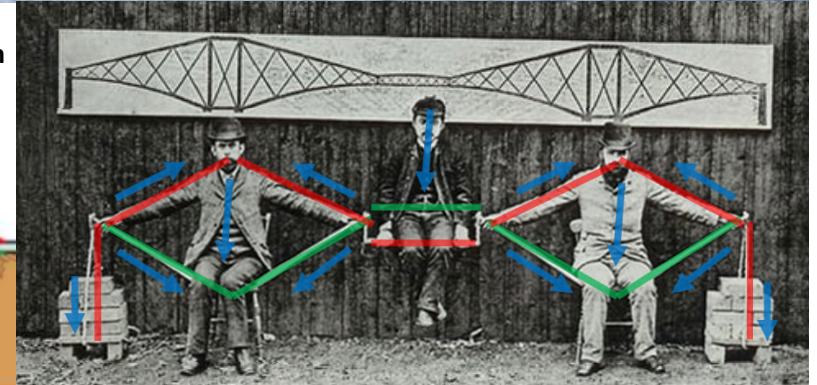
# TB036 - ESTÁTICA



PUENTE FERROVIARIO FORTH - ESCOCIA

— Tracción  
— Compresión

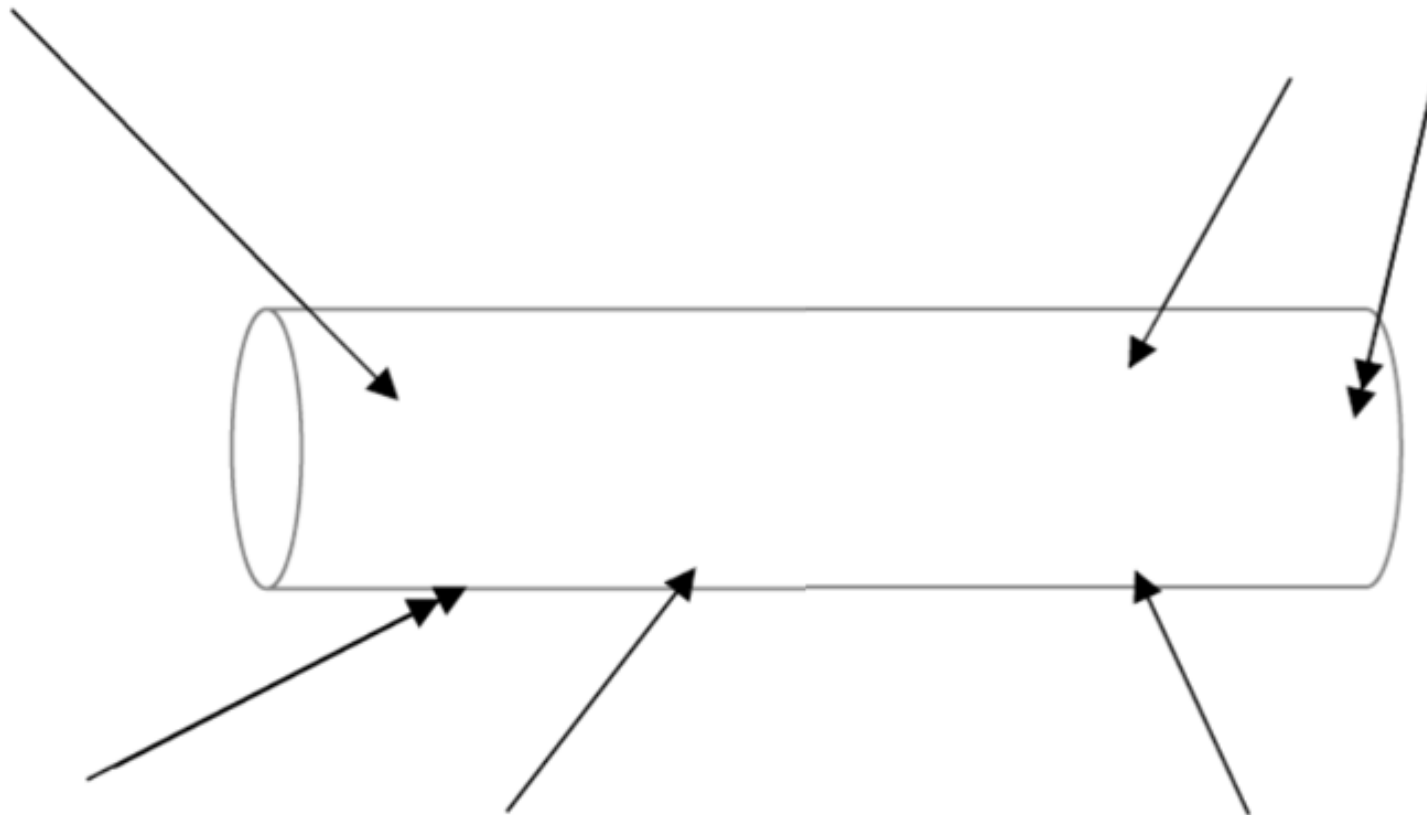
Cantilever anclaje - Cantilever ménsula - Tramo central - Cantilever ménsula - Cantilever anclaje



# DIAGRAMAS DE CARACTERÍSTICAS

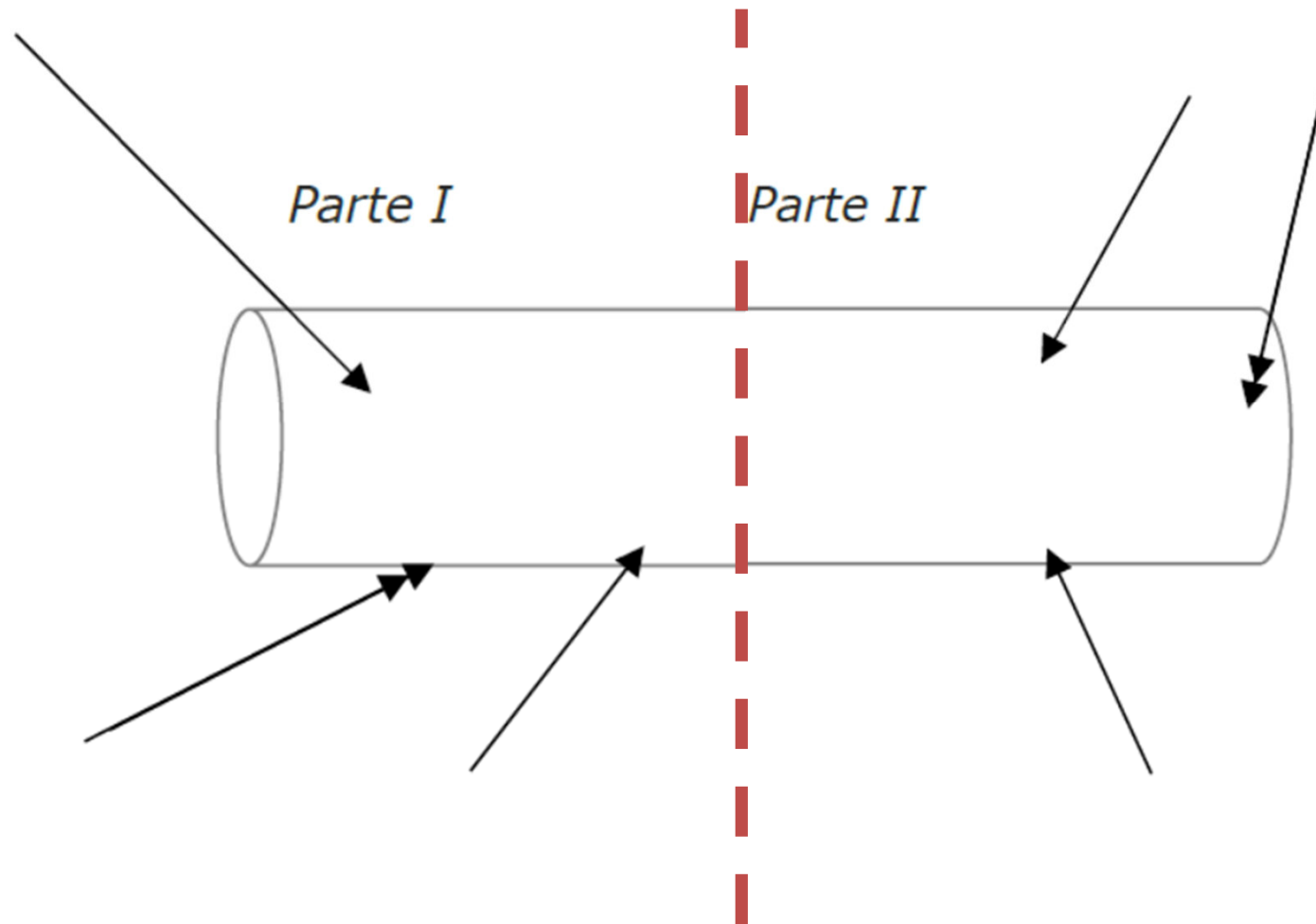
## ESFUERZOS INTERNOS

Supongamos un sistema en equilibrio



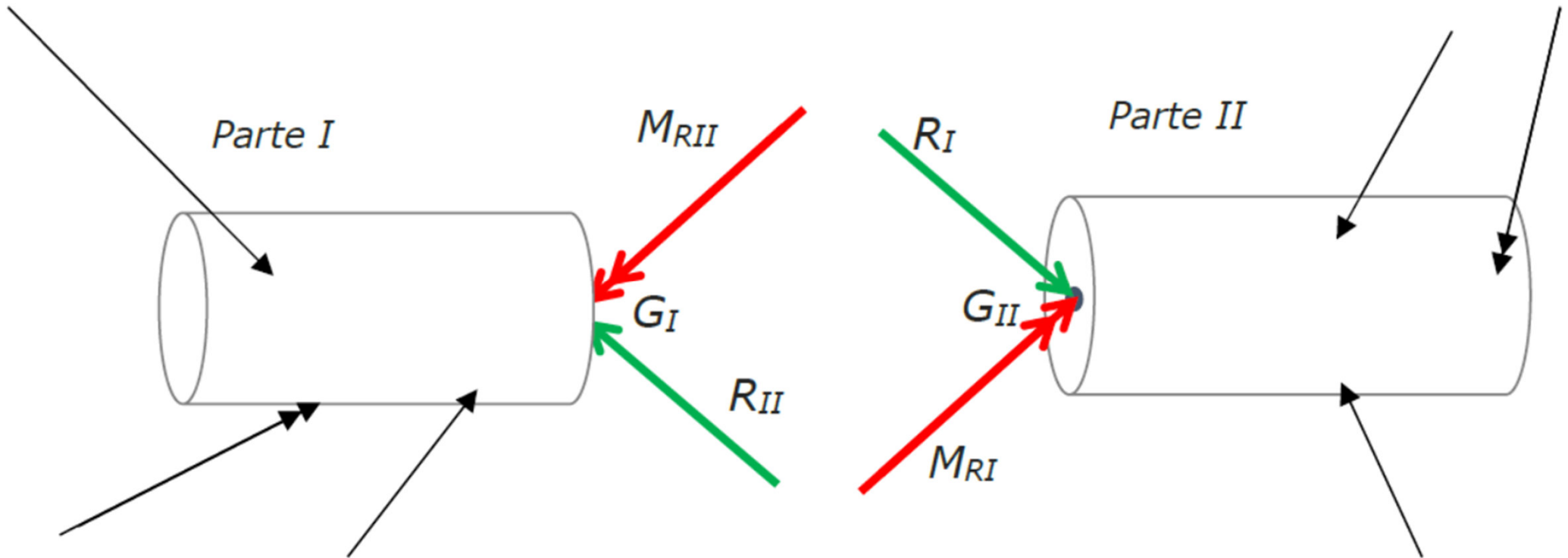
## ESFUERZOS INTERNOS

Supongamos que cortamos al sistema en dos partes



## ESFUERZOS INTERNOS

Cada parte alcanza el equilibrio con su interacción con la otra

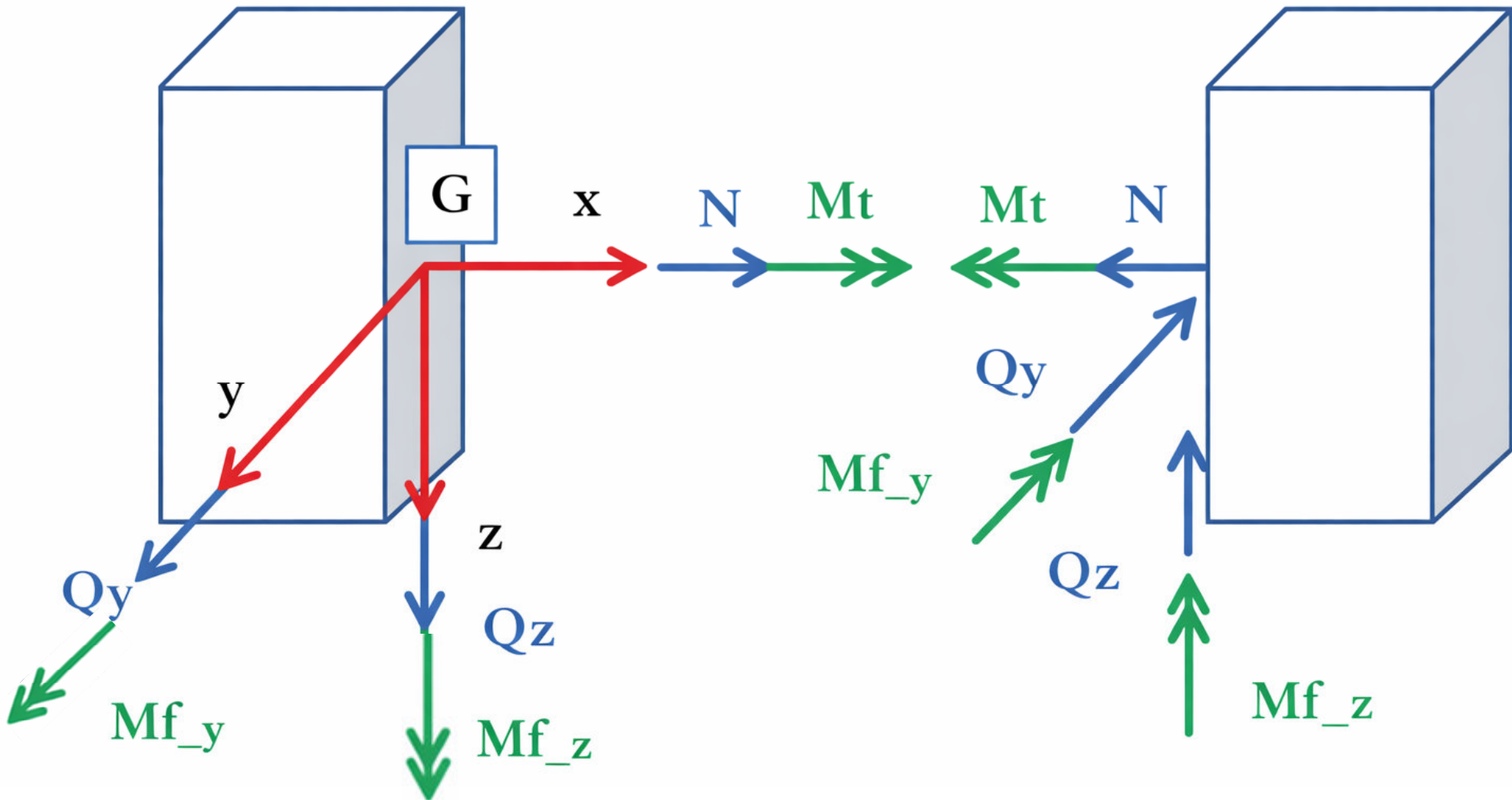


$$R_I = -R_{II}$$

$$M_{RI} = -M_{RII}$$

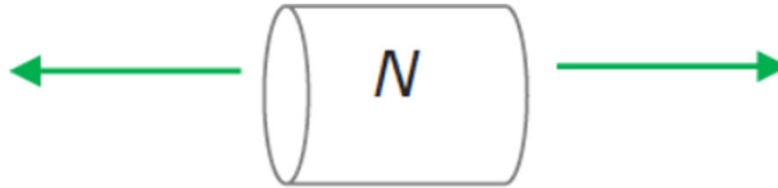
# ESFUERZOS INTERNOS

Podemos descomponer los esfuerzo en ejes cartesianos

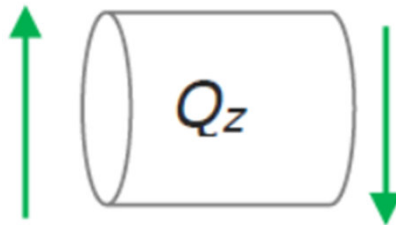


# ESFUERZOS INTERNOS

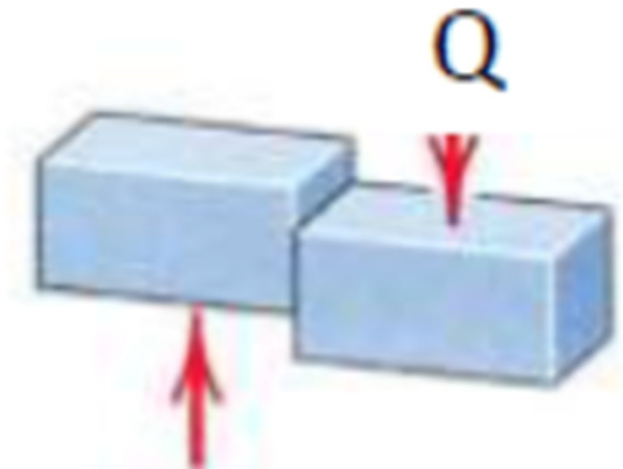
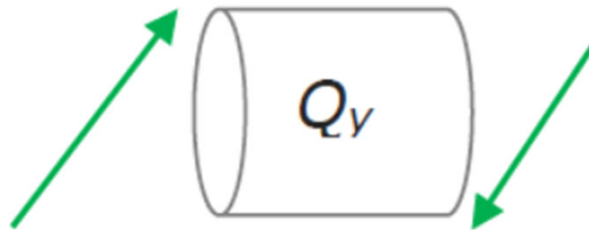
➤ Normal:



➤ Corte en Z:

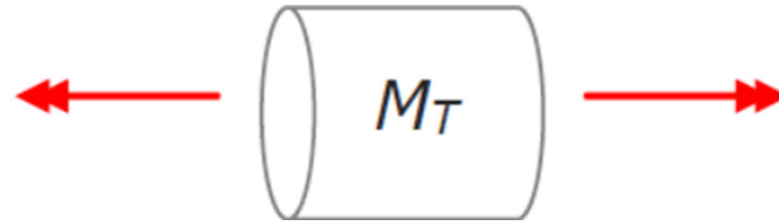


➤ Corte en Y:

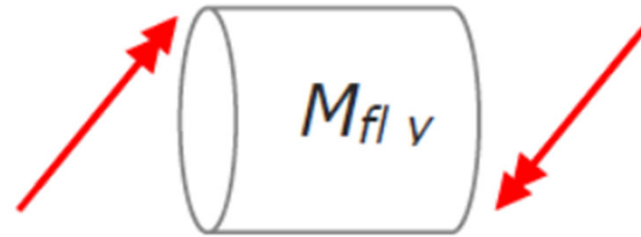


## ESFUERZOS INTERNOS

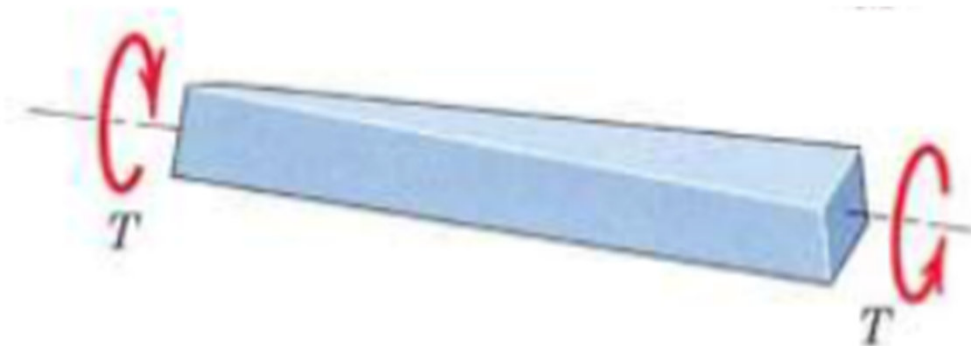
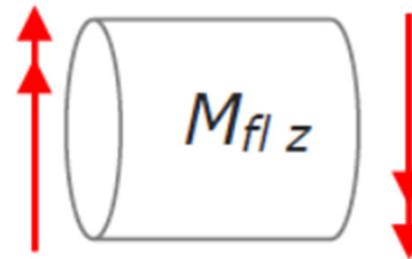
➤ Momento Torsor:



➤ Momento Flector en Y:



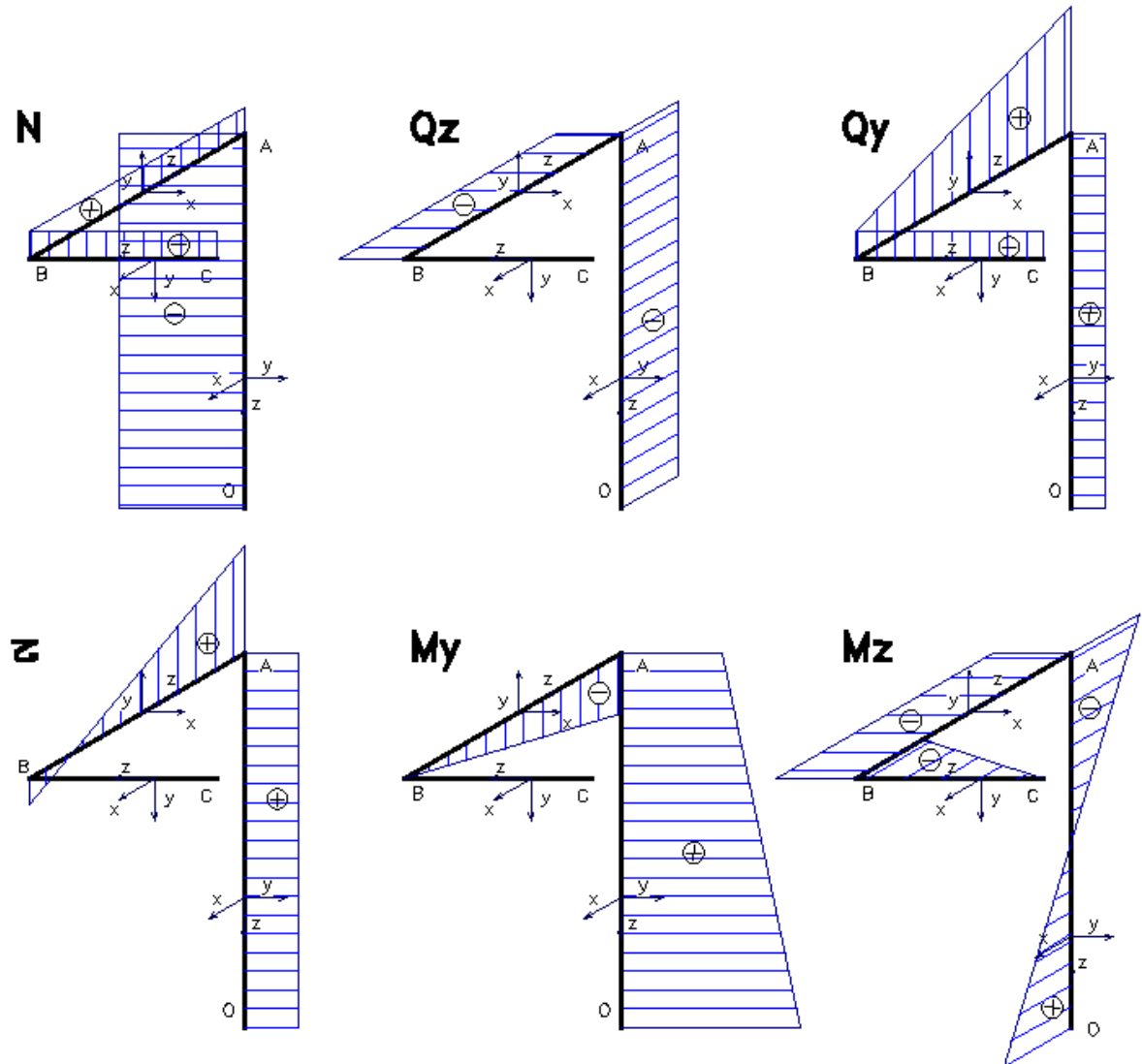
➤ Momento Flector en Z:



# DIAGRAMAS DE CARACTERÍSTICAS

Son diagramas que indican en cada punto de la estructura cuanto valen los esfuerzos Internos o características

Hay un diagrama por cada sollicitación:  
 Normal  
 Momento Torsor  
 Corte Z y Momento Y  
 Corte Y y Momento Z



## DIAGRAMAS DE CARACTERÍSTICAS

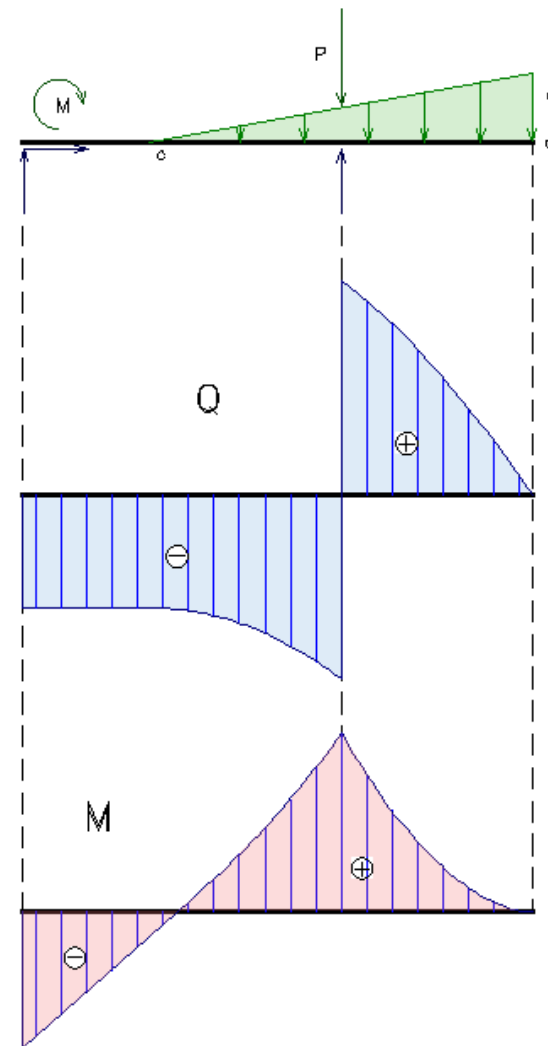
Son diagramas que indican en cada punto de la estructura cuanto valen los esfuerzos Internos o características

En 2D hay 3 sollicitaciones:

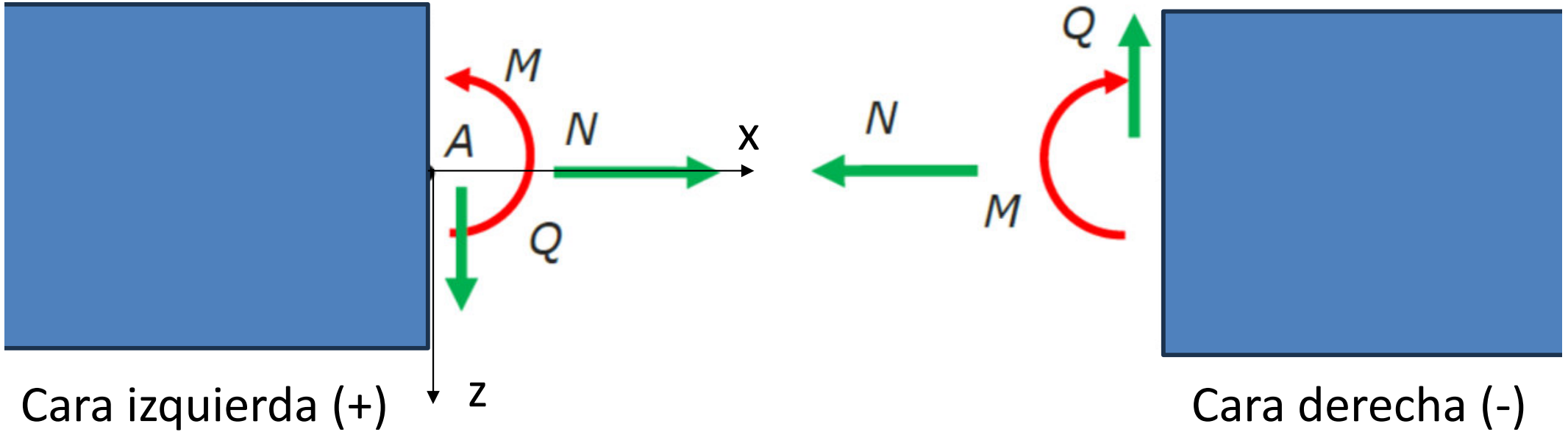
Normal

Corte Z

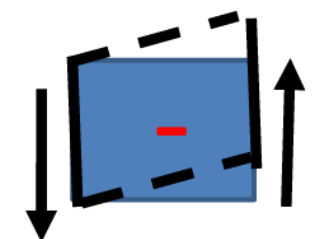
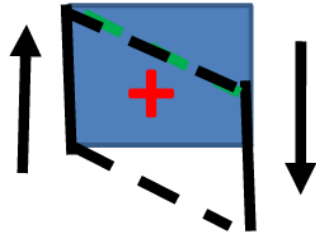
Momento Flexor Y



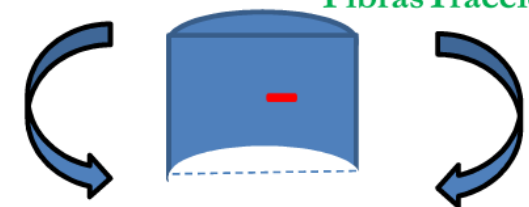
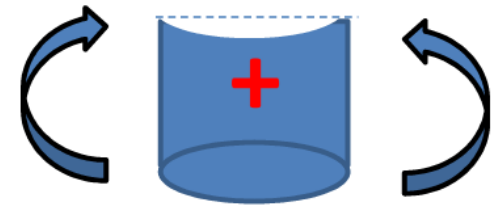
# ESFUERZOS INTERNOS EN SISTEMAS PLANOS DE BARRAS



Normal



Corte



Momento

Fibras comprimidas

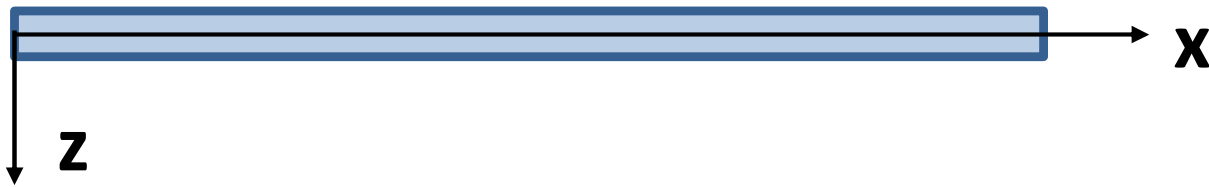
Fibras Traccionadas

Fibras Traccionadas

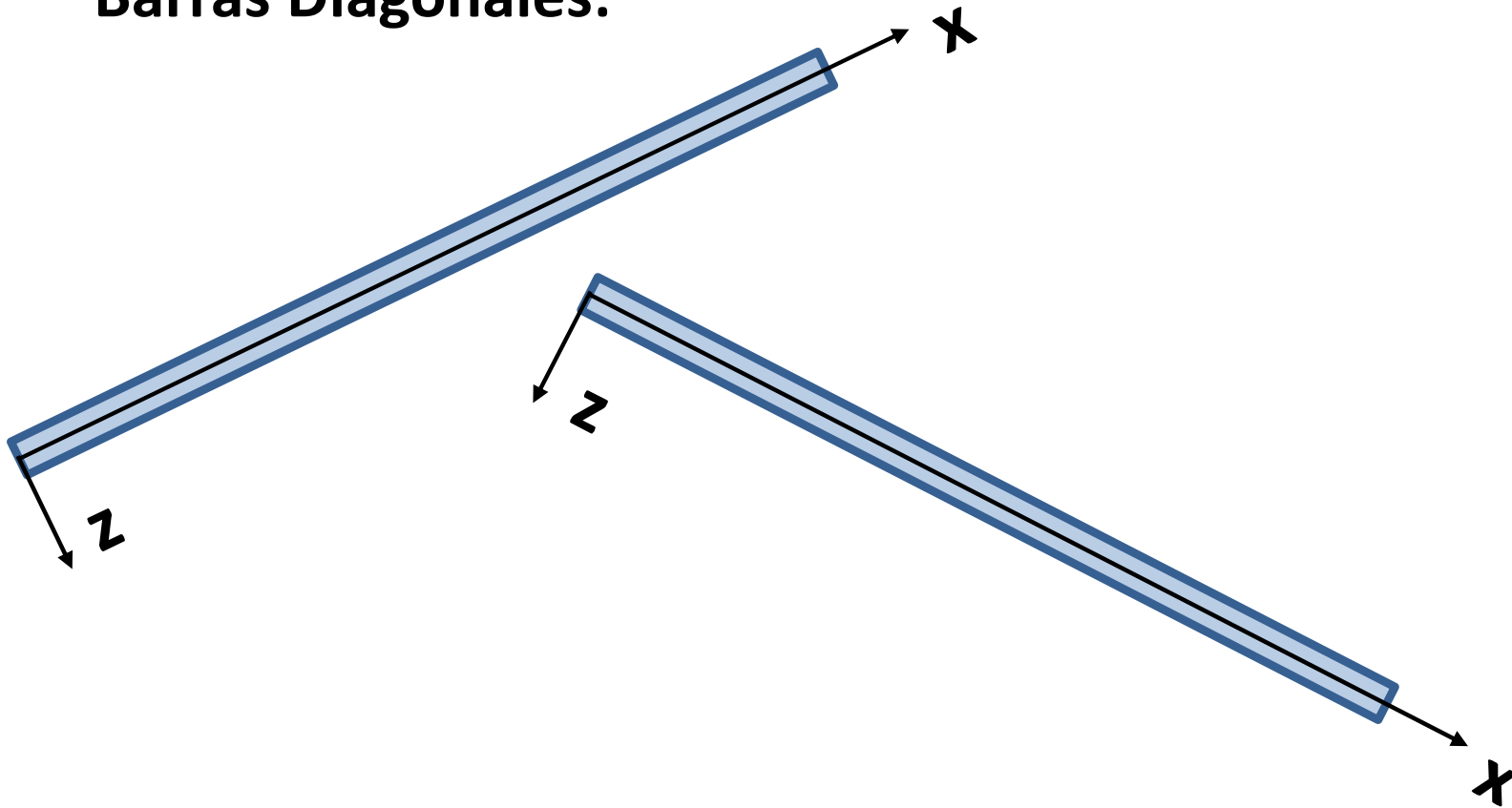
Fibras comprimida

# CONVENCIÓN DE EJES LOCALES

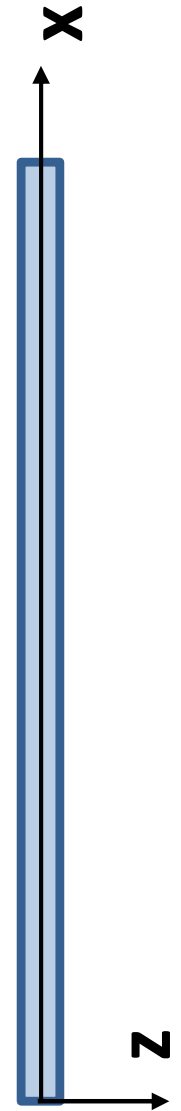
**Barras Horizontales:**



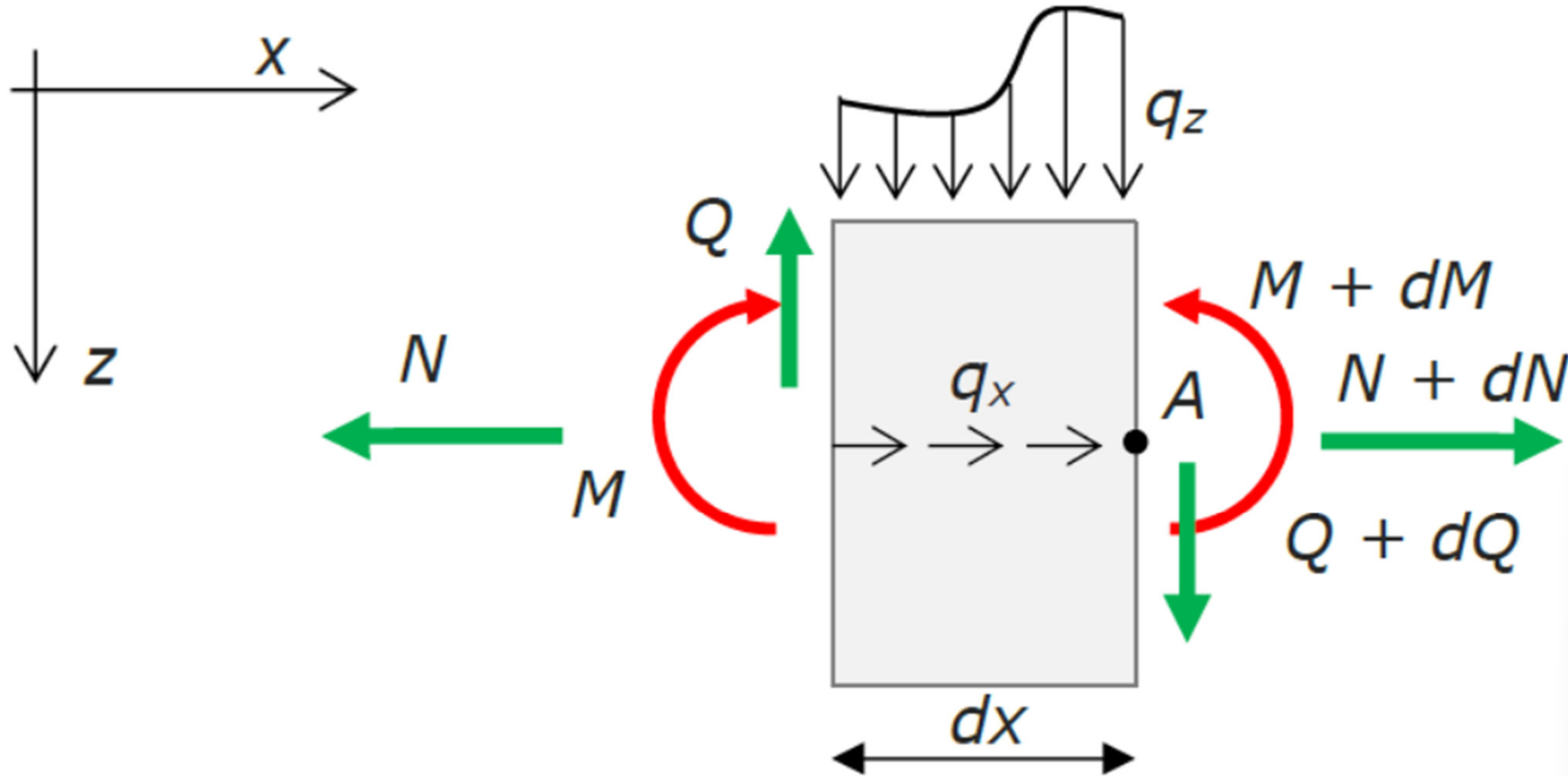
**Barras Diagonales:**



**Barras Verticales:**



# RELACIONES DIFERENCIALES



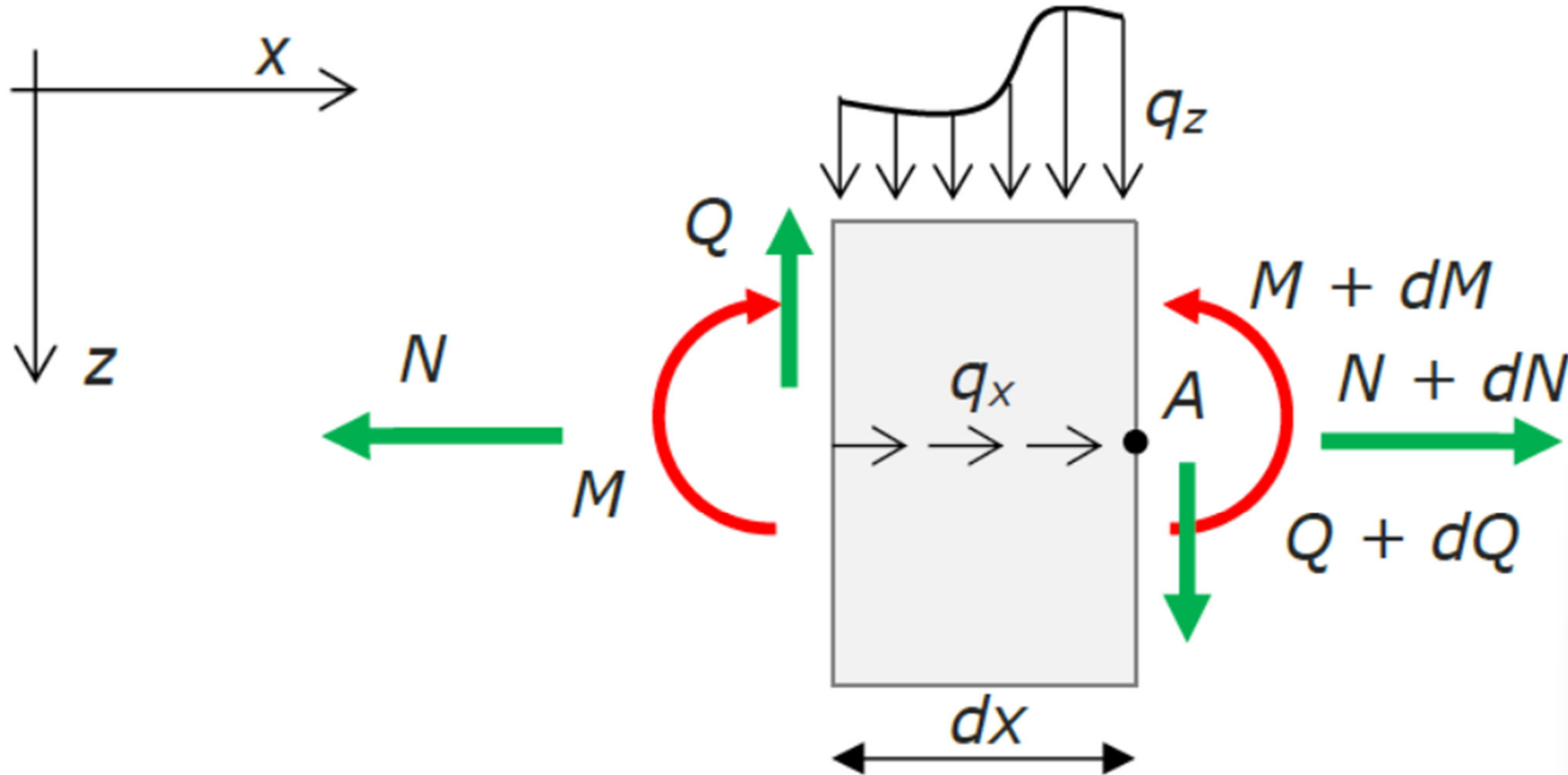
$$\sum F_x = 0 = \cancel{-N} + q_x \cdot dx + \cancel{N} + dN$$

$$\frac{dN(x)}{dx} = -q_x(x)$$

$$\sum F_z = 0 = \cancel{-Q} + q_z \cdot dx + \cancel{Q} + dQ$$

$$\frac{dQ(x)}{dx} = -q_z(x)$$

# RELACIONES DIFERENCIALES



$$\sum M^A = 0 = -\cancel{M} - Q \cdot dx +$$

$$+ \cancel{q_z \cdot dx \cdot a \cdot dx} + \cancel{M} + dM$$

$$\approx 0$$

$$\frac{dM(x)}{dx} = Q(x)$$

## RELACIONES DIFERENCIALES

$$\frac{dN(x)}{dx} = -q_x(x)$$

$$\frac{dQ(x)}{dx} = -q_z(x)$$

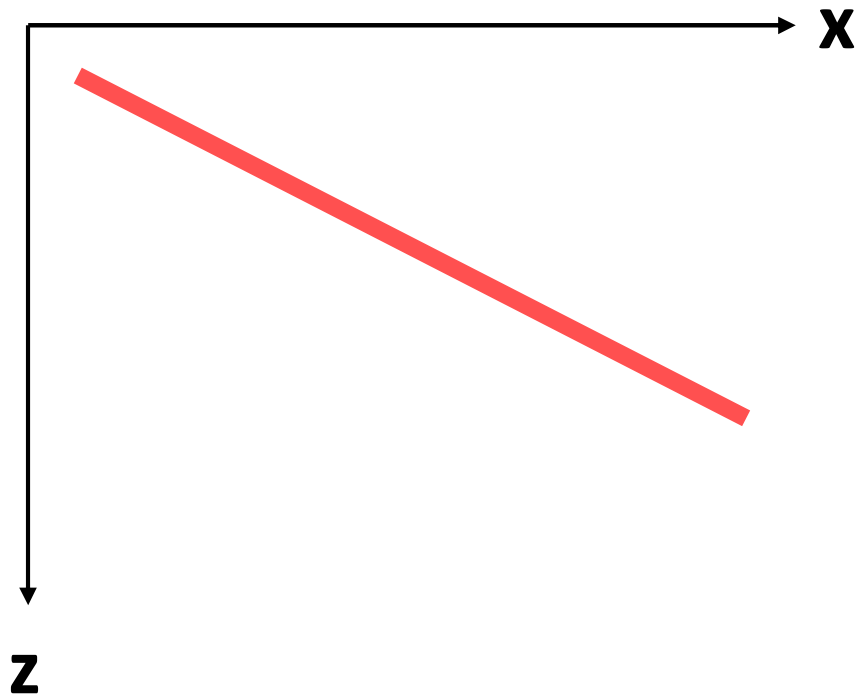
$$\frac{dM(x)}{dx} = Q(x)$$

La derivada de una función en un punto es la pendiente de la recta tangente a dicha función en ese punto.

Si la derivada da cero en algún punto, la función tiene un máximo o mínimo en ese punto.

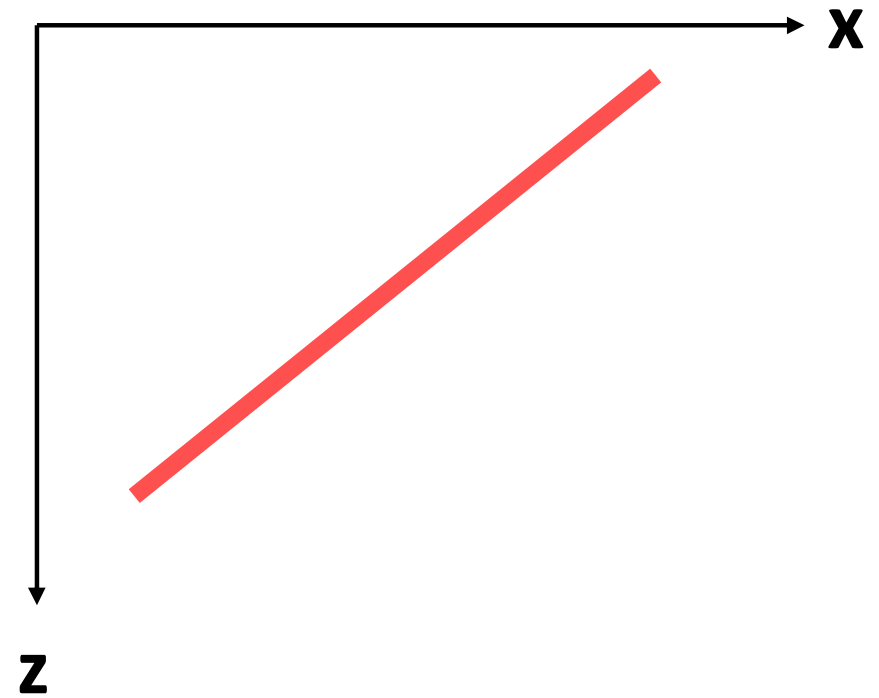
## Tangente Positiva

Recta con pendiente positiva

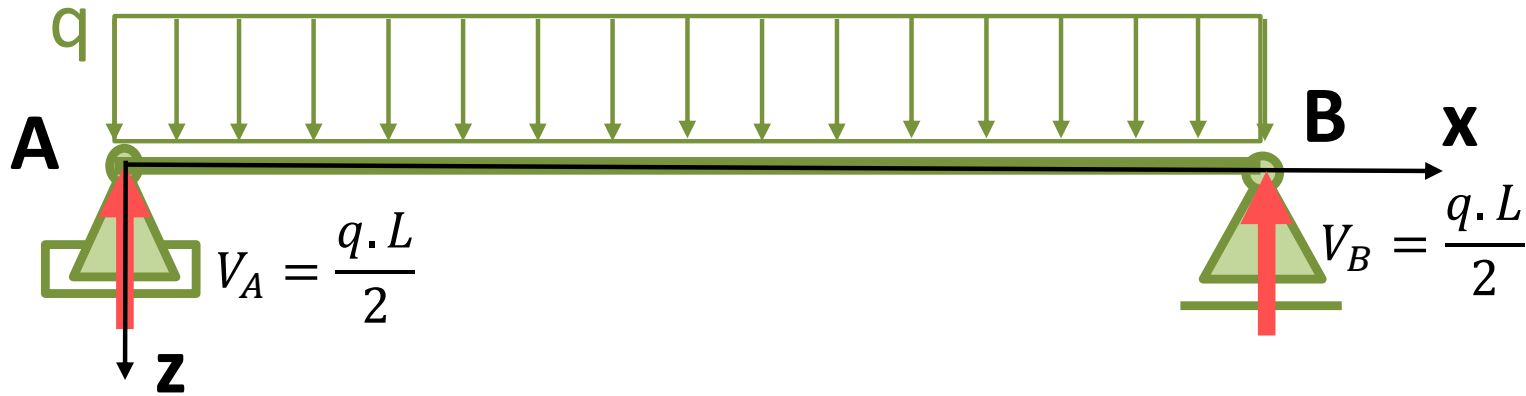


## Tangente Negativa

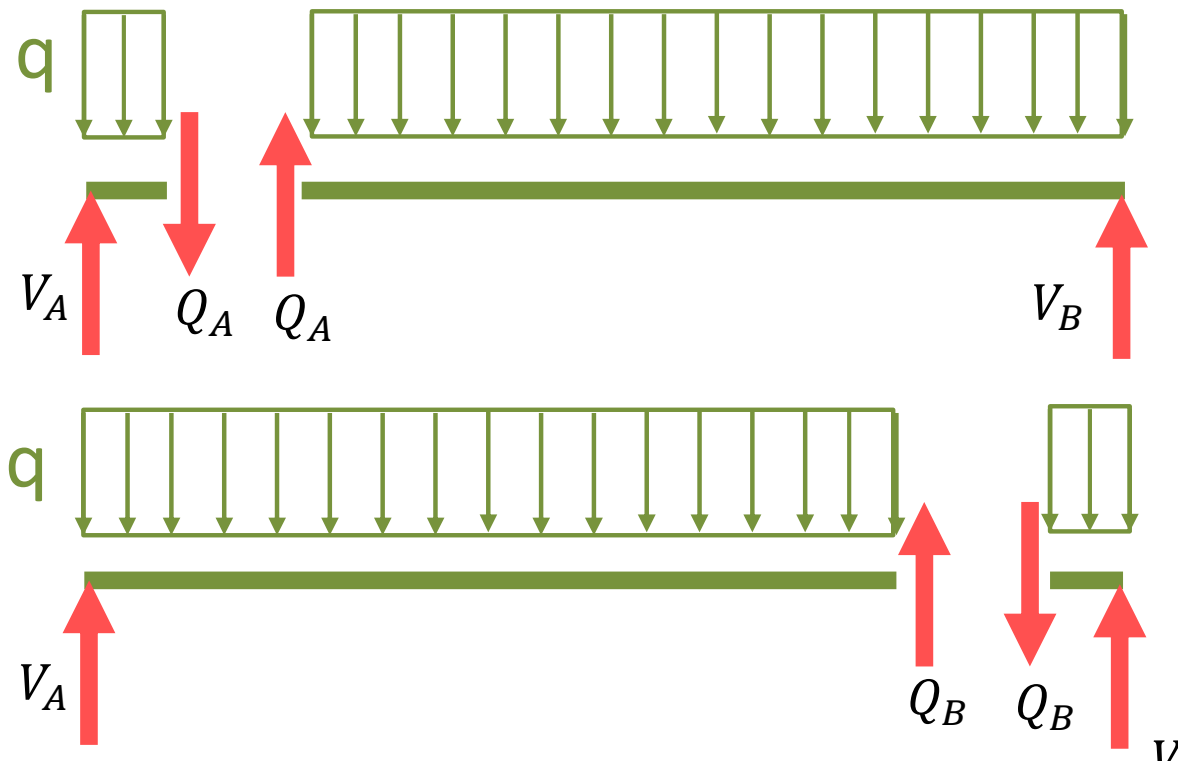
Recta con pendiente negativa



# EJERCICIO

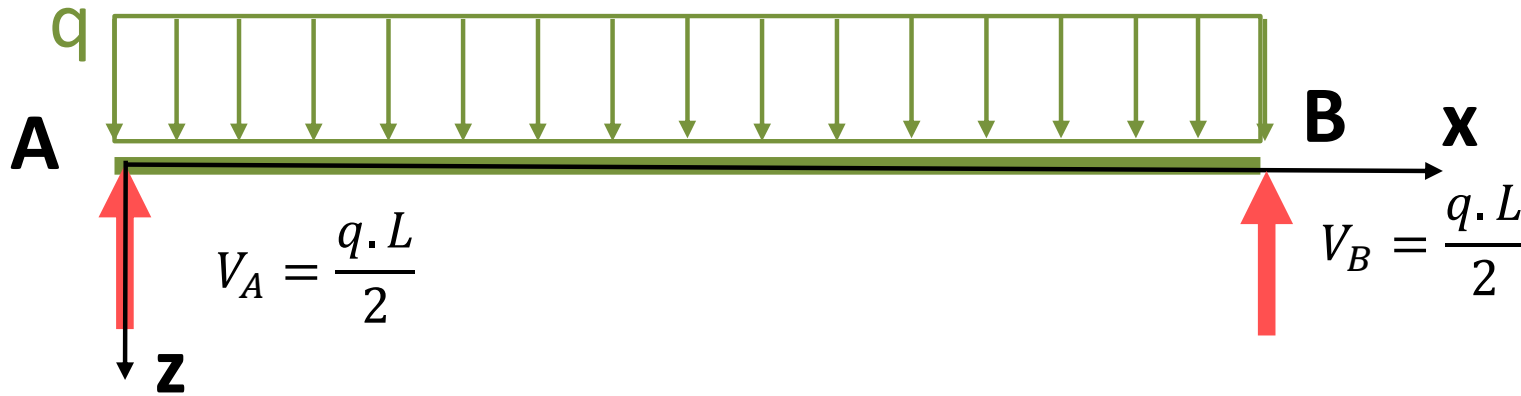


## CORTE:

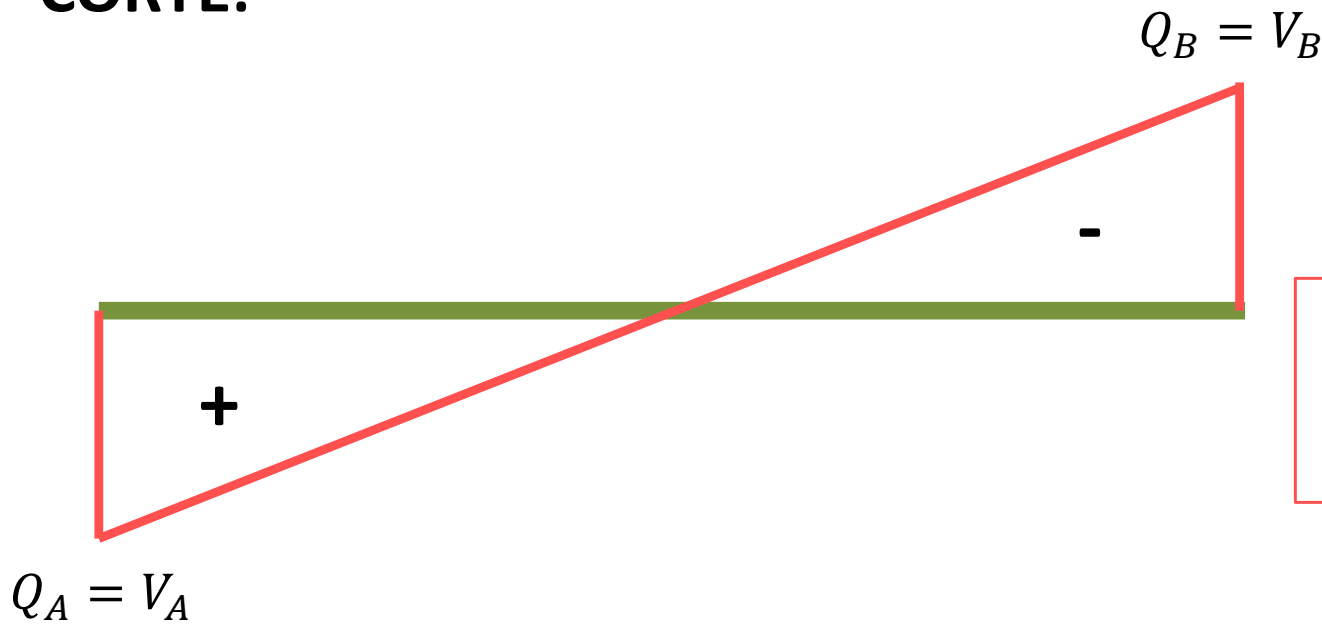


$$\frac{dQ_z(x)}{dx} = -q_z(x)$$

# EJERCICIO

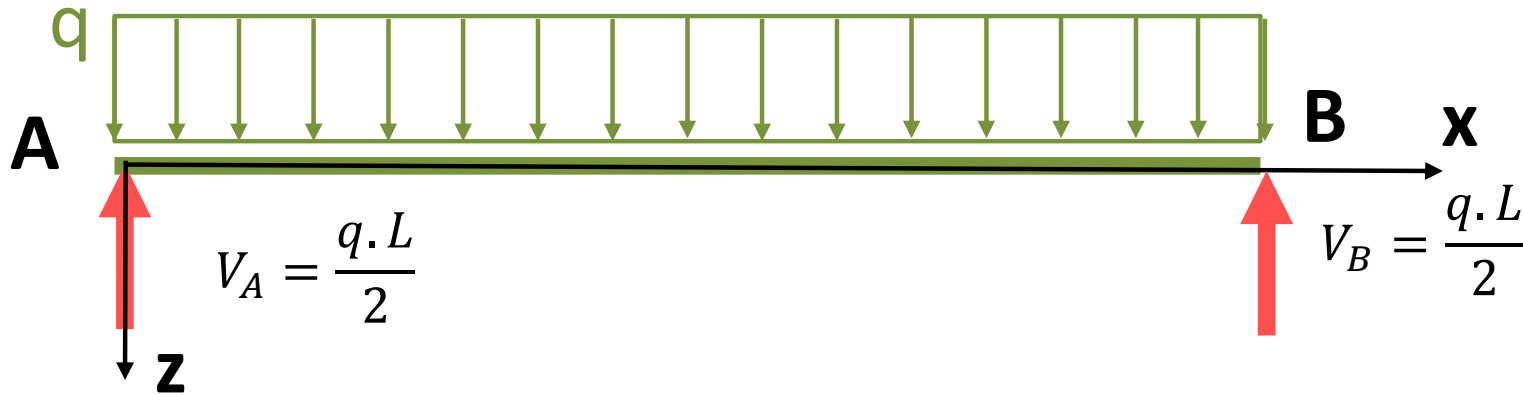


## CORTE:

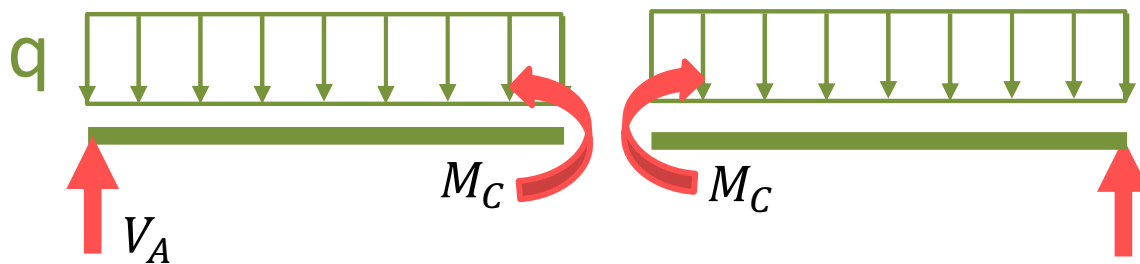


$$\frac{dQ_z(x)}{dx} = -q_z(x)$$

# EJERCICIO

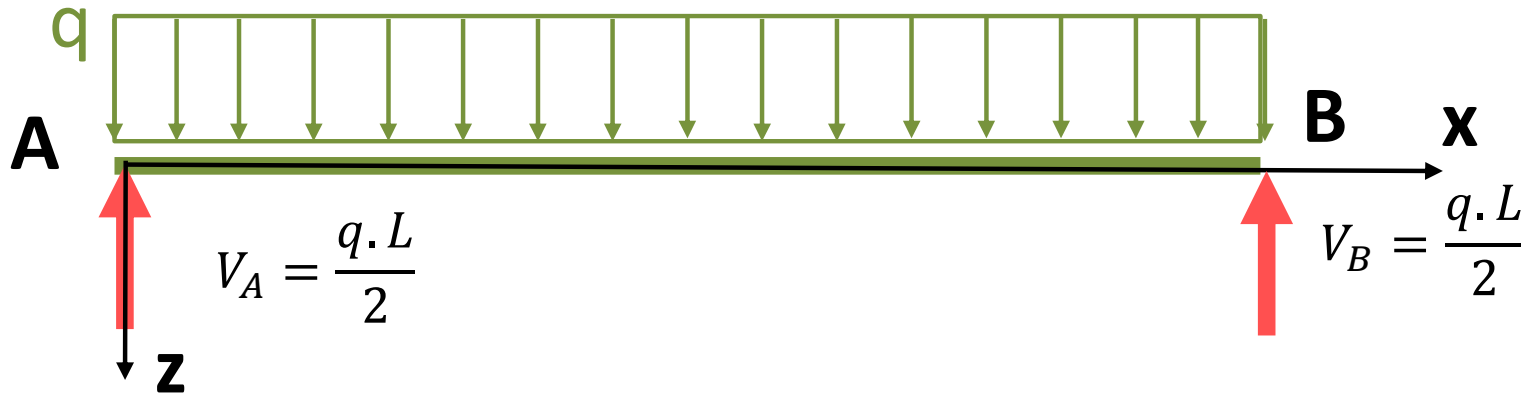


# MOMENTO:

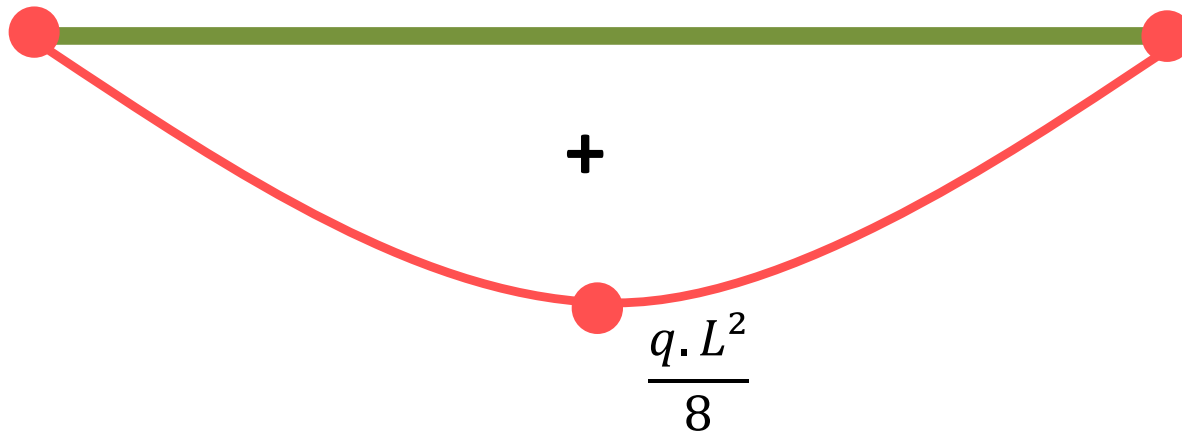


$$\frac{dM_y(x)}{dx} = Q_z(x)$$

## EJERCICIO



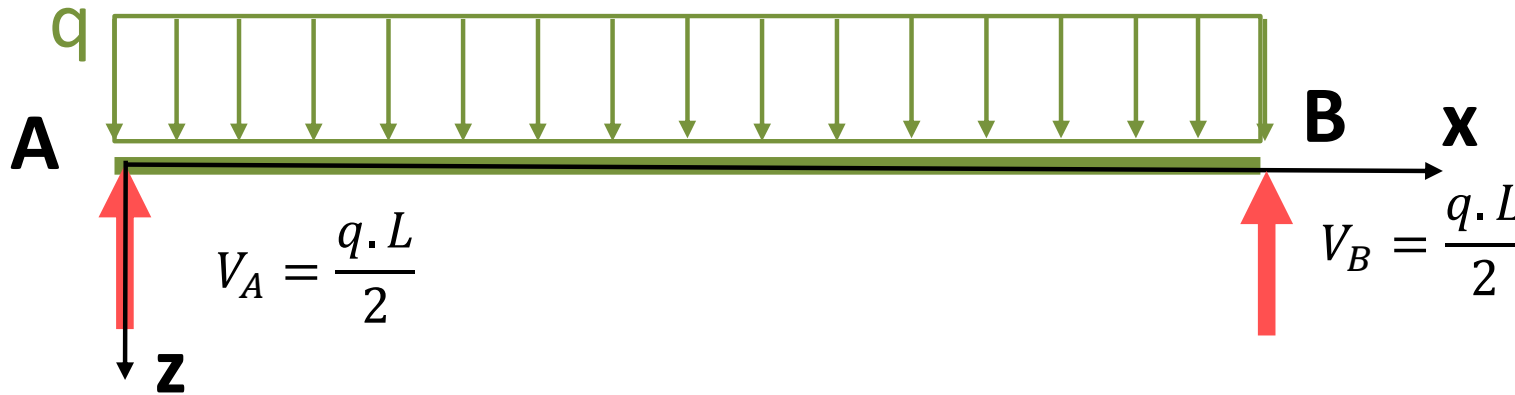
## MOMENTO:



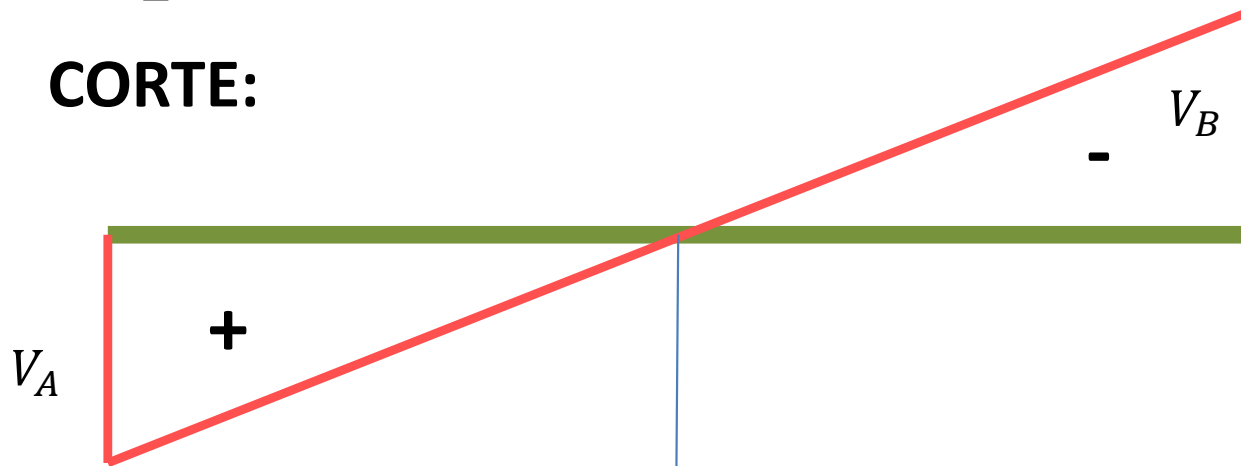
$$\frac{dM_y(x)}{dx} = Q_z(x)$$

$$-V_A \cdot \frac{L}{2} + q \cdot \frac{L}{2} \cdot \frac{L}{4} + M_C = 0 \quad \Rightarrow \quad M_C = \frac{q \cdot L^2}{8}$$

# EJERCICIO

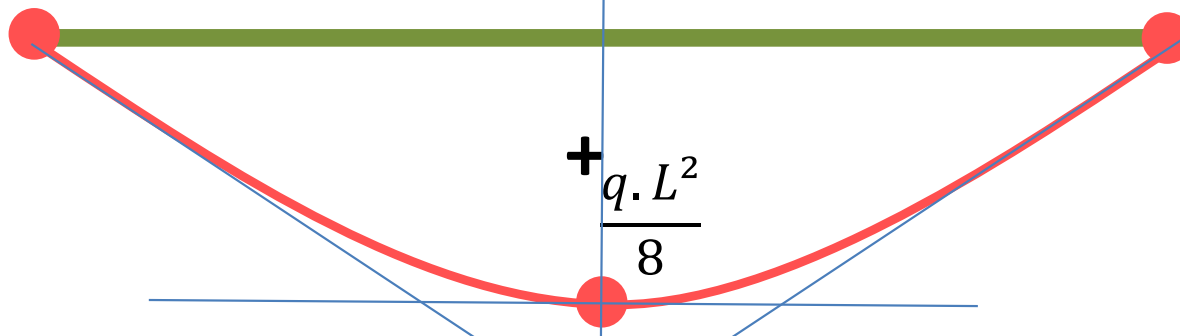


**CORTE:**



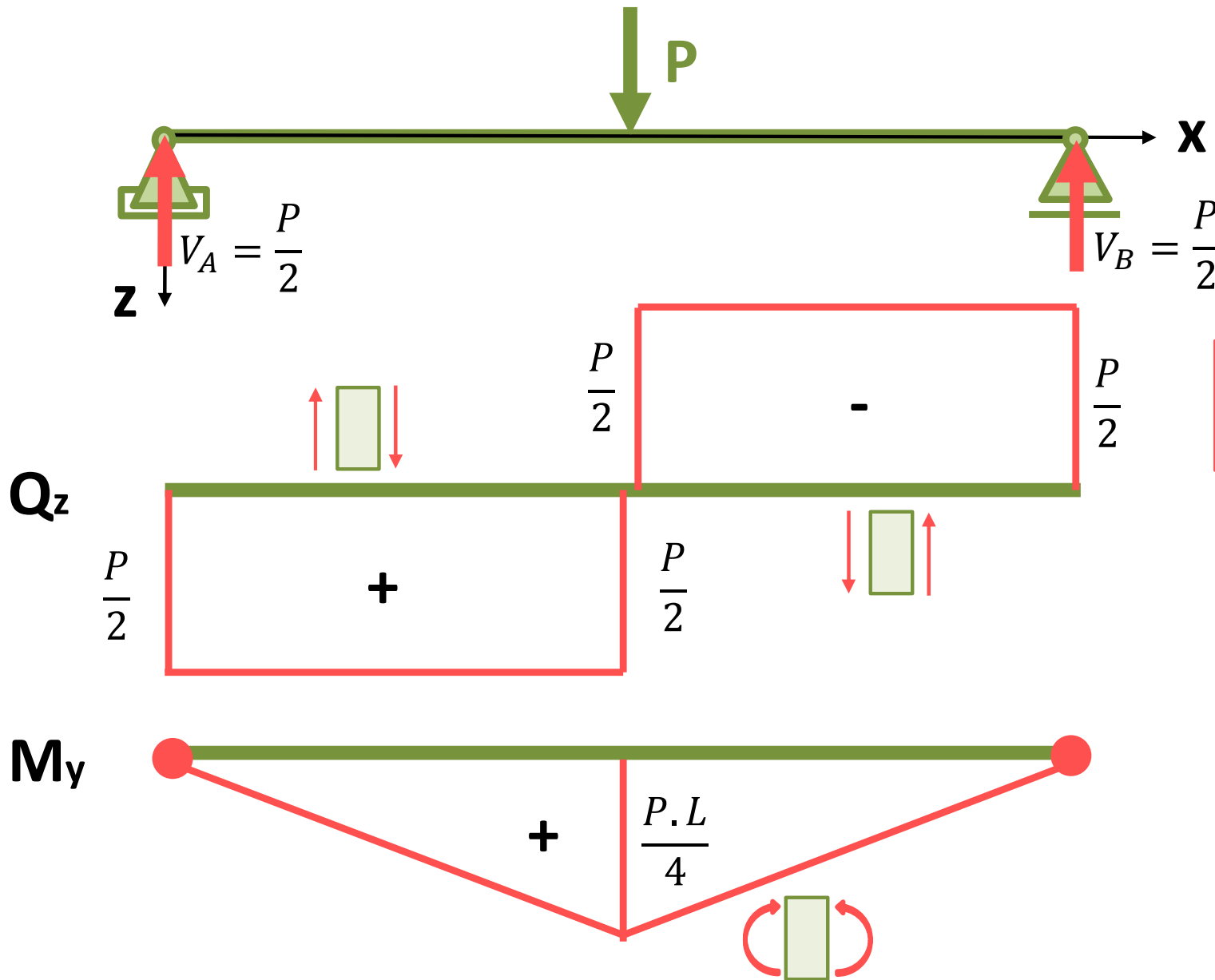
$$\frac{dQ_z(x)}{dx} = -q_z(x)$$

**MOMENTO:**



$$\frac{dM_y(x)}{dx} = Q_z(x)$$

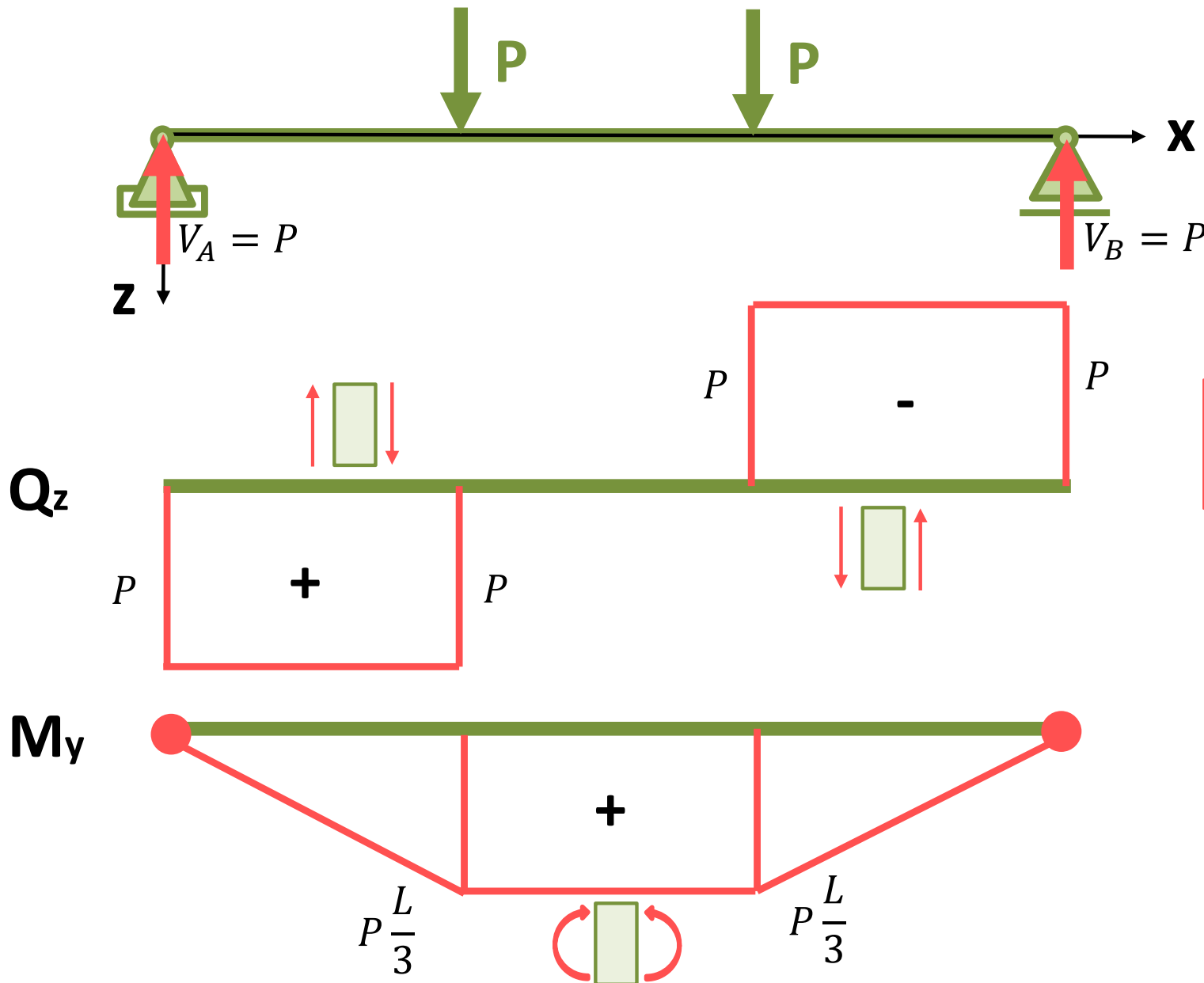
# EJERCICIO



$$\frac{dQ_z(x)}{dx} = -q_z(x)$$

$$\frac{dM_y(x)}{dx} = Q_z(x)$$

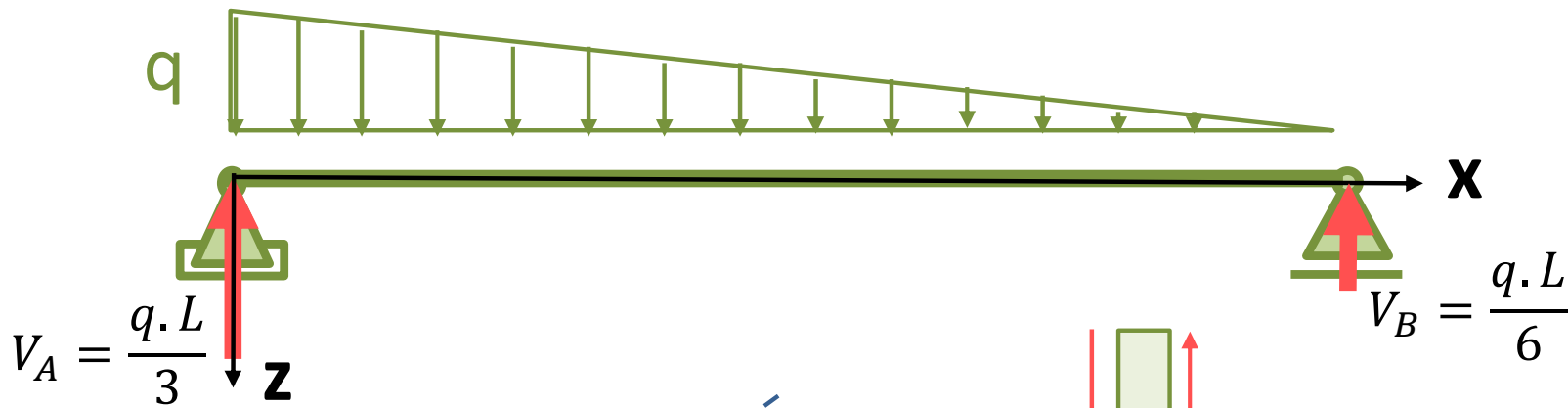
# EJERCICIO



$$\frac{dQ_z(x)}{dx} = -q_z(x)$$

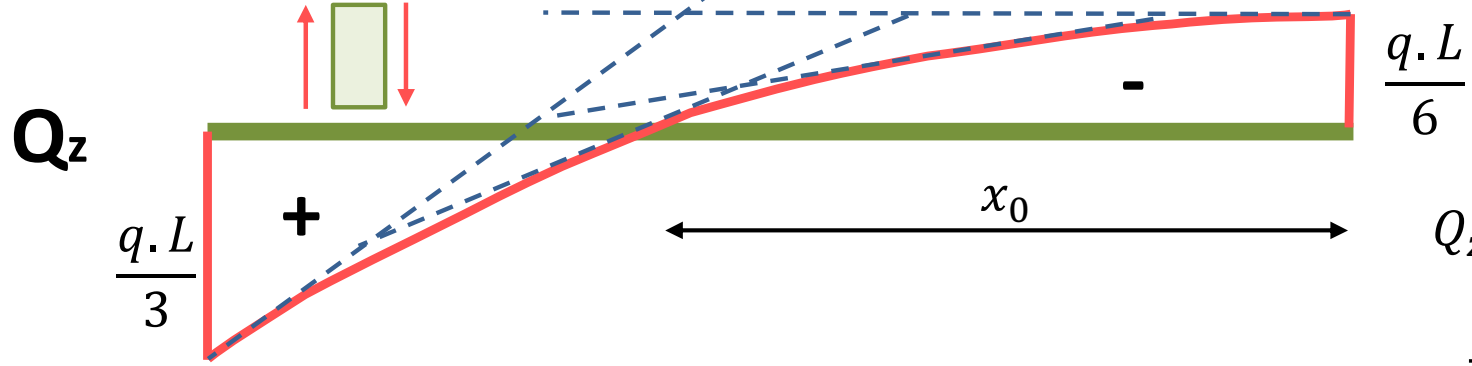
$$\frac{dM_y(x)}{dx} = Q_z(x)$$

# EJERCICIO



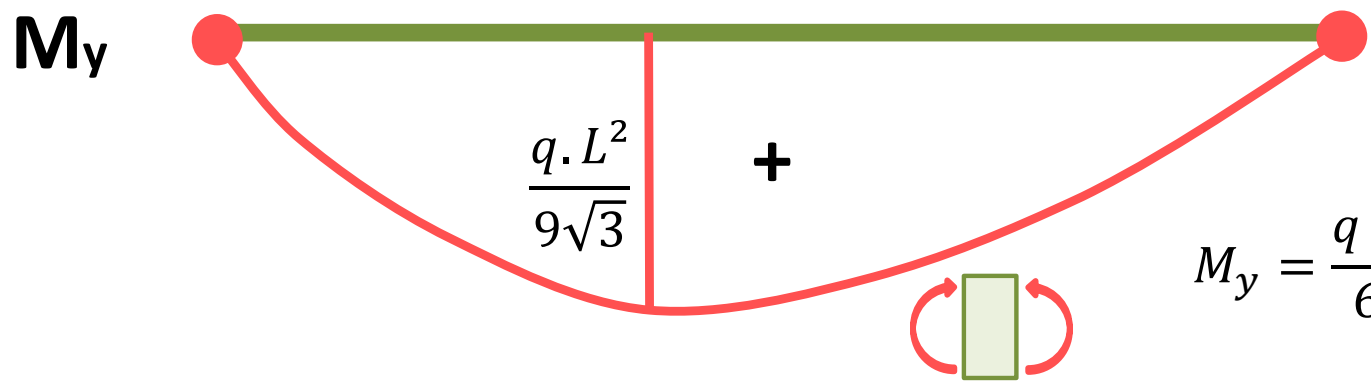
$$\frac{dQ_z(x)}{dx} = -q_z(x)$$

$$\frac{dM_y(x)}{dx} = Q_z(x)$$



$$Q_z = -\frac{q L}{6} + \frac{q}{L} \cdot x_0 \cdot \frac{x_0}{2} = 0$$

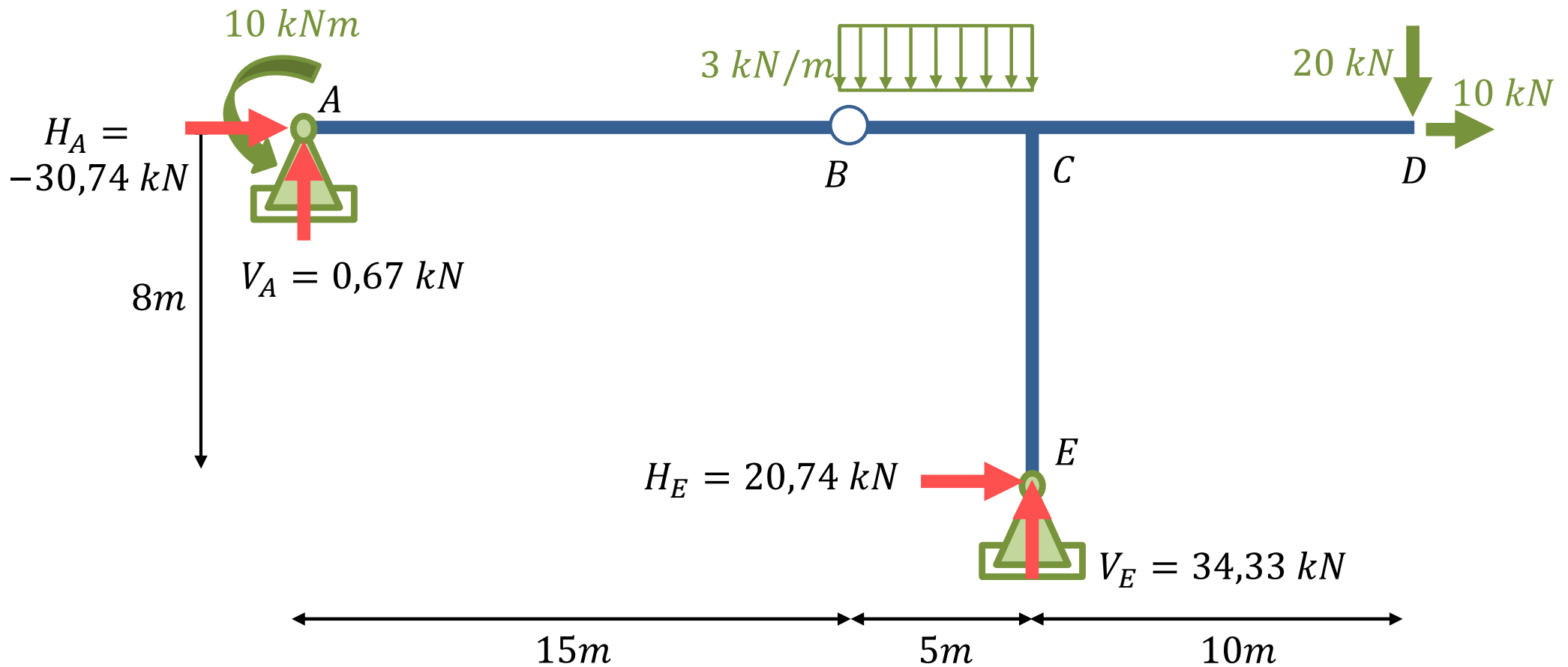
$$\Rightarrow x_0 = \frac{L}{\sqrt{3}}$$



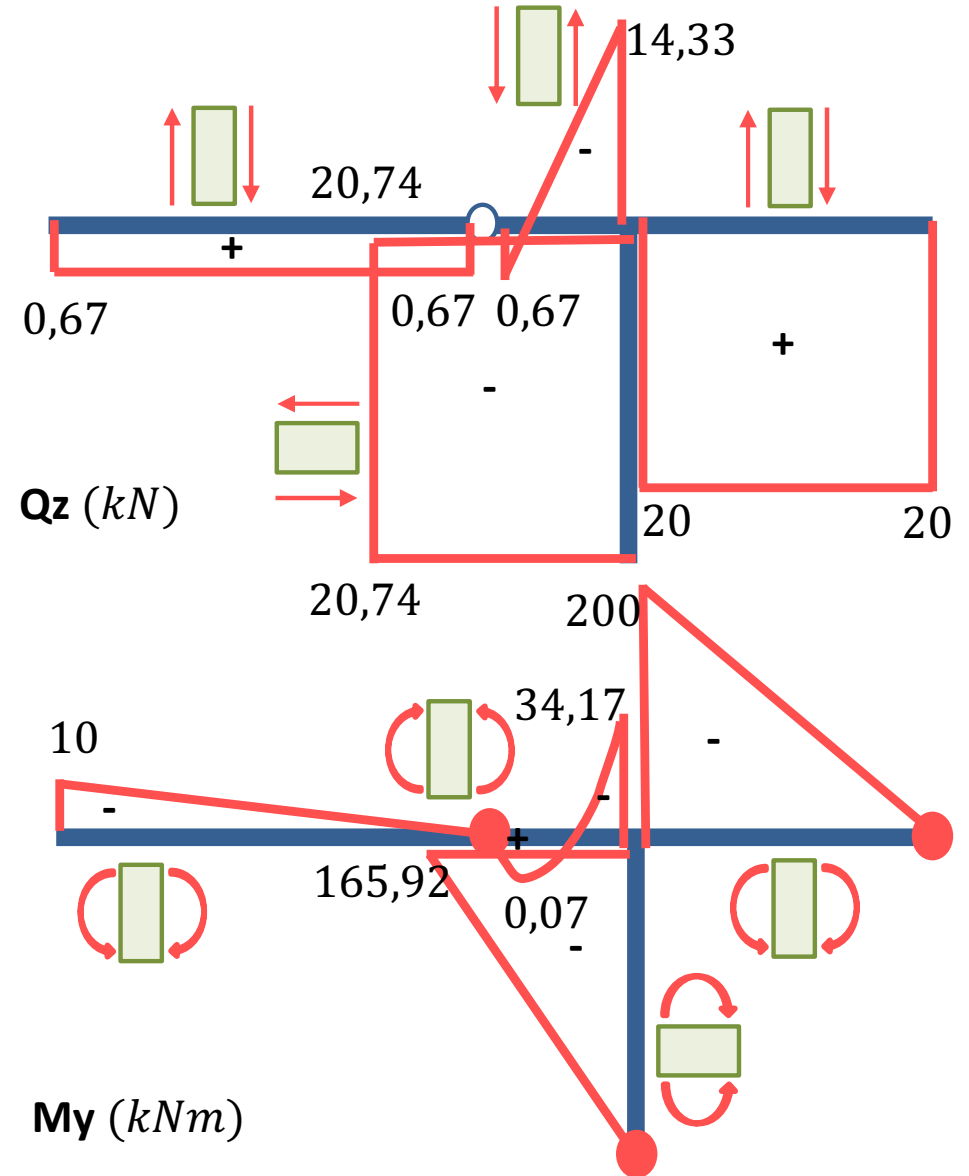
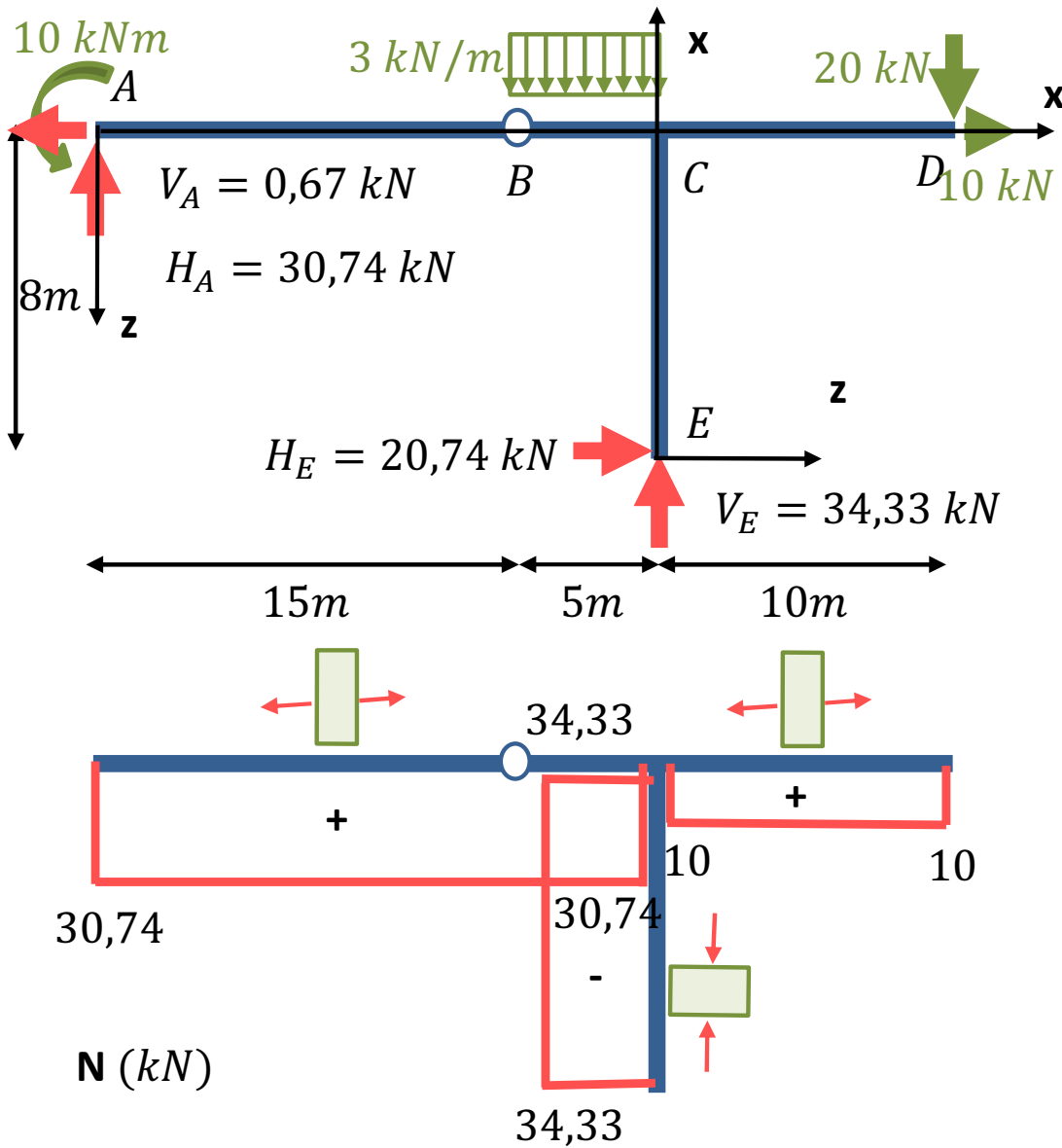
$$M_y = \frac{q L}{6} \cdot x_0 - \frac{q}{L} \cdot x_0 \cdot \frac{x_0}{2} \cdot \frac{x_0}{3} = \frac{q \cdot L^2}{9\sqrt{3}}$$



# EJERCICIO



# EJERCICIO



# FRASE DEL DÍA

*“La satisfacción radica en el esfuerzo, no en el logro. El esfuerzo total es la victoria total”*

*-Gandhi-*



# ¿CONSULTAS?

