

HOJA

1

TEMA

TP4

DIAGRAMAS  
2D

# DIAGRAMAS DE ESFUERZOS CARACTERISTICOS 2D – PARTE 1 TRABAJO PRÁCTICO Nº4

## CURSO 4 – CARNICER – PARENTE

F.I.U.B.A.

DTO. ESTABILIDAD  
84.02 /64.11  
ESTABILIDAD 1

2 CUAT. 2020

CURSO 4  
PARENTE

### SEGUNDO CUAT. 2020 MODALIDAD ONLINE



[www.ingenieria.uba.ar](http://www.ingenieria.uba.ar)

**SISTEMA EN  
EQUILIBRIO**

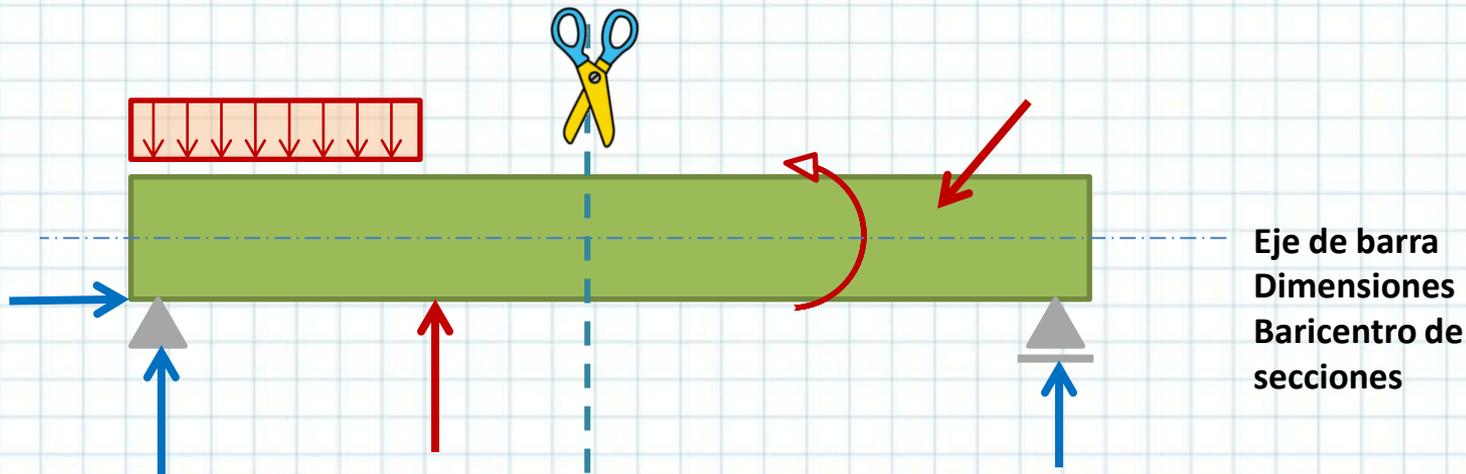
$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

$$\sum M^A = 0$$

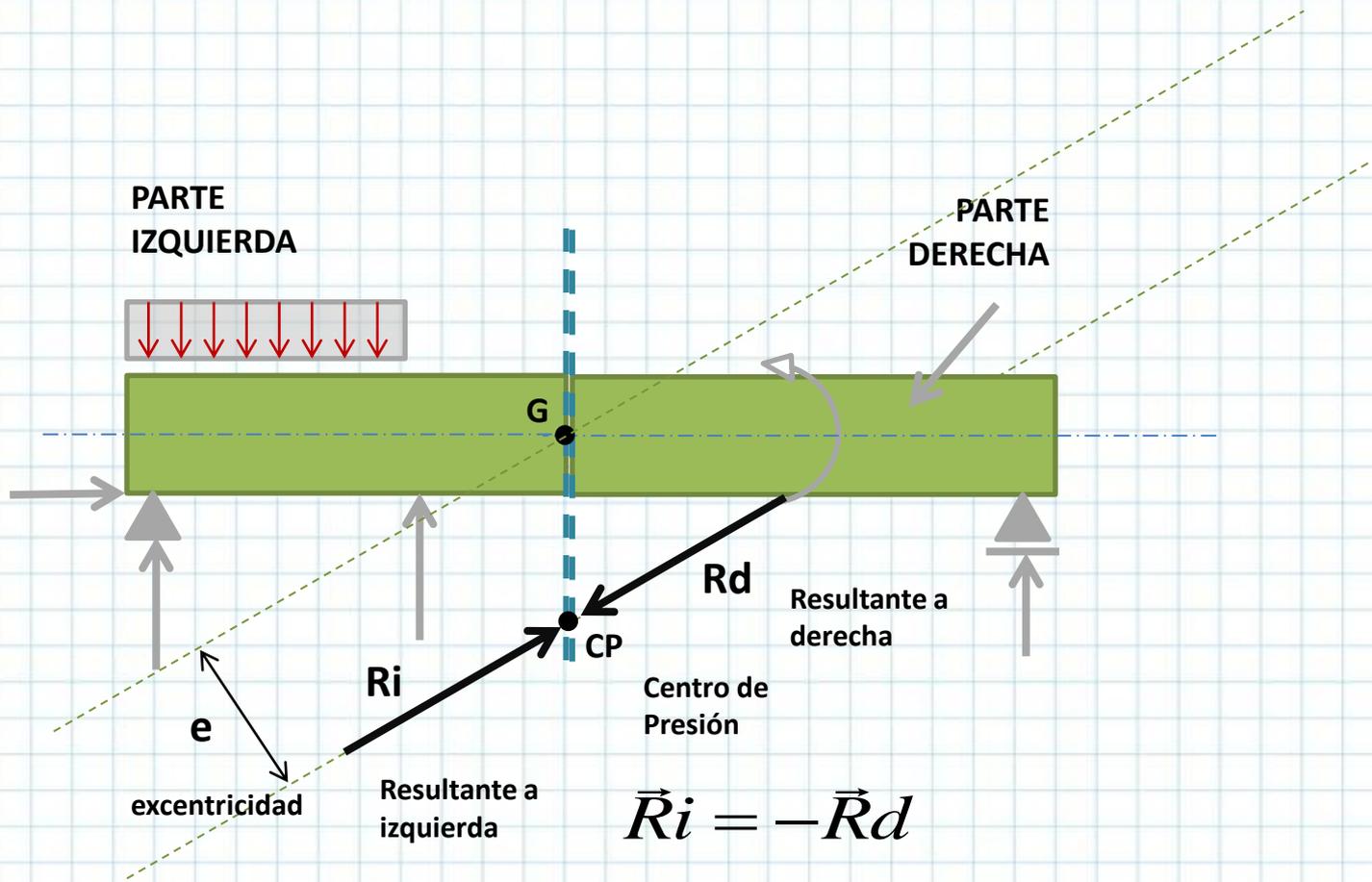
$$\therefore \vec{R} = \vec{0}$$

**TODO EN  
EQUILIBRIO**

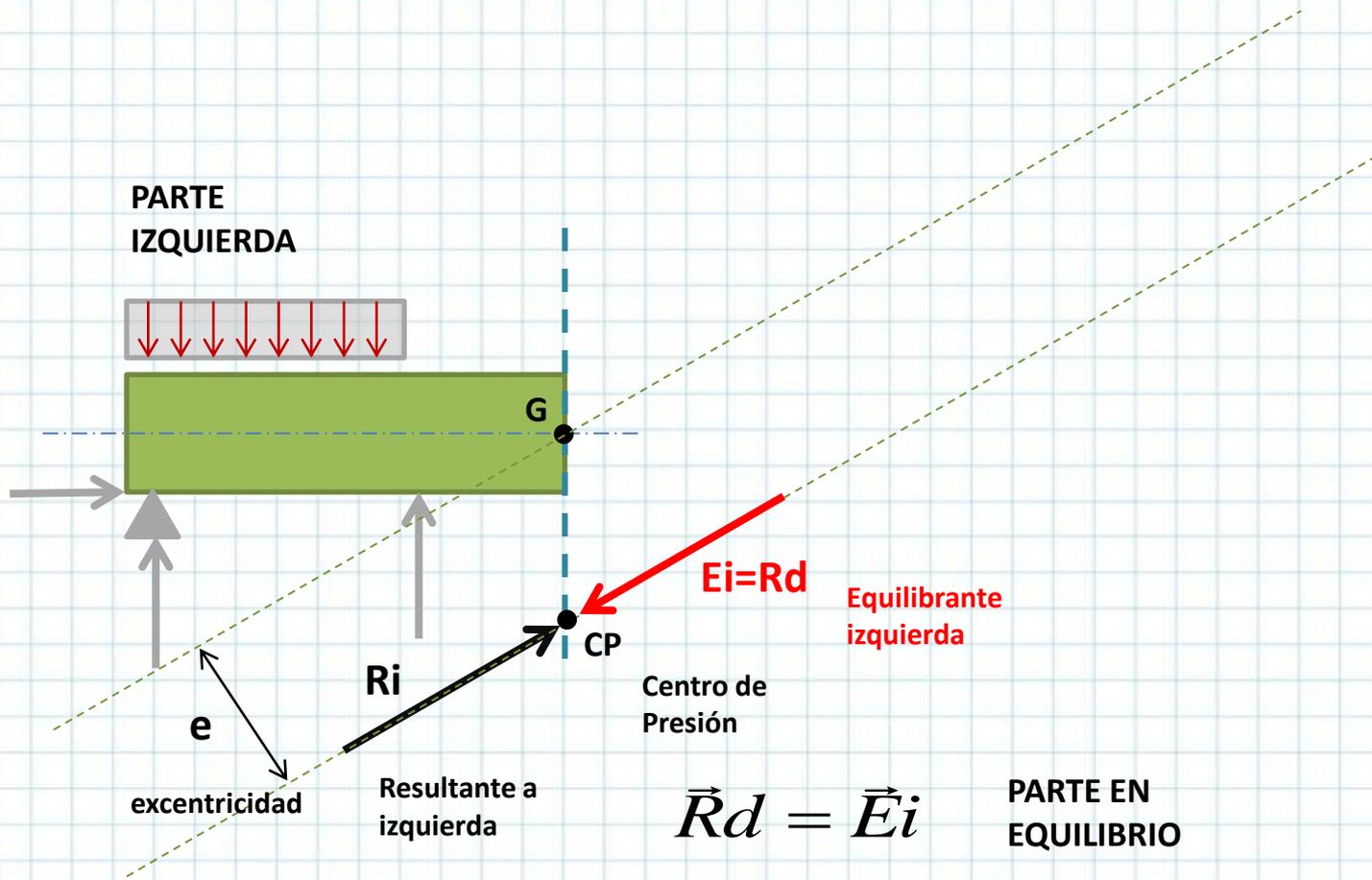


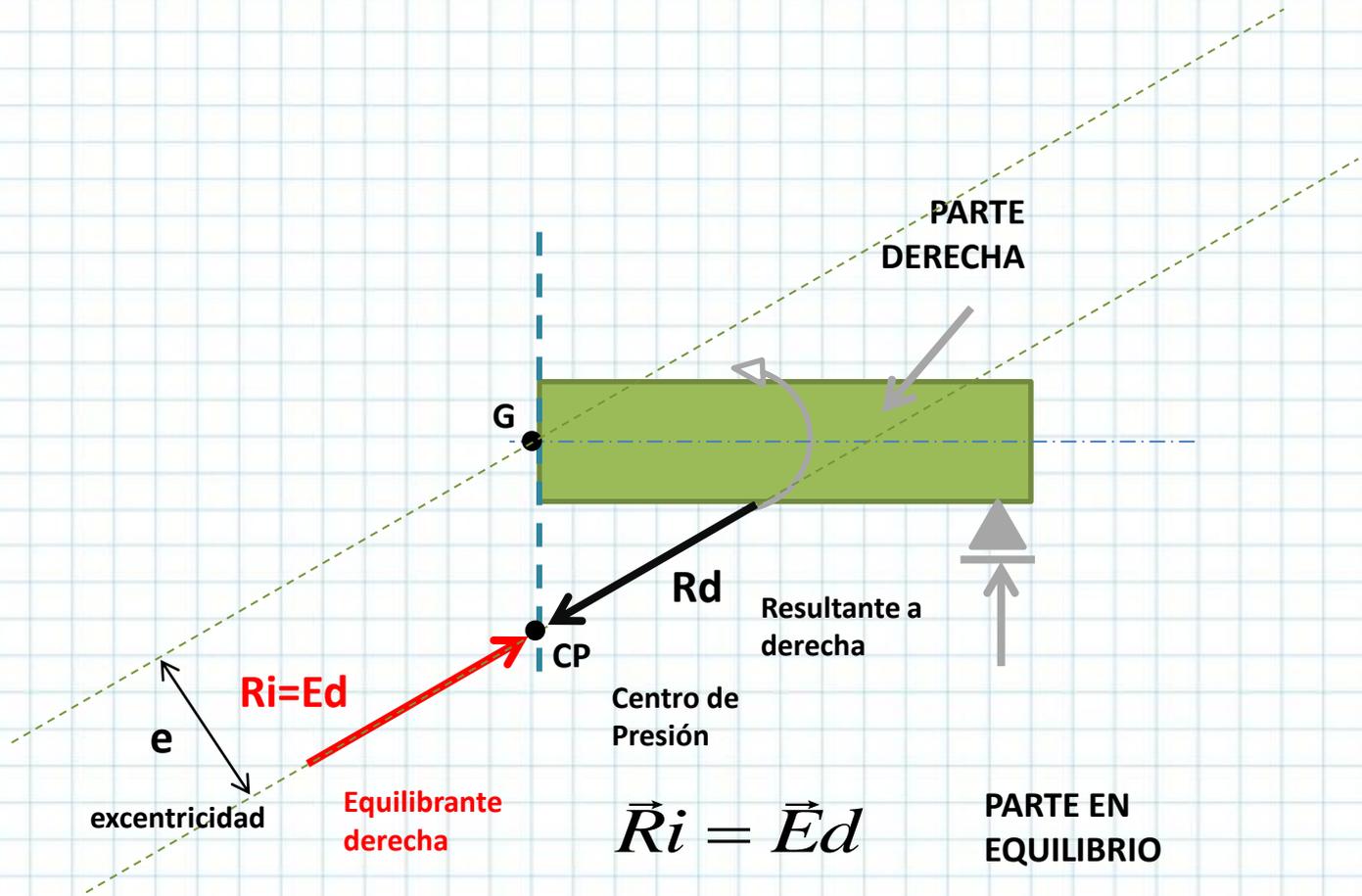
Eje de barra  
Dimensiones  
Baricentro de  
secciones

# Concepto de esfuerzos característicos



# Concepto de esfuerzos característicos



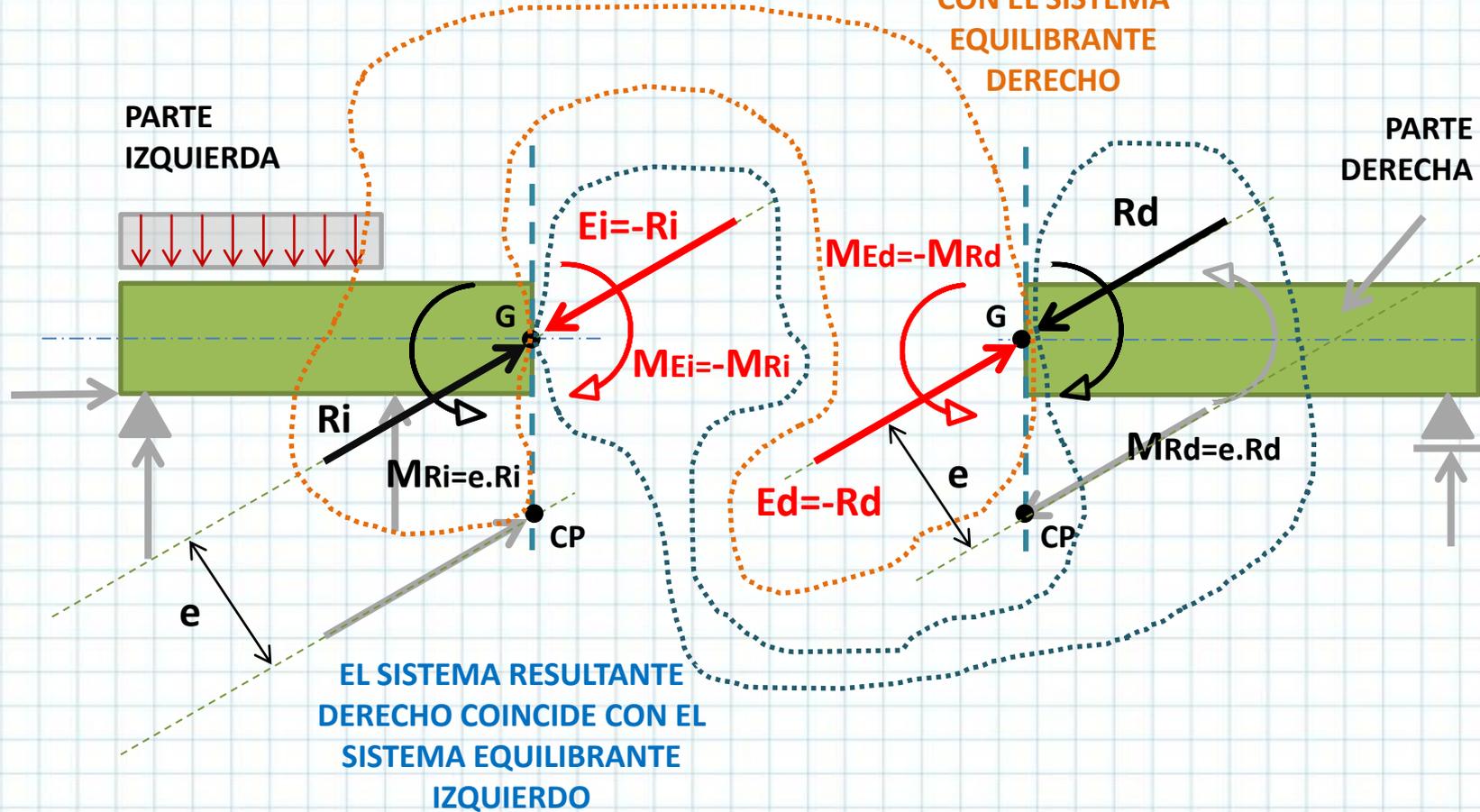


# Concepto de esfuerzos característicos

TEMA

TP4

DIAGRAMAS  
2D

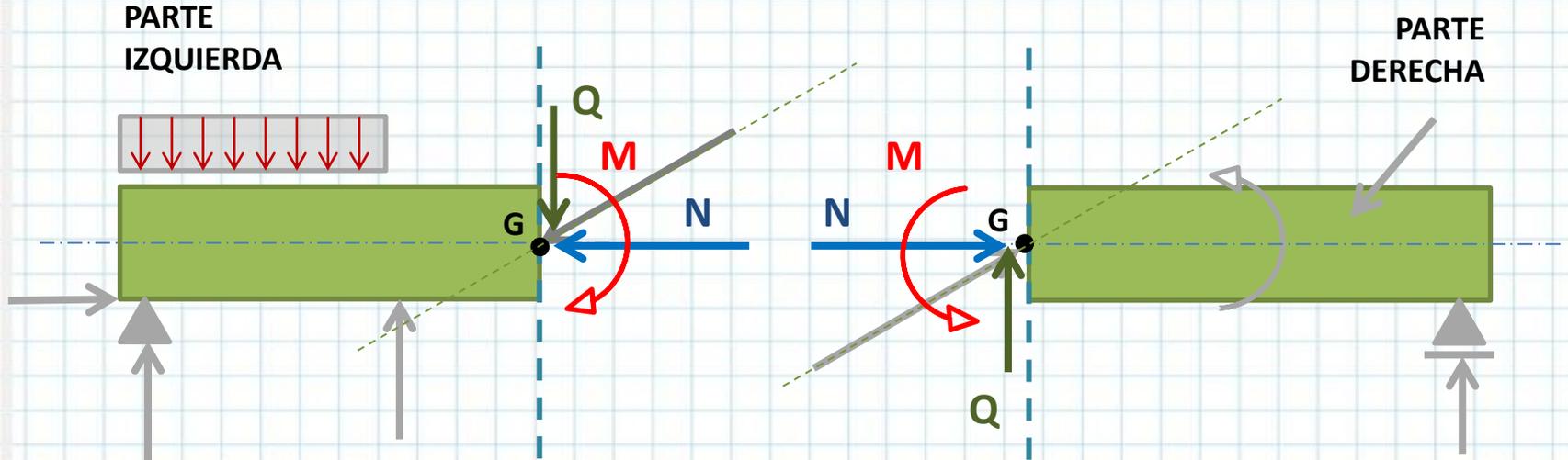


F.I.U.B.A.  
DTO. ESTABILIDAD  
84.02 / 64.11  
ESTABILIDAD 1

2 CUAT. 2020

CURSO 4  
PARENTE

¿Son positivos o negativos?



**N NORMAL:** PROYECCIÓN HORIZONTAL (EJE DE BARRA) DE LA EQUILIBRANTE REDUCIDA AL PUNTO

**Q (V) CORTE:** PROYECCIÓN VERTICAL (PERPENDICULAR AL EJE DE BARRA) DE LA EQUILIBRANTE REDUCIDA AL PUNTO

**M MOMENTO:** MOMENTO EQUILIBRANTE DE REDUCCIÓN AL PUNTO

## convención

nombre femenino

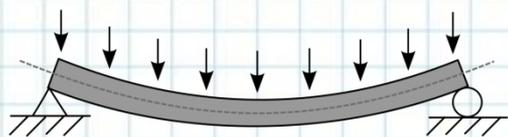
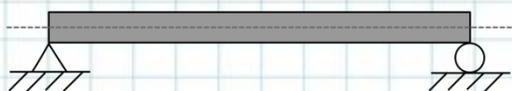
1. Acuerdo entre personas, empresas, instituciones o países.  
"las señales de circulación son fruto de una convención internacional; el vertimiento de residuos radiactivos de baja y mediana actividad está permitido según el apartado 'f' del anejo II de la Convención"
2. Norma o práctica aceptada socialmente por un acuerdo general o por la costumbre.  
"las convenciones burguesas; es una convención literaria que en una novela de misterio el asesino sea descubierto al final de la narración"

### TEMA

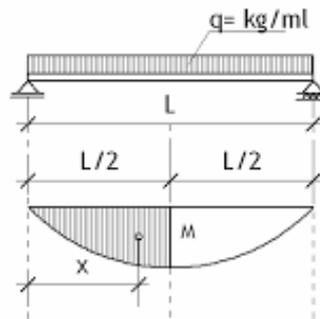
TP4

### DIAGRAMAS

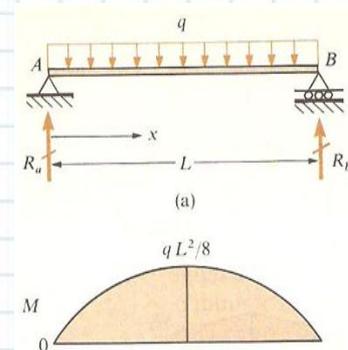
2D



D.C.L. viga



Momento

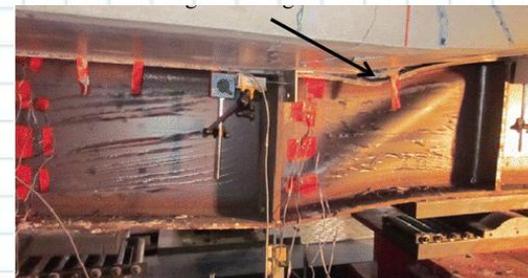
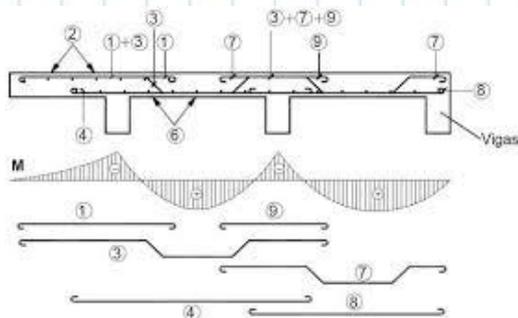


F.I.U.B.A.

DTO. ESTABILIDAD  
84.02/64.11  
ESTABILIDAD 1

2 CUAT. 2020

CURSO 4  
PARENTE

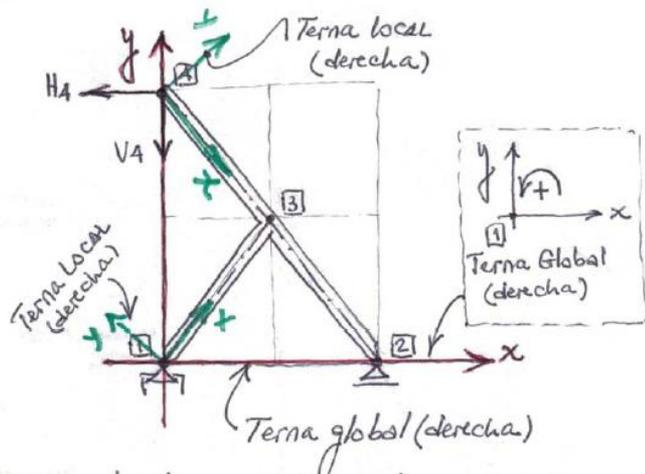


7.5.- Ternas de referencia Global y Locales

5/23

- T. Global: se emplea para referir a ella la geometría de la estructura y para determinar  $\bar{R}$  y las RVE.
- T. Locales: a ellas se refieren los esfuerzos característicos.

• Ejemplos:

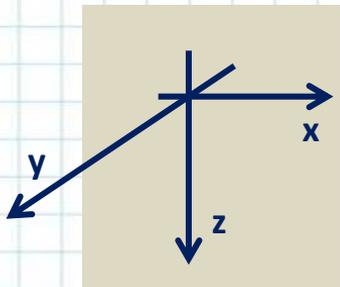


Nota: en principio, las ternas global y locales no tienen por qué ser del mismo tipo (izq./der.) pero todas las locales sí deben serlo (izq. o der.).

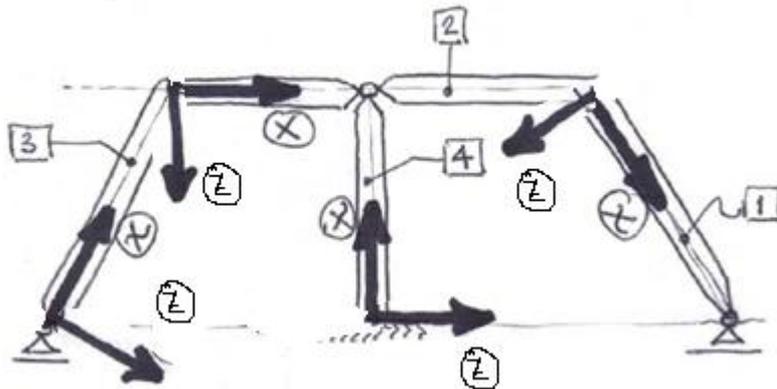
TEMA

TP4

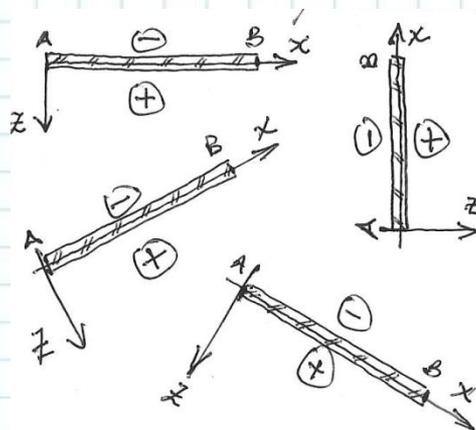
DIAGRAMAS  
2D



Terna derecha



Ternas locales



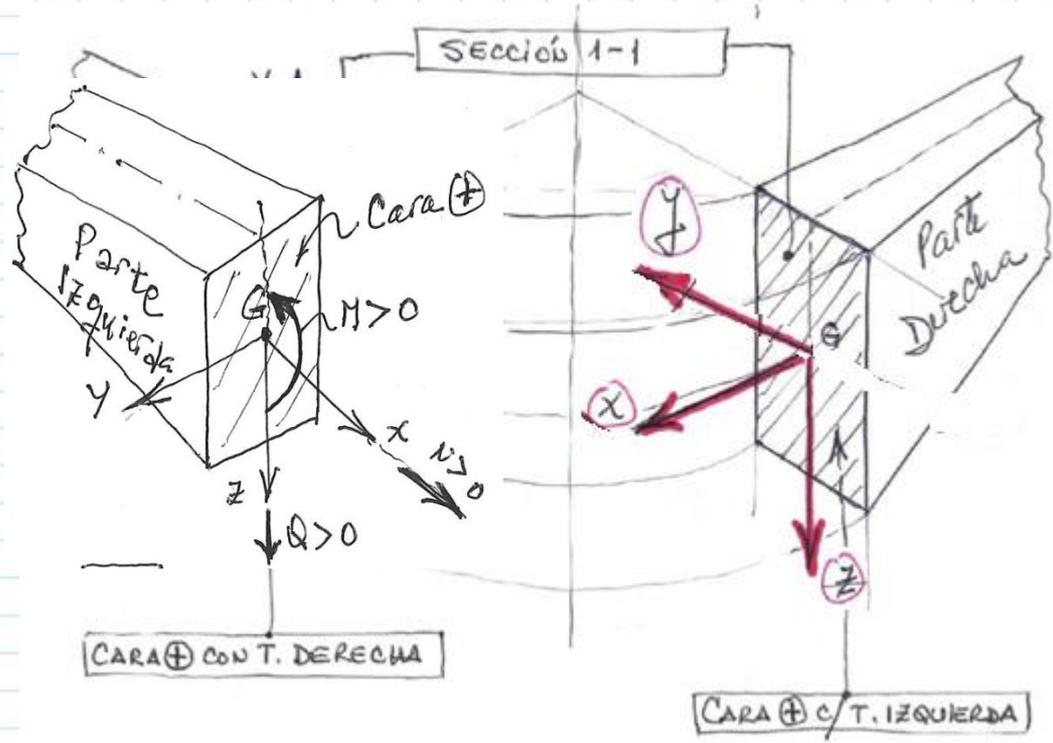
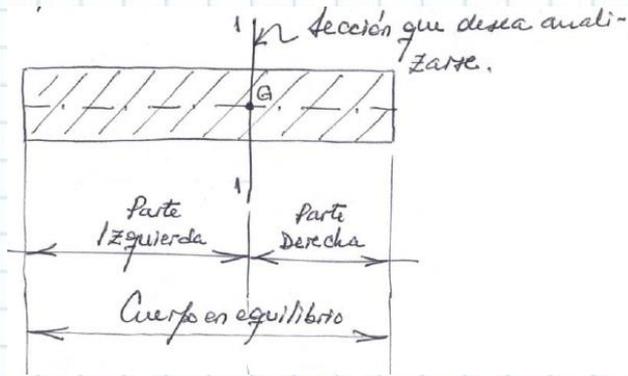
# Convención – Caras positivas

Son aquellas que de acuerdo con la terna local adoptada nos dan el signo de los esfuerzos que van a graficarse

TEMA

TP4

DIAGRAMAS  
2D



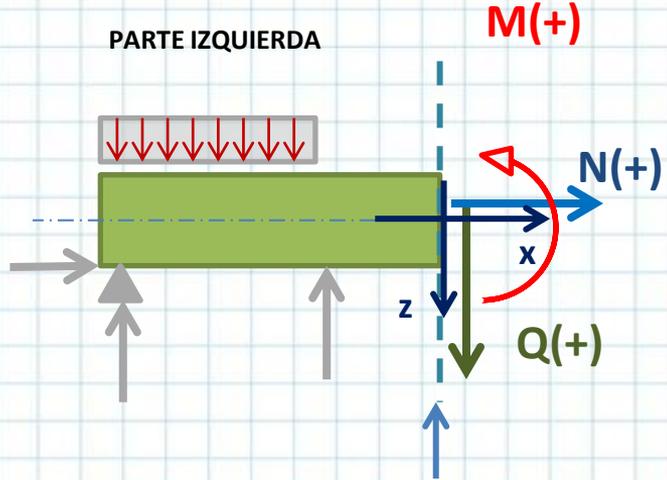
# Convención – Caras positivas

## Esfuerzos positivos para terna derecha

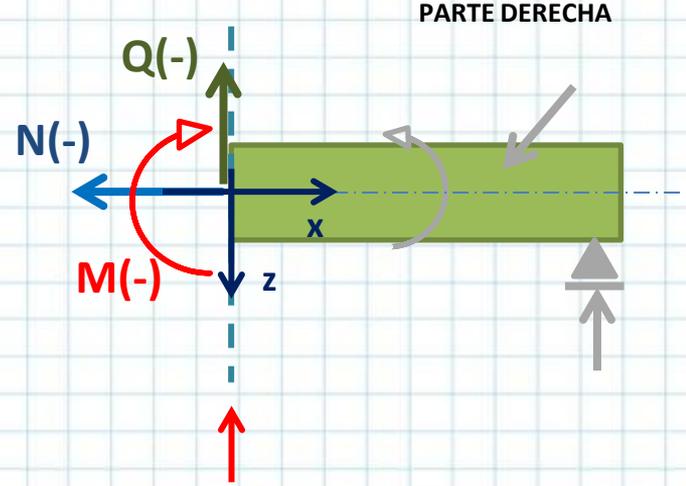
TEMA

TP4

DIAGRAMAS  
2D



CARA POSITIVA PARA TERNA DERECHA  
ACÁ TOMO LOS SIGNOS DE LOS ESFUERZOS



CARA NEGATIVA PARA TERNA DERECHA  
CUIDADO!  
SI OBTENGO LOS ESFUERZOS DESDE ESTA CARA Y LOS  
MIDO EN TERNA DERECHA.  
DEBO CAMBIAR LOS SIGNOS!

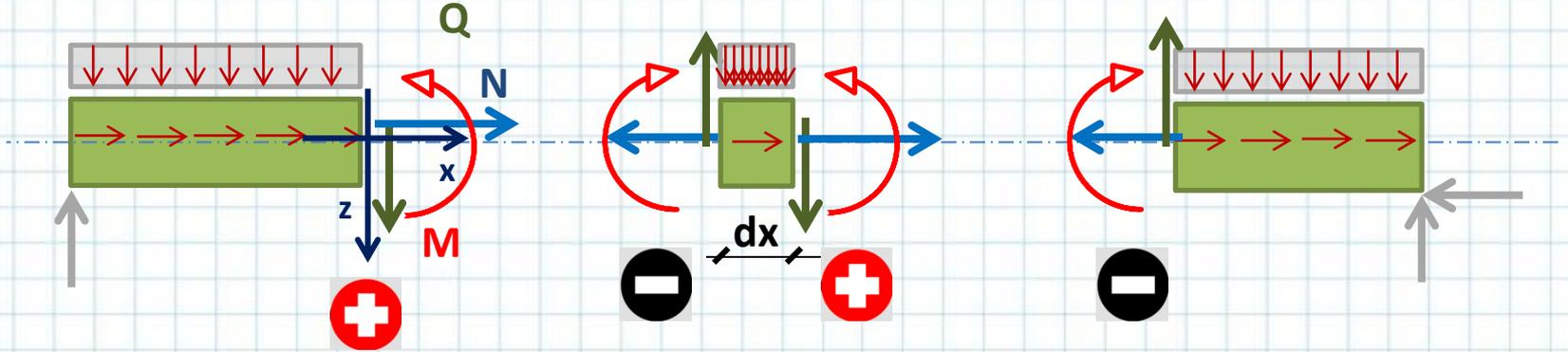
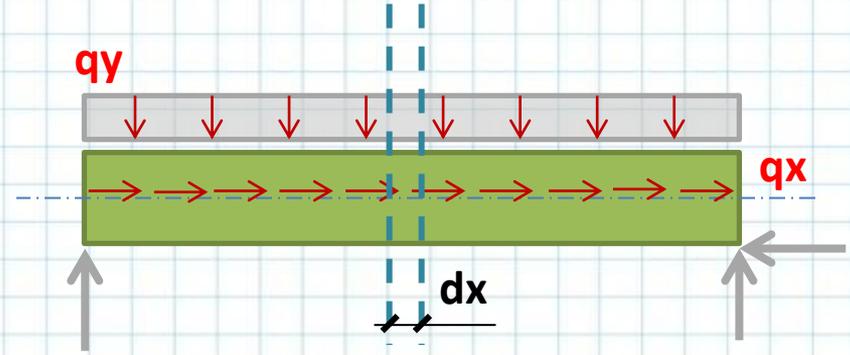


# Efectos de esfuerzos característicos en barras

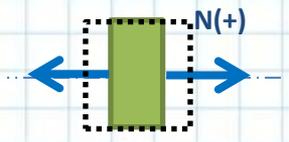
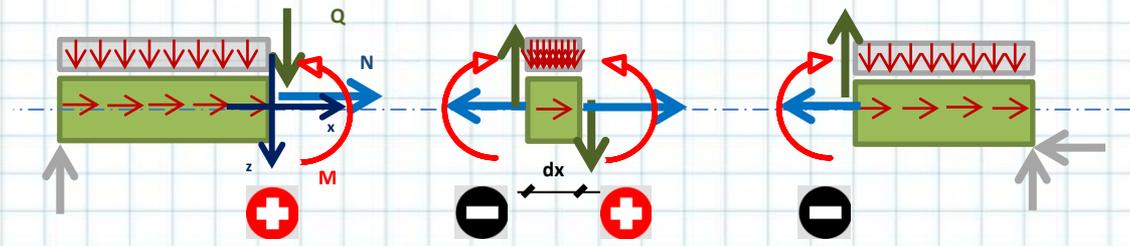
TEMA

TP4

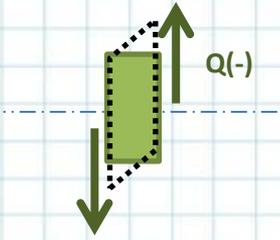
DIAGRAMAS  
2D



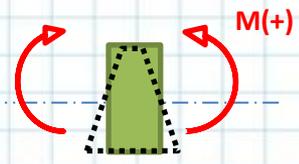
# Efectos de esfuerzos característicos en barras



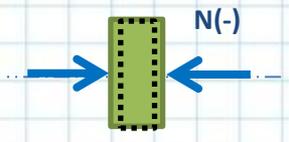
TRACCIÓN - ESTIRAMIENTO



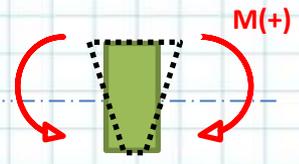
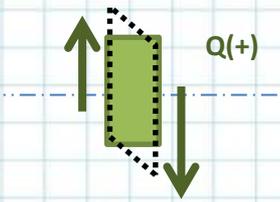
CORTE - DISTORSIÓN



MOMENTO-GIRO DE SECCIONES  
COMPRESION - TRACCION DE FIBRAS



COMPRESIÓN - ACORTAMIENTO

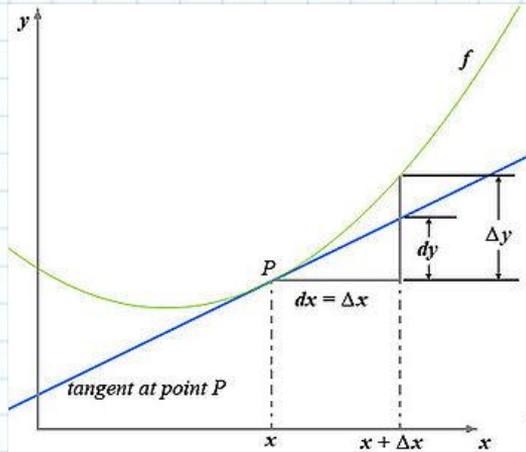


# Repaso: Derivadas

TEMA

0

SOBRE EL  
CURSO



Interpretación geométrica de derivada:

Es la pendiente de la recta tangente a la función en un punto.

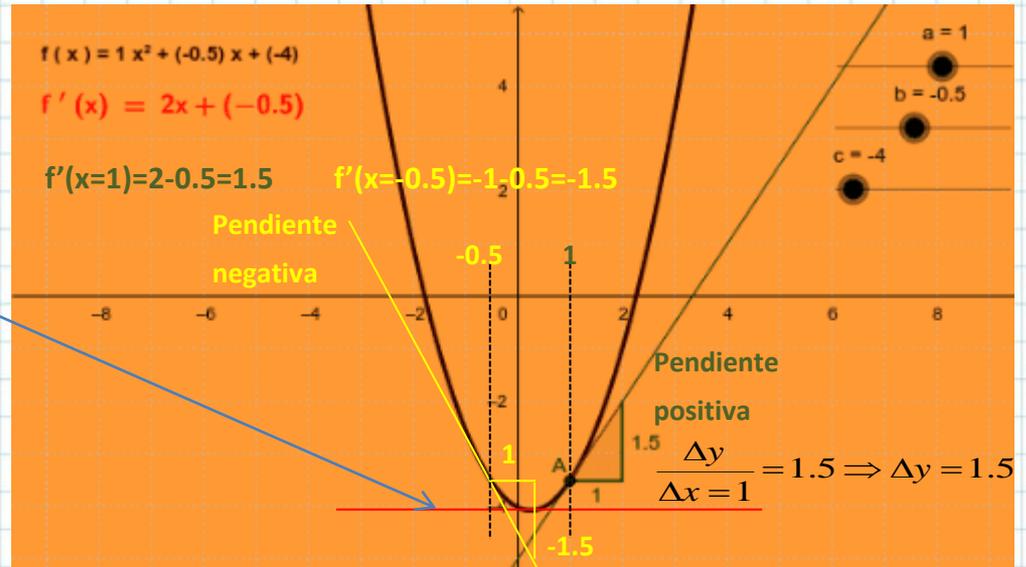
$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \tan(\varphi)$$

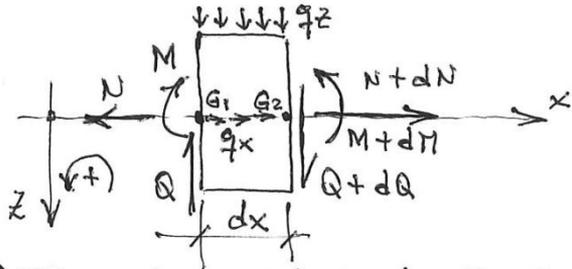
F.I.U.B.A.  
D.T.O. ESTABILIDAD  
84.02/64.11  
ESTABILIDAD 1

2 CUAT. 2020

CURSO 4  
PARENTE

Cuando la derivada evaluada en un punto vale CERO quiere decir que la pendiente es nula, por ende geoméricamente se interpreta que se llegó a un máximo o mínimo de la función.





$$1) \sum P_x = 0 \Rightarrow (N + dN) + q_x \cdot dx - N = 0$$

$$2) \sum P_z = 0 \Rightarrow (Q + dQ) + q_z \cdot dx - Q = 0$$

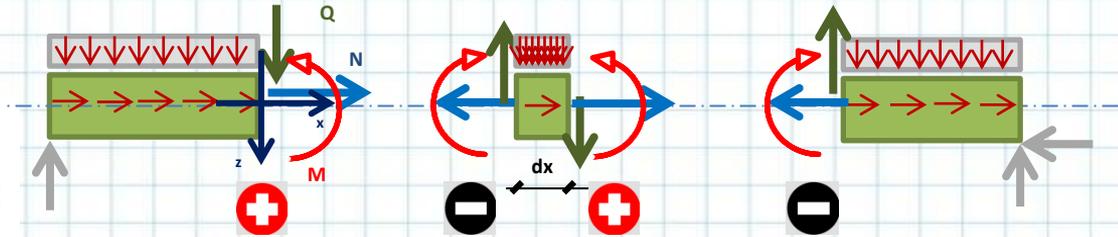
$$3) \sum M^{G_2} = 0 \Rightarrow (M + dM) - M - Q \cdot dx = 0$$

(despr. infinitesimos de orden sup.)

$$\text{De (1): } \frac{dN(x)}{dx} = -q_x(x)$$

$$\text{De (2): } \frac{dQ(x)}{dx} = -q_z(x)$$

$$\text{De (3): } \frac{dM(x)}{dx} = Q(x)$$



- Si  $q_x(x)=0$ , la función de esfuerzo normal es constante.
- Si  $q_x(x)$  es función constante, la función de esfuerzo normal es lineal.
- Si  $q_x(x)$  es función lineal, la función de esfuerzo normal es cuadrática.

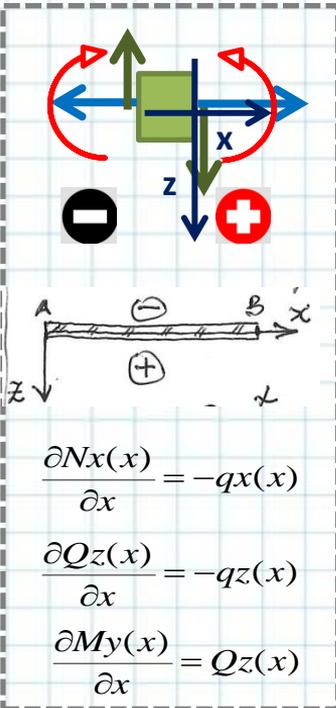
- Si  $q_z(x)=0$ , la función de esfuerzo cortante es constante.
- Si  $q_z(x)$  es función constante, la función de esfuerzo cortante es lineal.
- Si  $q_z(x)$  es función lineal, la función de esfuerzo cortante es cuadrática.

- Si  $Q_y(x)=0$ , la función de momento alcanza un máximo o mínimo.
- Si  $Q_y(x)$  es función constante, la función momento es lineal.
- Si  $Q_y(x)$  es función lineal, la función momento es cuadrática.
- Si  $Q_y(x)$  es función cuadrática, la función momento es cúbica.

TEMA

TP4

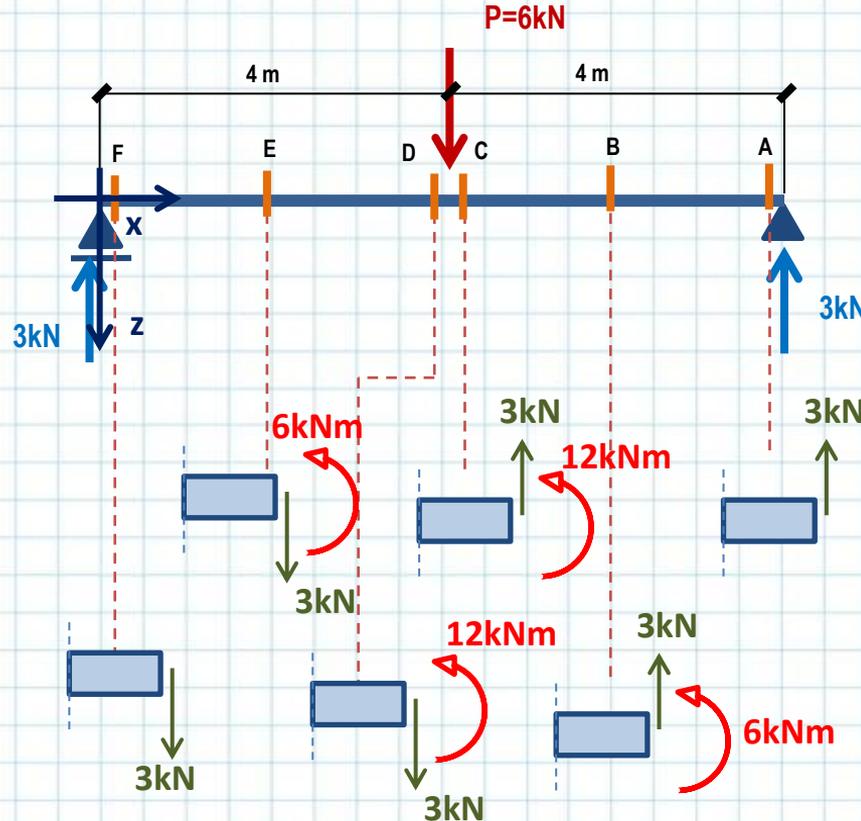
DIAGRAMAS  
2D



F.I.U.B.A.  
D.T.O. ESTABILIDAD  
84.02/64.11  
ESTABILIDAD 1

2 CUAT. 2020

CURSO 4  
PARENTE



Método de las secciones:  
-elegir secciones  
-Calculo de resultante a derecha y mido en TD (o resultante a izquierda y cambio signo)

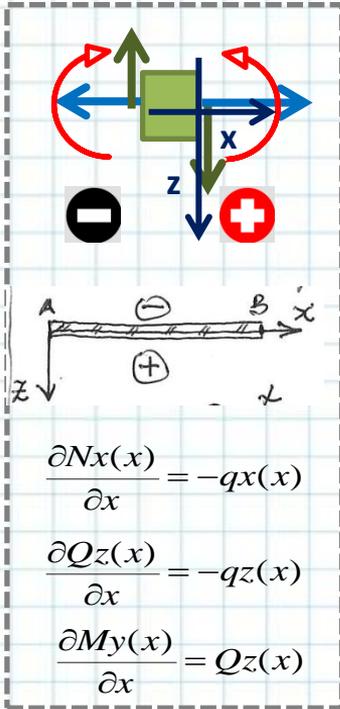
P	X[m]	Q[kN]	M[kNm]
A	8	-3	0
B	6	-3	+6
C	4	-3	+12
D	4	+3	+12
E	2	+3	+6
F	0	+3	0

Viga simplemente apoyada con carga puntual

TEMA

TP4

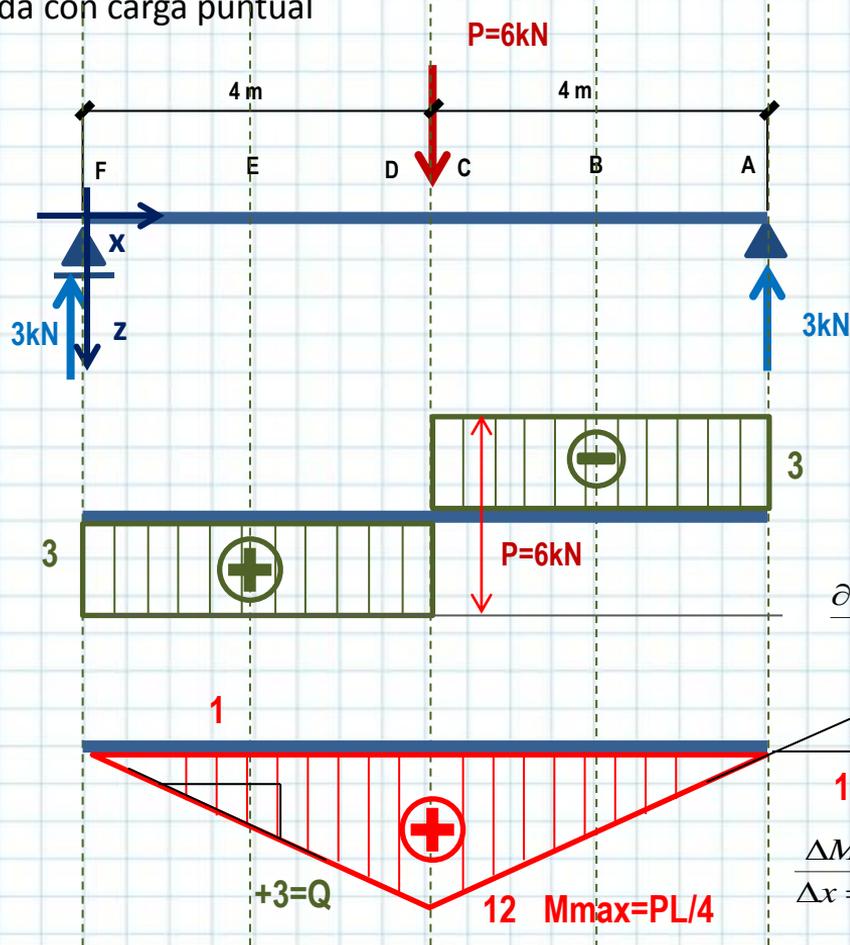
DIAGRAMAS  
2D



F.I.U.B.A.  
D.T.O. ESTABILIDAD  
84.02/64.11  
ESTABILIDAD 1

2 CUAT. 2020

CURSO 4  
PARENTE



P	X[m]	Q[kN]	M[kNm]
A	8	-3	0
B	6	-3	+6
C	4	-3	+12
D	4	+3	+12
E	2	+3	+6
F	0	+3	0

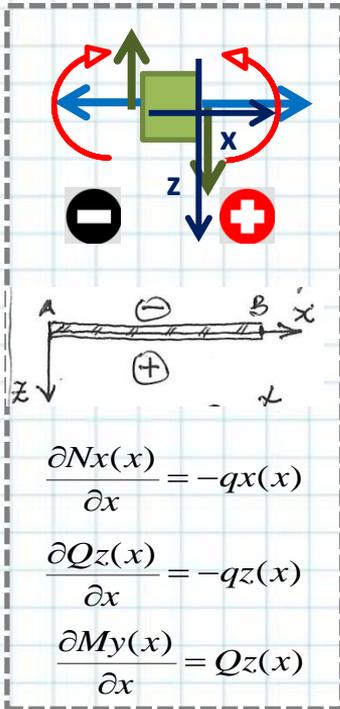
$Q[kN]$   
 $\frac{\partial Q_z(x)}{\partial x} = 0$   
 $M[kNm]$   
 $\frac{\partial M_y(x)}{\partial x} = Q_z(x) = cte$   
 $M_y(x) = \text{lineal}$   
 $\frac{\Delta M_y}{\Delta x} = 1$

+3=Q  
12 Mmax=PL/4

TEMA

TP4

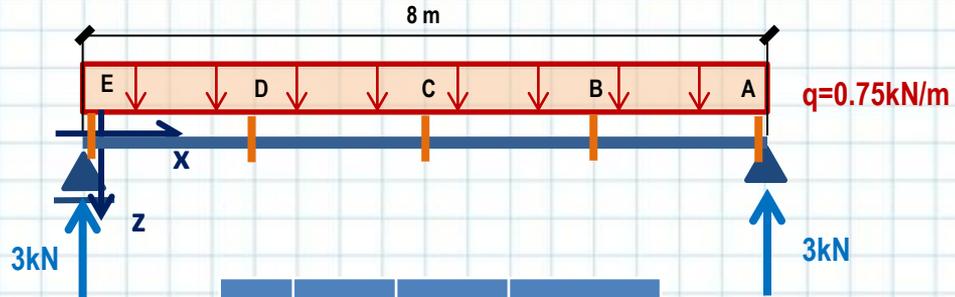
DIAGRAMAS  
2D



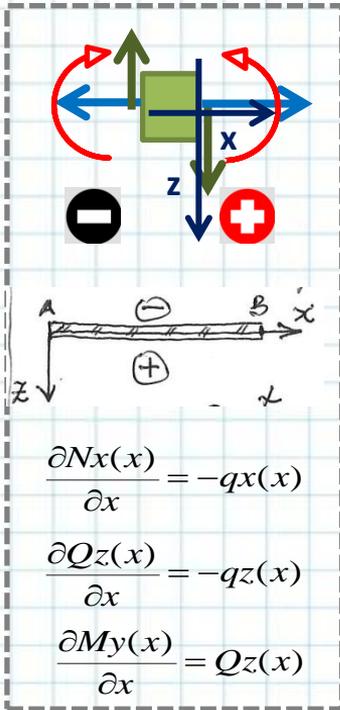
F.I.U.B.A.  
D.T.O. ESTABILIDAD  
84.02/64.11  
ESTABILIDAD 1

2 CUAT. 2020

CURSO 4  
PARENTE



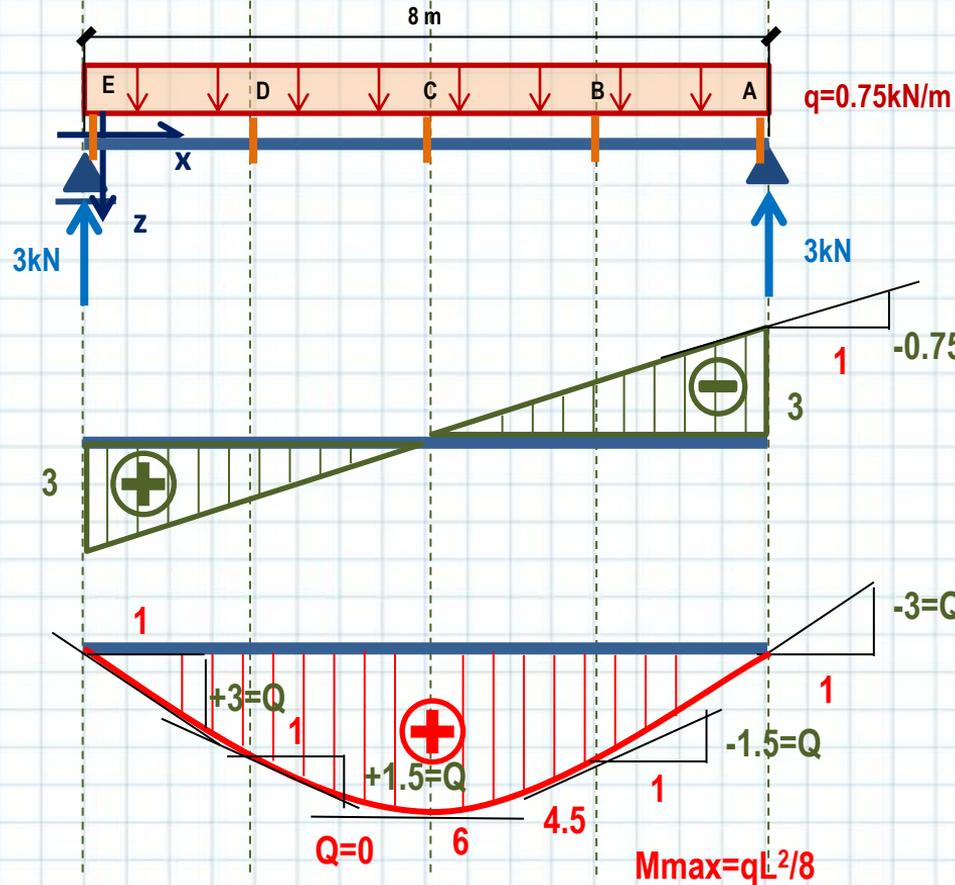
P	X[m]	Q[kN]	M[kNm]
A	8	-3	0
B	6	-1.5	+4.5
C	4	0	+6
D	2	+1.5	+4.5
E	0	+3	0



$$\frac{\partial N_x(x)}{\partial x} = -qx(x)$$

$$\frac{\partial Q_z(x)}{\partial x} = -qz(x)$$

$$\frac{\partial M_y(x)}{\partial x} = Q_z(x)$$



P	X[m]	Q[kN]	M[kNm]
A	8	-3	0
B	6	-1.5	+4.5
C	4	0	+6
D	2	+1.5	+4.5
E	0	+3	0

$$\frac{\partial Q_z(x)}{\partial x} = -qz(x)$$

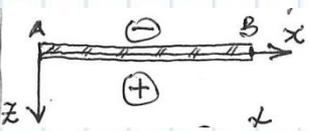
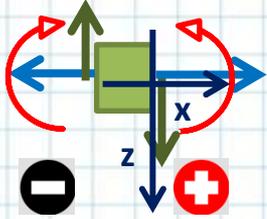
Q[kN]

M[kNm]

$$\frac{\partial M_y(x)}{\partial x} = Q_z(x) = \text{lineal}$$

$M_y(x) = \text{cuadratica}$

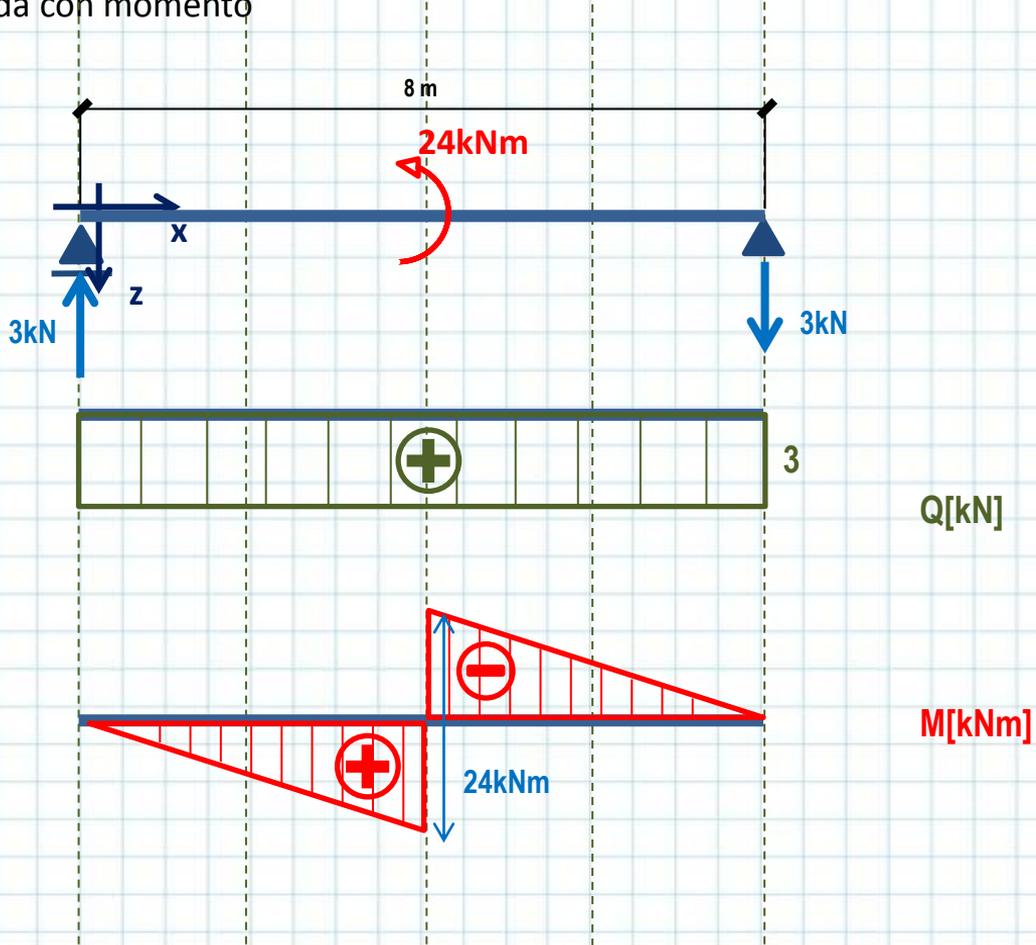
$M_{\max} = qL^2/8$



$$\frac{\partial N_x(x)}{\partial x} = -q_x(x)$$

$$\frac{\partial Q_z(x)}{\partial x} = -q_z(x)$$

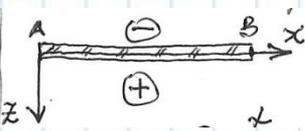
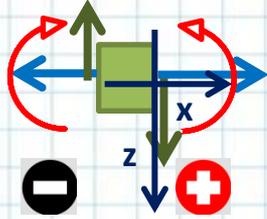
$$\frac{\partial M_y(x)}{\partial x} = Q_z(x)$$



TEMA

TP4

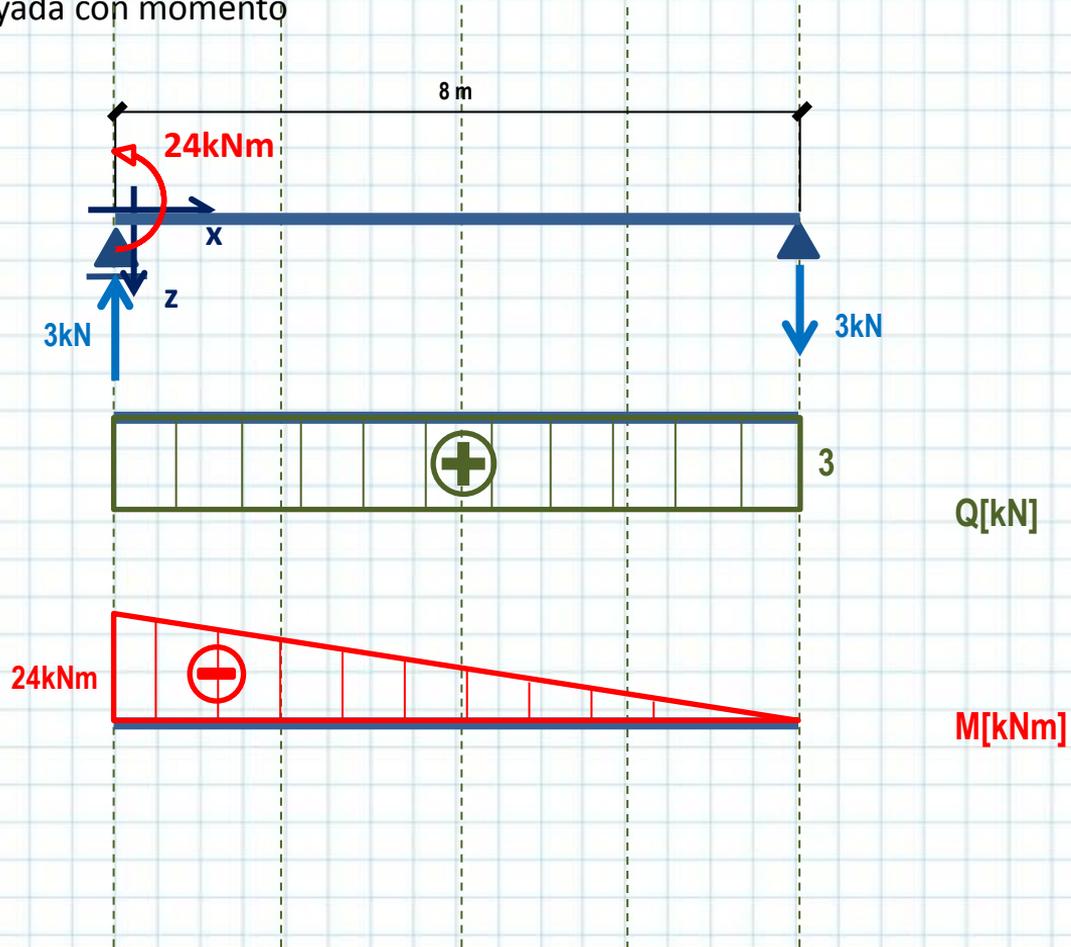
DIAGRAMAS  
2D



$$\frac{\partial N_x(x)}{\partial x} = -q_x(x)$$

$$\frac{\partial Q_z(x)}{\partial x} = -q_z(x)$$

$$\frac{\partial M_y(x)}{\partial x} = Q_z(x)$$



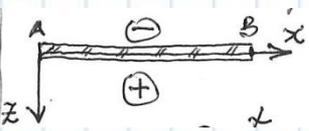
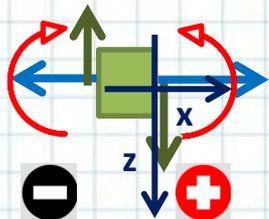
# Ejercicios

Viga simplemente apoyada con carga triangular

TEMA

TP4

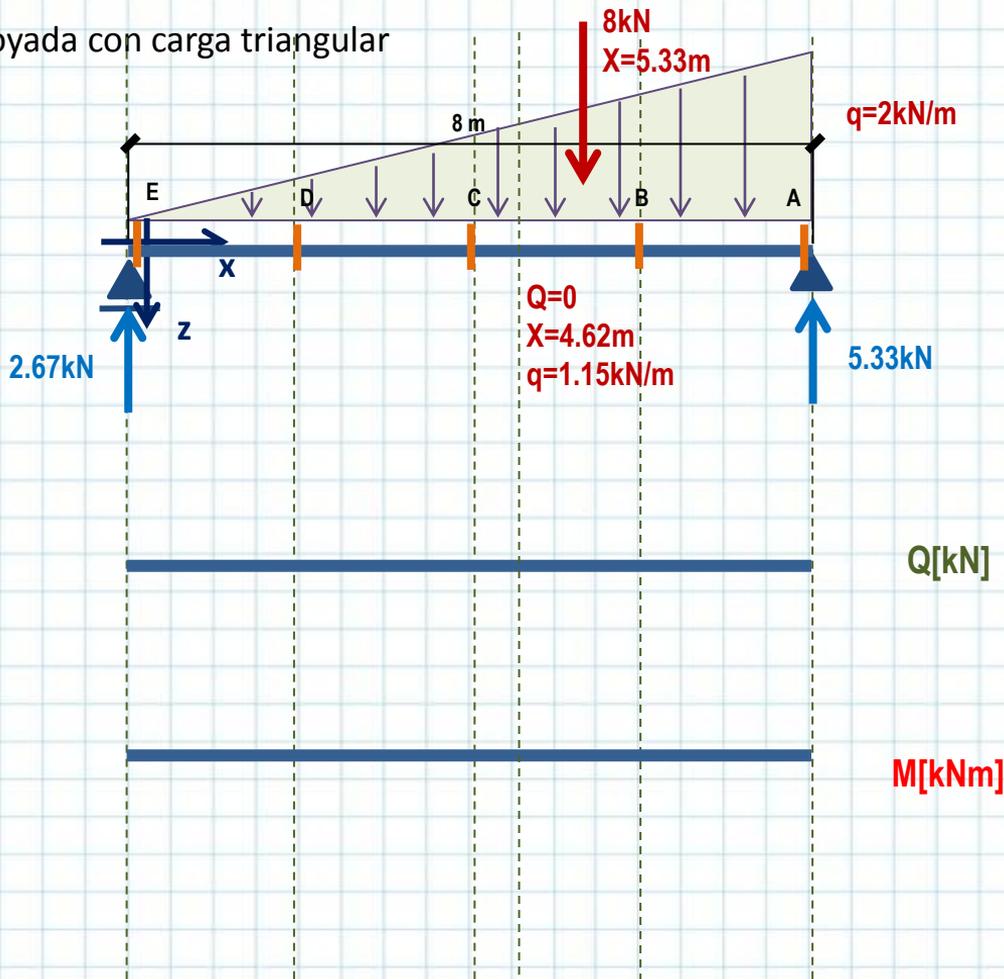
DIAGRAMAS  
2D



$$\frac{\partial N_x(x)}{\partial x} = -qx(x)$$

$$\frac{\partial Q_z(x)}{\partial x} = -qz(x)$$

$$\frac{\partial M_y(x)}{\partial x} = Q_z(x)$$

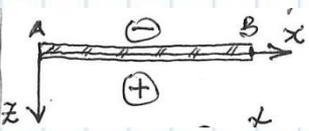
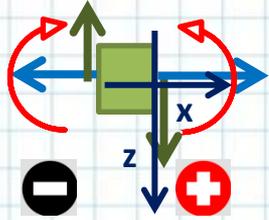


Viga simplemente apoyada con carga triangular

TEMA

TP4

DIAGRAMAS  
2D



$$\frac{\partial N_x(x)}{\partial x} = -q_x(x)$$

$$\frac{\partial Q_z(x)}{\partial x} = -q_z(x)$$

$$\frac{\partial M_y(x)}{\partial x} = Q_z(x)$$

