

**ACERO:  
DIMENSIONADO A FLEXIÓN**

# COMPROBACIONES ACERO

## 1. ELU

### 1.1 Resistencia

- Axil
  - Momento(s)
  - Cortante(s)
  - Torsión
- Vigas

### 1.2 Inestabilidad

- Pandeo
- Pandeo lateral

### 1.3 Efectos locales

- Abolladura
- Cargas concentradas

## 2. ELS

### 2.1 Deformación

- Flecha
- Horizontal

### 2.2 Vibración

## 3. NUDOS

### 3.1 Uniones

### 3.2 Comprobación local

## CÁLCULO ELÁSTICO vs. PLÁSTICO

### ELÁSTICO

**Tensión** máxima en un **punto** < Tensión resistente

### PLÁSTICO

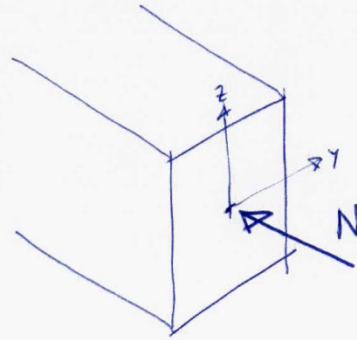
**Solicitación** máxima en una **sección** < Solicitación resistente

Clase de sección	Análisis estructura	Dimensionado sección
1	Plástico	Plástico
2	Elástico	Plástico
3	Elástico	Elástico
4	Elástico	Elástico reducido

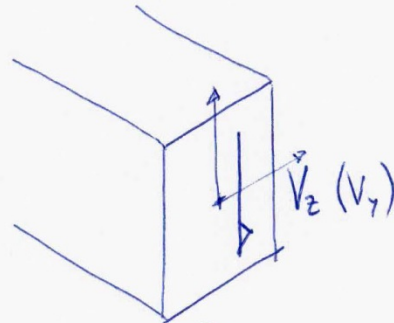
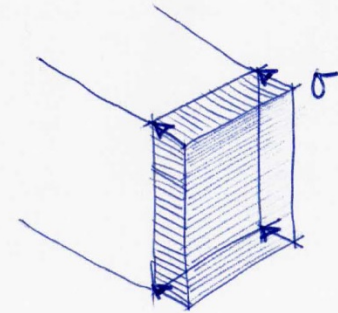
# CÁLCULO ELÁSTICO

SOLICITACIÓN (SECCIÓN)

TENSIÓN (PUNTOS)

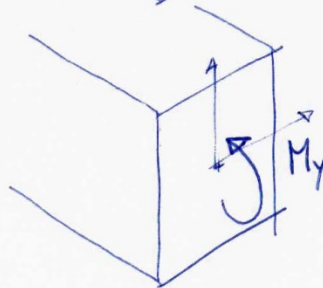
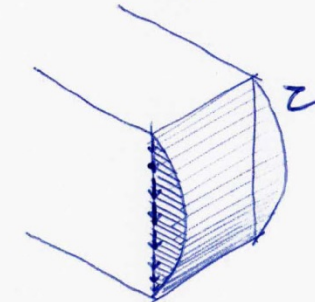


$$\sigma = \frac{N}{A}$$



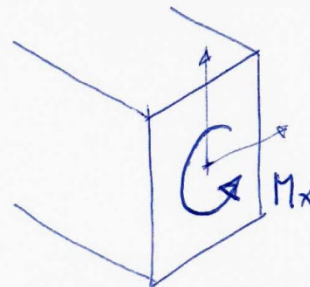
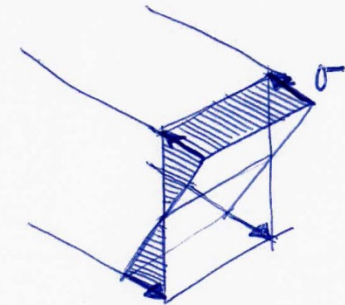
$$\tau = \frac{V_z S_z}{b I}$$

(Fórmula Collignon)

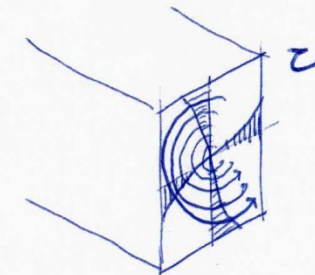


$$\sigma = \frac{M_y}{I} z$$

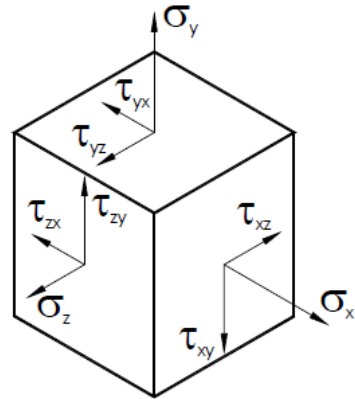
(Ley de Navier)



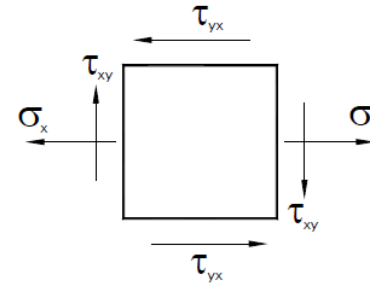
$$\tau = \frac{M_x}{I_0} z$$



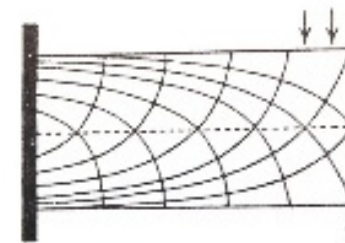
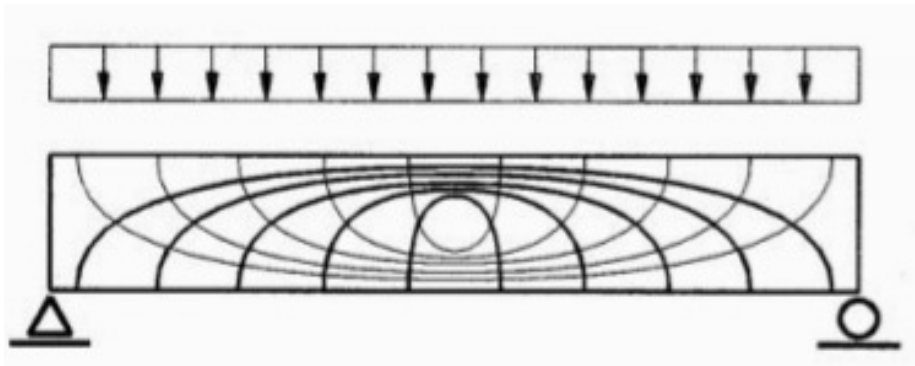
# CÁLCULO ELÁSTICO



Tensiones en un elemento tridimensional



5-2 Tensiones en un elemento plano



# CÁLCULO ELÁSTICO

## CRITERIO DE ROTURA DE VON MISES

Para un estado tensional plano referido a unos ejes cualesquiera:

$$\sigma_{co} = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x \cdot \sigma_y + 3 \cdot \tau_{xy}^2}$$

Para un estado de flexión simple:

$$\sigma_{co} = \sqrt{\sigma_x^2 + 3 \cdot \tau_{xy}^2}$$

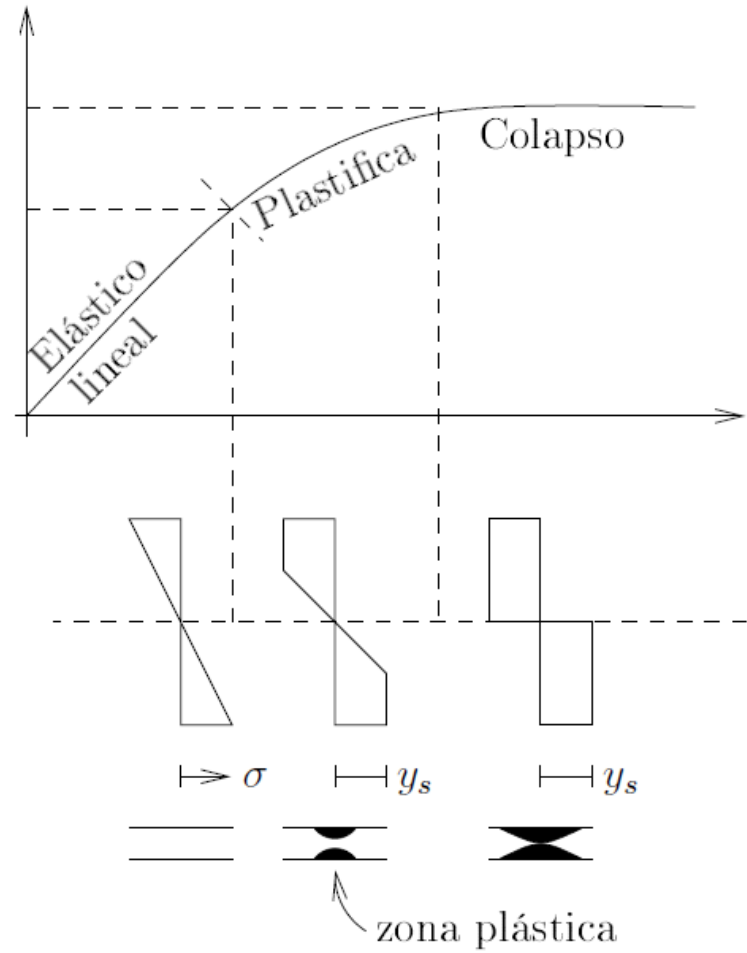
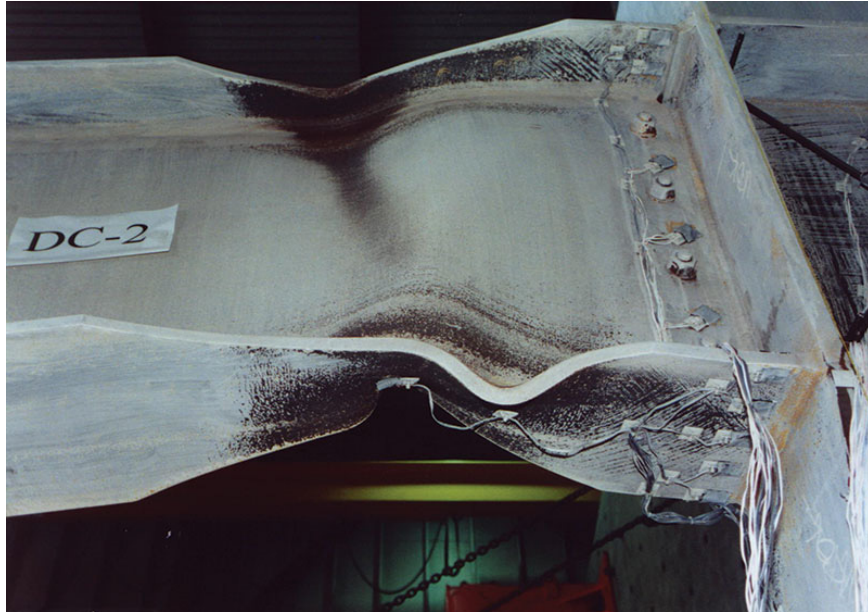
Para un estado de tracción simple:

$$\sigma_{co} = \sigma_x$$

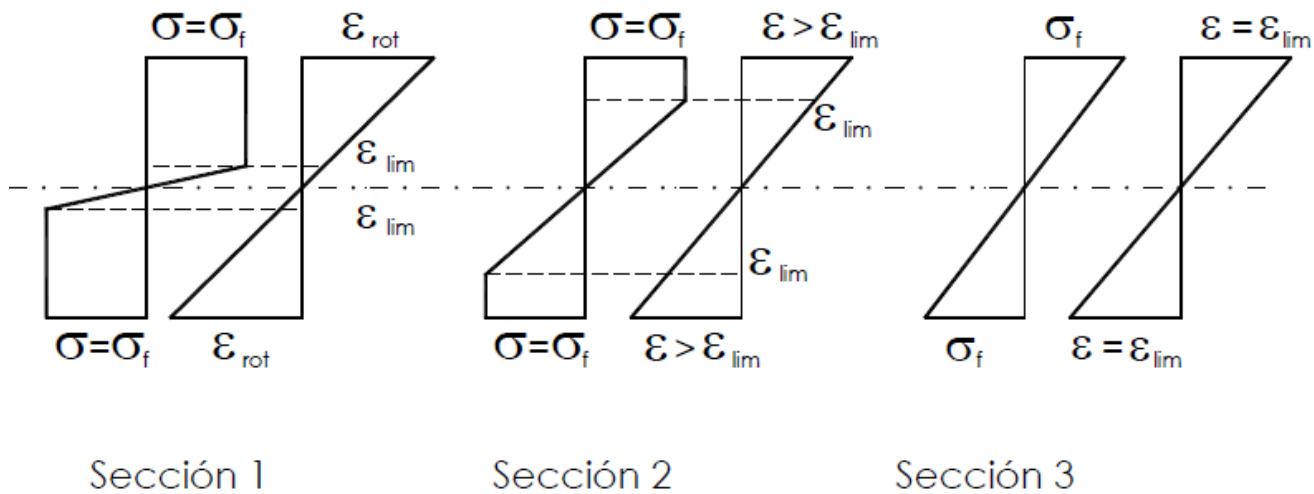
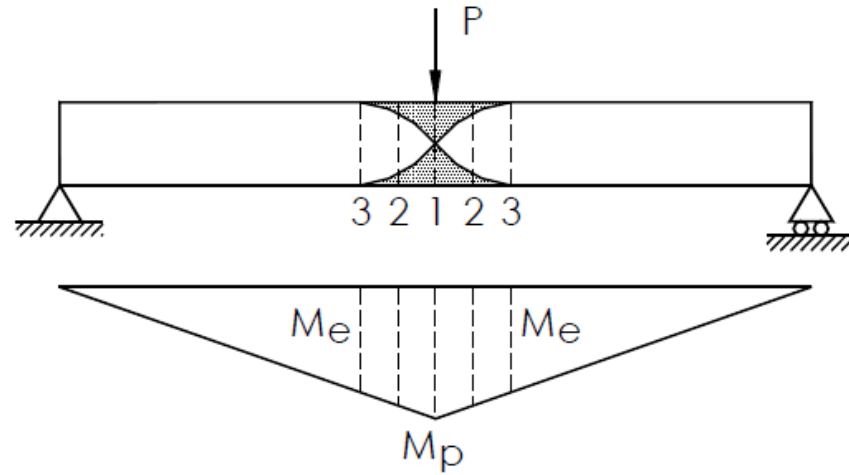
Para un estado de cortadura simple:

$$\sigma_{co} = \sqrt{3 \cdot \tau_{xy}^2} = \tau_{xy} \cdot \sqrt{3}$$

# CÁLCULO PLÁSTICO DE SECCIÓN

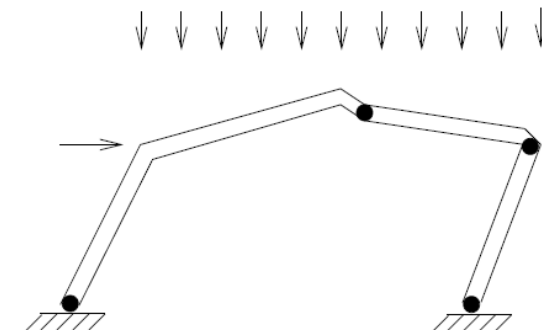
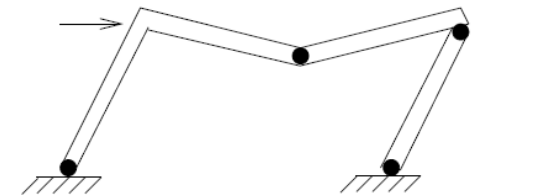
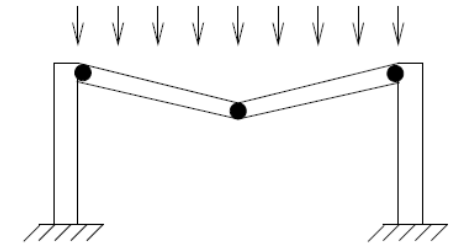
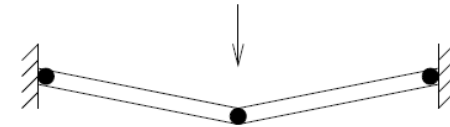
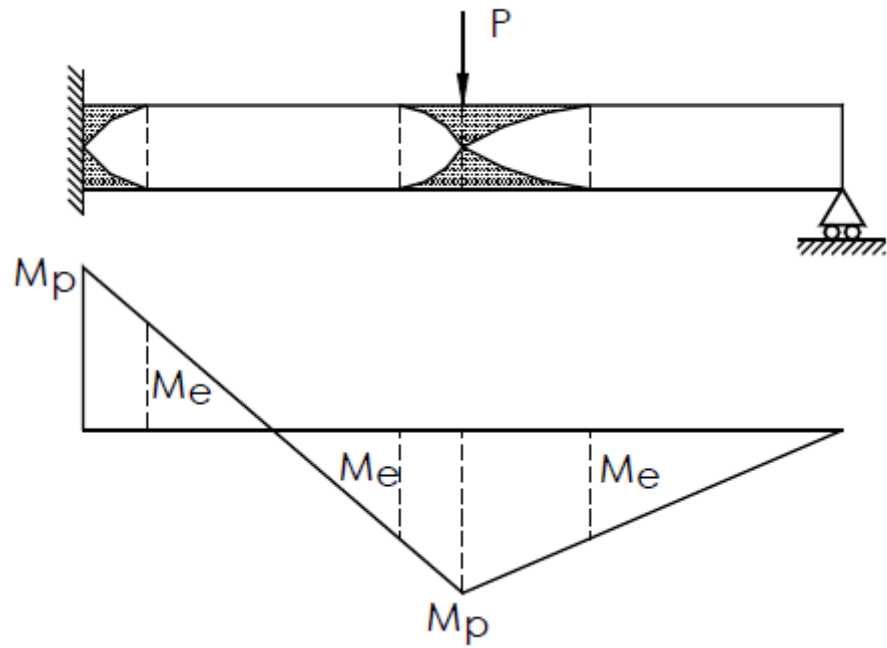


# CÁLCULO PLÁSTICO DE SECCIÓN





# CÁLCULO PLÁSTICO DE ESTRUCTURA



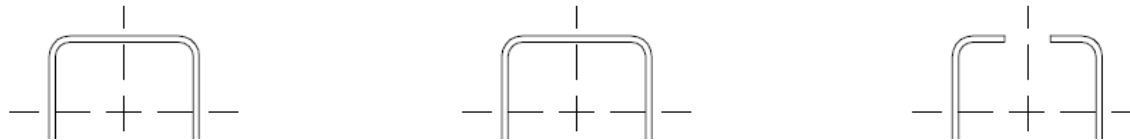
## COMPROBACIÓN DE MOMENTO (§6.2.6)

$$M_{Ed} \leq M_{c,Rd}$$

Clase 1 y 2  $M_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yd}$

Clase 3  $M_{el,Rd} = W_{el} \cdot f_{yd}$

Clase 4  $M_{0,Rd} = W_{eff} \cdot f_{yd}$



La existencia de agujeros se considerará según su situación:

- sólo se descontará el área de los agujeros situados en la zona comprimida, cuando no se dispongan los correspondientes tornillos o cuando se trate de agujeros rasgados o sobredimensionados;
- si los agujeros se sitúan en la zona traccionada se descontarán únicamente cuando la resistencia última de la zona traccionada es inferior a la plástica:

$$0,9 \cdot A_{neta,t} \cdot f_{ud} < A_t \cdot f_{yd}$$

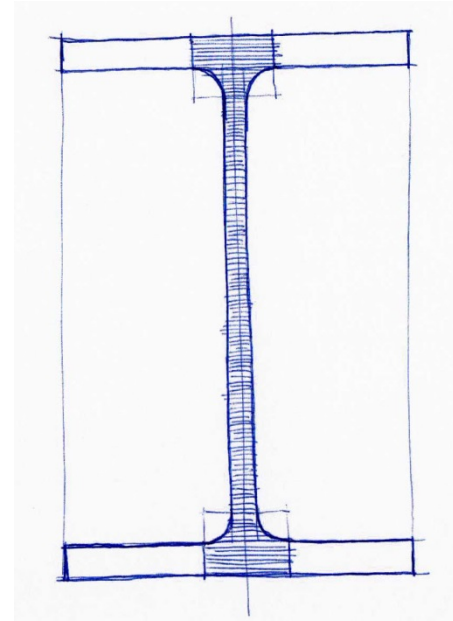
## COMPROBACIÓN DE CORTANTE (§6.2.4)

$$V_{Ed} \leq V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

(Tensión máxima sólo en área eficaz a cortante)

$$\sigma_{co} = \sqrt{3 \cdot \tau_{xy}^2} = \tau_{xy} \cdot \sqrt{3}$$



## COMPROBACIÓN DE INTERACCIÓN MOMENTO-CORTANTE (§6.2.8.2)

Sólo cuando  $V_{Ed} > 50\% V_{pl,Rd}$

$$M_{Ed} \leq M_{V,Rd}$$

$$M_{V,Rd} = \left( W_{pl} - \frac{\rho \cdot A_v^2}{4 \cdot t_w} \right) \cdot f_{yd} \quad \text{Para secciones en I o H}$$

$$M_{V,Rd} = W_{pl} \cdot (1 - \rho) \cdot f_{yd} \quad \text{Resto de casos}$$

siendo

$$\rho = \left( 2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} - 1 \right)^2$$

En ningún caso podrá ser  $M_{V,Rd} > M_{0,Rd}$

## INTERACCIÓN MOMENTO-AXIL (§6.2.8.1d)

Despreciable para axil  $N_{ed}$  de pequeño valor (usual en vigas):

$$N_{Ed} < 0,5 \cdot A_v \cdot \frac{f_y}{\gamma_{MO}}$$

(Equivale a considerar N resistido por el centro del alma y M por las alas principalmente)

En caso contrario, la pieza se dimensiona como pilar