

**Definiciones de:**

**Definición de A (área o superficie)**

$A = dA + dA + dA + \dots$

O sea, es la suma de todos los puntos. Se escribe:

$A \text{ (área o superficie)} = \int dA$

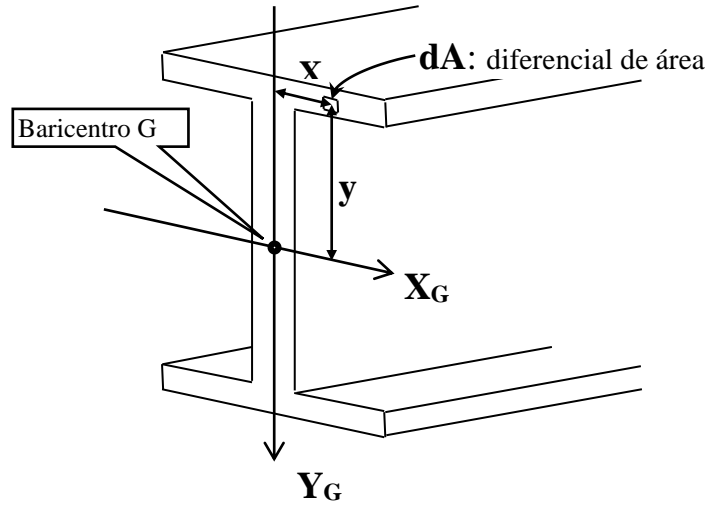
$I_x \text{ (momento de inercia)} = y^2 \cdot dA + y^2 \cdot dA + y^2 \cdot dA + \dots$

$I_x \text{ (momento de inercia respecto a } x) = \int y^2 \cdot dA$

La solución de esta integral  $I_{xG}$  para un perfil está en tablas y para un rectángulo es  $I_{xG} = \frac{b \cdot h^3}{12}$

$I_y \text{ (momento de inercia respecto a } y) = \int x^2 \cdot dA$

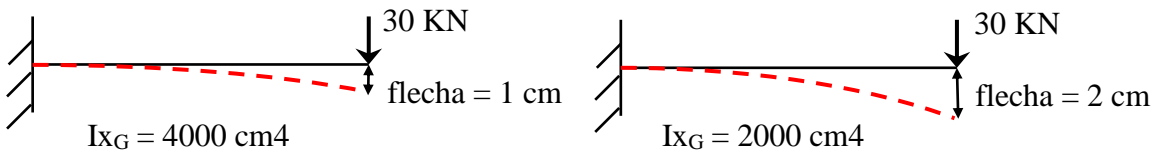
La solución de esta integral  $I_{yG}$  para un perfil está en tablas y para un rectángulo es  $I_{yG} = \frac{b^3 \cdot h}{12}$



Lo importante del momento de inercia respecto al eje baricéntrico es que no solo tiene en cuenta la cantidad de puntos (o sea, el área) sino cómo están distribuidos. Esta distribución incide en el comportamiento de las estructuras. Cuanto más lejos están los puntos del baricentro, mejor es el comportamiento de la estructura.

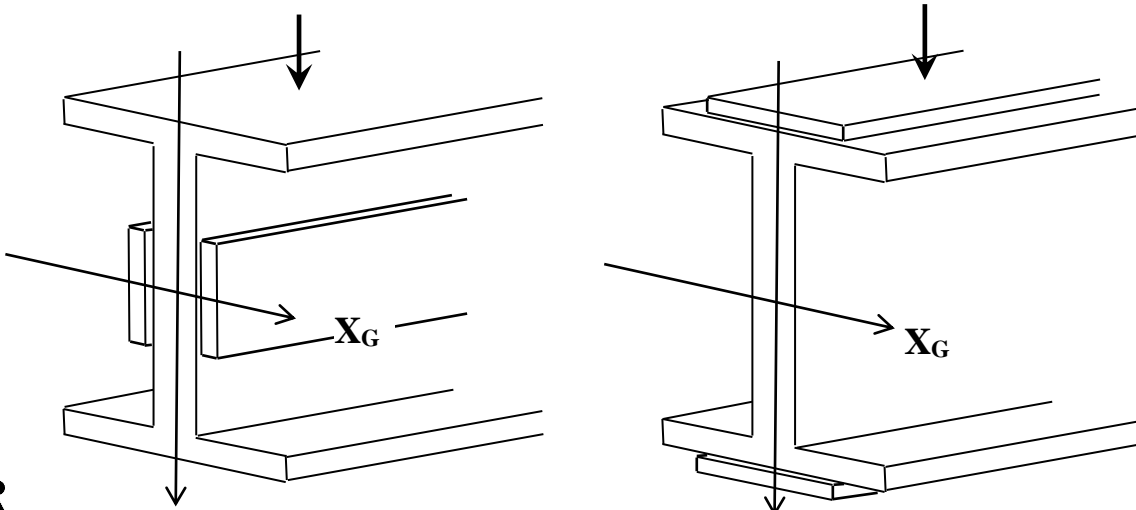
En efecto, el momento de inercia respecto al eje que pasa por el baricentro, es proporcional a la **rigidez a flexión**, o sea, a mayor momento de inercia, mayor rigidez a flexión.

Si comparamos dos barras de igual longitud pero diferente momento de inercia:



La figura de la izquierda tiene el doble de inercia y por esa razón se deforma la mitad.

En las siguientes figuras, hay un perfil al que se le han soldado dos planchuelas para aumentar su inercia. ¿Cuál de las dos configuraciones aumenta más  $I_{xG}$  y por qué?



## Definición de Módulo de Resistencia elástico (válido para madera)

$S_x$  (módulo de resistencia elástico) =  $I_{X_G}$  = momento de inercia.

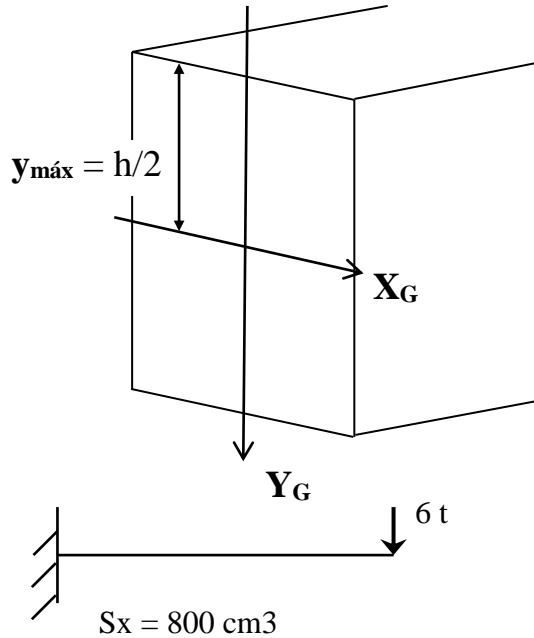
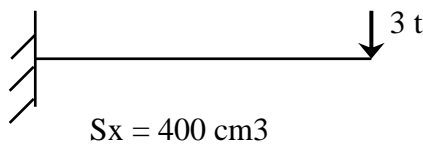
$y_{\text{máx}}$  = distancia desde el baricentro al punto más alejado.

$S_y$  (módulo de resistencia elástico) =  $\frac{I_y}{x_{\text{máx}}}$

Para un rectángulo:

$$S_x = \frac{b \cdot h^3 / 12}{h/2} = \frac{b \cdot h^2}{6}$$

Si comparamos dos barras de igual longitud pero diferente módulo de resistencia:



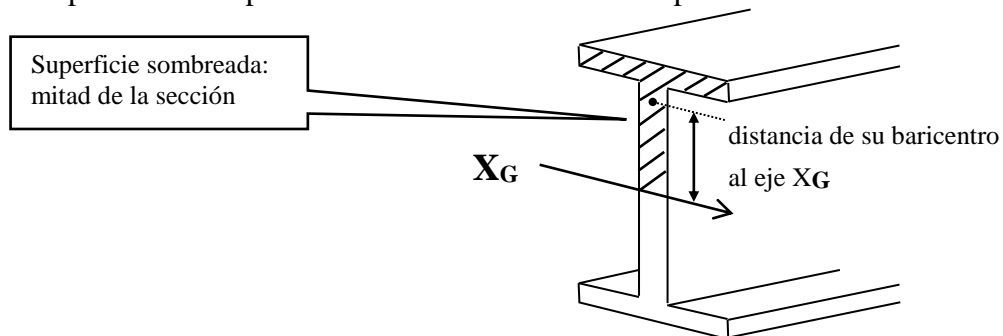
La barra de la derecha resiste el doble de carga porque tiene el doble de resistencia.

El módulo de resistencia es proporcional a la **resistencia a flexión**, o sea, a mayor módulo de resistencia, mayor resistencia a flexión.

## Definición de Módulo de Resistencia plástico (válido para acero)

$Z_x$  (módulo de resistencia plástico) =  $2 \times Q_x$  (momento estático de la mitad de la sección)

$Q^x$  se calcula multiplicando la superficie de la mitad de la sección por la distancia de su baricentro al eje x



El módulo de resistencia plástico es proporcional a la **resistencia a flexión en vigas de acero**, o sea, a mayor módulo de resistencia, mayor resistencia a flexión.

Definición de Radio de giro se usan para medir la esbeltez de una barra (pandeo).

$$r_x = (\text{radio de giro}) = \sqrt{\frac{I_{X_G} (\text{mom. de inercia})}{A}} \quad r_y = (\text{radio de giro}) = \sqrt{\frac{I_{Y_G} (\text{mom. de inercia})}{A}}$$

A (sección)

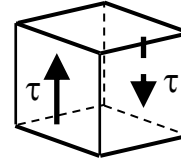
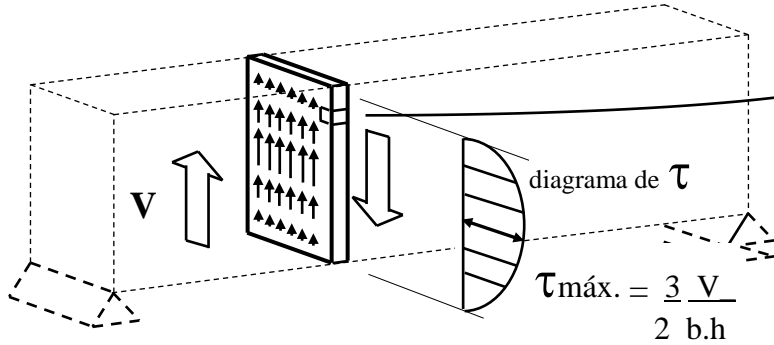
A (sección)

**Tensiones en una sección rectangular** (usar V, M y N de servicio)

$\tau$  (tau) : tensiones tangenciales; son producidas por el esfuerzo de corte (V).

Teorema de Cauchy

Las tensiones tangenciales en caras perpendiculares son iguales y concurren o se alejan simultáneamente de una misma arista.

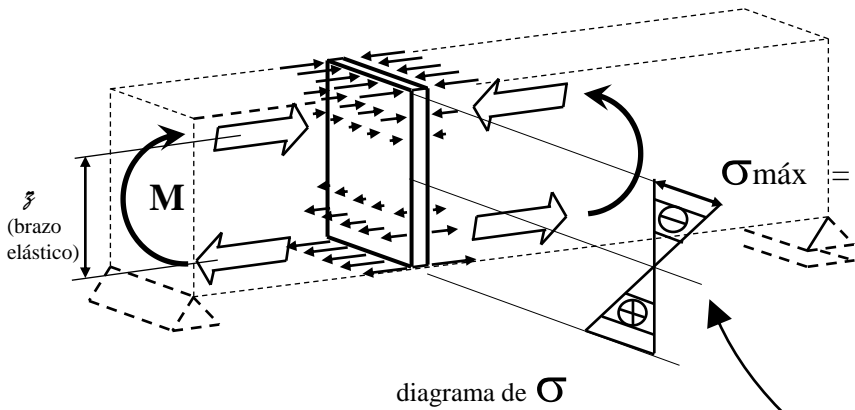


tensión en un punto cualquiera:

$$\tau = \frac{V \cdot Q_x}{I_x \cdot b}$$

(ver pág. 72)

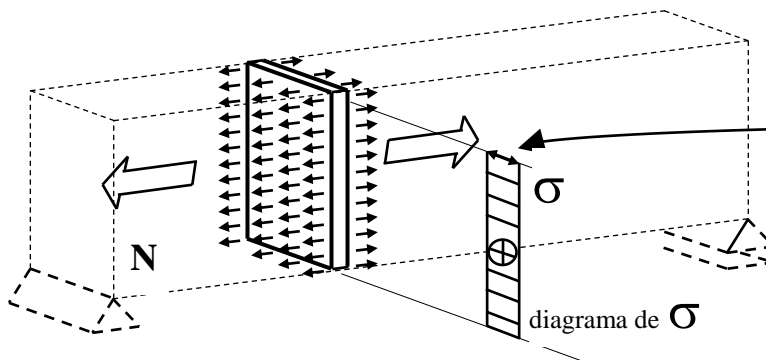
$\sigma$  (sigma) : tensiones normales; son producidas por el momento flexor (M)



tensión en un punto cualquiera:

$$\sigma = \frac{M \cdot y}{I_x}$$

$\sigma$  (sigma): tensiones normales; son producidas por el esfuerzo normal (N)



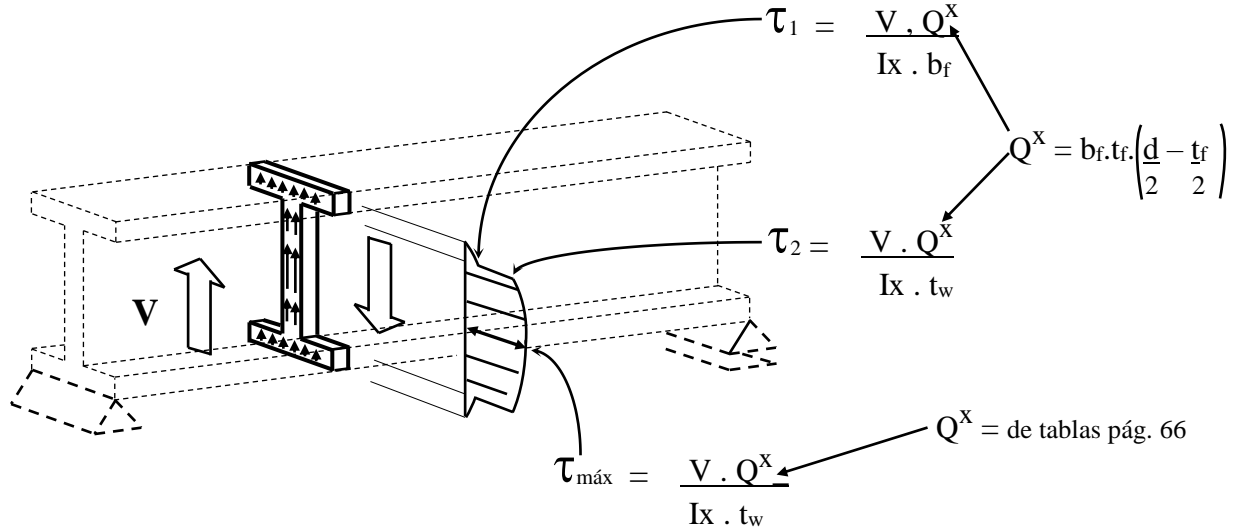
Se pueden sumar o restar

$$\sigma = \frac{N}{A \text{ (sección)}}$$

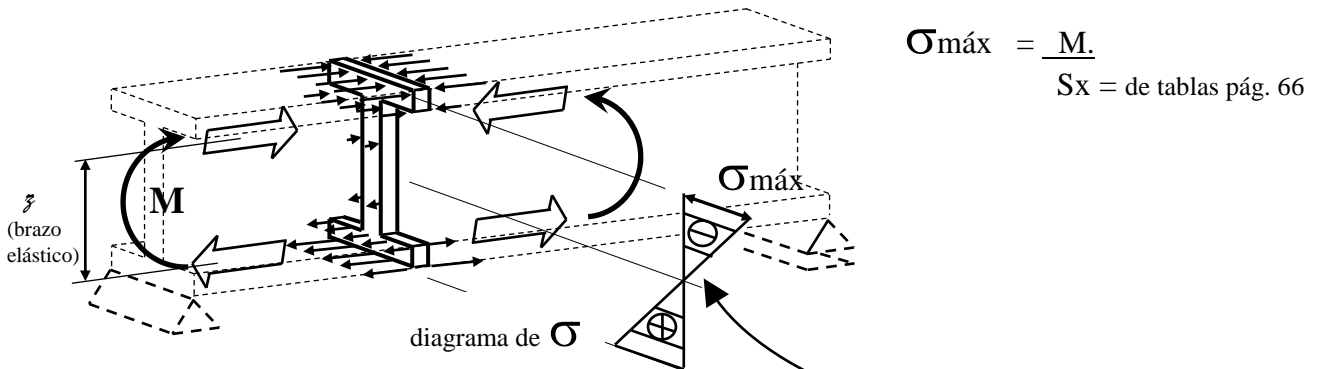


**Tensiones en un perfil doble T normal** (usar V, M y N de servicio)

$\tau$  (tau) : tensiones tangenciales; son producidas por el esfuerzo de corte (V).



$\sigma$  (sigma) : tensiones normales; son producidas por el momento flexor (M)



$\sigma$  (sigma): tensiones normales; son producidas por el esfuerzo normal (N)

