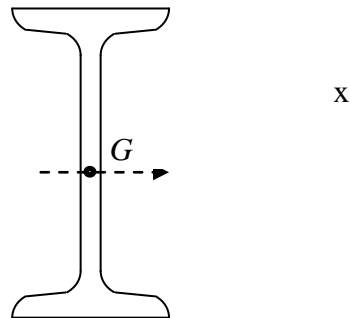
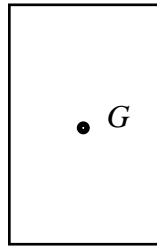


[www.integral.com.ar](http://www.integral.com.ar)

### Baricentro



### Momento estático

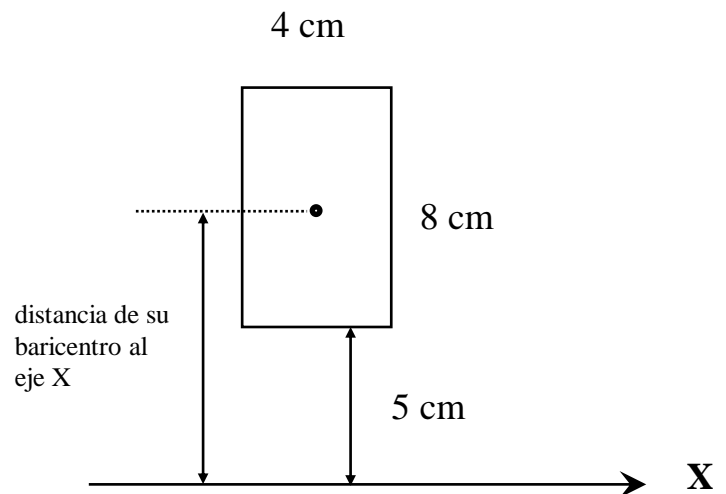
El Momento estático  $Q_x$  es una herramienta que tiene múltiples aplicaciones. En el caso que vamos a ver servirá para hallar el baricentro de una sección.

$Q_x$  se calcula multiplicando el área de una figura por la distancia de su baricentro al eje x.

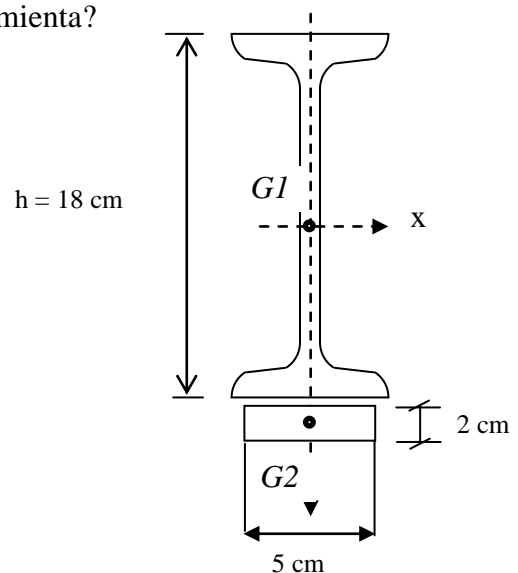
Ejemplo: área = 4 cm x 8 cm = 32 cm<sup>2</sup>

distancia de su baricentro al eje X = 9 cm

$Q_x = 32 \text{ cm}^2 \times 9 \text{ cm} = 288 \text{ cm}^3$



¿Cómo hallar el baricentro de una figura usando esta herramienta?



Comenzamos ubicando un eje u en cualquier lugar. Conviene uno que sea cómodo para conocer las distancias

El momento estático del perfil y del rectángulo por separado será:

$$Q_u (\text{perfil}) = 27,8 \text{ cm}^2 \times 9 \text{ cm} = 250 \text{ cm}^3$$

$$Q_u (\text{rectángl.}) = 10 \text{ cm}^2 \times 19 \text{ cm} = 190 \text{ cm}^3$$

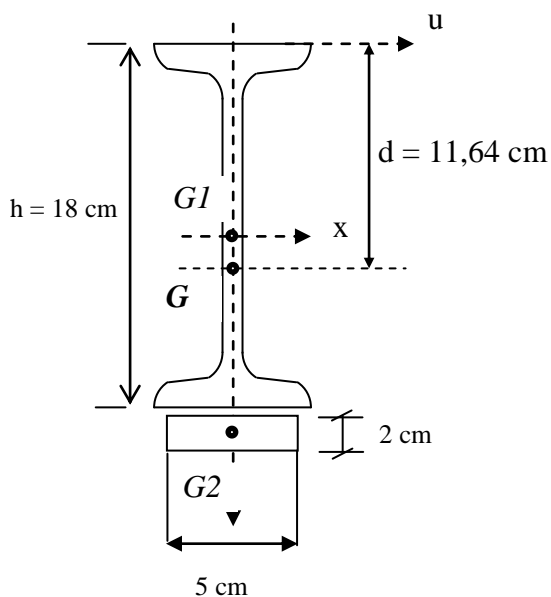
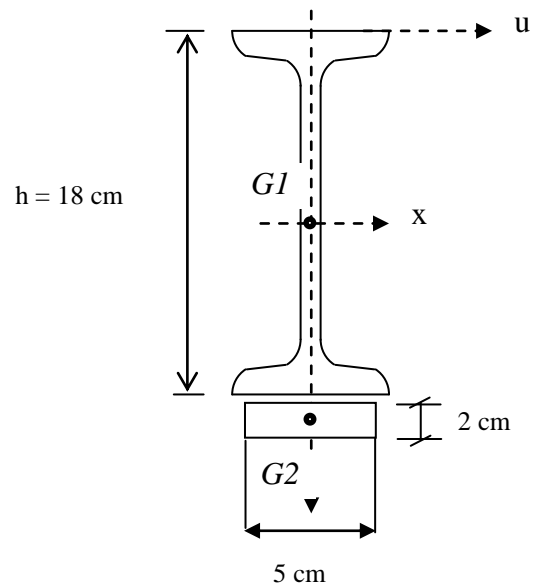
$$Q_u (\text{total}) = 250 \text{ cm}^3 + 190 \text{ cm}^3 = 440 \text{ cm}^3$$

Si conociéramos la distancia d del baricentro G de la figura compuesta por el perfil y el rectángulo hasta el eje u, el momento estático total podríamos calcularlo:

$$Q_u = \underbrace{(27,8 \text{ cm}^2 + 10 \text{ cm}^2)}_{\text{área total}} \times d = 440 \text{ cm}^3$$

área total

$$\text{despejando: } d = \frac{440 \text{ cm}^3}{37,8 \text{ cm}^2} = 11,64 \text{ cm}$$



Del ejemplo anterior podríamos obtener una fórmula para usar en otros ejemplos:

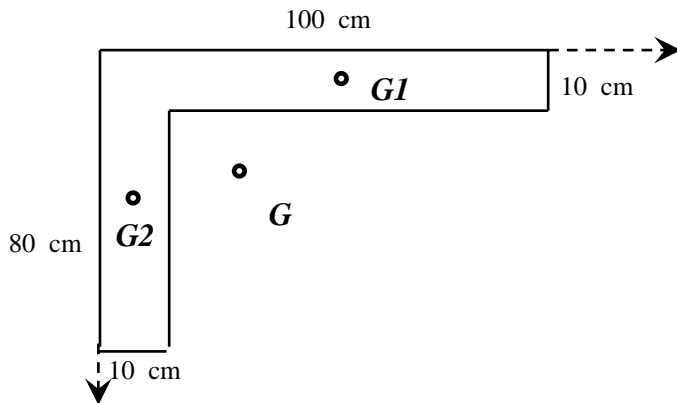
d (distancia del baricentro a un eje cualquiera)

$$d = \frac{\text{Área de c/ figura} \times \text{dist. de c/ baricentro al eje cualquiera (di)}}{\text{Suma de las áreas}}$$

Expresado matemáticamente:

$$d = \frac{\sum (A_i \times d_i)}{\sum A_i}$$

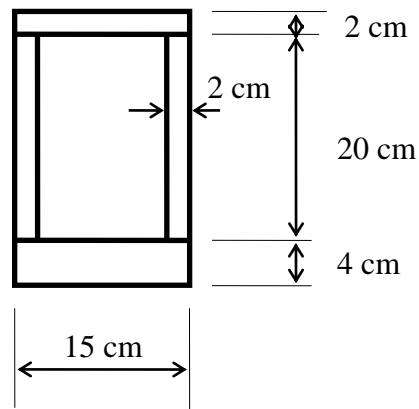
En caso de tener una figura asimétrica, necesitaremos plantear la ecuación dos veces:



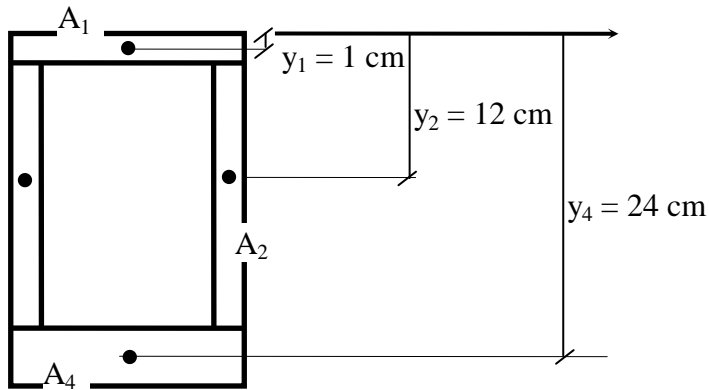
$$x = \frac{\sum(A_i \cdot x_i)}{\sum A_i}$$

$$y = \frac{\sum(A_i \cdot y_i)}{\sum A_i}$$

### Ejemplo 2.



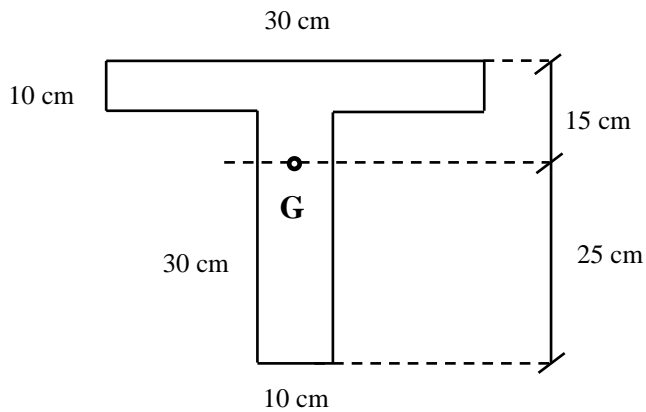
Solución:



$$\begin{array}{ll}
 A_1 = 2 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} = 30 \text{ cm}^2 & y_1 = 1 \text{ cm} \\
 A_2 = 2 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 40 \text{ cm}^2 & y_2 = 12 \text{ cm} \\
 A_3 = 2 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 40 \text{ cm}^2 & y_3 = 12 \text{ cm} \\
 A_4 = 4 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} = 60 \text{ cm}^2 & y_4 = 24 \text{ cm}
 \end{array}$$

$$y_G = \frac{\sum (A_i \cdot y_i)}{\sum A_i} = \frac{30 \text{ cm}^2 \cdot 1 \text{ cm} + 40 \text{ cm}^2 \cdot 12 \text{ cm} + 40 \text{ cm}^2 \cdot 12 \text{ cm} + 60 \text{ cm}^2 \cdot 24 \text{ cm}}{30 \text{ cm}^2 + 40 \text{ cm}^2 + 40 \text{ cm}^2 + 60 \text{ cm}^2} = 14,3 \text{ cm}$$

Ejemplo 3.



Ejemplo 4.

