

CENTROIDES Y MOMENTOS DE INERCIA DE AREAS PLANAS

CENTROIDES

Termino utilizado para definir el punto correspondiente al centro de gravedad de una sección geométrica de espesor infinitesimal, cuyo peso es despreciable.

Conocer su posición permite producir una distribución uniforme de los esfuerzos en la sección transversal de una estructura y localizar el eje neutro de las vigas sometidos a esfuerzos de flexión y corte.

El **centroide de área** esta definido por las siguientes ecuaciones.

$$x_0 = \frac{\sum A*x}{A} \quad y \quad y_0 = \frac{\sum A*y}{A}$$

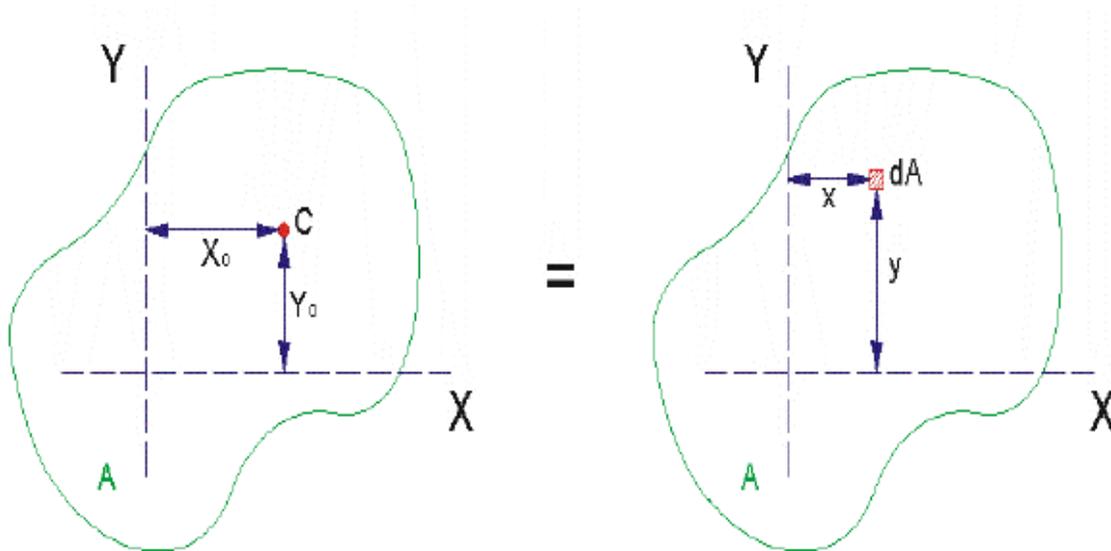
Las coordenadas centroidales se expresan como cg (x_0 ; y_0), en unidades de longitud (cm, m).

CENTROIDES Y MOMENTOS DE INERCIA DE AREAS PLANAS

Momentos estáticos de las áreas respecto a los ejes x e y . Representados como Q_x y Q_y , respectivamente $\sum dA \cdot x$; $\sum dA \cdot y$

A: área tota

x_0 y y_0 : Coordenadas de los centros de gravedad respecto a los ejes x e y . de la sección.

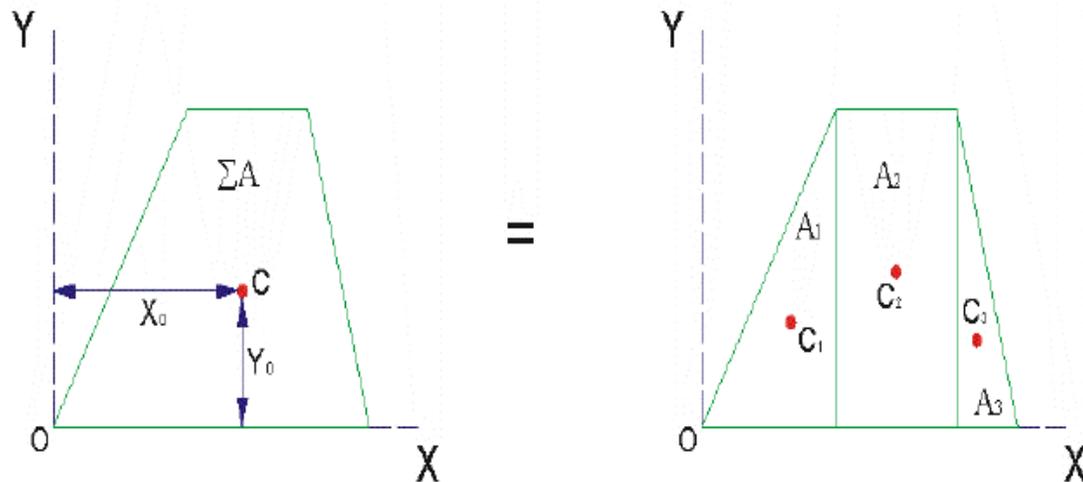


CENTROIDES Y MOMENTOS DE INERCIA DE AREAS PLANAS

CENTROIDE DE ÁREA COMPUESTA

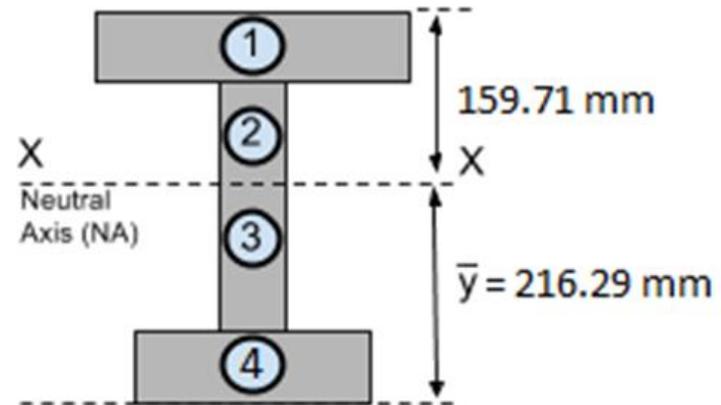
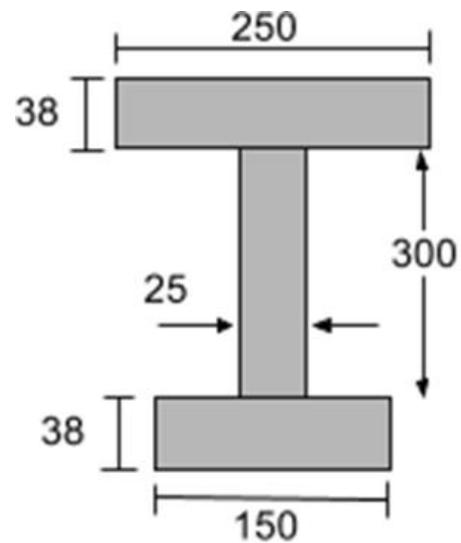
En el caso de secciones compuestas, se tomará un eje común de referencia, se dividirá en secciones de áreas conocidas y se aplicarán las ecuaciones de momento estático a cada una de las secciones, respecto a dicho eje. El Momento estático del área total será la sumatoria de los momentos de cada una de sus áreas individuales y el centroide de la figura vendrá dado por las mismas ecuaciones (a) y (b)

$$x_0 = \frac{\sum dA*x}{dA} = \frac{A_1*x_1 + A_2*x_2 + \dots + A_n*x_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad \text{y} \quad y_0 = \frac{\sum dA*y}{dA} = \frac{A_1*y_1 + A_2*y_2 + \dots + A_n*y_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$



Ejemplo 1

Calcular el momento de área de la siguiente Viga en I



CENTROIDES Y MOMENTOS DE INERCIA DE AREAS PLANAS

MOMENTO ESTÁTICO

El momento estático de una sección geométrica es el numerador de la fórmula para calcular los centroides, conocido como el primer momento de área, se expresa en unidades longitud al cubo (cm³, m³).

$$Q_x = \sum dA * x \quad y \quad Q_y = \sum dA * y$$

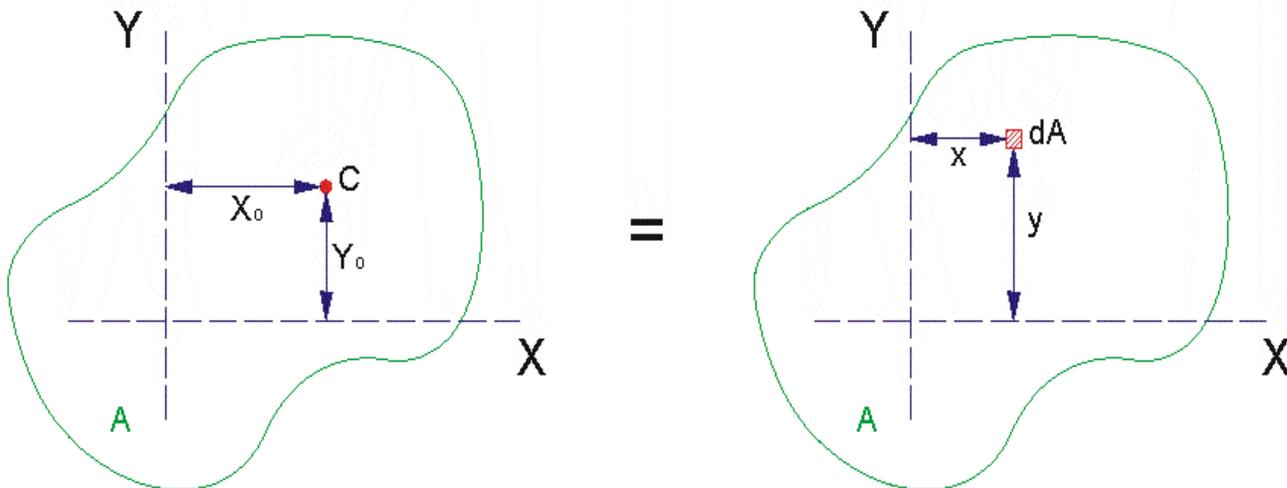
Cuando se calculan respecto al eje centroidal, los momentos estáticos son iguales por arriba y por debajo del mismo, lo cual hace que su sumatoria sea nula, manteniendo el equilibrio estático de la sección. Es una característica importante para el diseño por corte

CENTROIDES Y MOMENTOS DE INERCIA DE AREAS PLANAS

MOMENTO DE INERCIA

El Momento de Inercia de un área finita, se define como la suma de los momentos de inercia de las áreas que la componen, conocido también como segundo momento de área es muy utilizado en las formulas de diseño de los elementos estructurales.

Las unidades en las cuales viene expresado el momento de inercia son medidas de longitud elevadas a la cuarta (cm^4 , m^4); no existen valores negativos para el momento de inercia total, se tomaran como positivos los de áreas que sumen y negativos los de áreas que resten, al área total de la figura.



CENTROIDES Y MOMENTOS DE INERCIA DE AREAS PLANAS

$$I_x = \int y^2 * dA = A * y^2 \quad \text{Y} \quad I_y = \int x^2 * dA = A * x^2$$

Donde:

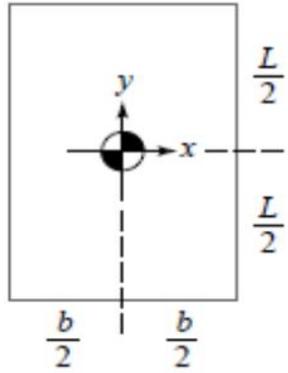
I_{x_0} e I_{y_0} : Momentos de Inercia, respecto a los ejes x_0 e y_0 respectivamente.

A : área total de la sección.

x_0 e y_0 : coordenadas de los centróides respecto a los ejes x e y .

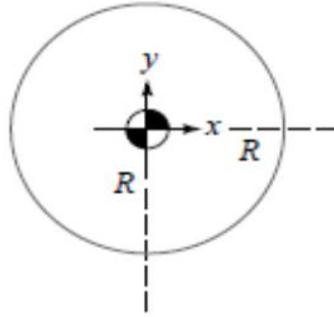
C : centroide del área total.

CENTROIDES Y MOMENTOS DE INERCIA DE AREAS PLANAS



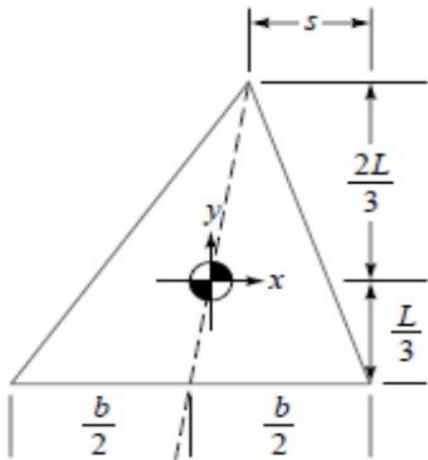
(a)

$$A = bL$$
$$I_{xx} = \frac{bL^3}{12}$$
$$I_{xy} = 0$$



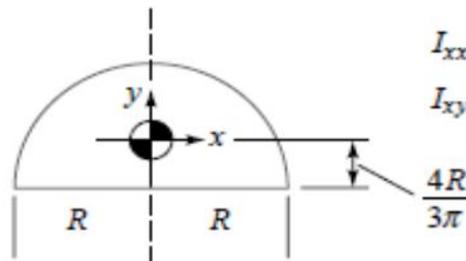
(b)

$$A = \pi R^2$$
$$I_{xx} = \frac{\pi R^4}{4}$$
$$I_{xy} = 0$$



(c)

$$A = \frac{bL}{2}$$
$$I_{xx} = \frac{bL^3}{36}$$
$$I_{xy} = \frac{b(b-2s)L^2}{72}$$

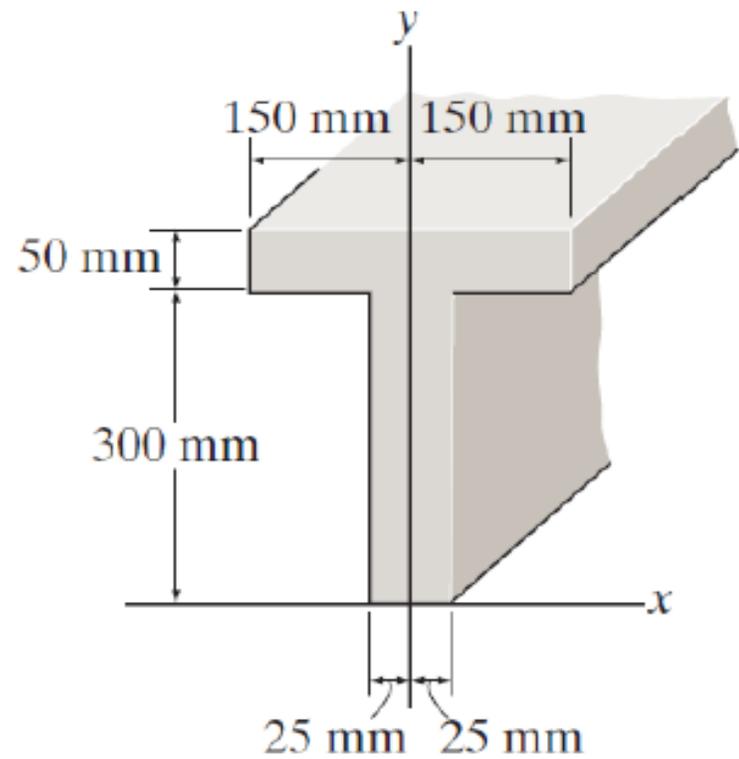


(d)

$$A = \frac{\pi R^2}{2}$$
$$I_{xx} = 0,10976R^4$$
$$I_{xy} = 0$$

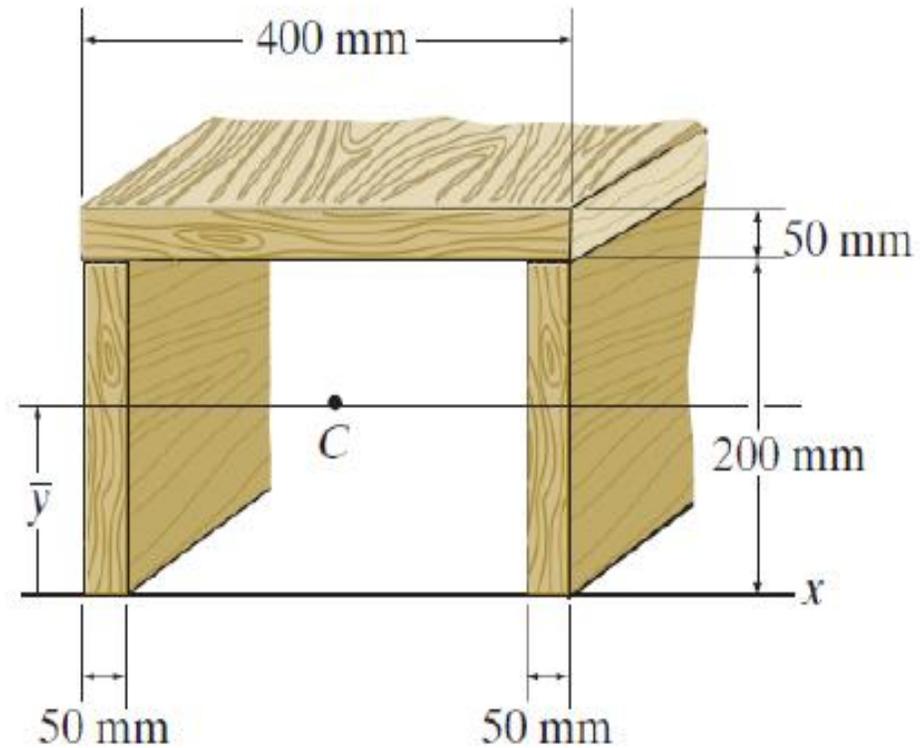
Ejemplo 3:

Ubique el centroide y de la sección transversal de la viga



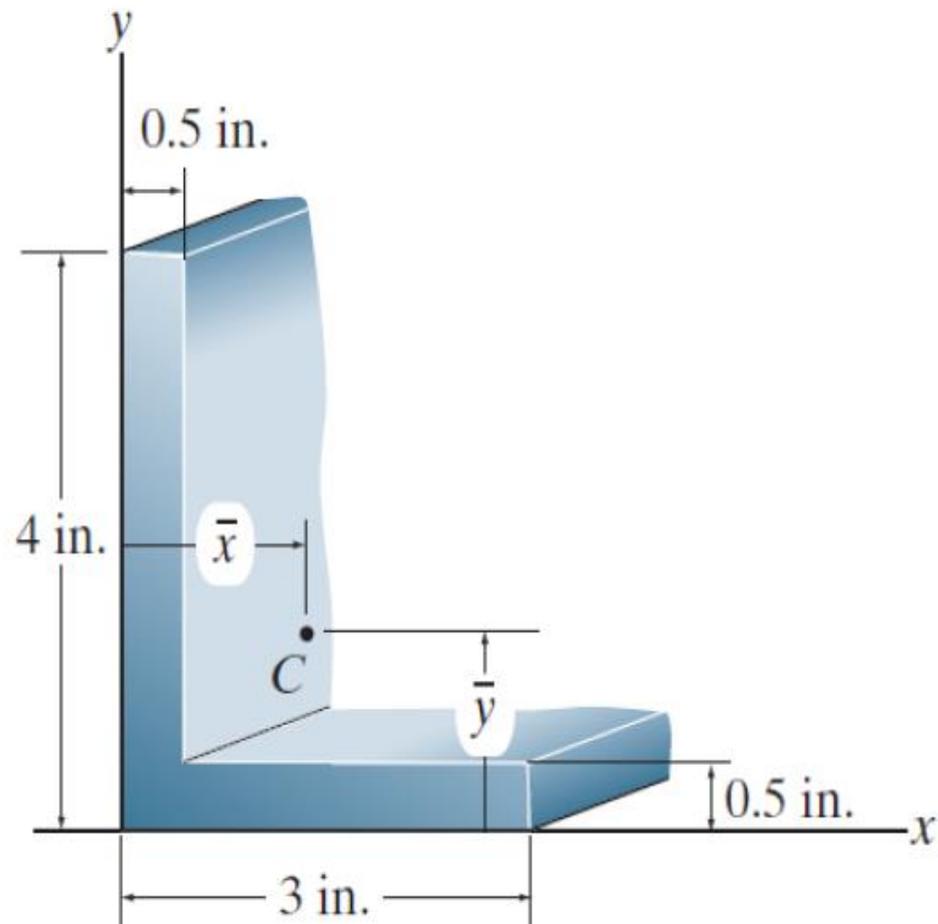
Ejemplo 2:

Ubique el centroide y de la sección transversal de la viga



Ejemplo 3:

Ubique el centroide y de la sección transversal de la viga



Ejemplo 4:

Ubique el centroide del área de placa mostrada

