

Cálculos de Áreas, Volumen, Momentos e Inercias

Método de Trapecios

- Donde:
- y_i : manga
 - h : clara entre flotaciones
 - s : clara entre estaciones

ESTACIONES

ÁREA

$$A = \frac{h}{2} \sum f_i \cdot y_i$$

MOMENTOS LONGITUDINALES DE ÁREA

$$M_y = \frac{h^2}{2} \sum f_i \cdot i \cdot y_i$$

$$M_x = \frac{h}{4} \sum f_i \cdot y_i^2$$

INERCIAS

$$I_y = \frac{h^3}{2} \sum f_i \cdot i^2 \cdot y_i$$

$$I_x = \frac{h}{6} \sum f_i \cdot y_i^3$$

MOMENTO VOLUMÉTRICO LONGITUDINAL RESPECTO AL PB

$$M_{xy} = M_z^* = \frac{s}{2} \sum f_i \cdot A_{est\ i} \cdot Z_{est\ i} = \frac{s}{2} \sum f_i \cdot M_{y_{estación}}$$

FLOTACIONES

ÁREA:

$$A = \frac{s}{2} \sum f_i \cdot y_i$$

MOMENTOS LONGITUDINALES DE ÁREA

$$M_y = \frac{s^2}{2} \sum f_i \cdot i \cdot y_i$$

$$M_x = \frac{s}{4} \sum f_i \cdot y_i^2$$

INERCIAS

$$I_y = \frac{s^3}{2} \sum f_i \cdot i^2 \cdot y_i$$

$$I_x = \frac{s}{6} \sum f_i \cdot y_i^3$$

MOMENTO VOLUMÉTRICO LONGITUDINAL RESPECTO AL PLANO TRANSVERSAL

$$M_{yz} = M_x^* = \frac{h}{2} \sum f_i \cdot A_{fl_i} \cdot LCF_i = \frac{h}{2} \sum f_i \cdot M_{y_{flotación}}$$

VOLUMEN

$$V = \frac{h}{2} \sum f_i A_{fl}$$

$$V = \frac{s}{2} \sum f_i A_{est}$$

ATRIBUTOS DE CARENA

Volumen de Carena

$$\nabla = \frac{\Delta}{\rho_{agua}}$$

Δ : Desplazamiento [ton]
 $\rho_{agua\ salada} = 1,025 \text{ ton/m}^3$

Cambio de Desplazamiento por Inmersión

$$TPC = \frac{A_{fl} \rho_{agua}}{100}$$

Momento de Asiento Unitario

$$MAU = \frac{\Delta BM_L}{100 L_{PP}}$$

BM_L : Radio metacéntrico longitudinal
 L_{PP} : Eslora entre perpendiculares

Corrección de Desplazamiento por Trimado

$$\delta\Delta_u = \frac{\left(LCF - \frac{L_{PP}}{2}\right) A_{FL} \rho_{agua}}{100 L_{PP}}$$

LCF : Posición longitudinal del centro de flotación

Radio Metacéntrico Transversal

$$BM_T = \frac{I_x}{\nabla}$$

I_x : Momento de inercia longitudinal del área de flotación respecto a su centro de flotación

Radio Metacéntrico Longitudinal

$$BM_L = \frac{I_y}{\nabla}$$

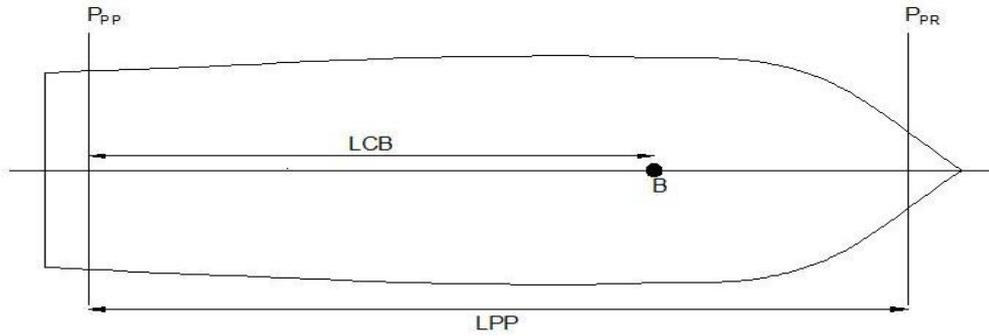
I_y : Momento de inercia transversal del área de flotación respecto a su centro de flotación^[1]

^[1] Este momento de inercia no es el mismo que se calcular mediante los métodos de integración dados en el curso, en estos las inercias se calculan respecto a los ejes principales que coinciden con la Línea de Crujía (eje x), y la perpendicular de popa (eje y). Para poder hallar el momento de inercia de la fórmula del BM_L es necesario aplicar el teorema de Steiner.

Posición Longitudinal del Centro de Carena "B"

$$LCB = \frac{Myz}{\nabla}$$

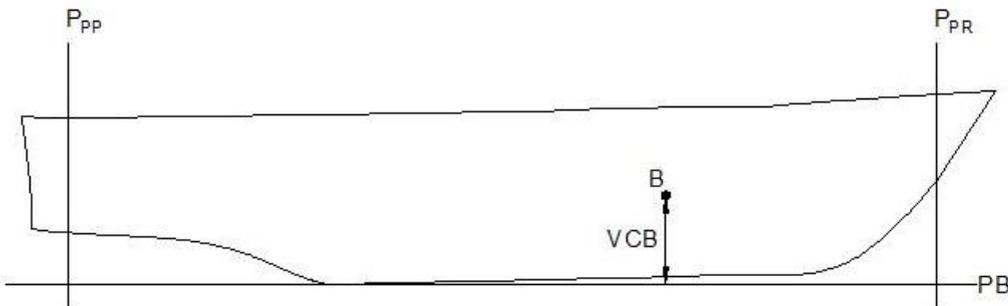
Myz : momento volumétrico respecto al plano transversal



Posición Vertical del Centro de Carena "B"

$$VCB = \frac{Mxy}{\nabla}$$

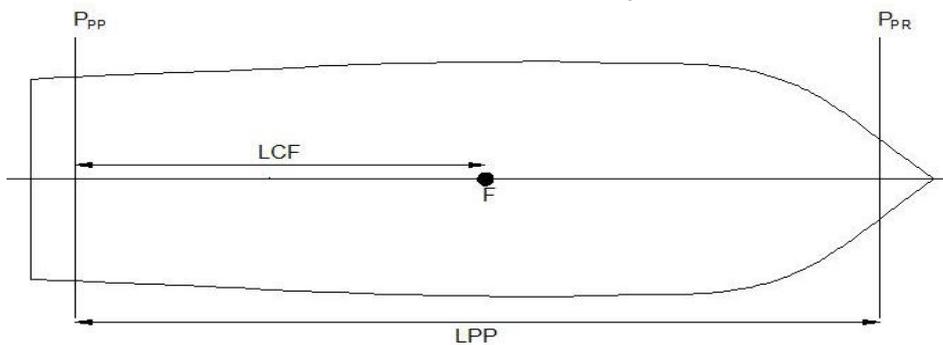
Mxy : momento de primer orden longitudinal del volumen respecto al plano base (PB)



Posición Longitudinal del Centro de Flotación "F"

$$LCF = \frac{My}{A_{fl}}$$

My : momento longitudinal de área
 A_{fl} : área de flotación



Altura Metacéntrica Transversal

$$KM_T = VCB + BM_T$$

Altura Metacéntrica Longitudinal

$$KM_L = VCB + BM_L$$

COEFICIENTES DE FORMA

- **Coeficiente de Bloque**

$$C_B = \frac{\nabla}{L_{FL} \cdot B \cdot T}$$

- **Coeficiente de Sección Media**

$$C_{SM} = \frac{A_{SM}}{B \cdot T}$$

- **Coeficiente Prismático**

$$C_P = \frac{\nabla}{L_{FL} \cdot A_{SM}} = \frac{C_B}{C_{SM}}$$

- **Coeficiente de Flotación**

$$C_{FL} = \frac{A_{FL}}{L_{FL} \cdot B}$$