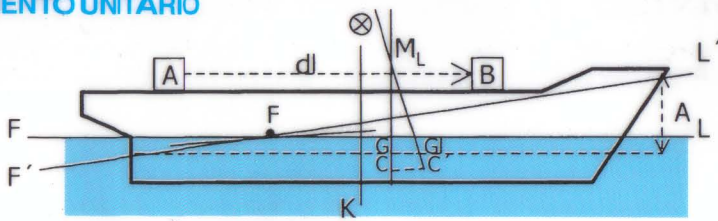


MOMENTO UNITARIO



$$\mu_u = \frac{D \cdot GM_L}{100 \cdot E} \quad \mu_u = \frac{D \cdot GM_L}{12 \cdot E} \quad a = Af - Ai \quad \mu_u = \frac{p \cdot dl}{a}$$

en centímetros en pulgadas a · μu = p · dl en centímetros

PERIODO DOBLE DE BALANCE

$$T_d = \frac{\text{Tiempo en segundos}}{n.º \text{ oscilaciones}} \quad (\text{seg.})$$

CALCULO DEL GM POR LA FORMULA DEL PERIODO DOBLE DE BALANCE

$$GM = \left\{ \frac{F \cdot M}{T_d} \right\}^2 \quad M = \text{Manga}$$

F = Factor conocido
Td = periodo doble de balance

RESISTENCIA HIDRODINAMICA

$$RF = K_f \cdot \delta \cdot Sc \cdot v^{1,825}$$

RF = resistencia por fricción en kgs.
Kf = coef. función de la eslora
δ = densidad del agua
v = velocidad buque mts. por segundo

RESISTENCIA AERODINAMICA

$$R_v = 0,03 R_a$$

Rv = resistencia del viento
Ra = resistencia del agua

RESISTENCIA POR FORMACION OLAS

$$R_o = K_o \cdot \frac{D^{\frac{2}{3}} \cdot v^4}{E}$$

Ro = resistencia por olas en kgs.
D = desplazamiento en tons.
v = velocidad buque nudos
E = eslora mts.
Ko = coeficiente función velocidad b.

CRITERIO DE LA IMO, E < 100 mts.

Estabilidad estática
GMc ≥ 150 mm.
GZ_{30°} ≥ 200 mm.

El máximo GZ corresponderá a un ángulo «preferible» mayor de 30°, pero nunca menor de 25°.

El área bajo la curva de brazos GZ no será menor de 55 mrad hasta un ángulo de 30°, ni menor de 90 mrad hasta un ángulo de 40° o hasta el ángulo de la inundación, si este es menor de 40°.

El área bajo la curva de brazos GZ entre las escoras de 3° y 4° o entre el ángulo de inundación si este es menor de 40°, no será mayor de 30 mrad.

Angulo de inundación
Es el ángulo de escora para el que se sumerge alguna de las aberturas «no estancas» del casco.

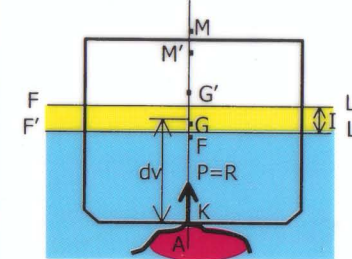
CALCULO ⊗G

$$\otimes G = \otimes C + CG_L$$

$$CG_L = \frac{A \times \mu_u}{D}$$

A = en centímetros

VARADA



$$R = D - D'$$

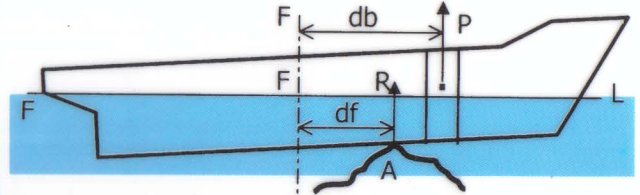
$$GG' = \frac{p \cdot dv}{D - p} + \frac{R \cdot KG}{D - R}$$

$$GM_F = KM' - \frac{D \cdot KG}{D - R}$$

$$R = \frac{E \cdot \mu_u \cdot T_c \cdot I}{(E - \mu_u) + (T_c \cdot d_i^2)}$$

Peso a descargar para quedar libre de la varada

$$p = \frac{R \cdot d_i}{d_b} \quad a = \frac{R \cdot d}{\mu_u} \quad d_i = \otimes F + \otimes g$$

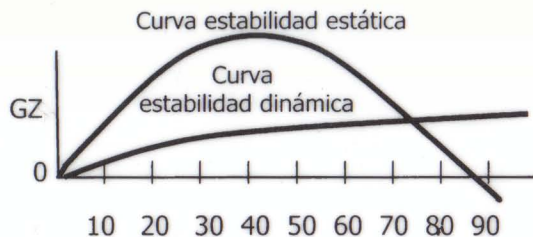


⊗F = distancia de F a ⊗
⊗g = distancia del puerto de varada a la ⊗

CALCULO DE LA ESTABILIDAD DINAMICA

Escoras	GZ medio mm	Radianes	Dinámica parcial (mm x r)	Dinámica total (mm x r)
0-10	(GZ ₀ +GZ ₁₀)/2	0,1745	GZ ₅ · 0,1745	Σ(0-10)
10-20	(GZ ₁₀ +GZ ₂₀)/2	0,1745	GZ ₁₅ · 0,1745	Σ(0-20)
20-30	(GZ ₂₀ +GZ ₃₀)/2	0,1745	GZ ₂₅ · 0,1745	Σ(0-30)
30-40	(GZ ₃₀ +GZ ₄₀)/2	0,1745	GZ ₃₅ · 0,1745	Σ(0-40)
↓				
↓				

CURVAS DE ESTABILIDAD ESTATICA Y DINAMICA



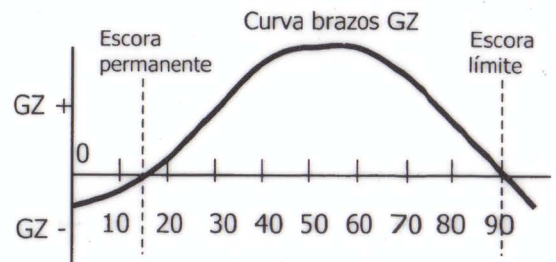
CRITERIO DE RAHOLA, E ≥ 100 mts.

Estabilidad Estática
GZ_{20°} ≥ 140 mm.
GZ_{30°} ≥ 200 mm.
GZ_{40°} ≥ 200 mm.
GZ_{máximo} entre 30° y 40°

Estabilidad Dinámica
Valor mínimo brazo dinámico de 40° o para el ángulo de inundación, si este es menor de 80 mm.r (milímetros x radián)

CURVA GZ PARA GM > 0 Y LG ≠ 0

Escoras	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
KN										
KG senθ										
LG cosθ										
GZ										



RESERVA DE ESTABILIDAD

$$RE = GZ - LG \cdot \cos\theta$$

$$1 \text{ Radián} = \frac{2\pi}{360} = 0,01745$$

$$10^\circ \times 0,01745 = 0,1745$$