

## PROBLEMAS ESTABILIDAD. TEMA 1 Y 2.

### Cálculo del calado medio y del asiento.

1. Los calados de un buque son:  $C_{pp} = 5,20 \text{ m}$  y  $C_{pr} = 4,96 \text{ m}$ . Hallar el calado medio,  $C_m$ , y el asiento,  $A$ , suponiendo que el valor de  $\otimes F = 0 \text{ m}$ . *Solución:  $C_m = 5,08 \text{ m}$ ;  $A = +0,24 \text{ m}$ .*
2. Un buque tiene los siguientes calados:  $C_{pp} = 6,80 \text{ m}$  y  $C_{pr} = 7,50 \text{ m}$ . Suponiendo el valor de  $\otimes F = 0 \text{ m}$ , hallar el calado medio,  $C_m$ , y el asiento  $A$ . *Solución:  $C_m = 7,15 \text{ m}$ ;  $A = -0,70 \text{ m}$ .*
3. Un buque de 160 metros de eslora, tiene un  $C_{pp} = 9,10 \text{ m}$  y  $C_{pr} = 7,50 \text{ m}$ , siendo el valor de  $\otimes F = +2,40 \text{ m}$ . Hallar el asiento  $A$  y el calado medio  $C_m$ . *Solución:  $C_m = 8,324 \text{ m}$ ;  $A = 1,60 \text{ m}$ .*
4. La eslora de un buque es de 150 metros y está flotando con los siguientes calados:  $C_{pp} = 7,40 \text{ m}$  y  $C_{pr} = 8,00 \text{ m}$ . Sabiendo que  $F = +3,20 \text{ m}$ , hallar el calado medio para esta condición. *Solución:  $C_m = 7,687 \text{ m}$ .*
5. Los calados de un buque son  $C_{pp} = 5,70 \text{ m}$  y  $C_{pr} = 6,20 \text{ m}$ . Sabiendo que la eslora es de 130 m, y que para esta flotación el valor de  $\otimes F = -2,50 \text{ m}$ , hallar el asiento y el calado medio. *Solución:  $C_m = 5,959 \text{ m}$ ;  $A = -0,50 \text{ m}$ .*

### Cálculos de asientos de popa y proa

6. El calado medio de un buque es de 9,02 m, su eslora es de 180 m,  $= +5,20 \text{ m}$  a popa, y el asiento es de 96 cm apopante. Hallar los calados de popa y de proa. *Solución:  $C_{pp} = 9,472 \text{ m}$ ;  $C_{pr} = 8,512 \text{ m}$ .*
7. Un buque de 136 m de eslora está flotando con un calado medio de 6,80 m y un asiento apopante de 58 cm. Sabiendo que el valor de,  $\otimes F = -0,50 \text{ m}$ , hallar los calados de popa y de proa. *Solución:  $C_{pp} = 7,092 \text{ m}$ ;  $C_{pr} = 6,512 \text{ m}$ .*
8. Un buque de 190 m de eslora tiene un calado medio de 8,55 m y un asiento apopante de 1,80 m. El valor de  $\otimes F = 0 \text{ m}$ . Hallar los calados de popa y proa. *Solución:  $C_{pp} = 9,45 \text{ m}$ ;  $C_{pr} = 7,65 \text{ m}$ .*
9. Los datos de un buque son:  $E = 175 \text{ m}$ ,  $\otimes F = -3,40 \text{ m}$ ,  $C_m = 8,50 \text{ m}$  y  $A = -1,20 \text{ m}$ . Hallar los calados de popa y de proa. *Solución:  $C_{pp} = 7,877 \text{ m}$ ;  $C_{pr} = 9,077 \text{ m}$ .*
10. Un buque de 120 m de eslora, tiene 6,00 m de calado medio y 6,40 m de calado de popa, siendo  $\otimes F = +2,75 \text{ m}$ . Hallar el calado de popa y el asiento de proa. *Solución:  $C_{pr} = 5,562 \text{ m}$ ,  $A_{pr} = -0,438 \text{ m}$ .*
11. Hallar el calado de popa y el asiento de popa de un buque, conociendo los siguientes datos:  $E = 125 \text{ m}$ ,  $C_m = 6,50 \text{ m}$ ,  $C_{pr} = 7,00 \text{ m}$  y  $\otimes F = -1,43 \text{ m}$ . *Solución:  $C_{pp} = 5,977 \text{ m}$   $A_{pp} = -0,523 \text{ m}$ .*



12. El buque Echo tiene un calado medio de 5,10 m y un asiento de 96 cm apopante. Hallar el desplazamiento del buque y los calados de popa y proa. Datos: Eslora  $E_{pp} = 110$  m, desplazamiento para calado de 5,1 m se tiene un  $\Delta = 7.099$  Tm y un centro de flotación  $\otimes F = -0,07$  m. **Solución:  $C_{pp} = 5,581$  m;  $C_{pr} = 4,621$  m**

13. El buque Echo tiene un desplazamiento de 8.041 Tm y un asiento de 1,5 m apopante. Hallar los calados de popa y de proa. Datos: Eslora  $E_{pp} = 110$  m, calado para el desplazamiento de 8.041 Tm es de 5,700 metros  $F = +0,65$  m. **Solución:  $C_{pp} = 6,441$  m;  $C_{pr} = 4,941$  m**

14. El buque Echo está flotando en agua de mar, con volumen sumergido de 8.000 m<sup>3</sup> y un asiento de 80 cm apopante. Hallar para esta condición:

- el calado medio.
- el desplazamiento.
- los calados de popa y proa.

Datos: Eslora  $E_{pp} = 110$  m, para el volumen desplazado de 8.000 m<sup>3</sup> tenemos  $C_m = 5,80$  m,  $\Delta = 8.200$  Tm y  $\otimes F = +0,76$  m. **Solución:  $C_{pp} = 5,406$  m;  $C_{pr} = 6,206$  m**

15. El buque Echo está flotando con un calado medio de 4,73 m y un asiento de 100 cm apopante. Hallar los calados de popa y proa. Datos:  $E = 110$  m;  $C_m = 4,73$  m,  $A = 6.527$  Tm y  $\otimes F = -0,514$  m **Solución:  $C_{pp} = 5,235$  m;  $C_{pr} = 4,235$  m.**

16. El buque Echo tiene un desplazamiento de 7.883 Tm y su calado de popa  $C_{pp} = 5,92$  m. Hallar el  $C_m$  y el  $C_{pr}$ . Datos:  $E = 110$  m;  $C_m = 5,60$  m y  $\otimes F = +0,53$  m **Solución:  $C_m = 5,60$  m;  $C_{pr} = 5,274$  m.**

17. El buque Echo tiene un desplazamiento de 7.500 Tm, siendo el:  $C_{pp} = 5,12$  m. Hallar el  $C_m$  y el  $C_{pr}$ . Datos:  $E = 110$  m;  $A = 7.500$  Tm,  $C_m = 5.357$  m y  $\otimes F = +0,238$  m. **Solución:  $C_{pr} = 5,596$  m;  $C_m = 5,357$  m**

#### Calculo de las alteraciones de popa y de proa.

18. Un buque ha llegado a puerto con  $C_{pp} = 6,30$  m y con  $C_{pr} = 5,80$  m. Después de cargar y descargar varios pesos, queda con los siguientes calados finales  $C_{pp} = 8,40$  m y con  $C_{pr} = 8,00$  m. Hallar la alteración producida por las operaciones mencionadas. **Solución:  $a = -0,10$  m**

19. Los calados iniciales de un buque son,  $C_{pp} = 5,00$  m y con  $C_{pr} = 5,10$  m. Después de realizar distintas operaciones de carga, descarga y traslado entre tanques queda con un calado de popa de 8,15 metros y un calado de proa de 7,92 metros. Hallar los asientos inicial y final así como la alteración. **Solución:  $A_i = -0,10$  m;  $A_f = +0,23$  m y  $a = +0,33$  m**



20. Un buque de 140 metros de eslora tiene un calado de popa de 6,12 m, y un calado en proa de 5,48 metros. Debido al traslado de un peso sufre una alteración de + 42 cm. Sabiendo que el  $\otimes F = +1,23$  m. Hallar el calado inicial y los calados de popa y proa después del traslado. Comprobar que el calado medio inicial coincide con el calado medio final. *Solución:  $C_{mi} = 5,805$  m  $C_{ppf} = 6,326$  m y  $C_{prf} = 5,226$  m.*

21. Un buque de 160 metros de eslora tiene los siguientes calados:  $C_{pp} = 5,40$  m y  $C_{pr} = 4,72$  m. La alteración producida por el traslado de un peso es de  $a = -40$  cm. Hallar los calados de popa y de proa sabiendo que  $\otimes F = 0$  m. *Solución:  $C_{ppf} = 5,20$  m y  $C_{prf} = 4,92$  m.*

22. Un buque con una eslora de 120 metros presenta los siguientes calados:  $C_{pp} = 6,10$  m y  $C_{pr} = 6,30$  m. Se traslada un peso, produciendo una alteración de  $a = +80$  cm. Conociendo el valor de  $\otimes F = +1,20$  m, hallar:

- Calado medio.
- Asientos inicial y final.
- Calados en popa y proa finales calculados a partir de la alteración.
- Calados en popa y para finales calculados a partir del asiento final.

*Solución:  $C_{mi} = 6,198$  m  $A_t = -20$  cm  $A_f = +60$  cm y  $C_{ppf} = 6,492$  m  $C_{prf} = 5,892$  m*

23. El buque Echo está flotando con los siguientes calados:  $C_{pp} = 5,40$  m y  $C_{pr} = 4,98$  m. Se traslada un peso, produciendo una alteración de  $a = +20$  cm. Hallar los calados de popa y proa después del traslado. Datos: Eslora 110 metros. Aproximar el  $C_m$  por el  $C_{pm}$  para poder determinar el centro de flotación. Si no se disponen de tablas emplear como valor para los cálculos  $\otimes F = +0,038$  m. *Solución:  $C_{ppf} = 5,30$  m,  $C_{pri} = 5,08$  m*

24. El buque Echo está flotando con los siguientes calados:  $C_{pp} = 5,30$  m y  $C_{pr} = 5,35$  m. Se tiene la posibilidad de hacer un traslado de pesos para dejar el buque con un calado de popa de 5,50 metros. Hallar:

- La alteración que se producirá en el buque.
- El calado medio.
- El calado de proa final.

Datos: Eslora 110 metros. Aproximar el  $C_m$  por el  $C_{pm}$  para poder determinar el centro de flotación. Si no se disponen de tablas emplear como valor para los cálculos  $\otimes F = +0,12$  m. *Solución:  $a = 0,401$  m;  $C_m = 5,325$  m;  $C_{pf} = 5,149$  m.*

25. El buque Echo tiene un desplazamiento de 7.800 Tm y un calado de proa de 5,72 metros. Se quiere trasladar un peso para dejar el buque con un  $C_{ppf} = 5,80$  m. Hallar:

- El calado medio.
- El calado de popa inicial.



- La alteración a producir con el traslado del peso.
- Los calados finales.

Datos: Eslora 110 metros. Con el desplazamiento de 7.800 Tm se pueden obtener un calado medio  $C_m = 5,547m$  y un  $\otimes F = +0,467 m$ . *Solución:  $C_m = 5,547 m$ ;  $C_{ppi} = 5,377 m$ ;  $a = +0,853m$ ;  $C_{pvf} = 5,800 m$ ;  $C_{prf} = 5,290 m$ .*

### Inmersión e emersión.

26. En un buque, que está flotando en aguas iguales, se carga un peso de 76 Tm, produciendo una alteración de 60 cm apopante. Las características del barco son:  $C_m = 8,00 m$  y  $\Delta = 8.000 Tm$ , la eslora es de  $E = 140 m$  y la tonelada por centímetro de inmersión  $TCl = 20 Tm.m/cm$ , por último el  $F = +2,40 m$ . Se pide hallar los calados finales, después de la carga del peso. Datos: Considerar el peso cargado como pequeño por lo que no hay variación de la posición del F. *Solución:  $C_{ppi} = 8,328 m$ ;  $C_{prf} = 7,728 m$ .*

27. La carga de un peso de 250 Tm producirá una alteración de 50 cm aproante. Se conocen los siguientes datos del buque:  $E = 140 m$ ,  $\Delta = 9.200 Tm$ ,  $C_m = 8,40 m$ ,  $A = 120 cm$  apopante,  $TCl = 20,5 Tm.m/cm$  y  $\otimes F = -2,50 m$ . Se pide hallar:

- La inmersión,
- El calado medio final.
- El asiento final.
- Los calados finales por asiento.

*Solución:  $l = +12,2 cm$ ,  $C_{mf} = 8,522$ ;  $A_{final} = +70 cm$ ;  $C_{ppf} = 8,885 m$ ;  $C_{prf} = 8,185 m$ .*

28. Se carga un peso de 280 Tm produciendo una alteración de 80 cm apopante. Los datos del buque son:  $E = 142 m$ ,  $\Delta = 9.000 Tm$ ,  $C_m = 8,50 m$ ,  $A = 130 cm$  apopante,  $TCl = 21,0 Tm.m/cm$  y  $\otimes F = -3,80 m$ .

Hallar:

- Los calados iniciales.
- La inmersión,
- El calado medio final.
- Los calados de popa y de proa finales, por alteración.

*Solución:  $C_{ppi} = 9,185 m$ ;  $C_{pri} = 7,885 m$ ;  $l = +13,3 cm$ ;  $C_{mf} = 8,633$ ;  $A_f = +70 cm$ ;  $C_{ppf} = 8,897 m$ ;  $C_{prf} = 8,397 m$ .*

29. De la bodega número 1, de proa, de un buque se descarga un peso de 496 Tm, produciéndose una alteración de 80 cm. Los datos del buque son los siguientes:  $E = 170 m$ ,  $A = 12.400 Tm$ ,  $C_{pp} = 12,100 m$  y  $\otimes F = +5,20 m$  y  $TC = 25,5 Tm/cm$ . Hallar:

- El calado medio inicial.
- La inmersión



- El calado medio final.
- Deducir si la alteración será apopante o aproante.
- Calcular los calados de popa y de proa finales, por alteración y por asiento.

*Solución:  $C_{mi} = 12,053 \text{ m}$ ;  $E = -19,5 \text{ cm}$ ;  $C_{mf} = 11,858$ ;  $A_f = +80 \text{ cm}$ ;  $C_{ppf} = 12,281 \text{ m}$ ;  $C_{prf} = 11,381 \text{ m}$ .*