



ESTABILIDAD Y ESTIBA

PRE-LABORATORIO N° 2 - ACTIVIDADES PRE-LABORATORIO

ARQUÍMEDES & CENTROS DE FLOTACIÓN

Instrucciones:

1. Este pre-laboratorio abarca la teoría que será utilizada experimentalmente en la ejecución práctica de laboratorio “Arquímedes & Centros de Flotación”.
2. El pre-laboratorio debe ser completado y entregado antes de iniciar la ejecución de este laboratorio.
3. Si puede, responda las preguntas sin consultar sus apuntes y sólo utilícelos cuando tenga dudas o no entienda un concepto. Esto le permitirá mejorar su comprensión de los conceptos que el laboratorio intentará reforzar.
4. Una vez que complete minuciosamente este pre-laboratorio, le será más fácil entender lo que el laboratorio intenta mostrarle y maximizará su rendimiento en su ejecución.
5. Para la evaluación de este trabajo debe entregar todas las hojas de este, incluyendo las ecuaciones utilizadas, la sustitución por números que realice en las ecuaciones, las unidades y sus respuestas finales.
 - a. La Ingeniería es comunicación.
 - b. Un trabajo limpio que muestra una progresión lógica es mucho más fácil de evaluar.

Información del Cadete

Nombre: Sebastián Leal

Curso: 3ºLt

Fecha: 13 agosto 2025



ESTABILIDAD Y ESTIBA

Teoría

Principio de Arquímedes y equilibrio estático

En la primera parte del laboratorio, el desplazamiento (peso) del casco se determinará por tres medios diferentes:

- Pesar el casco en la pesa.
- Pesar el volumen de agua desplazada en la pesa.
- Calcular el volumen sumergido y utilizarlo para calcular la fuerza de empuje y el desplazamiento.

1. ¿Cuál de las técnicas indicadas será más exacta para determinar el peso?

<u>Pesar directamente el casco en la pesa</u>	¿Por qué?	<u>Por que es una medición directa con trazabilidad instrumental y menor acumulaciónn de errores.</u>
---	-----------	---

2. ¿Cuál de las técnicas descritas es aplicable a un buque de tamaño real?

<u>Calcular el desplazamiento a partir del volumensumergido y la densidad del agua</u>	¿Por qué?	<u>Porque un buque real no se puede poner en una balanza</u>
--	-----------	--

El principio de Arquímedes establece que:

Un objeto parcial o totalmente sumergido en un fluido experimentará una fuerza vertical resultante igual en magnitud al peso del volumen de fluido desplazado por el objeto.

Esta fuerza vertical se denomina "fuerza de boyantes" (fuerza de flotación) y recibe el símbolo F_B .

3. Escriba la relación matemática descrita por el Principio de Arquímedes que vincula F_B con el volumen sumergido (∇) de un cuerpo flotante.

$$F_B = \rho \cdot g \cdot \nabla \text{ (equivalentemente, } F_B = \gamma \cdot \nabla, \text{ con } \gamma = \rho \cdot g \text{).}$$



ESTABILIDAD Y ESTIBA

4. Si el modelo en el tanque de agua flota positivamente, ¿está en equilibrio estático?

Sí, si está en reposo en agua tranquila. En equilibrio estático: $\Sigma F = 0$ y $\Sigma M = 0$ (la línea de acción de FB pasa por B y la de Δ por G, colineales).

5. ¿Cuáles son las dos condiciones necesarias para que un objeto esté en equilibrio estático?

Condición 1: $\Sigma F = 0$.

Condición 2: $\Sigma M = 0$ respecto de cualquier eje.

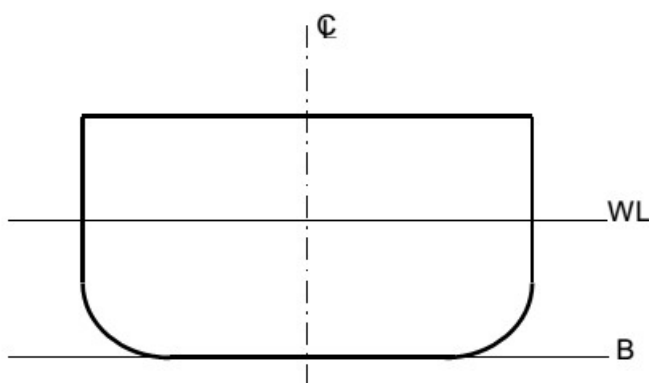
6. Utilizando las condiciones para el equilibrio estático, escriba la relación matemática que vincula la fuerza de boyantez (**FB**) experimentada por un cuerpo flotante y su peso o desplazamiento (Δ).

$FB = \Delta$ (igualdad de magnitudes en equilibrio).

7. Combine las expresiones dadas en (3) y (6) para dar la relación matemática que relacione el volumen sumergido de un objeto flotante (∇) con su desplazamiento (Δ).

$\rho \cdot g \cdot \nabla = \Delta \Rightarrow \nabla = \Delta / (\rho \cdot g)$ (ó $\nabla = \Delta / \gamma$ si Δ es peso).

8. En la sección de casco flotante a mostrada a continuación, dibuje los dos vectores de fuerza descritos anteriormente (Δ y **FB**), y muestre y nombre claramente los centroides a través de los cuales actúan (**B** y **G**).



Δ actúa vertical $\downarrow$ por G (centro de gravedad). FB actúa vertical $\uparrow$ por B (centro de carena). (Señalar flecha hacia abajo en G y flecha hacia arriba en B).



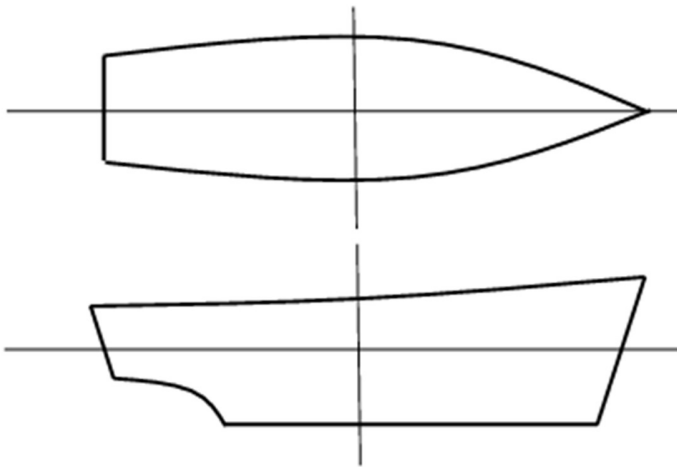
ESTABILIDAD Y ESTIBA

9. Describa cómo se ubican las posiciones de los dos centroides de la figura superior (**B** y **G**) en un buque completando la siguiente tabla.

	Referenciado desde	Acrónimo	Nombre
Verticalmente	La quilla	K	posiciones KB (para B) y KG (para G), medidos sobre K
Transversalmente	Línea de crujía	CL	coordenadas yB, yG (dcha +)
Longitudinalmente	Cuaderna maestra o perpendicular de proa	CM	Cuaderna maestra o
		FP	Perpendicular de Proa: LCB/ LCG o xB, xG

Teoría de Centros de Flotación

10. En las siguientes tres vistas ortogonales que representan la forma de un casco; línea de flotación, la línea de crujía y cuaderna maestra muestre el centro de flotación para **CADA** vista.



El centro de flotación F es el centroide del plano de flotación. En planta, marcar F en el centroide del waterplane; en perfil, su proyección sobre la WL en CL a la distancia LCF; en CM, su proyección en WL sobre CL.

11. ¿Cuál es el significado del centro de flotación con respecto a la línea de agua?

Es el centroide del área del plano de flotación (waterplane) y, para pequeños cambios de asiento, el punto alrededor del cual el buque tiende a rotar (pivote de trimado).

12. Describa hundimiento paralelo:

Descenso vertical del buque manteniendo calados de proa y popa incrementándose por igual (sin cambio de asiento). La línea de agua se traslada paralela.

--



ESTABILIDAD Y ESTIBA

13. ¿Dónde debiera agregarse un peso a un buque para lograr un hundimiento paralelo?

Aplicarlo en el Centro de Flotación Longitudinal (LCF) o distribuirlo simétricamente alrededor de él para no inducir momento longitudinal.

14. Completa la siguiente tabla para describir como se referencia la posición del Centro de Flotación (**F**) en un buque.

	Referenciado desde	Acrónimo	Nombre
Transversalmente	Línea de crujía	CL	Línea de crujía (en cascos simétricos F está sobre CL)
Longitudinalmente	Cuaderna maestra	CM o FP	Cuaderna maestra o Perpendicular de Proa: LCF