



MATERIAL DE CAPACITACIÓN · SIG-C-018 · VERSIÓN 01

Mareas: bajamar y pleamar

La marea y la profundidad disponible · Curso básico · Dos charlas

Objetivo y alcance

Para qué sirve

Comprender qué son la bajamar y la pleamar, cómo modifican la profundidad disponible y por qué pueden determinar si un barco puede ingresar, permanecer o salir; y reconocer cómo la marea afecta el muelle y el amarre, para actuar con criterio y seguridad.

A quién va dirigido

Gaveros, supervisores de operaciones, personal técnico y personal nuevo en inducción, además del público del sector.

Las dos charlas

- 1 Bajamar y pleamar: conceptos básicos e influencia en la navegación.
- 2 La marea en la operación del muelle y en el amarre.

Formato

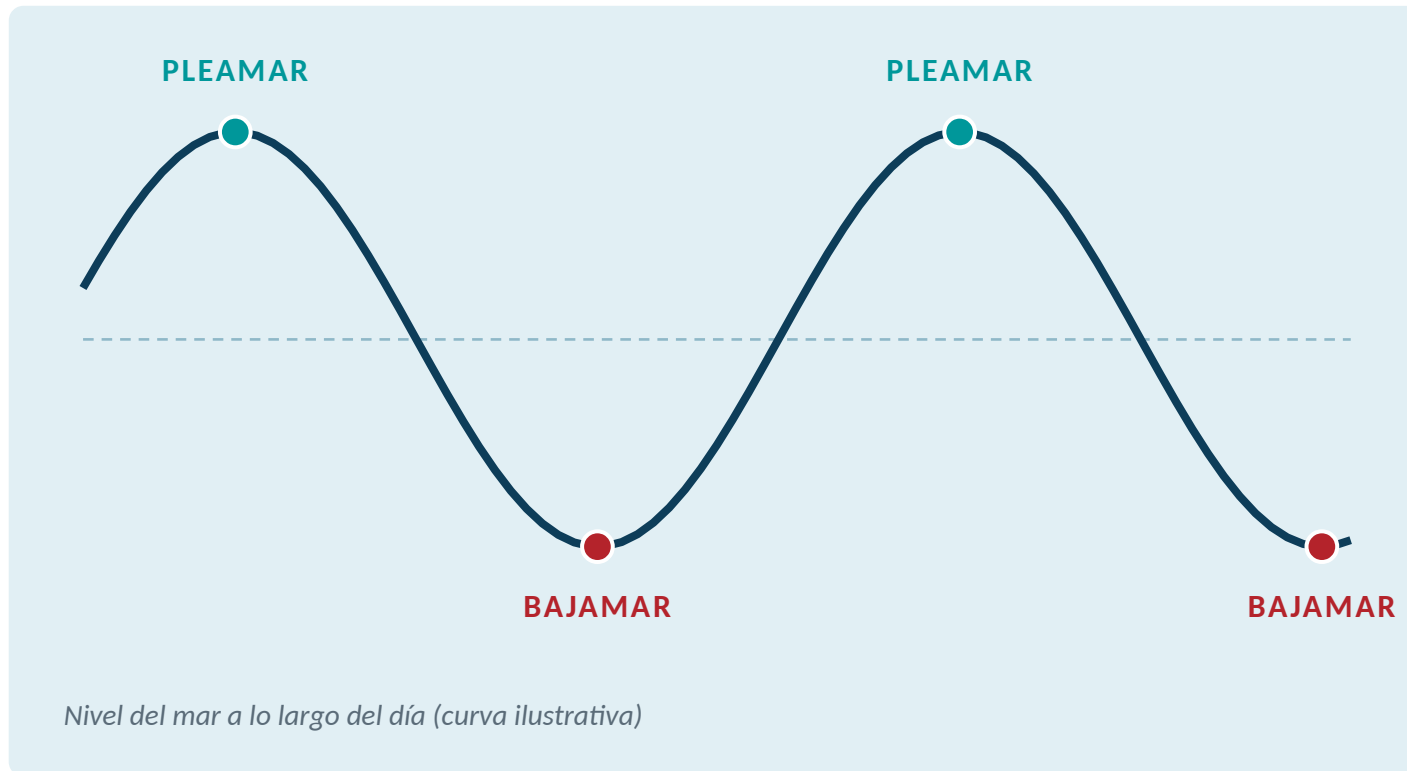
25 a 30

minutos por charla

Asistencia en RHU-FO-001; eficacia evaluada según el SIG.

¿Qué son las mareas?

Un buque puede tener sus máquinas operativas, el canal despejado y buen tiempo, y aun así no estar autorizado a zarpar: puede no haber suficiente agua bajo su quilla.



Qué son

Variaciones periódicas del nivel del mar, producidas principalmente por la atracción de la Luna y el Sol, y por la geografía de cada zona.

Pleamar

El nivel más alto del ciclo de marea.

Bajamar

El nivel más bajo del ciclo de marea.

Pleamar y bajamar en la navegación

Durante el día el nivel del agua sube y baja de manera gradual. En determinadas operaciones, unos pocos centímetros separan una maniobra segura de una varadura.

PLEAMAR • MÁS PROFUNDIDAD DISPONIBLE

Puede facilitar:

- El ingreso o salida de buques con mayor calado.
- El tránsito por canales poco profundos.
- El cruce de barras y pasos restringidos.
- La botadura, varada o desvarada en astilleros.
- El atraque en instalaciones con limitaciones de profundidad.

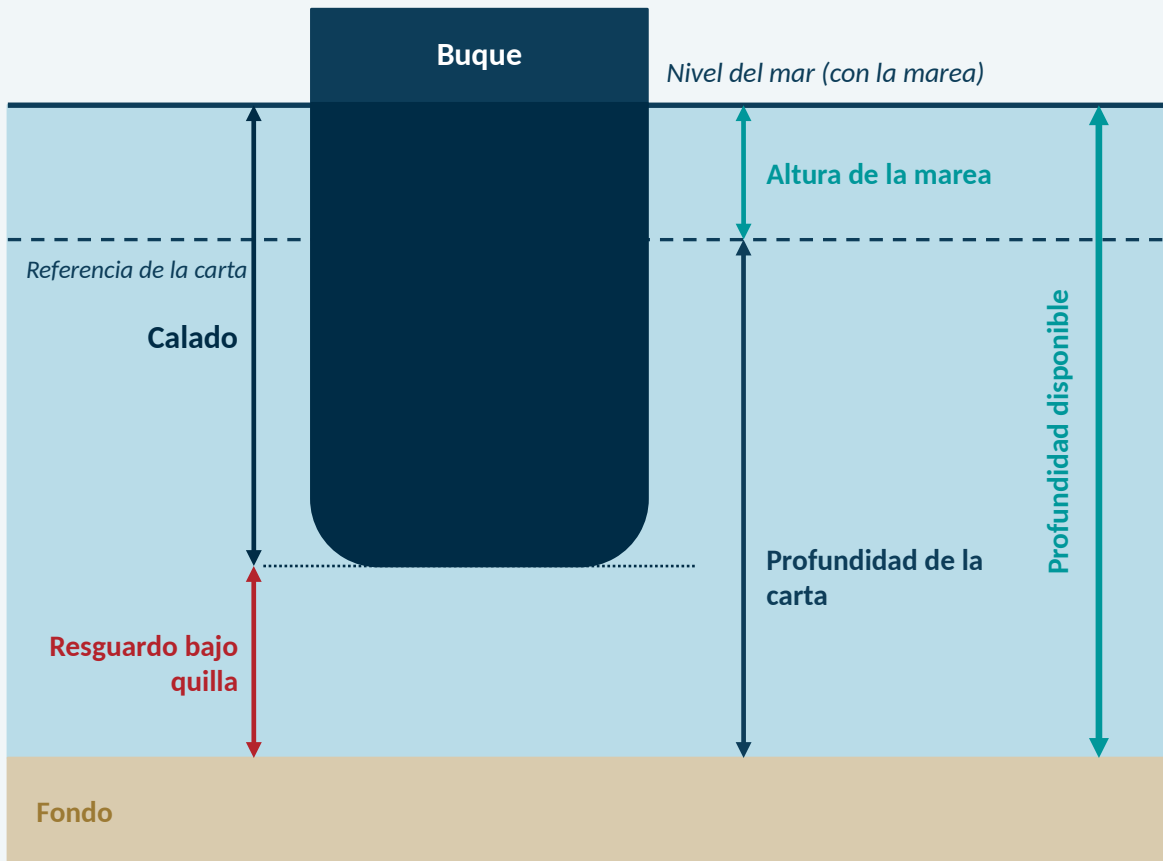
BAJAMAR • MENOS AGUA BAJO LA QUILLA

Puede:

- Impedir el ingreso o la salida de un buque.
- Aumentar el riesgo de tocar fondo.
- Limitar la capacidad de maniobra.
- Exponer bajos, rocas o bancos de arena.
- Afectar astilleros, muelles y embarcaderos.

La marea modifica la profundidad disponible y puede decidir si un buque ingresa, permanece o sale de un puerto, canal, terminal o astillero.

Calado y resguardo bajo quilla



Calado

Distancia vertical entre la línea de flotación y la parte más baja del casco. Más carga, más calado.

Cálculo simplificado

$\text{Profundidad disponible} = \text{profundidad de la carta} + \text{altura de la marea}$

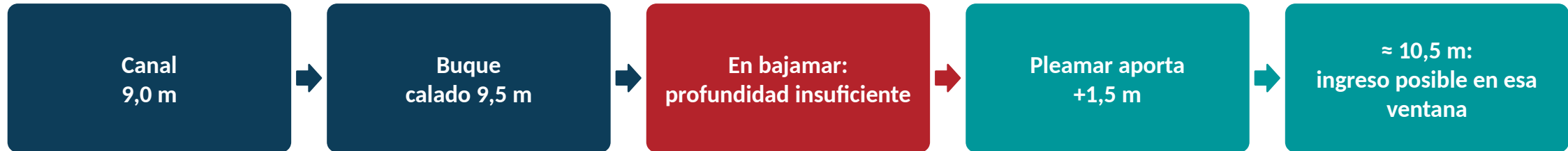
$\text{Resguardo bajo quilla} = \text{profundidad disponible} - \text{calado efectivo}$

El cálculo real considera además

Asentamiento dinámico (squat), oleaje y movimientos del buque, escora, cambios de asiento, sedimentación, precisión de la batimetría y variaciones meteorológicas del nivel del agua.

¿Por qué puede entrar en pleamar y no salir en bajamar?

Ejemplo del curso: un canal de 9 m de profundidad y un buque con 9,5 m de calado.



...siempre que se cumpla el resguardo bajo quilla exigido.

Si pierde la ventana

Cuando el nivel comienza a descender, el buque podría tener que permanecer en el muelle o fondeadero hasta la siguiente marea favorable.

Entra liviano, sale cargado

Puede ingresar con poco calado, cargar, y luego necesitar más profundidad para salir.

Practique: carta 8 m + marea 1,2 m = 9,2 m disponibles. Con calado de 8,5 m, el resguardo es 0,7 m, antes de descontar el squat y los demás factores.

Antes de decidir una maniobra

¿La pleamar siempre es más segura? No necesariamente

- Corrientes más intensas.
- Menor espacio vertical bajo puentes, cables o estructuras.
- Cambios en la altura del buque respecto del muelle.
- Acceso más difícil por escalas o pasarelas.
- Condiciones desfavorables durante el cambio de corriente.

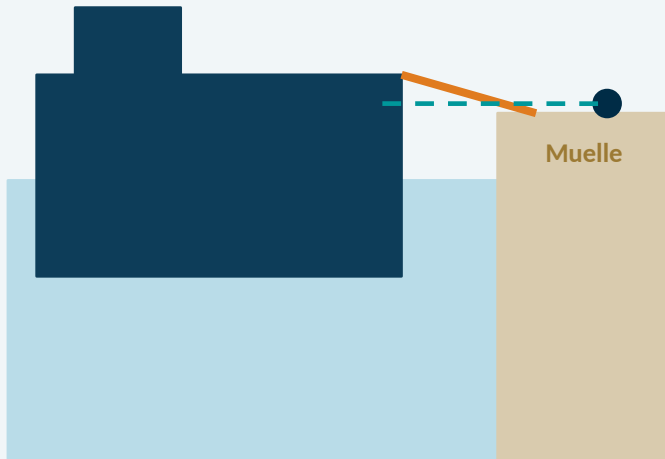
Verificar como mínimo antes de autorizar un ingreso o una salida

- ☐ Calado real del buque.
- ☐ Profundidad actualizada del canal y del puesto de atraque.
- ☐ Hora, altura y tendencia de la marea.
- ☐ Resguardo bajo quilla exigido.
- ☐ Sedimentación y fecha de la última batimetría.
- ☐ Oleaje, viento y corriente.
- ☐ Velocidad prevista y su posible efecto squat.

Un buque no navega solo porque «parece que hay agua»: debe existir profundidad comprobada y un margen de seguridad suficiente durante toda la maniobra.

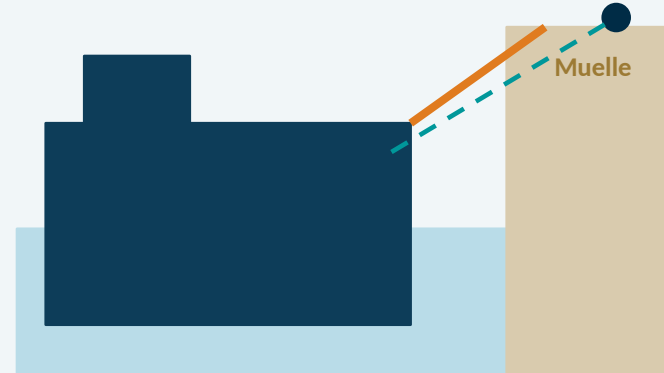
El buque sube y baja durante toda la estadía

PLEAMAR



Cubierta sobre el muelle

BAJAMAR



Cubierta bajo el muelle

— Escala real - - - Amarra

La ventana de la operación

Si la maniobra depende de una pleamar, llegar tarde puede hacer perder la ventana. La puntualidad del gaviero es parte del aprovechamiento de la marea.

La escala real cambia

Una escala cómoda en pleamar puede quedar muy inclinada en bajamar, y al revés.

Mientras el buque está atracado, el nivel del mar sigue subiendo y bajando, y con él sube y baja el buque.

La marea se siente en los cabos

Al subir y bajar el buque con la marea, los cabos se templan o quedan en banda. Por eso la guardia de amarras no descansa.



Se vigila y se ajusta

Durante toda la estadía: la tripulación lasca o vira, y los gavieros atienden nuevas llamadas para templan o largar según cambie el nivel del agua.

La marea no actúa sola

Se suma al viento, la corriente, el oleaje y la carga y descarga: más carga, más calado; menos carga, el buque sube.

Cada uno en su rol

El gaviero no necesita calcular la marea: eso lo hacen el práctico y los oficiales. Sí debe entender por qué cambia la tensión y responder cuando lo indiquen.

Mientras el buque esté amarrado, la marea sigue trabajando; el gaviero también.

Qué debe recordar el participante

- 1 La pleamar es el nivel más alto del mar y la bajamar el más bajo: la marea cambia la profundidad disponible.
- 2 $\text{Profundidad disponible} = \text{carta} + \text{altura de marea}$; $\text{resguardo bajo quilla} = \text{profundidad disponible} - \text{calado}$.
- 3 Existen ventanas de marea: un buque puede entrar en pleamar y quedar retenido en bajamar.
- 4 La pleamar no siempre es más segura: se decide con hora, altura y tendencia, no solo con la palabra.
- 5 Nunca se navega porque «parece que hay agua»: profundidad comprobada y margen suficiente.
- 6 En el muelle, el buque sube y baja toda la estadía: cambian la escala real y la tensión de las amarras.
- 7 Las amarras se vigilan y ajustan siempre: el equipo de amarre llega a tiempo y responde cuando lo indican.



Documentos y registros relacionados

Estas charlas complementan, y no reemplazan, la inducción de seguridad y los procedimientos operativos vigentes de la empresa y del terminal.

■ SIG-C-005

Conocimientos básicos del buque: calado, francobordo, flotación.

■ SIG-C-011

Introducción a la ingeniería de puertos: batimetría, mareas, accesos náuticos.

■ SIG-C-012

Formación de gaveros: vigilancia de amarras durante la estadía.

■ RHU-FO-001

Registro de Capacitación y Entrenamiento. Evidencia de asistencia.

■ SIG-PG-001 PASSOMA

Programa anual de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.

Control del documento

SIG-C-018 v01 · Documento del Sistema Integrado de Gestión de E. Sarmiento Consultores S.A.C. Elaborado por José A. Ramos Coral (Coordinador QHSE/SIG), revisado por Ernesto Sarmiento Murguía (Gerente de Operaciones) y aprobado por Ernesto Sarmiento Oviedo (Gerente General). Verifique que esta sea la versión vigente antes de su uso.