

# Cuaderno 4

## Cálculos de arquitectura naval

---

Autor: Diego Pérez Martí

Tutor: Leandro Ruiz Peñalver



# **Índice.**

1. Compartimentado. ....	3
2. Posición del mamparo de colisión. ....	5
3. Capacidades requeridas. ....	7
4. Zona estanca y puntos de inundación progresiva. ....	9
5. Disposición de tanques. ....	11
6. Cálculos de arquitectura naval. ....	12
7. Anexos. ....	13

## 1. Compartimentado.

La clara de cuadernas es de 500 mm, constante a lo largo de la eslora, tomo ésta como referencia en la siguiente disposición para facilitar su localización en el Plano de Disposición de Tanques.

### **Transversal.**

Bajo CTA.Principal y de popa a proa:

c3, cara de proa del codaste

c6, mamparo de popa de CCMM.

c23, mamparo de proa de CCMM. y popa de Bodega.

c47, mamparo de proa de Bodega y popa del tanque de combustible N°1.

c51, mamparo de proa del tanque N°1 y popa del local del propulsor transversal.

c54, mamparo de Colisión y proa del local del propulsor transversal.

Todos los mamparos van de fondo a Cubierta Ppal. excepto el de Colisión, que llega a la CTA. Superior.

Además de estos mamparos principales, existe un compartimentado transversal en los siguientes tanques:

c4, Mamparo divisorio entre N°4.central y los tanques de Aceites Lubricante e Hidráulico, dispuestos perpendiculares al primero. Se extiende desde una altura de 2.22 m a CTA.ppal.

c35, Mamparo divisorio de los tanques de doble fondo N°2 y N°3. Se extiende de fondo a doble fondo.

Por encima de CTA. Principal:

Mamparo de popa de Habitación en CTA. Ppal y CTA. Superior, en c37.

Mamparo de proa de Habitación en CTA. Ppal, es el mamparo de colisión.

Mamparo de proa de Habitación en CTA. Superior en c49.

### **Longitudinal.**

Mamparo divisorio de tanques de combustible n°1, n°2 y n°3, se extiende de c23 a c51.

Mamparos de cierre de los tanques de combustible N°4 BR/ER. a 1.5 m de crujía. y se extiende de popa hasta c6.

### **Vertical.**

Cubierta Principal, a 3.7 m de la Línea de Base.

Cubierta Superior, a 6.1 m de la Línea de Base.

Doble Fondo, a 1 m de la Línea de Base, y de la c23 a la c47, paralelo a la quilla.

Mamparo de cierre bajo, de tanques de aceite, a 2.22 m de la Línea de Base.

Además hay cuatro tanques en CCMM, a los que no se hace referencia y que aparecen en el plano de tanques que adjunto.

## 2. Posición del mamparo de colisión.

En el apartado 5) de la regla 2 del Convenio Internacional de Torremolinos, encontramos la definición de eslora:

La eslora (L) utilizada será igual al 96% de la eslora total de una flotación situada a una distancia por encima de la quilla igual al 85% del puntal mínimo de trazado medido desde el canto alto de la quilla o la distancia entre la cara de proa de la roda y el eje de la mecha del timón en esta flotación si esta última es mayor. En los buques proyectados para navegar con asiento de quilla, la flotación en la que ha de medir la eslora debe ser paralela a la flotación de proyecto.

$$L = \text{MAYOR } (L1, L2)$$

Del Plano de Adjunto:

$$L_{fl} \text{ al } 85\% \text{ del } D_{cp} = 31.06 \text{ m}, L1 = 0.96 * 31.06 = 29.82 \text{ m}$$

$$L2 = 29.03 \text{ m}$$

$$L = L1 = 29.82 \text{ m}$$

En el apartado 2) de la regla 2 del Convenio Internacional de Torremolinos, encontramos la definición de mamparo de colisión:

Mamparo de colisión es el mamparo estanco que llega a la cubierta de trabajo en la sección de proa del buque y satisface las siguientes condiciones:

Estar ubicado de modo que diste de la perpendicular de proa

- i) no menos de 0,05 L ni más de 0,08 L en los buques de eslora igual o superior a 45 m;
- ii) no menos de 0,05 L ni más de 0,05 L más 1,35 m en los buques de eslora inferior a 45 m, salvo que la Administración autorice otra ubicación;
- iii) en todo caso, un mínimo de 2,0 m.

Estará situado a:

$$0.05 * 29.82 = 1.49 \text{ m}$$

más de 2 m y menos de  $1.49 + 1.35 = 2.84 \text{ m}$ , a popa de la Perpendicular de Proa.

b) Cuando cualquier parte de la obra viva se extienda a proa de la perpendicular de proa, como por ejemplo hace una proa de bulbo, la distancia estipulada en el apartado a) del

presente párrafo se medirá desde el punto medio de la prolongación que sobresalga de la perpendicular de proa o desde un punto situado a proa de la perpendicular de proa que diste de ésta 0,015 L, si esta dimensión es menor.

El mamparo podrá presentar bayonetas o nichos a condición de que éstos no rebasen los límites fijados en el apartado a) del presente párrafo.

Distancia de referencia para la medida=  $0.015 \times 29.82 = 0.447$  m a proa de Perp. Proa.

Ya que la mitad de la protuberancia máxima es 594.9 mm.

### **Resumen y posición del Mamparo de Colisión:**

Estará a una distancia mayor de 2 m y menor de 2.84 m, medida desde una referencia a 0.447 m a proa de la Perpendicular de Proa.

Posición del Mamparo de Colisión en la cuaderna 54, esto es a 2 m a popa de la Perpendicular de Proa y a 2,447 m de la referencia de medida.

### **3. Capacidades requeridas.**

#### **Capacidad de Carga:**

Obtenemos los 200 m<sup>3</sup> en bodega principal (156 m<sup>3</sup>) y el entrepuente de carga en cubierta principal, 44 m<sup>3</sup>.

Éstos son volúmenes netos, ya se descontó el aislamiento, que dispongo en todo el contorno interior de los espacios de carga con un espesor de 250 mm y un 2% de reforzado (interior).

#### **Capacidad de Combustible:**

Tras la definición de la planta propulsora y generadora se determina una necesidad de combustible de 118 m<sup>3</sup>. Con la disposición de tanques definitiva que adopto tengo un volumen neto para combustible de 119 m<sup>3</sup>.

#### **Capacidad de Aceite Lubricante:**

El volumen de aceite lubricante necesario para la lubricación del motor principal se justifica en el cuaderno 10 y resultan 440 litros (0.44 m<sup>3</sup>).

La capacidad conseguida es de 3.33 m<sup>3</sup>, que además del aceite para el motor propulsor se almacena aceite lubricante para reductor, cojinetes, etc.

#### **Capacidad de Aceite Hidráulico:**

Se dispone un tanque almacén de Aceite Hidráulico de 1 m<sup>3</sup> para las dos centrales hidráulicas. La principal, que mueve la maquinilla de arrastre, con una potencia de 150 kw tiene una capacidad necesaria de 0.25 m<sup>3</sup>, como explico en el cuaderno 12.

#### **Capacidad de Agua Dulce:**

Se dispone un Tanque de 4.5 Tn y un generador de 4 Tn/día con lo que se asegura el suministro de agua para los 14 tripulantes en toda la marea.

#### **Capacidad de Lastre:**

Con la finalidad de tener la posibilidad de cambiar el asiento dependiendo de las diferentes condiciones de pesos, se dispone el pique de proa como tanque de lastre, su capacidad son 11.7 m<sup>3</sup>.

**Capacidad del tanque de Aguas sucias:**

El volumen de éste es reducido (284 litros) al contar con una planta de tratamiento de residuos, con lo que el tanque es utilizado como colector de la planta y ésta trabaja según las necesidades.

**Tanque de Lodos:**

Se disponen 1.14 m<sup>3</sup> para recibir residuos de la Sentina (pasando por el separador de sentinas) y de la planta de tratamiento de Aguas. Los residuos acumulados se descargan en Tierra con la bomba de lodos.

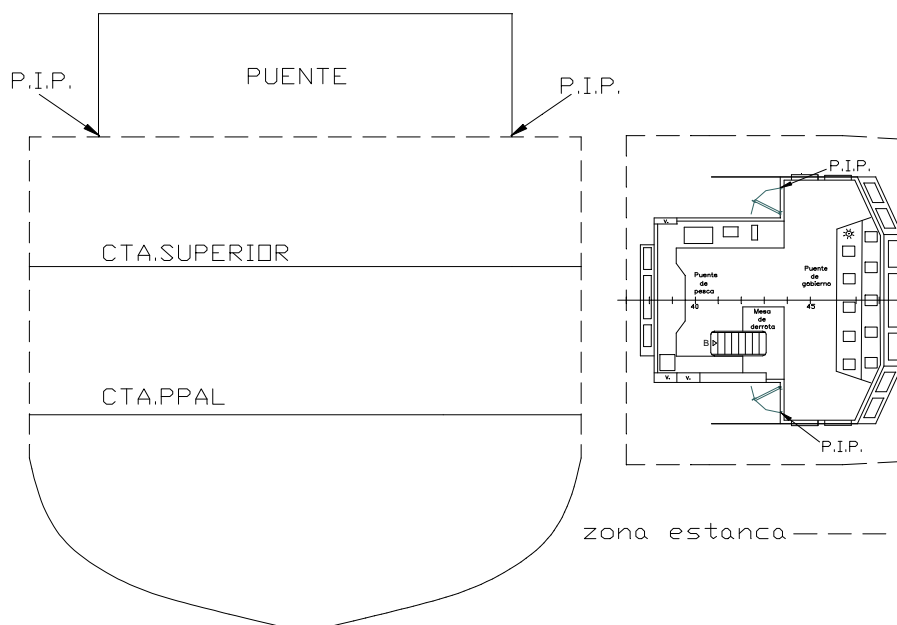


#### 4. Zona estanca y puntos de inundación progresiva.

El barco dispone de medios de cierre estancos en las aberturas importantes por encima de CTA.Principal : Compuerta del Pantano, Escotilla de Bodega, Salida de desperdicios en el parque de pesca y el acceso a la habilitación de CTA.Superior, por tanto la zona estanca comprende todo el volumen cerrado bajo CTA.Superior y sobre ésta, la Superestructura destinada a habilitación que va de banda a banda en toda su eslora.

El primer punto de inundación progresiva que presenta el barco con un ángulo de escora suficiente, se encuentra en el extremo exterior bajo de la puerta de acceso al puente de gobierno, este punto está localizado a 1.29 m del costado, 21.85 m de la perpendicular de popa y 8.4 m de la línea de base. Hay dos accesos al puente dispuestos simétricos respecto a crujía, por lo que hay también otro punto de inundación progresiva a 1.29 m del otro costado. No es necesario definir otros puntos de inundación progresiva que se alcanzasen con una escora superior, ya que al meter cualquiera de los definidos, el embarque continuo de agua está asegurado y es irremediable.

**Ilustración 1 Puntos de Inundación Progresiva**



-A diferencia de las administraciones Europeas, la Española sólo permite considerar como Zona Estanca la que queda por debajo de la Cubierta Superior.

-No se ha descontado el volumen comprendido entre la rampa de popa y su contorno con el perfil longitudinal y la zona del espejo, este volumen es de 14 m<sup>3</sup>, el exceso de volumen no es despreciable si bien éste sólo tiene consecuencias a partir de un ángulo de escora determinado al estar a crujía y entre cubierta principal y superior.

## **5. Disposición de tanques.**

Se adjunta plano.

TABLAS DE CAPACIDADES, Presento la salida del Maxsurf del resumen de capacidades de todos los espacios y las tablas de capacidades por compartimento de los tanques de combustible, que se necesitan en el cuaderno 5.

## **6. Cálculos de arquitectura naval.**

Se presentan las siguientes salidas del Maxsurf:

HIDROSTATICAS, para un intervalo de calados de 0.1 m, a partir de 2.5 m(correspondiente al equilibrio en Rosca) hasta 3.7 m (Puntal a CTA.PPAL.), para cada calado se calculan las hidrostáticas con 6 asientos (-1,-0.5,0,0.5,1,1.5).

TABLAS KN, para los mismos calados y asientos que las hidrostáticas.

## **7. Anexos.**

**Anexo I. Plano de disposición de tanques.**

**Anexo II. Calibración de tanques.**

**Anexo III. Hidrostáticas.**

**Anexo IV. Tablas KN.**