



ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR DE FERROL  
GRADO EN INGENIERÍA NAVAL EN PROPULSIÓN Y  
SERVICIOS

**PROYECTO FIN DE GRADO**

**CUADERNO 7**  
**“Disposición general”**

PROY. Nº: 15106P

TÍTULO: **BUQUE TANQUE VOLGA-DON MAX DE PRODUCTOS  
PETROLÍFEROS Y QUIMIQUERO TIPO II**

AUTOR: **ÁLVARO LARRAÑAGA DOPICO**  
TUTOR: **RÁUL VILLA CARO**

FECHA: **DICIEMBRE 2015**

Fdo.: **Álvaro Larrañaga Dopico**

Fdo.: **Rául Villa Caro**

## ÍNDICE

7.1 RPA	3
7.2 INTRODUCCIÓN	4
7.3 ZONA DE PROA	4
7.4 ZONA DE POPA	4
7.5 ZONA DE CARGA	5
7.6 ZONA DE MÁQUINAS	6
7.7 SUPERESTRUCTURAS	6
7.7.1 HABILITACIÓN	6
7.7.1.1 REGLAMENTO	6
7.7.1.2 DISPOSICIÓN DE LA HABILITACIÓN	9
7.7.2 GUARDACALOR Y CHIMENEA	11
BIBLIOGRAFIA	13



**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

*CURSO 2.014-2015*

**PROYECTO NÚMERO 15 106P**

**TIPO DE BUQUE:** BUQUE TANQUE VOLGA –DON MAX DE Y PRODUCTOS PETROLIFEROS Y QUIMIQUERO TIPO 2

**CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN :** RMR. SOLAS. MARPOL. VOLGA&DON RIVER RULES AND MEDITERRANEAN TRADES

**CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA:** Productos de petróleo y productos químicos 32.000 BLS . Tanque LPG 250 m3 en cubierta

**VELOCIDAD Y AUTONOMÍA:** 11,5 nudos en condiciones de servicio. 90 % MCR+ 15% de margen de mar. 4.500 millas a la velocidad de servicio.

**SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA:** Bombas de carga y descarga de pozo profundo en cada tanque. Calefacción en tanques de carga.

**PROPULSIÓN:** De acuerdo con proyecto

**TRIPULACIÓN Y PASAJE:** 15 Personas en camarotes individuales.

**OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES:** Los habituales en este tipo de buques.

Ferrol, 27 DE JUNIO DE 2.015

ALUMNO: D. ALVARO LARAÑAGA DOPICO

## 7.2 INTRODUCCIÓN

Para abordar el estudio de la disposición general del buque, éste se va a dividir en cinco zonas que son:

- Zona de proa
- Zona de popa
- Zona de carga
- Zona de máquinas
- Superestructura

La disposición interna debe cumplir con las normas impuestas por la IMO, en este caso las convenciones SOLAS, MARPOL 73/78 y las normas de nuestra sociedad de clasificación.

## 7.3 ZONA DE PROA

Esta zona se extiende a proa de la zona de carga y va hasta el final del buque por su parte delantera; En el buque proyecto esta zona se utilizará para:

- Crear un compartimento de protección de la zona de carga.
- Alojarse un tanque de lastre (pique de proa) que es de gran utilidad para corregir Trimados.
- Es la zona donde se sitúan los equipos de fondeo y amarre.
- Dispondrá de un espacio de acceso a la hélice de proa.
- Bajo cubierta se dispone un espacio que podría ser utilizado para almacenar respetos y/o herramientas de cubierta.

## 7.4 ZONA DE POPA

Se ha llamado así a la zona situada popa del pique de popa que limita la cámara de máquinas. La misión de esta zona es albergar:

- Los elementos propulsivos, hélice y eje.
- Elemento de maniobra, timón y local del servo.
- Tanques de lastre.
- Tanques de agua dulce

## 7.5 ZONA DE CARGA

La zona de carga, es la zona donde el buque va a alojar la carga que debe transportar. El volumen útil de esta zona es uno de los parámetros críticos en el diseño de esta clase de buques, puesto que el buque debe ser capaz de transportar el volumen de carga que ha sido impuesto en la especificación.

Esta zona se extiende desde el mamparo de proa de la cámara de máquinas hasta el mamparo de colisión ( $x = 104$  metros), y debe estar provista de doble casco y de doble fondo en toda su longitud, los tanques definidos por este doble casco se usarán como tanques de lastre segregado. Tanto la anchura del doble casco como la altura del doble fondo, están regulados por la sociedad de clasificación.

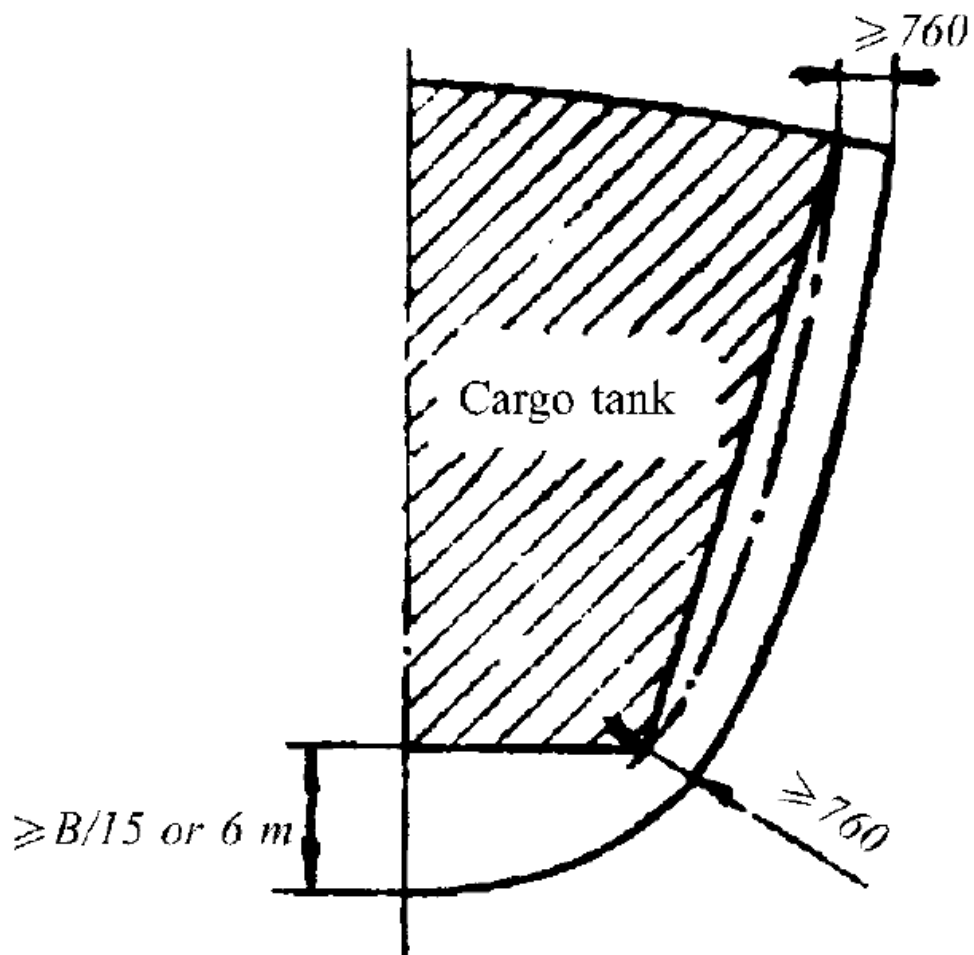


Fig. 2.1.2

## 7.6 ZONA DE MÁQUINAS

La cámara de máquinas se sitúa a popa como ha sido impuesto en la especificación y como es habitual en este tipo de buques.

Prácticamente todos los buques de este tipo disponen de una cámara de bombas para alojar el equipo de manejo de la carga y lastre, normalmente está situada en un local independiente dentro de la cámara de máquinas en la parte baja y justo a popa del mamparo que limita la zona de carga.

La cámara de máquinas está delimitada a popa por el mamparo de pique de popa situado (a 6,6 m de la perpendicular de popa) y a proa por el mamparo de popa de los tanques slops, situado (a 27 m de la perpendicular de popa).

## 7.7 SUPERESTRUCTURAS

La superestructura del buque se ha dispuesto a popa, a la altura de la cámara de máquinas.

Esta superestructura se ha dividido en dos zonas, una situada a proa donde se ha dispuesto el alojamiento de la tripulación, el puente y diferentes locales y pañoles, y otra zona en la que se encuentra el guardacalor y la chimenea entre otros espacios.

Para el diseño y distribución de espacios de la superestructura se ha tomado como referencia la superestructura del buque base y la de otros buques del mismo tipo.

### 7.7.1 HABILITACIÓN

#### 7.7.1.1 REGLAMENTACIÓN

Dentro de la reglamentación específica a aplicar en el diseño de la disposición general de la habilitación del buque debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- **Hospital / Enfermería**

Según lo expuesto en el BOE, num. 47 , Real Decreto 258/1999, del 12 de febrero, por el que se establecen condiciones mínimos sobre la protección de la salud y la asistencia de los trabajadores del mar. Capítulo III, Artículo 9 (Local de cuidados médicosanitarios)

tenemos:

*“1. Todo buque mayor de 500 ton de registro bruto (TRB) con una dotación igual o superior a 15 tripulantes y que efectúe viajes que excedan de 48 horas de duración deberán de disponer de un local independiente que permita la administración de cuidados sanitarios en condiciones materiales e higiénicas satisfactorias.*

*El local de cuidados sanitarios debe estar situado en un lugar de fácil acceso, que permita una evacuación lo más rápida posible en caso de emergencia y donde sus ocupantes puedan estar alojados cómodamente y recibir la asistencia de forma adecuada.*

*Los ocupantes del mismo deben disponer, para su uso exclusivo, de retretes situados en el propio local o en su proximidad inmediata.”*

- **Comedores**

Según lo expuesto en el BOE, Artículo 11, del 23 de mayo de 1972:

*“3. Los buques que desplacen más de 1000 T deberán tener comedores separados para:*

- a) Capitán y oficiales.*
- b) Personal de maestranza y demás personal.”*

- **Camarotes**

Según el convenio 133 “Convenio relativo al alojamiento de la tripulación a bordo”

*- Artículo 5.1.c.: En los dormitorios, la superficie disponible por cada miembro del personal subalterno no deberá ser inferior a 4.75 m<sup>2</sup> en buques de 10000 toneladas o más.*

*- Artículo 5.8.: Cuando sea posible, en los buques de 3000 toneladas o más, el jefe de máquinas y el primer oficial deberán tener, además de su dormitorio, un salón contiguo.*

*- Artículo 6.1. La superficie de los comedores para oficiales y para el personal subalterno no será inferior a 1 m<sup>2</sup> por persona para el número de plazas previsto.*

*- Artículo 7.1. Deberán proveerse salas de recreo, situadas de forma conveniente y debidamente amuebladas, para los oficiales y para el personal subalterno.*

Según lo expuesto en el BOE, Artículo 10, del 23 de Mayo de 1972

- *“1. Los dormitorios deberán estar situados sobre la línea de máxima carga, en el centro o a popa del buque.”*
  - *“7. La altura libre de los dormitorios de la tripulación no deberá ser inferior de 1.90 m”*
  - *“22. El mobiliario deberá comprender un armario para cada ocupante, de área transversal mínima de 19,30 cm<sup>2</sup>*
  - *“23. Todo dormitorio estará provisto de una mesa o escritorio de modelo fijo o de corredera y del número de asientos cómodos que sea necesario.”*
- **Puente de gobierno**

Según Solas Capítulo V: Seguridad de la navegación.

Los buques de eslora no inferior 45 m, según se define, en la regla III/3.12, construidos el 1 de julio de 1998, o posteriormente, cumplirán las siguientes prescripciones:

- La vista de la superficie del mar desde el puesto de órdenes de maniobra no deberá quedar oculta en más del doble de eslora, o de 500 m si está longitud es menos, a proa de las amuras y 10° a cada banda en todas las condiciones de calado, asiento y cubierta.
- El borde superior de las ventanas delanteras del puente de navegación permitirá que un observador cuyos ojos están a una altura de 1800 mm por encima de la cubierta del puente pueda ver el horizonte a proa desde el puesto de órdenes de maniobra cuando el buque cabecee en mar encrespada.

Para que esto se cumpla la altura del puente de gobierno, es decir, la altura a la que estará situada la cubierta 4 que es sobre la que se encuentra el puente ha de ser como mínimo de:

$$H_{min} = (x + 2L)\left(\frac{hl}{2L}\right)$$



Donde:

- $x$ : Es la distancia desde el extremo de proa del puente de gobierno hasta la amurada = 109,56 m
- $hl$ : Es la altura desde la línea base hasta el punto más alto de la amurada = 7,13 m
- (Suponiendo a proa una altura de la amurada de 1,5 m).
- $L = L_{pp} = 133,26$  M

$$H_{min} = (109,56 + 2 \cdot 133,26) \left( \frac{7,13}{2 \cdot 133,26} \right) = 10 \text{ m}$$

Cumplimos por que el puente nuestro hay una altura d 11,50 m

### 7.5.1.2 DISPOSICIÓN DE LA HABILITACIÓN

La superestructura de habilitación se encuentra situada en la popa del buque, sobre la cubierta principal, quedando delimitada entre las cuadernas 27 y 112.

La estructura es de forma prismática, está dispuesta simétricamente con respecto al plano de crujía, tiene una eslora de 22,21 metros, una manga de 13 metros y una altura total (sin contar antenas y palo de luces) de 6,20 metros.

El área transversal de esta zona es 123,8 m<sup>2</sup>, el área frontal 78,21 m<sup>2</sup>.

Se ha dividido esta zona en 4 cubiertas con una altura libre de 2 metros en cada una, ordenándolas desde la más alta a la más baja son las siguientes:

1. Sobrepunte.
2. Cubierta de navegación.
3. Cubierta de alojamiento de oficiales y tripulación.
4. Cubierta de principal.

Estas cubiertas están comunicadas por medio de escaleras tanto por el interior como por el exterior a través de los costados de la estructura.

Seguidamente se describirán brevemente cada una de estas cubiertas:

➤ Sobrepunte

Como suele ser habitual en buques de este tipo, en esta cubierta se han dispuesto las distintas antenas de comunicaciones, radares y el palo de luces del buque.

➤ Puente de navegación

El puente de navegación, cuenta con ventanas al exterior en todo su perímetro y consta de un único espacio al que se accede por la escalera principal interior y por 2 puertas que dan al exterior de la cubierta de puente.

En este local se han distribuido los distintos puestos para el control del buque, así como un aseo junto a la escalera principal.

Además, en esta cubierta se disponen dos locales cerrados e independientes a los que se accede desde el interior, que son:

- Local de baterías.
- Local de equipos eléctricos.

➤ Espacios de alojamiento

La especificación del proyecto ha impuesto la disposición de 15 cabinas individuales con baño privado. Se va a suponer una tripulación desglosada como sigue:

- ❖ Capitán.
- ❖ Jefe de máquinas.
- ❖ Oficiales de cubierta.
  - Primer oficial de puente.
  - Radio telegrafista.
- ❖ Oficiales de máquinas.
  - Primer oficial máquinas.
- ❖ Maestranza
  - Contramaestre
  - Electricista
  - Mecánico
- ❖ Personal subalterno
  - Engrasador
  - Calderero
  - Marineros (2)
  - Cocinero
  - Pinche de cocina
  - bombero

Lo que hace una tripulación total de 15 personas.

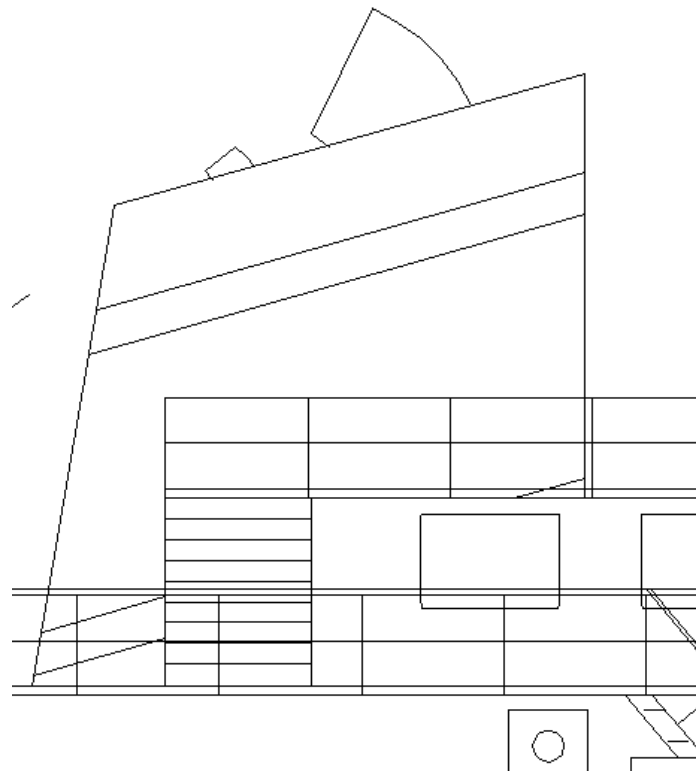
Los camarotes son de la siguiente forma:

- ❖ Camarotes para los oficiales: tienen una área de  $11,90 \text{ m}^2$  y una altura de 2 metros.
- ❖ Camarotes para no oficiales: tienen un área de  $10,40 \text{ m}^2$  y una altura de 2 metros.

### 7.7.2 GUARDACALOR Y CHIMENEA

Se dispone este espacio sobre la cubierta principal del buque a popa de la habitación y aislada convenientemente con el fin de evitar ruidos y vibraciones en la zona de alojamiento.

Una vista del perfil de esta zona sacada del plano de disposición general se muestra a continuación:



Esta superestructura puede dividirse en dos zonas que son:

- Chimenea: Situada en el costado de babor y con forma prismática, por este conjunto de conductos se produce la exhaustación de los gases de combustión del motor principal, grupos generadores y calderas. Este elemento por ser el más alto y visible del buque se suele usar como elemento representativo donde se pinta el logotipo o los colores de la compañía que explota el buque.
- Guardacalor y otros locales: Justo debajo de la chimenea se dispone el guardacalor. En esta zona se han incluido los siguientes locales:
  - Almacén.
  - Local del generador de emergencia.
  - Local del gas inerte e incinerador.
  - Local C.I:
  - Acceso a cámara de máquinas desde el interior de las superestructura

## BIBLIOGRAFÍA

1. ALVARIÑO CASTRO, Ricardo., AZPÍROZ AZPÍROZ, Juan José y MEIZOSO FERNANDEZ, Manuel. *El proyecto básico del buque mercante*. Madrid: Fondo editorial de ingeniería Naval, Colegio Oficial de ingenieros Navales. ISBN: 84-921750-2-8.
2. JUNCO OCAMPO, Fernando. *Proyectos de buques y Artefactos. Selección de configuración: Dimensiones y coeficientes*. Ferrol: Escuela Politécnica Superior, Universidad de A Coruña, 2003. ISBN: 84-688-3364-9.
3. RUSSIAN MARITIME REGISTER OF SHIPPING. *Rules for the classification and construction of sea-going ships, Volume 1 and 2*.