



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**Trabajo Fin de Máster**

**CURSO 2017/18**

---

*BUQUE ATUNERO AL CERCO CONGELADOR DE  
2.950 M<sup>3</sup> DE CAPACIDAD DE CUBAS*

---

**Máster en Ingeniería Naval y Oceánica**

**ALUMNA/O**

Miguel Ángel Castro Gómez

**TUTORAS/ES**

Marcos Míguez González

**FECHA**

OCTUBRE 2017

## 1 TÍTULO Y RESUMEN:

Título: Buque atunero al cerco congelador de 2.950 m<sup>3</sup> de capacidad de cubas.

El presente proyecto va a abordar el desarrollo de los distintos cuadernos que configuran el diseño general de un buque atunero al cerco congelador. Las características más significativas del atunero que se va a desarrollar son su capacidad de cubas (2.950 m<sup>3</sup>), su autonomía (30 días), su velocidad de servicio (17 nudos) y su propulsión (mediante motor diesel convencional).

Los cuadernos recogerán respectivamente los siguientes aspectos: elección de alternativas en cuanto a las dimensiones del buque y selección de las dimensiones en función de una cifra de mérito, cálculo de pesos y centros de gravedad, diseño de formas, cálculos de arquitectura naval, determinación de las situaciones de carga, predicción de potencia y diseño de propulsores, disposición general, cálculo de la cuaderna maestra, determinación del francobordo y arqueo, definición de la planta propulsora, de la planta eléctrica, de los distintos equipos y servicios y estudio de la viabilidad económica.

Título: Buque atunero ó cerco conxelador de 2.950 m<sup>3</sup> de capacidade de cubas.

O presente proxecto vai a abordar o desenrolo dos distintos cadernos que conforman o deseño xeral dun buque atunero ó cerco conxelador. As características máis significativas do atunero que se desenrolará son a súa capacidade de cubas (2950 m<sup>3</sup>), a súa autonomía (30 días), a súa velocidade de servizo (17 nudos) e a súa propulsión (motor diésel convencional).

Os cadernos recollerán respectivamente os seguintes aspectos: elección de alternativas en canto ás dimensións do buque e selección das dimensións en función dunha cifra de mérito, cálculo de pesos e centros de gravidade, deseño de formas, cálculos de arquitectura naval, determinación das situación de carga, predición de potencia e deseño de propulsores, disposición xeral, cálculo da caderna mestra, determinación do francobordo e o arqueo, definición da planta propulsora, da planta eléctrica, dos distintos equipos e servizos e estudo da viabilidade económica.

Title: 2.950 m<sup>3</sup> capacity tuna purse seiner.

This project will address the development of the different notebooks that compose the general design of a tuna purse seiner. The most significant characteristics of tuna vessel are: capacity (2.950 m<sup>3</sup>), autonomy (30 days), speed of service (17 knots) and the propulsion (conventional diesel engine).

The notebooks will cover the following aspects: choice of alternatives as to vessel size and selection of dimensions according to a figure of merit, weight calculation and centers of gravity, shapes design, calculation of naval architecture, determination of loading situations, power prediction and propeller design, general layout, calculation of the midship section, determination of freeboard and tonnage, definition of the propeller floor, of the electric floor, of the different equipment and services and study of economic viability.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**CURSO 2017/18**

---

*BUQUE ATUNERO AL CERCO CONGELADOR DE  
2.950 M<sup>3</sup> DE CAPACIDAD DE CUBAS*

---

**Máster en Ingeniería Naval y Oceánica**

**Documento**

**CUADERNO 7: DISPOSICIÓN GENERAL.**

## 2 ÍNDICE

1 TÍTULO Y RESUMEN: .....	2
2 ÍNDICE.....	4
3 INTRODUCCIÓN: .....	6
4 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL BUQUE: .....	7
4.1 Descripción de la zona de carga: .....	7
4.2 Descripción de los espacios de maquinaria: .....	8
4.3 Descripción de la zona de tanques: .....	8
4.4 Descripción de los espacios para la tripulación:.....	10
4.4.1 Zona de marinería: .....	11
4.4.2 Zona de oficiales:.....	11
4.4.3 Otras zonas destinadas a la tripulación: .....	11
4.5 Descripción de la zona de labores de pesca: .....	12
5 DISTRIBUCIÓN DEL BUQUE: .....	13
5.1 Distribución exterior: .....	13
5.1.1 Distribución en la cubierta superior: .....	13
5.1.2 Distribución en la cubierta castillo: .....	13
5.2 Distribución interior: .....	13
5.2.1 Espacios bajo la cubierta principal: .....	14
5.2.2 Espacios sobre la cubierta principal:.....	14
5.2.3 Espacios sobre la cubierta superior: .....	14
5.2.4 Espacios en el puente:.....	15
6 NORMATIVA:.....	16
6.1 Resumen de la normativa: .....	16
6.1.1 Indicaciones en los espacios de tripulación: .....	16
6.1.2 Indicaciones para la seguridad de la tripulación:.....	16
6.1.3 Otras indicaciones: .....	17
6.2 Comprobación de la normativa: .....	17
7 ANEXOS: .....	19
7.1 Anexo I: Planos de disposición general:.....	19
7.2 Anexo II: Comprobación visibilidad: .....	20



**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA**

CURSO 2.017-2018

**PROYECTO NÚMERO 18-04**

**TIPO DE BUQUE:** BUQUE ATUNERO AL CERCO CONGELADOR.

**CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN:** BUREAU VERITAS, TORREMOLINOS, MARPOL.

**CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA:** 2.950 m<sup>3</sup> de capacidad de cubas de carga de pescado.

**VELOCIDAD Y AUTONOMÍA:** Velocidad de servicio, 17 nudos al 85% MCR y 15% margen de mar. 30 días de autonomía, 14.000 millas.

**SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA:** las habituales en este tipo de buque.

**PROPULSIÓN:** Motor diesel con reductora.

**TRIPULACIÓN Y PASAJE:** 32 personas.

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

Ferrol, Octubre de 2017

ALUMNO: D. MIGUEL ÁNGEL CASTRO GÓMEZ.

### 3 INTRODUCCIÓN:

Este cuaderno tiene por objetivos principales desarrollar los siguientes aspectos del buque:

- 1) Descripción detallada del compartimentado del buque.
- 2) Planos de disposición general del buque.

Las características finales del atunero del proyecto desarrolladas en los cuadernos anteriores son las siguientes:

Lt [m]	Lpp [m]	B [m]	Dprinc [m]	Dsup [m]	Tm [m]	Vol. Cubas [m <sup>3</sup> ]	Tripulación
109,00	94,50	15,60	7,50	10,10	6,80	2950	32
Fn	Cp	Cm	Cb	Cf	$\Delta$ [Tn]	Nº cubas	Velocidad [nudos]
0,287	0,589	0,987	0,582	0,755	6273	24	17

## 4 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL BUQUE:

El buque proyecto se trata de un atunero al cerco congelador de 2.950 m<sup>3</sup> de volumen de cubas. Está equipado para realizar la operación de pesca clásica de cerco con auxilio de un bote panga, disponiendo además de la jarcia y arboladura necesaria para tal fin.

Estos buques normalmente pasan la mayor parte de su vida útil en el mar, en las zonas donde faenan, siendo sus mayores estadías en puerto debidas a la necesidad de ser reparados.

En este tipo de pesqueros se diferencian principalmente los siguientes espacios o zonas:

- Espacio de carga.
- Espacios de maquinaria.
- Espacio de tanques.
- Espacios para la tripulación.
- Zona del parque de pesca.
- Otros espacios de trabajo y servicios.

Para poder compartimentar el buque es imprescindible fijar la separación entre cuadernas, la cual se recoge en el cuaderno 4. En dicho cuaderno se indica que la separación elegida es de 700 mm en la zona central y de 600 mm en los piques de proa y popa.

En el mismo cuaderno se calcula detalladamente la posición del mamparo de colisión, siguiendo el convenio SOLAS Parte B- Regla 10 y el convenio de Torremolinos (apartado 5 de la regla 2). En este caso el mamparo de colisión se ha fijado a 6,34 metros de un punto situado a una distancia igual al 1,5% de la eslora del buque (tal como exige el SOLAS).

Todos los espacios y zonas del buque que se describen en el presente cuaderno se han realizado teniendo en cuenta la normativa vigente aplicable a los atuneros como el del proyecto, la cual se presenta en el apartado 5.

### 4.1 Descripción de la zona de carga:

La zona de carga está situada por debajo de la cubierta principal y a proa de la cámara de máquinas. Cuenta con 24 cubas de congelación donde se guarda el pescado capturado, que se disponen simétricamente a ambos costados del buque. Las cubas se diseñarán para entre todas dotar al buque de la capacidad de almacenamiento requerida en los RPA del proyecto (2.950 m<sup>3</sup>).

El enfriamiento de las cubas se realiza mediante serpentines situados a lo largo de toda su superficie interior. Además, estas van aisladas térmicamente entre la chapa interior de la cuba y la estructura del buque para minimizar las pérdidas energéticas.

Entre las cubas discurre hasta proa un túnel central para el alojamiento de las 24 bombas de salmuera (una por cuba), al cual se accede desde la cámara de máquinas a través de una puerta estancia y tiene una salida de emergencia que comunica con el espacio de descarga de proa.

## **4.2 Descripción de los espacios de maquinaria:**

La cámara de máquinas está situada a popa del buque, bajo la cubierta principal, aunque se expande verticalmente hasta la cubierta superior. El equipo propulsor está formado por un motor diesel que, a través de un reductor y una línea de ejes, acciona una hélice de paso variable. El sistema dispone además de un alternador de cola sobre el reductor, acoplable en paralelo con los alternadores accionados por los motores auxiliares.

En cámara de máquinas se encontrarán también todas las restantes máquinas y accesorios necesarios para la propulsión del buque.

La disposición de los elementos en la cámara de máquinas se hará de tal forma que se intente facilitar al máximo la inspección, reparación, mantenimiento y limpieza de todas las máquinas.

La exhaustación del motor principal se realiza por el costado de estribor y termina en la cubierta superior en un guardacalor (se sitúa en el costado de estribor puesto que la banda de babor se desea dejar libre para poder llevar a cabo las labores de pesca). El guardacalor se utiliza al mismo tiempo para la toma de aire que necesita el sistema de ventilación-extracción situado también en la cámara de máquinas.

Esta zona será descrita en mayor profundidad en cuadernos posteriores.

## **4.3 Descripción de la zona de tanques:**

Los tanques en el buque se distribuirán de la siguiente forma:

- Tanques de gasoil:
  - 6 tanques (simétricos 2 a 2), que se extienden en la zona central del doble fondo.
  - 2 tanques de servicio diario, situados bajo cubierta principal y dispuestos simétricamente en los costados de babor y estribor.
  - 2 tanques a popa de la cubierta principal, a ambos lados del local del servo. Se extienden también de costado a costado bajo cubierta principal.
  - 2 tanques situados a popa de los anteriores, que se extienden desde los costados de babor y estribor al centro.
  - 2 tanques situados a proa, uno a babor y el otro a estribor del local del sonar.
  - 2 tanques situados a popa del local del sonar, que se extienden desde el centro hasta los costados.
  - 1 tanque de sedimentación, situado entre los dos tanques de servicio diario.
  - 2 tanques de reboses, situados en la cámara de máquinas, uno hacia estribor y otro en el centro (bajo el motor principal).
  - 1 tanque en la cubierta superior, dentro del local del grupo de emergencia.

- Tanques de agua dulce:

Para el almacenamiento del agua dulce se utilizan dos tanques situados en el costado de babor de la cámara de máquinas.

- Tanque de lastre:

Los piques de proa y popa se utilizan como tanques de lastre.



- Tanque de aguas sucias:

El tanque de aguas sucias se sitúa bajo el reductor y se extiende hasta el doble fondo.

- Tanques de lodos

Se dispondrá de un tanque de lodos en el costado de estribor de la cámara de máquinas.

- Tanque estabilizador

El tanque estabilizador se sitúa hacia popa de la cubierta principal y va desde babor a estribor.

- Tanques de aceite:

- Tanques de aceite hidráulico → a bordo hay dos:
  - Un tanque en la cubierta principal en el costado de estribor y hacia el centro longitudinal del buque.
  - Un tanque en el costado de estribor de la cámara de máquinas.
- Tanque de aceite sucio → existe uno a bordo situado a estribor de la cámara de máquinas y bajo la maquinaria.
- Tanque de aceite de la reductora → también en la cámara de máquinas, se encuentra a estribor y justo a popa del tanque de aceite hidráulico.
- Tanque de aceite lubricación → a bordo hay dos:
  - 1 → a estribor de la cámara de máquinas, está a proa del tanque de aceite hidráulico.
  - 2 → situado a proa del anterior.
- Tanque de aceite de circulación del motor principal → situado aproximadamente en el centro de la cámara de máquinas, bajo el motor principal. Se extiende hasta el doble fondo.
- Tanque de aceite de lubricación para motores auxiliares → se encuentra hacia el costado de babor de la cámara de máquinas, a proa de los tanques de agua dulce (del cual los separa un cofferdam).

Resumen de los tanques existentes a bordo:

Contenido	Nº	Tipo	Localización	Tamaño
Aceite	1	aceite hidráulico	Cubierta principal. Costado de Er. Hacia el centro long. del buque	9,00 m <sup>3</sup>
	1	aceite hidráulico	A Er. de la cámara de máquinas	17,80 m <sup>3</sup>
	1	aceite sucio	A Er. De la c. de máquinas, bajo la maquinaria	6,34 m <sup>3</sup>
	1	aceite reductora	A popa del t. de aceite hidráulico de la c. de máquinas.	7,58 m <sup>3</sup>
	1	aceite lubric. 1	A proa del tanque de aceite hidráulico de la c. de máquinas	15,74 m <sup>3</sup>
	1	aceite lubric. 2	A proa del tanque anterior	15,74 m <sup>3</sup>
	1	circulación mot. princ.	En c. de máquinas, bajo el motor principal	5,79 m <sup>3</sup>
	1	Lubric. m. aux.	Hacia babor de la cámara de máquinas.	11,14 m <sup>3</sup>

**Cuaderno 7:** Disposición general.**Autor:** Miguel Ángel Castro Gómez

<b>Lodos</b>	1	-	Situado a Er. de la c. máquinas	11,80 m <sup>3</sup>
<b>Agua de lastre</b>	2	-	Piques de proa y popa	130,32 m <sup>3</sup>
<b>Agua dulce</b>	2	-	Costado de Br. de la cámara de máquinas	84,26 m <sup>3</sup>
<b>Aguas sucias</b>	1	-	Bajo el reductor.	17,34 m <sup>3</sup>
<b>T.estabilizador</b>	1	-	Hacia popa de la cub. principal.	17,73 m <sup>3</sup>
<b>Gasoil</b>	6	almacén	Zona central del doble fondo.	653,40 m <sup>3</sup>
	2	servicio diario	Bajo c. principal. Simétricos en los costados de Br. Er.	98,53 m <sup>3</sup>
	2	almacén	C. Principal. Ambos lados servo	213,44 m <sup>3</sup>
	2	almacén	Popa anteriores.	48,42 m <sup>3</sup>
	2	almacén	En proa, a Br y Er del local del sonar.	131,70 m <sup>3</sup>
	2	almacén	A popa del local del sonar.	284,30 m <sup>3</sup>
	1	sedimentación	Entre los dos tanques de servicio diario	67,44 m <sup>3</sup>
	2	rebores	En la cámara de máquinas. Uno hacia Er y otro bajo el motor	25,86 m <sup>3</sup>
	1	grupo emergencia	Cubierta superior. Dentro local grupo emergencia	1,50 m <sup>3</sup>

**4.4 Descripción de los espacios para la tripulación:**

Para poder definir los espacios destinados a la tripulación es necesario establecer primero cual será la tripulación del buque. Según los RPA el buque está tripulado por 32 personas:

- 1 capitán.
- 1 jefe de máquinas.
- 1 patrón de pesca u oficial de puente.
- 6 oficiales
- 1 contramaestre.
- 1 cocinero.
- 21 marineros.

Se dispondrá a mayores de alojamiento para un inspector de pesca, quien podrá enrolarse a bordo para controlar que los sistemas de captura cumplan con las exigencias establecidas, se realicen buenas prácticas de pesca, se respete la conservación de otras especies...

Los espacios de la tripulación se sitúan sobre la cubierta superior y en ambas cubiertas del puente.

#### **4.4.1 Zona de marinería:**

La zona de marinería se encuentra en la cubierta superior. Cuenta con diez camarotes dobles y dos individuales situados a ambos costados del buque. Cada dos camarotes se dispondrá de un baño compartido y con acceso desde ambos.

Sobre esta misma cubierta se encuentran el comedor y el salón de la marinería.

#### **4.4.2 Zona de oficiales:**

La zona destinada a los oficiales está prácticamente en su totalidad en el puente, repartida entre ambas cubiertas.

En la cubierta inferior hay siete camarotes individuales con baño propio (los seis para oficiales y el destinado al contramaestre) así como la sala de reuniones, salón y biblioteca de oficiales.

En la cubierta superior se sitúan los camarotes para el oficial del puente y el jefe de máquinas (estos dos camarotes son individuales y disponen de baño propio). Además, en la misma cubierta está el camarote del capitán (camarote individual con baño propio), anexo al cual se dispone de un despacho para uso exclusivo del capitán. A mayores, en el puente hay un camarote individual para alojar al inspector cuando vaya a bordo.

La única zona destinada a oficiales que no se encuentra en el puente es el comedor, que por comodidad y cercanía a la cocina se sitúa en la cubierta superior.

#### **4.4.3 Otras zonas destinadas a la tripulación:**

##### **ENFERMERÍA:**

Dado que la tripulación es superior a 20 personas, se dispone a popa de la cubierta superior de una enfermería con capacidad para dos tripulantes (con aseo propio) y una salida al exterior cercana a la escalera que comunica con la cubierta donde se disponen las lanchas de evacuación.

##### **LAVANDERÍA:**

Hacia popa de la cubierta superior el buque dispone de un servicio de lavandería.

##### **LOCAL DE ROPA DE AGUAS:**

Se dispone en cubierta superior de un local para la ropa de aguas, local que cuenta también con un aseo. Este local estará provisto de taquillas que permita a la tripulación mudar la ropa de trabajo antes de entrar a los espacios de habitación.

##### **COCINA:**

En la cubierta superior se sitúa la cocina y todos los compartimentos dedicados al almacenamiento de los alimentos necesarios. La cocina se ha diseñado para poder atender a ambos comedores mediante un sistema de autoservicio. Las gambuzas deberán de ser suficientes para albergar los alimentos necesarios para todo el tiempo que el buque se encuentre en el mar. Se ha optado por disponer de dos gambuzas de congelación (una para carne y otra para pescado), una gambuza refrigerada (para vegetales y otros productos refrigerados) y una gambuza seca para el almacén de aquellos víveres que no necesiten refrigeración.

## PUENTE:

En la planta superior del puente se situará un amplio puente de gobierno, la derrota y una mesa de telecomunicaciones; todo ello con el espacio suficiente destinado a la instalación de los equipos electrónicos necesarios. En esta misma cubierta, pero en el exterior, está situada la zona del mando de las labores de pesca.

### **4.5 Descripción de la zona de labores de pesca:**

La parte del buque destinada a las labores de pesca se divide en dos zonas: una zona exterior en la cubierta superior y una zona interior en la cubierta principal.

La parte de popa de la cubierta superior está formada por una rampa que permite izar y arriar la panga mediante unas guías y una pendiente adecuada. Está reforzada para soportar el peso de la embarcación y para evitar la perforación por un impacto accidental. La panga es insumergible y se podría utilizar (dado el caso) como bote de rescate. A continuación se dispone de la caja para estiba de la red. Para evitar que la red se desplace al embarcar agua por la popa se cuenta con un rompeolas a proa de la rampa.

Para apoyo de la maniobra de cerco se cuenta sobre la cubierta castillo con dos speed-boats (para la puesta a flote de estas lanchas rápidas el buque está dotado de dos grúas hidráulicas).

La maniobra de pesca se inicia tras la puesta a flote de la panga, largando la red por la rampa de popa. Una vez largada la red y completado el cerco (que se situará en el costado de babor para evitar la caída del buque hacia la red) la panga tirará de este desde el costado de estribor, por lo que se dispondrán en dicho costado de los refuerzos suficientes para soportar las cargas que se generen. Una vez cerrado el cerco el atún se extrae del mar mediante un salabardo.

El paso de la captura de la parte exterior a la parte interior del buque se hace a través de una escotilla enrasada (situada en la cubierta superior) para el envío del pescado al parque de pesca.

En la cubierta principal se extiende el parque de pesca, a donde llegan los atunes por una tolva colocada en la escotilla. El pescado cae sobre una cinta situada en la zona de crujía, y un sistema de tolvas y canaletas lo reparten a las cubas.

Por proa del puente de navegación se sitúa una escotilla de descarga que da acceso directo al parque de pesca, apoyada por dos grúas hidráulicas para efectuar las labores de descarga. La descarga también se podría realizar (si fuese necesario) a través de la escotilla situada en cubierta castillo, utilizando para ello las grúas instaladas en esta cubierta para el arriado de las lanchas rápidas.

## **5 DISTRIBUCIÓN DEL BUQUE:**

Para facilitar la descripción del buque, esta se va a dividir en distribución exterior e interior:

### **5.1 Distribución exterior:**

El buque es de dos cubiertas, con castillo y proa con bulbo. Dispone también de bulbo de popa y lleva tres hélices transversales (o hélices de maniobra), dos en proa y una en popa.

#### ***5.1.1 Distribución en la cubierta superior:***

En la cubierta superior se dispone de:

- Rampa de popa.
- Parque de red o zona de estiba de la red y rompeolas.
- Guardacalor.
- Zona de labores de pesca.
- Palo principal autosoportado.

En el espacio entre el rompeolas y la base del palo principal se disponen las escotillas y parte de la maquinaria para las labores de pesca, entre las que destaca la maquinilla de cerco o “power block” en el costado de estribor.

El palo principal está equipado con todas las plumas necesarias. La pluma principal es la que soporta el halador que iza la red a bordo y la estiba en popa. Lleva dos plumas auxiliares que se utilizan para la descarga y para la operación de salabardeo (en concreto para esta labor se utiliza la de babor). Todas estas plumas están equipadas con maquinillas y cabrestantes que les permiten operar.

Sobre el palo también se instalan proyectores de alumbrado, luces de navegación y antenas.

#### ***5.1.2 Distribución en la cubierta castillo:***

En la cubierta castillo se encuentra:

- Zona de estiba de los speed-boats.
- Caseta puente de dos cubiertas.
- Zona de descarga de la pesca.
- Zona con los equipos de amarre y fondeo.

La cubierta castillo discurre aproximadamente desde el palo principal hasta la proa. La distribución sobre esta cubierta se compone de una zona de estibado de speed-boats en popa, una caseta puente de dos cubiertas, la zona de descarga del pescado (dotada para ello de dos grúas hidráulicas) y la zona de amarre-fondeo (en proa).

### **5.2 Distribución interior:**

En la distribución interior diferenciaremos entre aquellos espacios bajo la cubierta principal, los espacios situados sobre la cubierta principal, los espacios situados sobre la cubierta superior y el reparto de las dos plantas o cubiertas del puente.

### **5.2.1 Espacios bajo la cubierta principal:**

Bajo la cubierta principal se puede destacar, de popa a proa:

- Tanques de gasoil en popa.
- Hélice de popa.
- Cámara de máquinas.
- Doble fondo para almacenaje de gasoil desde el mamparo de proa de la cámara de máquinas hasta el local del sonar.
- Distribución simétrica a lo largo de la eslora de las 24 cubas de pescado.
- Local del sonar y de la cámara auxiliar para la maquinaria de las hélices de proa.
- Hélices de proa.
- Pique de proa.

Bajo la cubierta principal la distribución parte de los tanques de gasoil que se encuentran en popa, aunque, por su relevancia, sin duda lo más importante a popa es la cámara de máquinas.

Por popa se dispone también una hélice transversal que se utiliza principalmente para mejorar la maniobrabilidad del buque, especialmente para la pesca. Como se ha explicado en el cuaderno 6, el timón es de tipo suspendido y está accionado por un servomotor hidráulico.

Bajo las cubas de congelación y el túnel central para alojamiento de las bombas de salmuera hay un doble fondo con tanques para almacenaje del combustible.

A proa de la cubas está el local del sonar y la cámara auxiliar de las hélices de maniobra de proa.

### **5.2.2 Espacios sobre la cubierta principal:**

Sobre la cubierta principal se encuentran, de proa a popa:

- Pañol de proa.
- Caja de cadenas.
- Acceso al local de la maquinaria de las hélices transversales de proa.
- Parque de pesca.
- Planta séptica y local del CO<sub>2</sub>.
- Local de la maquinaria frigorífica.
- Taller de maquinaria y electricidad.
- Cámara de control.
- Tanque estabilizador y pañol central de acceso al local del servo.
- Servomotor.
- Tanques de gasoil.

A popa de la parte superior de la cámara de máquinas (pues esta se extiende hasta la cubierta principal) se encuentra la cámara de control, con visibilidad directa a este espacio.

### **5.2.3 Espacios sobre la cubierta superior:**

Sobre la cubierta superior encontraremos de popa a proa y de babor a estribor:

- Local del grupo de emergencia.

- Enfermería.
- Pañol de ropa de agua (dispone de aseo).
- Gambuza refrigerada para vegetales y otros productos.
- Gambuza congelador para pescado y gambuza congeladora para carne.
- Local del equipo de refrigeración de las gambuzas y el aire acondicionado.
- Comedor de marinería.
- Cocina.
- Comedor de oficiales
- Gambuza seca.
- Acceso al exterior para la carga de víveres cerca de las gambuzas.
- 10 camarotes dobles para marineros.
- 2 camarotes individuales (para un marinero y para el cocinero).
- Un aseo cada dos camarotes, con acceso desde ambos.
- Lavandería.
- Salón de marinería.
- Pañol aparejos de pesca
- Pañol del contraмаestre.
- Otros paños.

Pese a no ser espacios propiamente dichos, destacar que en esta cubierta se dispone también de distintos armarios en los pasillos para el almacenaje de objetos, y de un pañol para guardar elementos de respeto que se lleven a bordo y que se puedan necesitar en la cocina.

A proa de la habilitación se dispone de una serie de paños, como el pañol para el almacenaje de las artes de pesca, el pañol del contraмаestre y otros.

#### **5.2.4 Espacios en el puente:**

Como hemos dicho anteriormente, el puente consta de dos plantas con los siguientes espacios:

##### **PLANTA INFERIOR:**

- Seis camarotes individuales para oficiales (disponen de baño propio).
- Un camarote para el contraмаestre (dispone de baño propio).
- Salón, biblioteca y sala de reuniones de oficiales (con baño propio).

##### **PLANTA SUPERIOR:**

- Camarote de capitán con despacho (dispone de baño propio).
- Camarote de patrón de pesca u oficial de puente (dispone de baño propio).
- Camarote del jefe de máquinas (dispone de baño propio).
- Camarote para el inspector (dispone de baño propio).
- Derrota
- Puente de gobierno.
- Pañol de radiobalizas.
- Centro de telecomunicaciones.

En el exterior del puente de gobierno (en el costado de babor) se encuentra la consola para dirigir la maniobra de cerco. En el techo del puente se dispone de las antenas de los aparatos de comunicación y navegación

## 6 **NORMATIVA:**

### 6.1 **Resumen de la normativa:**

A continuación se enumerarán las normas más importantes para este tipo de buques recogidas en el “Convenio de Torremolinos”, “Convenio sobre el trabajo Marítimo, 2006” del ILO y en las “Reglas para la construcción y el equipo de los buques pesqueros”:

#### **6.1.1 Indicaciones en los espacios de tripulación:**

- Los camarotes estarán adecuadamente alumbrados (si es posible con luz natural) y ventilados.
- La altura libre de los dormitorios no será inferior a 1,9 metros y la extensión por persona en ellos (sin contar el espacio de literas y taquillas) no será inferior a 1,85 m<sup>2</sup>.
- No se excederá de 4 personas por camarote.
- Las literas medirán como mínimo 1,90 x 0,68 m. (nunca habrá más de dos en vertical).
- El mobiliario de los camarotes incluirá: un armario empotrado y un cajón por ocupante, una mesa, asientos, un espejo, armarios para los artículos de aseo y colgadores para la ropa.
- Se proveerá de una bañera o ducha mínimo por cada 8 personas, un retrete mínimo por cada 8 personas y un lavabo por cada 6 personas o menos.
- La ubicación de la ducha garantizará que el agua o sus salpicaduras no se derramen por debajo de la puerta del aseo.
- Todas las duchas y lavabos tendrán agua caliente y fría (con grifos separados).
- Los inodoros dispondrán de agua salada.
- La tripulación se alojará en la cubierta superior y los oficiales lo harán en la cubierta castillo.
- Los comedores estarán próximos a la cocina y separados de los dormitorios. Dispondrán de mobiliario para las personas que puedan utilizarlo a la vez, y de medios de recreo.
- Los pisos interiores de cocina, aseos y lavandería serán antideslizantes.
- Los portillos y ventanas de camarotes, comedores, salón, enfermería y derrota (excepto los que tengan tapa ciega) dispondrán de cortinas guiadas para evitar su movimiento.

#### **6.1.2 Indicaciones para la seguridad de la tripulación:**

- Tendrá que haber escaleras de acceso a los espacios de alojamiento y a aquellos en los que normalmente trabaje la tripulación, y salidas que constituyan medios rápidos de evacuación desde estos hacia la cubierta expuesta y desde ahí hacia las embarcaciones de supervivencia. En todos los niveles de alojamiento habrá dos medios de evacuación ampliamente separados. Debajo de la cubierta de intemperie el medio principal de evacuación será una escalera y el secundario un tronco. Encima de la cubierta de intemperie los medios de evacuación será una escalera o una puerta (o ambas) que den a cubierta expuesta. El pasillo o parte del pasillo desde el cual solo haya una vía de evacuación no medirá más de 7 m.
- Se instalarán amuradas o barandillas eficaces (cuya altura mínima será de 1 metro sobre cubierta) en todas las partes expuestas de la cubierta de trabajo.
- En la construcción de las acomodaciones se deben emplear materiales resistentes al fuego, con sistema de protección contra incendios, así como aislamientos contra calor, frío, etc.



- Se instalará un sistema de detección de humos que proteja todos los pasillos y troncos de escaleras situados en el interior de los espacios de alojamiento.
- El material de las puertas será similar al empleado para construir los mamparos, con un alto grado de ajuste al marco, cerrado sobre tacos que eviten vibraciones y maximicen el ajuste.
- Las puertas en su posición de abiertas deben de tener un elemento de soporte que las mantenga fijas evitando que se cierren ante un bandazo. Además las puertas exteriores abrirán normalmente hacia fuera mientras que las interiores lo harán hacia el interior.

### **6.1.3 Otras indicaciones:**

- La altura sobre cubierta de las brazolas de escotilla será mayor de 600 mm en las partes expuestas de la cubierta de trabajo y de 300 mm en la cubierta de la superestructura.
- Las aberturas de cubierta de trabajo o de las superestructuras (que no sean escotillas, aberturas al espacio de máquinas, registros ni escantillones a ras de cubierta) se protegerán con estructuras cerradas que lleven puertas estancas a la intemperie (o elementos equivalentes).
- No se dispondrá ningún portillo cuyo borde inferior quede a menos de 500 mm por encima de la máxima flotación de servicio. Los situados a menos de 1000 mm serán de tipo fijo.

## **6.2 Comprobación de la normativa:**

Se presenta una comprobación (comparándolo con el plano de disposición general que se recoge en el anexo) de que se cumplen los requisitos de superficies mínimas exigidos por la normativa:

<b>Camarote</b>	<b>Ocupantes</b>	<b>Área mín. [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Área [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Aseo [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Catre [m]</b>	<b>Despacho [m<sup>2</sup>]</b>
<b>Marineros 1</b>	2	3,7	4,3	2,6	2,00 x 0,80	-
<b>Marineros 2</b>	2	3,7	4,2	2,6	2,00 x 0,80	-
<b>Marineros 3</b>	2	3,7	6,35	2,6	2,00 x 0,80	-
<b>Marineros 4</b>	2	3,7	6	2,6	2,00 x 0,80	-
<b>Marineros 5</b>	2	3,7	5,5	2,6	2,00 x 0,80	-
<b>Marineros 6</b>	2	3,7	4,3	2,6	2,00 x 0,80	-
<b>Marineros 7</b>	2	3,7	4,2	2,6	2,00 x 0,80	-
<b>Marineros 8</b>	2	3,7	6,35	2,6	2,00 x 0,80	-
<b>Marineros 9</b>	2	3,7	6	2,6	2,00 x 0,80	-
<b>Marineros 10</b>	2	3,7	5,5	2,6	2,00 x 0,80	-
<b>Marineros 11</b>	1	1,85	3,1	2,6	2,00 x 0,80	-
<b>Marineros 12</b>	1	1,85	3,1	2,6	2,00 x 0,80	-
<b>Oficial 1</b>	1	1,85	9,2	2,5	2,00 x 1,00	-
<b>Oficial 2</b>	1	1,85	9,2	2,5	2,00 x 1,00	-
<b>Oficial 3</b>	1	1,85	9,2	2,5	2,00 x 1,00	-
<b>Oficial 4</b>	1	1,85	9,2	2,5	2,00 x 1,00	-
<b>Oficial 5</b>	1	1,85	9,2	2,5	2,00 x 1,00	-
<b>Oficial 6</b>	1	1,85	13,8	2,5	2,00 x 1,00	-

**Cuaderno 7:** Disposición general.**Autor:** Miguel Ángel Castro Gómez

<b>Contramaestre</b>	1	1,85	14,2	2,5	2,00 x 1,00	-
<b>Jefe máq.</b>	1	1,85	6,1	2,55	2,00 x 1,25	-
<b>Oficial puente</b>	1	1,85	6,1	2,55	2,00 x 1,25	-
<b>Inspector</b>	1	1,85	3,85	2,55	2,00 x 0,80	-
<b>Capitán</b>	1	1,85	8,1	2,55	2,00 x 1,25	9,95
<b>Enfermería</b>	2	3,7	13	2,55	2,00 x 1,00	-

Los baños de los camarotes de marinería son compartidos, de forma que hay un baño cada dos camarotes (con acceso a este desde ambos), mientras que en los camarotes de oficiales, contramaestre, jefe de máquinas, oficial de puente, inspector y capitán se dispone de un baño por camarote. Cada baño cuenta con ducha, inodoro y lavabo, con lo que se cumple sobradamente la norma de que tiene que haber una bañera o ducha mínimo por cada 8 personas, un retrete mínimo por cada 8 personas y un lavabo por cada 6 personas o menos.

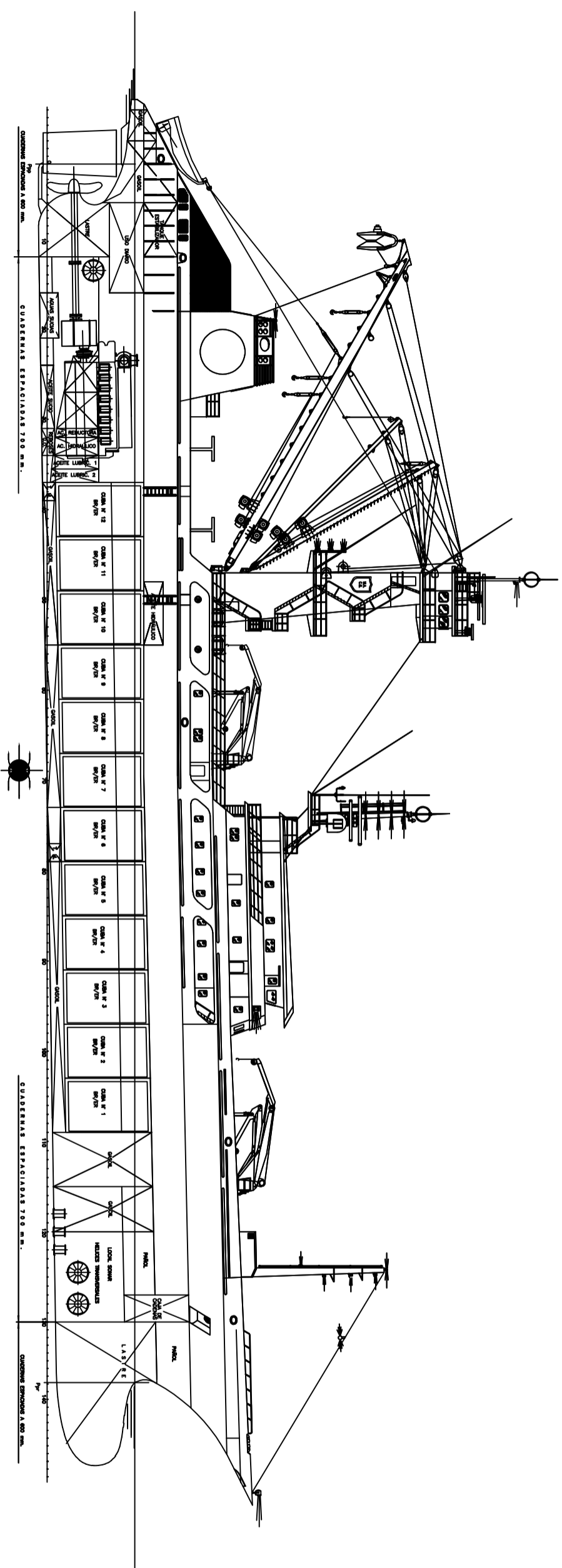
Es importante también en este apartado realizar una comprobación de la visibilidad existente desde el puente de gobierno, esta se presenta en el Anexo II. El convenio SOLAS establece en el Capítulo 5, Regla 22 que:

- 1) La vista de la superficie del mar desde el puesto de órdenes de maniobra no deberá quedar oculta en más del doble de la eslora, o de 500 m si esta longitud es menor. En el buque del proyecto la distancia oculta a proa es de aproximadamente 211 metros, por lo que cumple el requisito antes expuesto.
- 2) El campo de visión horizontal desde el puesto de órdenes de maniobra abarcará un arco no inferior a  $225^{\circ}$  que se extienda desde la línea de proa hasta  $22,5^{\circ}$  a popa del través en ambas bandas del buque.

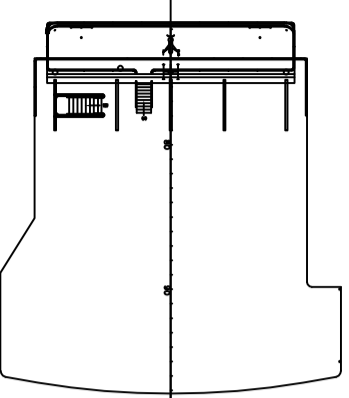
## **7 ANEXOS:**

### **7.1 Anexo I: Planos de disposición general:**

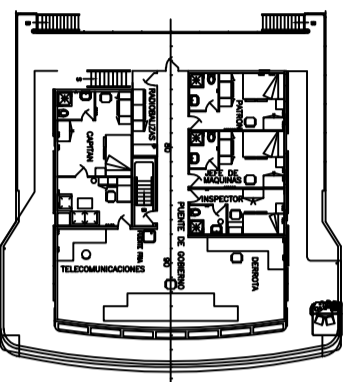
Se adjuntan a continuación los planos de disposición general del buque:



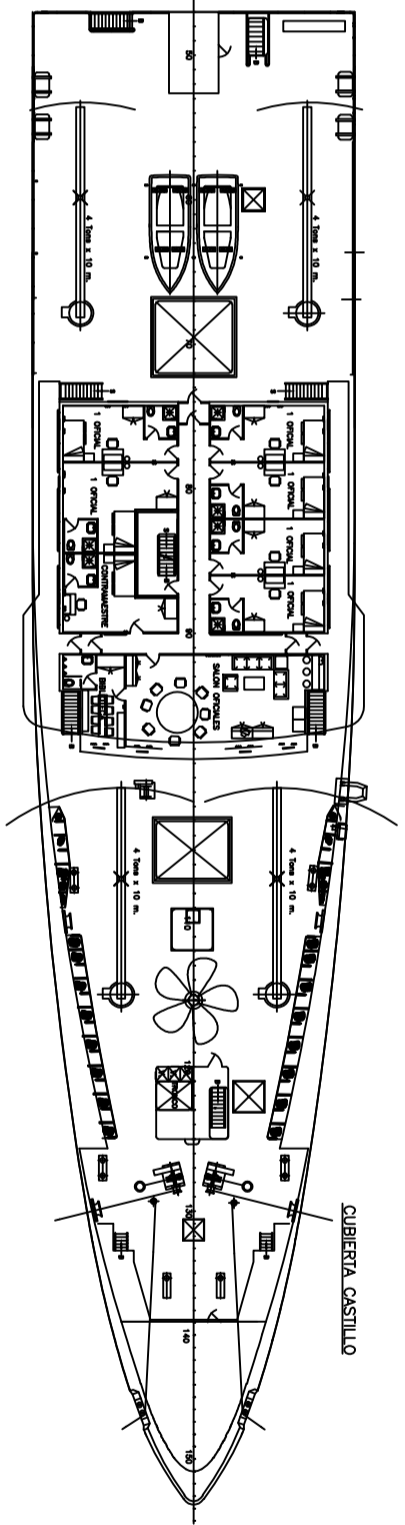
CUBIERTA TECHO PUENTE



CUBIERTA PUENTE




CUBIERTA CASTILLO



**CARACTERÍSTICAS**

ESTIMO TOTAL APPROX.	10800 M
ESTIMO TOTAL PERMANENTES	8400 M
ESTIMO TOTAL TEMPORALES	2400 M
ESTIMO TOTAL DE TRINCHOS	16,10 M
ESTIMO TOTAL DE PUENTE A CUBIERTA SUPERIOR	7,20 M
ESTIMO TOTAL DE CUBIERTA INFERIOR	8,90 M
ESTIMO TOTAL DE CUBIERTA APROX. DE CASOS	2800 M <sup>3</sup>

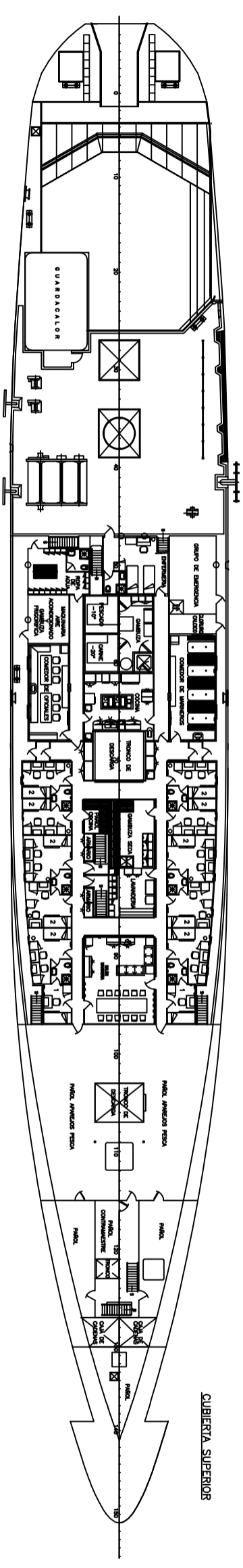

**UNIVERSIDADE DA CUBANA**  
 CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

**ALUMNO:**  
 MIGUEL ANGEL CASTRO GOMEZ

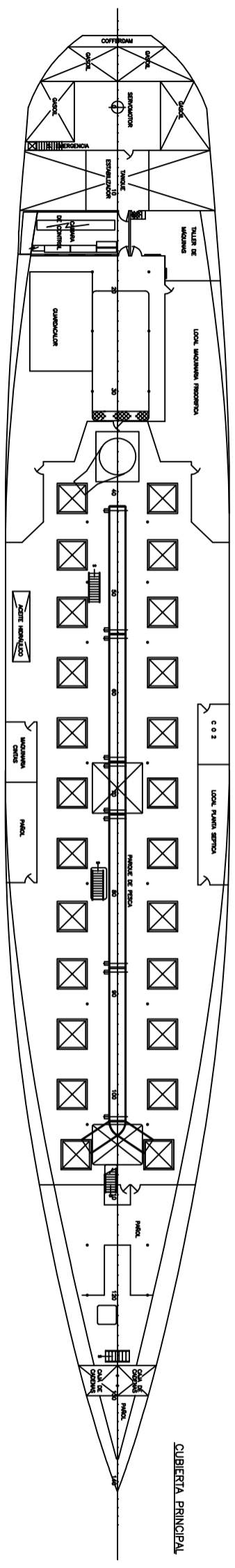
**TÍTULO:**  
 BUQUE ATIBERNO AL CERCO CONCELADOR DE 2.950 M<sup>3</sup>

**DISPOSICIÓN GENERAL**

ESCALA: 1:1.000 1:1.000 1:1.000  
 HOJA: 1 DE 2




CUBIERTA SUPERIOR



CUBIERTA PRINCIPAL

**CARACTERISTICAS**

ESTILO TOTAL (PROYECTADO)	10000 M <sup>3</sup>
ESTILO PRIME (PROYECTADO)	15400 M <sup>3</sup>
ESTILO SEGUNDO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO TERCERO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO CUARTO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO QUINTO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO SEXTO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO SEPTIMO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO OCTAVO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO NOVENO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO DIEZMO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO ONCEMO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO DOCEMO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO TRECEMO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO CATORCEMO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO QUINCEMO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO DIECISEISMO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO DIECISEPTIMO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO DIECIOCHO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO DIECINUEVO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO VEINTIMO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO VEINTYUNO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO VEINTIDOS (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO VEINTITRES (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO VEINTICUATRO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO VEINTICINCO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO VEINTISEIS (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO VEINTISETE (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO VEINTIOCHO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO VEINTINUEVE (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO TREINTIMO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO TREINTYUNO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO TREINTIDOS (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO TREINTICUATRO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO TRENTICINCO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO TRENTISEIS (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO TRENTISETE (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO TRENTIOCHO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO TRENTINUEVE (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO CUARENTIMO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO CUARENTYUNO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO CUARENTIDOS (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO CUARENTICUATRO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO CUARENTICINCO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO CUARENTISEIS (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO CUARENTISETE (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO CUARENTIOCHO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO CUARENTINUEVE (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO CINCUENTIMO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO CINCUENTYUNO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO CINCUENTIDOS (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO CINCUENTICUATRO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO CINCUENTICINCO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO CINCUENTISEIS (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO CINCUENTISETE (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO CINCUENTIOCHO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO CINCUENTINUEVE (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO SESENTIMO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO SESENTYUNO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO SESENTIDOS (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO SESENTICUATRO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO SESENTICINCO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO SESENTISEIS (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO SESENTISETE (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO SESENTIOCHO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO SESENTINUEVE (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO SETENTIMO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO SETENTYUNO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO SETENTIDOS (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO SETENTICUATRO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO SETENTICINCO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO SETENTISEIS (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO SETENTISETE (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO SETENTIOCHO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO SETENTINUEVE (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO OCTENTIMO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO OCTENTYUNO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO OCTENTIDOS (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO OCTENTICUATRO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO OCTENTICINCO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO OCTENTISEIS (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO OCTENTISETE (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO OCTENTIOCHO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO OCTENTINUEVE (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO NOVENTIMO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO NOVENTYUNO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO NOVENTIDOS (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO NOVENTICUATRO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO NOVENTICINCO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO NOVENTISEIS (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO NOVENTISETE (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO NOVENTIOCHO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO NOVENTINUEVE (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>
ESTILO CIENTO (PROYECTADO)	15110 M <sup>3</sup>


**UNIVERSIDADE LA CORUÑA**  
UNIVERSITY OF LA CORUÑA  
UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

**ALUMNO:**  
 MIGUEL ANGEL CASTRO GOMEZ

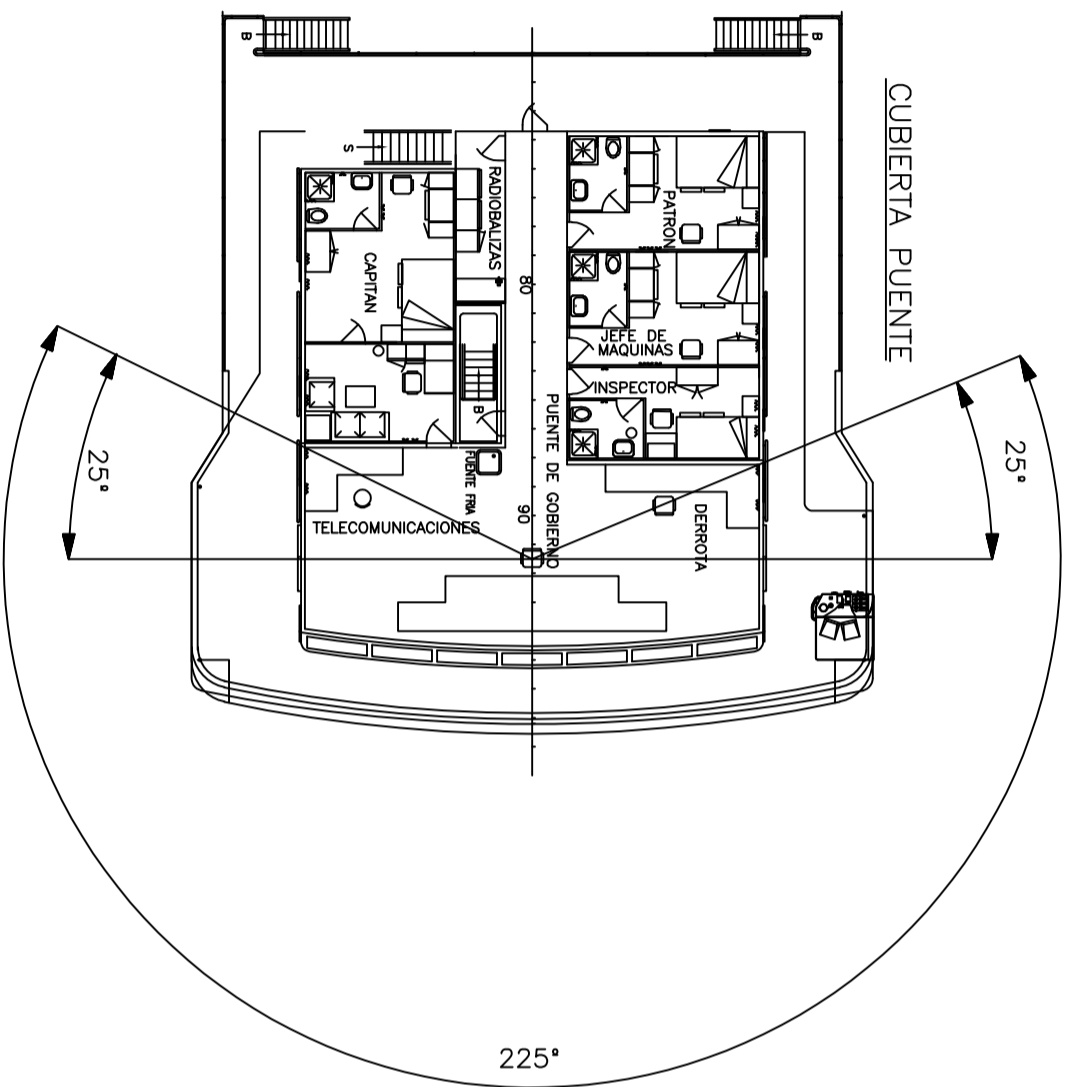
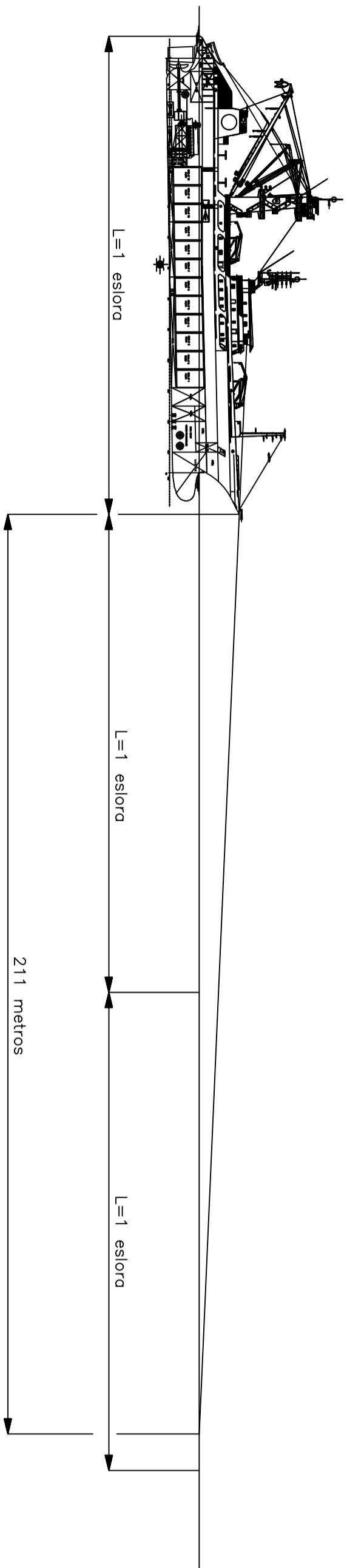
**TÍTULO:**  
 BOQUE ATUERO AL CERCO CONSELADOR DE 2.950 M<sup>3</sup>


**DISPOSICIÓN GENERAL**



## **7.2 Anexo II: Comprobación visibilidad:**

Se presentan a continuación la comprobación de visibilidad desde el puente de gobierno, para demostrar que se cumple lo exigido por la normativa.



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA <small>ESCALA PORTUENCA SUPERIOR FERROL</small>	
INGENIERIA NAVAL Y OCEANICA TRABAJO FIN DE MASTER Nº 18-04	ALUMNO : MIGUEL ANGEL CASTRO GOMEZ
TIPO DE BUQUE: BUQUE ATUNERO AL CERCO CONGELADOR DE 2.950 M3	
DENOMINACION PLANO : <b>COMPROBACIÓN NORMATIVA VISIBILIDAD</b>	
ESCALA : HOJA : 1 FECHA :	