



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



ESCOLA POLITÉCNICA  
SUPERIOR

*Grado en Ingeniería en Propulsión y Servicios del Buque*

*TRABAJO DE FIN DE GRADO*

---

*Proyecto Número 15-107P*

***Crucero de Lujo para 200 Pasajeros***

---

***CUADERNO 7***

***Disposición General***

**Alumno**

**Albino Pombo Silva**

**Tutor**

**Fernando Lago Rodríguez**

*Junio de 2016*

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

*CURSO 2015-2016*

**Proyecto Número 15-107P**

**TIPO DE BUQUE:** Crucero de pasaje DUAL FUEL.

**CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN:** SOLAS, MARPOL, DNV Ice 1A, COMF-V(1) y C(1).

**CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA:** Pasajeros en cruceros turísticos de lujo incluidas zonas de hielos.

**VELOCIDAD Y AUTONOMÍA:** 15 nudos en condiciones de servicio 90%+10% 5000 millas de autonomía.

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

**PROPULSIÓN:** Diesel-eléctrica / pods DUAL (Diesel y LNG).

**TRIPULACIÓN Y PASAJE:** 100 tripulantes 200 pasajeros.

**OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES:** Lo usual en este tipo de barcos.

*Ferrol, diciembre de 2015*

**ALUMNO: D. Albino Pombo Silva**

# Índice

<b>1</b> Espacios de habitación	2
<b>2</b> Espacios de máquinas	6
<b>3</b> Vías de evacuación	8
<b>Anexo I</b> Reparto de áreas del buque	11
<b>Anexo II</b> Planos de disposición general	15

## Apartado 1

**Espacios de habitación**

En el cuaderno 1 se determinaron las dimensiones principales del buque a partir de los Requisitos Previstos de Actividad (RPA):

<u>Dimensiones definitivas</u>		
Eslora total	$L_T$	135 m
Eslora flotación	$L_{WL}$	126 m
Manga	B	18 m
Calado	T	5,92 m
Puntal francobordo	$H_1$	7,93 m
Cubiertas de pasaje	$n_{cub}$	6
Altura entrepuente	$H_{EP}$	3 m
Puntal total	$H_S$	25,93 m
Arqueo Bruto	GT	11.700

Estas dimensiones serán la base para construir los planos de disposición general del buque, que son el objetivo del presente cuaderno. En ellos se distribuirán todos los espacios requeridos para habilitar al buque para el transporte y el alojamiento de pasajeros, teniendo en cuenta tanto las exigencias de los convenios internacionales y de las sociedades de clasificación como los criterios básicos para la seguridad y el confort del pasaje.

Para llevar a cabo esta tarea se partió de la disposición esquemática esbozada en el cuaderno 1 y se completó teniendo en cuenta, entre otros, los siguientes requisitos y condicionantes:

- El capítulo II-2 del SOLAS, dedicado a los criterios de construcción de buques en lo relativo a protección, detección y extinción contra incendios, establece que todo buque debe dividirse en zonas de fuego de no más de 48 m de eslora (en principio se respetarán las divisiones previstas en la disposición preliminar del cuaderno 1). Cada una de estas zonas contará con un tronco de escaleras y un sistema de ventilación independientes de los de las demás. Esto debe garantizar que todos los

espacios del buque cuenten con al menos dos vías de escape separadas (sin tener en cuenta ascensores), una de las cuales como mínimo tiene que ser un tronco de escaleras protegido con mamparos resistentes al fuego que conduzca hasta la cubierta de embarque en medios salvavidas o hasta cubiertas superiores a la intemperie. Véase el apartado dedicado a las vías de evacuación del buque.

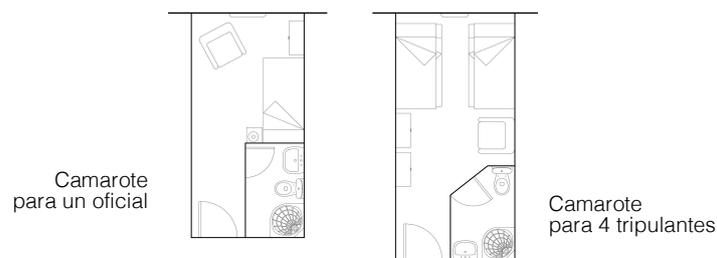
- El capítulo III del SOLAS regula todo lo concerniente a los medios salvavidas del buque. Se dispondrán botes salvavidas suficientes para albergar a no menos del 75% de las personas a bordo, además de balsas salvavidas suficientes para, cuando menos, el 25% restante. Tanto botes como balsas se estibarán igualmente distribuidos en ambas bandas, y junto a ellos debe haber espacios diáfanos que faciliten la organización del embarque (áreas no inferiores a 0,35 m<sup>2</sup> por persona a embarcar). Estos datos permitirán tener una primera aproximación del tamaño de los botes salvavidas y de sus espacios anejos para poder darles cabida a bordo.
- Debe reservarse un espacio para el diesel generador de emergencia, suficientemente separado de la cámara de máquinas principal y preferiblemente en una zona de fuego diferente y por encima de la cubierta de francobordo.
- Según el Convenio Internacional sobre Líneas de Carga, en la cubierta de cierre o cubierta de francobordo las aberturas (puertas y escotillas) deben contar con brazolas de altura reglamentaria. Por debajo de ella, el casco se dividirá en mamparos estancos con arreglo a los requisitos de estabilidad en averías. Puesto que en el presente trabajo no se han realizado cálculos de estabilidad en averías, se situarán mamparos estancos en número igual al de buques similares.
- El primer mamparo estanco es el mamparo de colisión, que según el capítulo 2 de la parte 3 de las reglas del DNV, la sociedad de clasificación escogida para el proyecto, se situará como mínimo a una distancia del 5% de la eslora de flotación a popa de la perpendicular de proa y como máximo a un 8% de la misma. Este mismo capítulo establece la altura mínima de doble fondo, que depende únicamente de la manga. Para B=18 m, dicha altura es de 900 mm, aunque se tomará de 930 mm (dejando un puntal de 7 m para los espacios de máquinas).
- En los buques de pasaje, y en este especialmente por tener la nota de clase COMF-C(1), los equipos de ventilación, calefacción y aire acondicionado (HVAC) ocupan una superficie notable, por lo que debe preverse dedicarles espacios amplios. Tal y como exige el SOLAS, se instalará un equipo completo en cada zona de fuego, y cada uno de estos abastecerá a los tramos de todas las cubiertas de pasaje situadas en su zona. Esta concentración de los sistemas en una sola cubierta resultará en un menor coste y una mayor eficiencia: se estimará un área dedicada a los HVAC igual al 4% del área total a climatizar. Dado que deben situarse en las cubiertas de habilitación, se procurará hacerlo en cubiertas lo más altas posibles para permitir tener un acceso directo a las tomas de aire exterior y para interferir lo menos posible en el nivel de ruidos en los camarotes del pasaje, que también está regulado por la clasificación del buque.

- Otra particularidad del proyecto es la propulsión Dual Fuel: esto exigirá instalar tanques para el almacenamiento del gas natural licuado (LNG). Se ha preferido hacerlo en tanques independientes en cubiertas a la intemperie para mayor seguridad, pues ante cualquier fuga el gas no se acumularía en un espacio interior y por tanto no se corre el riesgo de crear una atmósfera altamente explosiva. En consecuencia, se situarán en la cubierta superior, cuya zona de popa se ha decidido dejar a la intemperie haciendo las veces de terraza al aire libre para el pasaje. Junto a los tanques se reservará un espacio para acoger algunos equipos para el manejo del gas, y de ellos descenderán las tuberías hasta la cámara de máquinas.
- Como en todo buque, deberán reservarse espacios para el puente en una cubierta alta y para las estaciones de amarre y fondeo en la cubierta de francobordo, tanto en proa como en popa. Bajo la estación de proa se situarán las cajas de cadenas. Además, tal y como estaba previsto, se situará un guardacalor central que atravesará todas las cubiertas de pasaje en la zona de fuego de popa. Sus dimensiones deben ser generosas, pues por el guardacalor discurrirán los conductos de exhaustación de los motores principales, los conductos de ventilación de la cámara de máquinas y las tuberías de gas natural a una distancia prudencial de los primeros.
- Por otra parte, hay que prever algunos espacios necesarios para las funciones de hotel. En las cubiertas de pasaje se situarán compartimentos de servicio para funciones tales como el almacenamiento de bebida y comida, productos de limpieza, ropa de cama y otros pertrechos. Estos tendrán acceso a montacargas y montaplatos, según convenga, para comunicarse entre ellos y a su vez con la cocina, la lavandería, las gamuzas y otros paños. Deben preverse también recorridos para el abastecimiento de víveres y la descarga de residuos, que no deberían cruzarse en el interior del buque. Con este objetivo se dispondrán compuertas en los costados para realizar estas operaciones de carga y descarga.
- Todos los restaurantes deberán estar en comunicación directa con la cocina, ya sea mediante montaplatos o sencillamente situándose contiguamente en la misma cubierta. La cocina también deberá tener un acceso lo más inmediato posible a las gambuzas, con mediación de un montacargas. En el libro *Habilitación y decoración* de Francisco Javier González de Lema Martínez (ETSIN 1994) se recomienda una superficie de restaurantes no inferior a 1,6 m<sup>2</sup> por pasajero, dando para las cocinas un ratio de 1 m<sup>2</sup> por pasajero.
- Otros espacios dedicados al bienestar del pasaje son bares-cafeterías, auditorio o salón de actos, biblioteca, sala de juegos, sala de internet, gimnasio, salón de belleza, aseos públicos... También es necesario contar con un espacio para la recepción en la cubierta de embarque principal y una enfermería.
- Los camarotes estándar de los pasajeros miden 3,5 por 8 m (28 m<sup>2</sup>) y se disponen en batería de forma que todos tengan acceso a luz natural por el costado y al pasillo central en el lado opuesto. En la zona de proa, para dar cabida al doble pasillo central los camarotes se reducen desde los 8 hasta los 5 m, y en compensación se dobla la separación entre ellos (de 3,5 a 7 m), convirtiéndose en camarotes de 35 m<sup>2</sup> y por

tanto de una categoría algo superior. Por último, en los extremos de proa de las cubiertas se sitúan unos camarotes modificados para adaptarse a las formas curvas de la superestructura. Todos los camarotes cuentan con un baño completamente equipado, con bañera y también con ducha en el caso de los camarotes más espaciosos. Sirvan las siguientes imágenes como ejemplo de la disposición de los dos tipos principales de camarotes:



- Con respecto a los camarotes de la tripulación, se seguirán las indicaciones del Convenio sobre el Trabajo Marítimo de 2006. Deberán estar claramente segregados los camarotes de los oficiales y los del resto de marineros. Todos deben tener acceso a luz natural y deberán estar adecuadamente ventilados y climatizados. Los camarotes para oficiales serán individuales y contarán con un baño propio; para el capitán y para el jefe de máquinas se reservarán dos camarotes especiales situados en la cubierta del puente. Los camarotes para la tripulación, en cambio, serán cuádruples (dos literas cada uno) y contarán con un baño a compartir entre sus ocupantes. Debe garantizarse una superficie libre de 7 m<sup>2</sup> en los camarotes de oficiales y 14,5 m<sup>2</sup> en los camarotes cuádruples.



- Aunque en buques de pasaje puede dispensarse esta obligación, se tomó la decisión de no situar camarotes por debajo de la cubierta de francobordo: para ello se situaron los de oficiales en uno de los costados de popa, y los del resto de la tripulación en toda la zona de proa.
- Por otra parte, deberá haber espacios para el descanso de la tripulación: una sala de oficiales y una sala de estar para los demás tripulantes. Los comedores estarán separados de los restaurantes para el pasaje, y también en ellos habrá segregación entre oficialidad y marinería.

## Apartado 2

# Espacios de máquinas

Tras realizar los cuadernos 6, 10 y 12 se considera la siguiente relación de equipos y sistemas a disponer en las cubiertas de máquinas:

- En la popa deberán reservarse dos compartimentos para los propulsores y sus equipos eléctricos. Ambos son completamente equivalentes para otorgar el nivel de redundancia exigido, y por el mismo motivo deberán estar separados por un mamparo estanco y resistente al fuego. También habrá un espacio en proa donde alojar los equipos del propulsor transversal.
- En la zona central del buque se situarán los motores principales y sus servicios auxiliares. Tal y como queda reflejado en el cuaderno 10, esta zona se dividirá con un mamparo piroresistente a crujía en dos cámaras de máquinas completamente simétricas, reflejando la redundancia exigida por seguridad. Por tanto, en cada cámara de máquinas habrá dos diesel generadores y sus equipos correspondientes, entre los que se encuentran las bombas y separadoras de combustible, los equipos de alimentación de gas natural, las bombas y separadoras de aceite, las bombas y los intercambiadores de calor de los circuitos de refrigeración, las botellas de aire de arranque y sus compresores, etc.
- Además de la división en sentido longitudinal, cada cámara de máquinas se dividirá en dos mediante un mamparo transversal estanco. El objetivo de realizar este compartimentado es el de aproximarse al grado de división del casco en zonas estancas que se ha observado en buques similares, puesto que en este trabajo no se ha realizado un estudio de estabilidad en averías y no se conoce con certeza el número de mamparos que son necesarios.
- A popa de la cámara de máquinas se situarán los cuadros eléctricos principales, de forma que quede fácil acceso desde estos hasta los propulsores, que son los principales consumidores de la planta. También deberá reservarse un espacio para los puestos de control de las cámaras de máquinas.
- Bajo las cocinas se encontrarán las gambuzas, preparadas para recibir los víveres por los montacargas, almacenarlos y llegado el momento volver a subirlos hasta las cocinas. También se situará en una zona de fácil acceso desde la cocina los equipos de tratamiento de residuos, pues se espera que la mayor parte de estos provengan de los restos de comida.

- En la proa, con acceso a los montacargas de hotel, se situará la lavandería, incluyendo los equipos de lavado, secado y planchado.
- En la zona central del buque, además de los motores y los equipos ya mencionados, se dispondrán los servicios de agua potable, pues para minimizar la potencia requerida por las bombas se prefirió situarlas a media eslora y así evitar tramos de tuberías excesivamente largos.
- Los servicios de lastre, achique y sentinas estarán distribuidos por toda la eslora del buque, y lógicamente en la cubierta de tapa de doble fondo.
- Al igual que el servicio de agua dulce, la planta de tratamiento de aguas residuales se situará en el compartimento a proa de la cámara de máquinas principal, próxima a los tanques de aguas grises y aguas negras.
- Las bombas contraincendios principales se situarán en la zona de fuego de proa, suficientemente alejadas de la cámara de máquinas. La bomba de emergencia, en cambio, se sitúa a popa, pues debe estar claramente separada de las principales. Por el mismo motivo, los dos grupos de agua nebulizada se instalarán uno a proa y uno a popa, para ganar seguridad.
- Habrán de reservarse espacios para pañoles de la cámara de máquinas y también para el pañol del hotel, donde almacenar todos los pertrechos necesarios para el funcionamiento de la habitación. También es deseable contar con un pequeño taller donde poder realizar reparaciones y operaciones de mantenimiento, para lo cual se contará con unas herramientas mínimas.

Tras realizar los cuadernos 10 y 12, se incluyeron todos los espacios y equipos calculados en la disposición general para mostrar claramente su distribución en los espacios de máquinas. En el cuaderno 10 ya se adelantó la disposición de la cámara de máquinas (los diesel generadores y sus servicios auxiliares), así como la de los tanques asociados a los motores principales (principalmente, combustible y aceite).

Los tanques de agua que se mencionan en el cuaderno 12 se situarán en el doble fondo. Esto incluye a los tanques de agua dulce, de aguas grises, de aguas negras y los tanques de lastre. Debido al gran volumen de agua dulce que ha de ser almacenada, se recurre a unos tanques en los costados de las cámaras de máquinas (los compartimentos de proa, no donde se encuentran los motores) que complementan a los del doble fondo. Las aguas grises y las aguas negras se disponen en los tanques más a proa, cerca de las plantas de tratamiento de aguas residuales. Se considerarán tanques de lastre todos los demás compartimentos del doble fondo que no tengan un uso asignado hasta el momento.

### Apartado 3

## Vías de evacuación

En un buque de pasaje el diseño de las vías de evacuación debe tenerse en cuenta desde el mismo comienzo del planteamiento de la disposición de los espacios, puesto que resulta uno de los principales condicionantes.

Tal y como se mencionó anteriormente, todo espacio o grupo de espacios del buque debe contar por requisito del SOLAS con al menos dos vías de evacuación separadas que conduzcan hasta troncos de escaleras (los ascensores nunca se contarán como un medio de escape). El objetivo es garantizar que si se produjera una situación de peligro, independientemente de dónde se hubiera originado todas las personas a bordo podrán llegar hasta los medios salvavidas y proceder al abandono del buque. Por tanto, deberán preverse las rutas de escape desde todos los espacios de habitación (tanto del pasaje como de la tripulación), de todos los espacios de máquinas con dotación permanente y en general de cualquier espacio en el que pueda haber un trabajador realizando su actividad cotidiana.

Una consecuencia de esto es que no se pueden trazar pasillos o distribuidores con ciegos, es decir, con un tramo del que solo existe una salida. Para solventar esta dificultad, en los extremos de proa de los corredores centrales de las cubiertas 2, 3 y 4 se optó por doblar el pasillo, dando lugar a una isla central que separa los dos pasillos resultantes y que puede aprovecharse para situar el tronco de escaleras y locales de servicio. Así se logra que los camarotes situados en el extremo de proa dispongan de dos vías separadas para llegar hasta las escaleras.

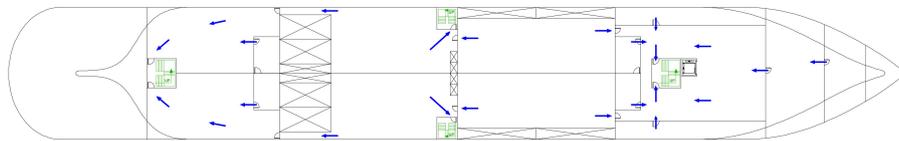
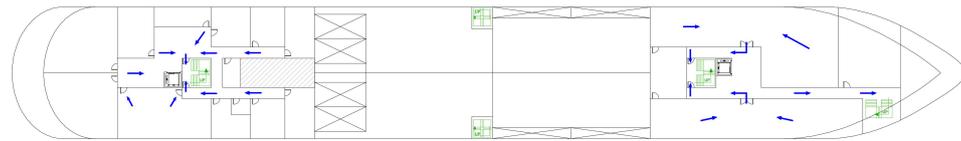
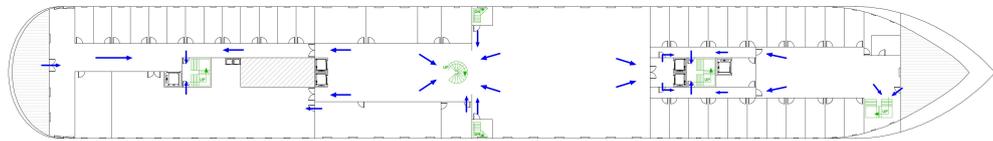
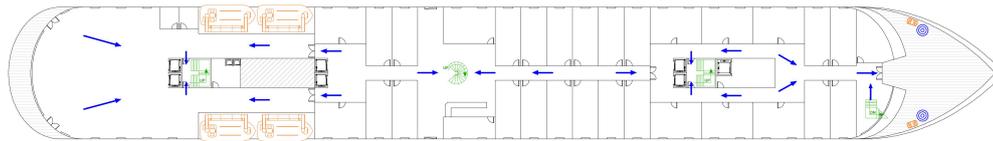
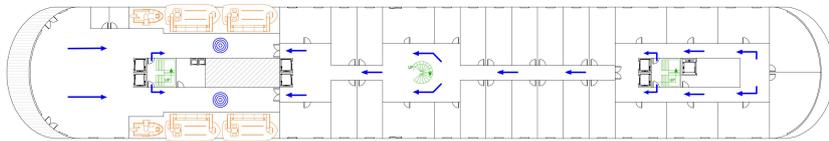
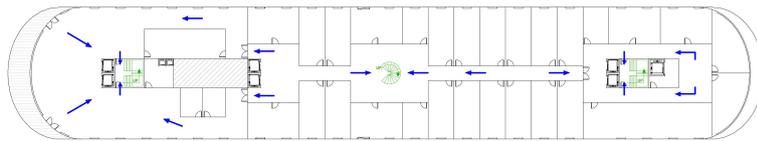
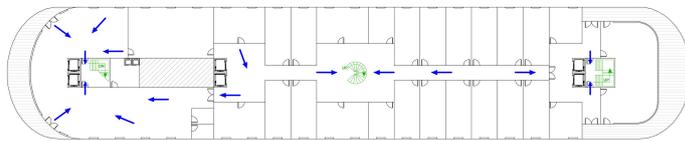
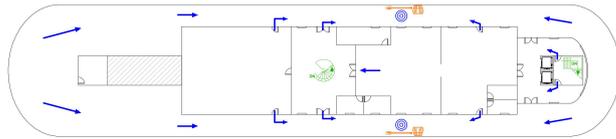
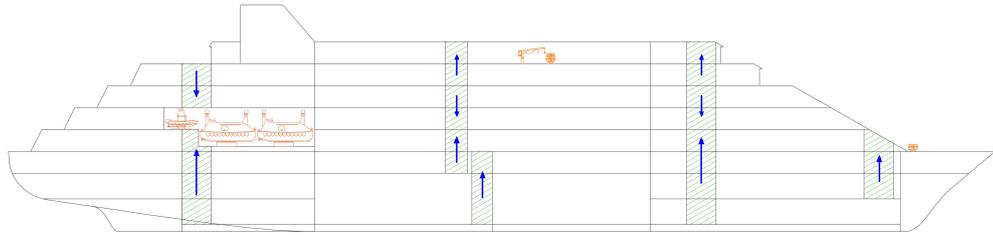
En principio, se optó por trazar un tronco de escaleras por zona de fuego y extenderlo a todas las cubiertas, tanto de máquinas como de habitación. Esto es así para las escaleras de las zonas de proa y de popa (aunque las de popa no llegan hasta la cubierta 6 por estar a la intemperie); en la zona central, en cambio, las escaleras acaban en la cubierta de francobordo, ya que por debajo se encuentran las cámaras de máquinas principales y en ellas no hay cabida para un tronco a crujía, por lo que se diseñaron unas salidas de evacuación especiales (vid. Infra).

Por otra parte, en la cubierta 1 la zona de proa es demasiado larga y los espacios más a proa se encuentran muy alejados del tronco principal, por lo que se situaron unas escaleras que ascienden hasta la cubierta 2 para ofrecer una segunda vía de escape a los camarotes de la tripulación. En el castillo (proa de la cubierta 2), además, se encontrarán balsas salvavidas, con lo cual resulta un acceso muy oportuno a efectos de evacuación. Aprovechando la situación de estas escaleras de proa, se hicieron descender hasta la cubierta de máquinas M2,

donde se encuentran la lavandería y el pañol del hotel, dando así una vía de escape alternativa a dichos espacios.

A las cámaras de máquinas de la zona de fuego central como se ha dicho no llega al tronco de escaleras de cruja, motivo por el que habrá de compensarse añadiendo vías de escape alternativas. Para ello se situarán un tronco de escaleras protegido en cada banda, que ascenderán hasta unos accesos situados en la cubierta 1. De este modo se garantiza que existe una vía de evacuación independiente desde cada cámara de máquinas, así como una manera de acceder a las mismas sin atravesar ninguna puerta estanca.

En el esquema de la página siguiente se han resumido las vías de evacuación resaltándolas en color verde sobre la disposición general del buque. Así mismo, se han trazado mediante flechas unos sentidos de evacuación orientativos que permiten visualizar el flujo de personas en caso de abandono del buque.



## **Anexo I**

# **Reparto de áreas del buque**

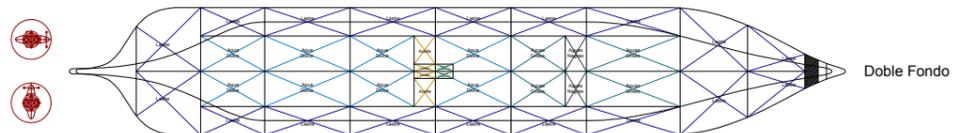
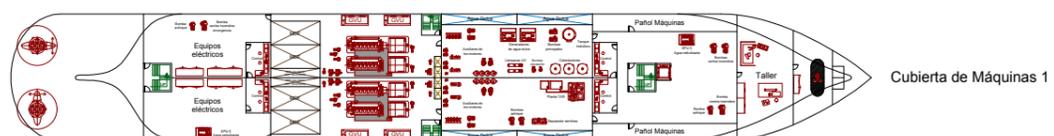
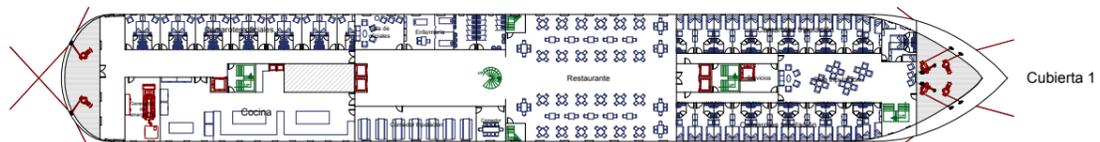
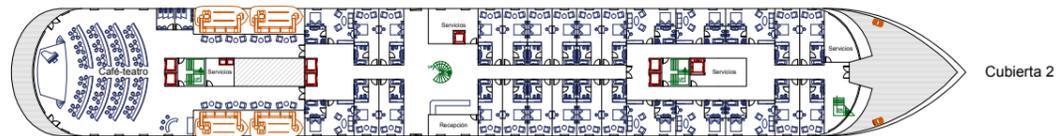
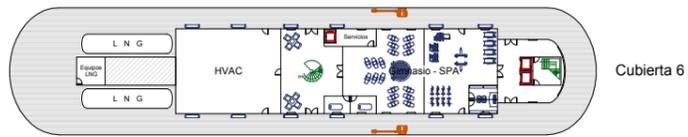
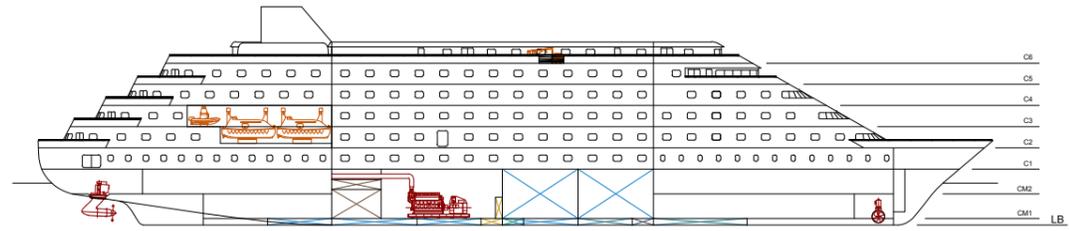
Zona de fuego	Cubierta	Espacio	Número	Área ud. m <sup>2</sup>	Área total m <sup>2</sup>	Área cub. m <sup>2</sup>	Área Z.F. m <sup>2</sup>	Altura m	Volumen m <sup>3</sup>	Volumen cub. m <sup>3</sup>	Volumen Z.F. m <sup>3</sup>
Popa	M1	Local cuadros principales	2	132,0	264,0	315,0	4103,4	3,5	924,0	1.102,5	12.764,4
		Puesto de control	2	17,5	35,0			3,5	122,5		
		Tronco de escaleras	1	16,0	16,0			3,5	56,0		
	M2	Gambuzas	1	253,6	253,6	593,4		3,5	887,6	2.076,9	
		Local Azipod	2	76,0	152,0			3,5	532,0		
		Local tratamiento de residuos	1	83,2	83,2			3,5	291,2		
		Tronco de escaleras	1	16,0	16,0			3,5	56,0		
		Pasillo	1	88,6	88,6			3,5	310,1		
		1	Camarote oficiales	13	12,5			162,5	599,6		
	Cocina		1	218,5	218,5	3		655,5			
	Generador emergencia		1	44,0	44,0	3		132,0			
	Tronco escaleras		1	16,0	16,0	3		48,0			
	Pasillo		1	158,6	158,6	3		475,8			
	2	Café-teatro	1	359,0	359,0	681,0		3	1077,0	2.043,0	
		Galería	2	53,2	106,4			3	319,2		
		Aseos públicos	1	15,6	15,6			3	46,8		
		Local servicios	1	16,0	16,0			3	48,0		
		Botes salvavidas	2	57,0	114,0			3	342,0		
		Tronco de escaleras	1	16,0	16,0			3	48,0		
	3	Terraza popa	1	54,0	54,0	600,4		3	162,0	1.801,2	
		Restaurante	1	250,0	250,0			3	750,0		
		Galería	2	53,2	106,4			3	319,2		
		Aseos públicos	1	15,6	15,6			3	46,8		
		Local servicios	1	16,0	16,0			3	48,0		
		Botes salvavidas y rescate	2	71,2	142,4			3	427,2		
		Tronco de escaleras	1	16,0	16,0			3	48,0		
	4	Terraza popa	1	54,0	54,0	519,0		3	162,0	1.557,0	
		Café - bar	1	364,5	364,5			3	1093,5		
		Salón de belleza	1	44,0	44,0			3	132,0		
		Aseos públicos	1	24,5	24,5			3	73,5		
		Local servicios	1	16,0	16,0			3	48,0		
		Tronco de escaleras	1	16,0	16,0			3	48,0		
	5	Terraza popa	1	54,0	54,0	438,0		3	162,0	1.314,0	
		Biblioteca - S. de juegos	1	258,2	258,2			3	774,6		
		Local HVAC	1	81,4	81,4			3	244,2		
		Aseos públicos	1	12,4	12,4			3	37,2		
Local servicios		1	16,0	16,0	3		48,0				
Tronco de escaleras		1	16,0	16,0	3		48,0				
6	Terraza popa	1	54,0	54,0	357,0	3	162,0	1.071,0			
	Terraza	1	341,0	341,0		3	1023,0				
		Local LNG	1	16,0	16,0			3	48,0		

Zona de fuego	Cubierta	Espacio	Número	Área ud. m <sup>2</sup>	Área total m <sup>2</sup>	Área cub. m <sup>2</sup>	Área Z.F. m <sup>2</sup>	Altura m	Volumen m <sup>3</sup>	Volumen cub. m <sup>3</sup>	Volumen Z.F. m <sup>3</sup>
<b>Media</b>	<b>M1</b>	Cámara de máquinas principal	2	153,0	306,0	819,0	5733,0	7	2142,0	5.733,0	20.475,0
		Cámara de máquinas servicios	2	160,0	320,0			7	2240,0		
		Tanques MDF	2	56,0	112,0			7	784,0		
		Tanques agua dulce	2	32,0	64,0			7	448,0		
		Tronco de escaleras	2	8,5	17,0			7	119,0		
	<b>1</b>	Restaurante	1	435,0	435,0	819,0		3	1305,0	2.457,0	
		Galería	1	170,5	170,5			3	511,5		
		Aseos públicos	1	36,7	36,7			3	110,1		
		Enfermería	1	35,0	35,0			3	105,0		
		Sala de oficiales	1	35,0	35,0			3	105,0		
		Comedor tripulación	1	85,9	85,9			3	257,7		
		Comedor oficiales	1	20,9	20,9			3	62,7		
	<b>2</b>	Camarote estándar	16	28,0	448,0	819,0		3	1344,0	2.457,0	
		Camarote grande	2	35,0	70,0			3	210,0		
		Recepción	1	21,0	21,0			3	63,0		
		Local servicios	1	35,0	35,0			3	105,0		
		Vestíbulo - pasillo	1	245,0	245,0			3	735,0		
	<b>3</b>	Camarote estándar	16	28,0	448,0	819,0		3	1344,0	2.457,0	
		Camarote grande	4	35,0	140,0			3	420,0		
		Local servicios	2	17,5	35,0			3	105,0		
		Vestíbulo - pasillo	1	196,0	196,0			3	588,0		
	<b>4</b>	Camarote estándar	16	28,0	448,0	819,0		3	1344,0	2.457,0	
		Camarote grande	4	35,0	140,0			3	420,0		
		Local servicios	2	17,5	35,0			3	105,0		
		Vestíbulo - pasillo	1	196,0	196,0			3	588,0		
	<b>5</b>	Camarote estándar	16	28,0	448,0	819,0		3	1344,0	2.457,0	
		Camarote grande	4	35,0	140,0			3	420,0		
		Local servicios	2	17,5	35,0			3	105,0		
		Vestíbulo - pasillo	1	196,0	196,0			3	588,0		
	<b>6</b>	Gimnasio - SPA	1	276,0	276,0	819,0		3	828,0	2.457,0	
Vestíbulo		1	91,5	91,5	3		274,5				
Local HVAC		1	178,5	178,5	3		535,5				
Terraza costado		2	136,5	273,0	3		819,0				

Zona de fuego	Cubierta	Espacio	Número	Área ud. m <sup>2</sup>	Área total m <sup>2</sup>	Área cub. m <sup>2</sup>	Área Z.F. m <sup>2</sup>	Altura m	Volumen m <sup>3</sup>	Volumen cub. m <sup>3</sup>	Volumen Z.F. m <sup>3</sup>
Proa	M1	Espacio de máquinas	1	214,6	214,6	476,1	3581,2	3,5	751,1	1.666,4	11.257,7
		Puesto de control	2	17,5	35,0			3,5	122,5		
		Pañol máquinas	2	46,3	92,6			3,5	324,1		
		Taller	1	90,7	90,7			3,5	317,5		
		Local propulsor de proa	1	27,2	27,2			3,5	95,2		
		Tronco de escaleras	1	16,0	16,0			3,5	56,0		
	M2	Lavandería	1	193,5	193,5	552,0		3,5	677,3	1.932,0	
		Pañol de la lavandería	1	35,0	35,0			3,5	122,5		
		Pañol del hotel	1	148,6	148,6			3,5	520,1		
		Pañol de amarre y fondeo	1	66,9	66,9			3,5	234,2		
		Tronco de escaleras	1	16,0	16,0			3,5	56,0		
		Pasillo	1	92,0	92,0			3,5	322,0		
	1	Camarote tripulación	24	14,5	348,0	592,0		3	1044,0	1.776,0	
		Sala tripulación	1	143,2	143,2			3	429,6		
		Local servicios	1	21,6	21,6			3	64,8		
		Tronco de escaleras	1	16,0	16,0			3	48,0		
		Vestíbulo	1	20,0	20,0			3	60,0		
		Pasillo	2	21,6	43,2			3	129,6		
	2	Camarote estándar	4	28,0	112,0	563,1		3	336,0	1.689,3	
		Camarote grande	6	35,0	210,0			3	630,0		
		Local servicios	1	32,0	32,0			3	96,0		
		Local servicios proa	1	24,5	24,5			3	73,5		
		Tronco de escaleras	1	16,0	16,0			3	48,0		
		Pasillo	1	168,6	168,6			3	505,8		
	3	Camarote grande	6	35,0	210,0	474,0		3	630,0	1.422,0	
		Camarote proa	2	48,0	96,0			3	288,0		
		Local servicios	1	32,0	32,0			3	96,0		
		Tronco de escaleras	1	16,0	16,0			3	48,0		
		Pasillo	1	120,0	120,0			3	360,0		
	4	Camarote grande	2	35,0	70,0	381,0		3	210,0	1.143,0	
		Camarote proa	2	33,0	66,0			3	198,0		
		Local HVAC	1	87,5	87,5			3	262,5		
		Local servicios	1	16,0	16,0			3	48,0		
		Local servicios costado	1	17,5	17,5			3	52,5		
		Tronco de escaleras	1	16,0	16,0			3	48,0		
		Pasillo	1	108,0	108,0			3	324,0		
	5	Puente	1	100,0	100,0	317,0		3	300,0	951,0	
		Terraza puente	1	93,0	93,0			3	279,0		
		Camarotes Capitán y JM	2	22,5	45,0			3	135,0		
		Tronco de escaleras	1	16,0	16,0			3	48,0		
		Vestíbulo	1	63,0	63,0			3	189,0		
	6	Terraza proa	1	145,0	145,0	226,0		3	435,0	678,0	
Tronco de escaleras		1	16,0	16,0	3		48,0				
Vestíbulo		1	65,0	65,0	3		195,0				

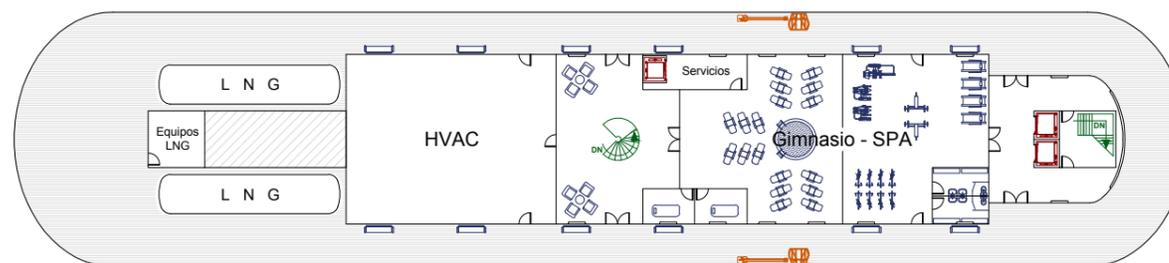
## **Anexo II**

# **Planos de disposición general**

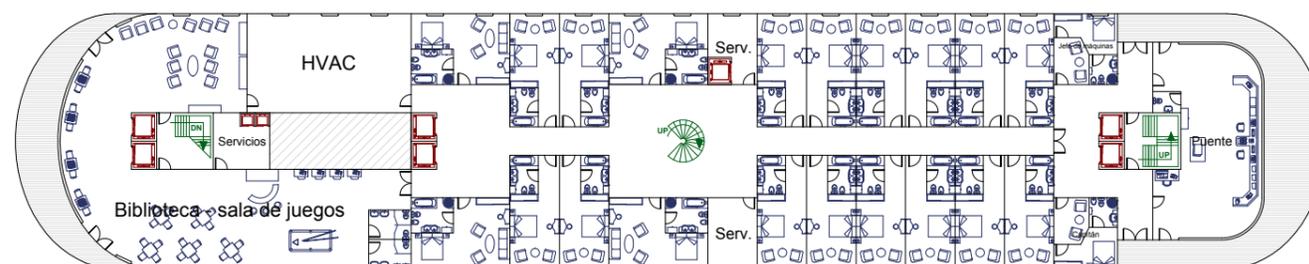


Eslora total 135 m  
 Eslora flotación 126 m  
 Manga 18 m  
 Calado 5,92 m  
 Puntal 25,93 m

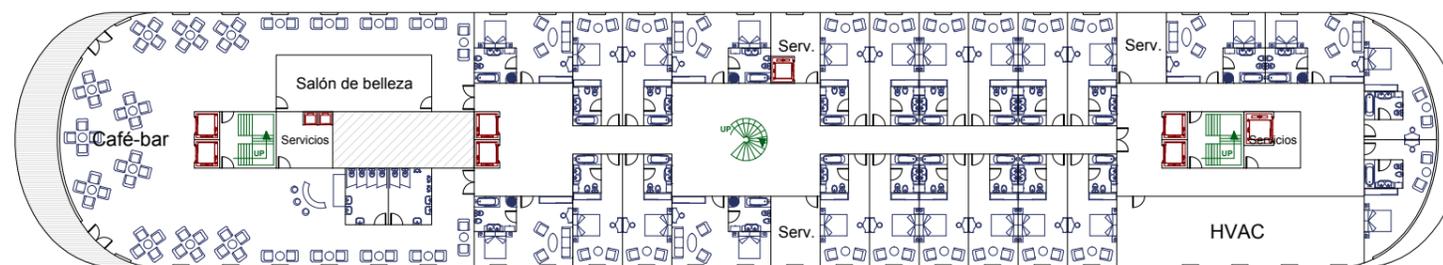
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA Escola Politécnica Superior		Grado en Ingeniería en Propulsión y Servicios del Buque	
		Trabajo de Fin de Grado - Crucero de Lujo para 200 Pasajeros	
Formato <b>A3</b>	Alumno <b>Albino Pombo Silva</b>	Título <b>Disposición General</b>	Número de plano <b>1 de 5</b>
Escala <b>1:1000</b>	Fecha <b>Junio de 2016</b>		



Cubierta 6



Cubierta 5



Cubierta 4

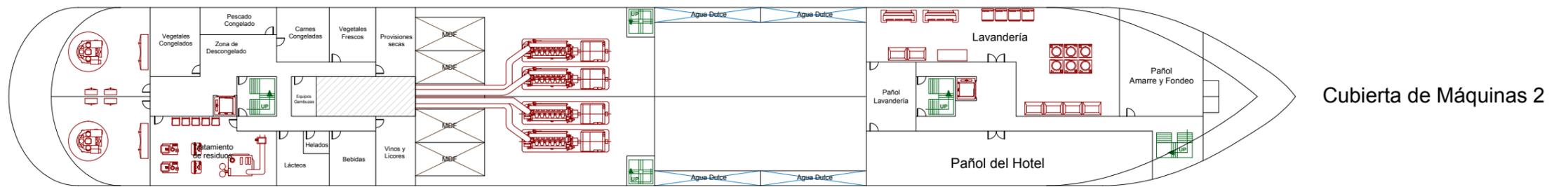
Eslora total	135 m
Eslora flotación	126 m
Manga	18 m
Calado	5,92 m
Puntal	25,93 m

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA Escola Politécnica Superior		Grado en Ingeniería en Propulsión y Servicios del Buque	
		Trabajo de Fin de Grado - <b>Crucero de Lujo para 200 Pasajeros</b>	
Formato <b>A3</b>	Alumno <b>Albino Pombo Silva</b>	Título <b>Disposición General</b>	Número de plano <b>2 de 5</b>
Escala <b>1:500</b>	Fecha <b>Junio de 2016</b>		

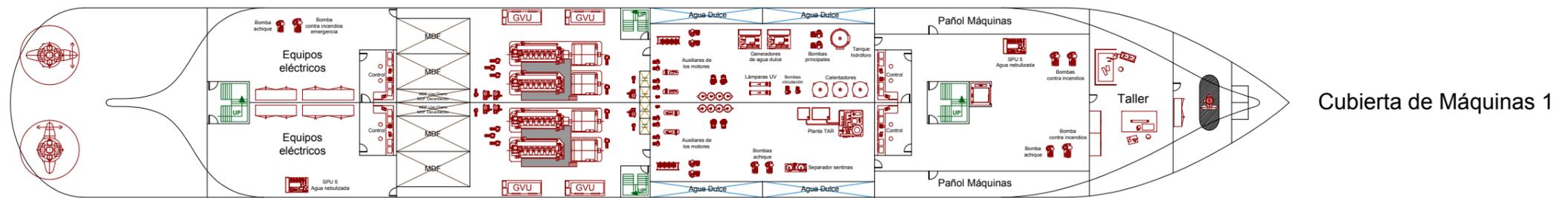


Eslora total 135 m  
 Eslora flotación 126 m  
 Manga 18 m  
 Calado 5,92 m  
 Puntal 25,93 m

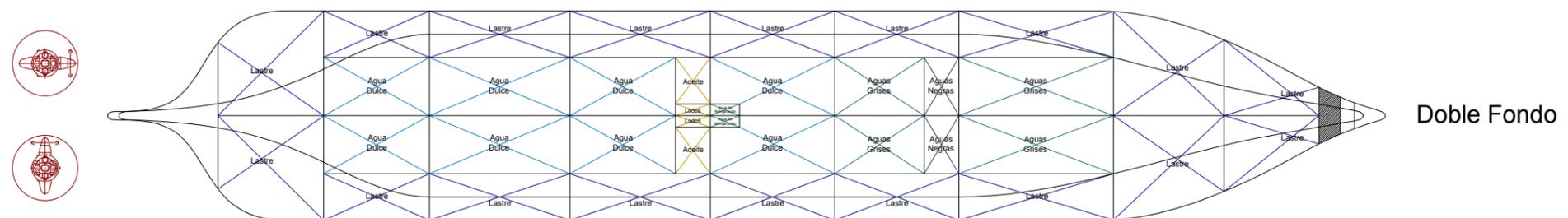
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA Escola Politécnica Superior		Grado en Ingeniería en Propulsión y Servicios del Buque	
		Trabajo de Fin de Grado - <b>Crucero de Lujo para 200 Pasajeros</b>	
Formato <b>A3</b>	Alumno <b>Albino Pombo Silva</b>	Título <b>Disposición General</b>	Número de plano <b>3 de 5</b>
Escala <b>1:500</b>	Fecha <b>Junio de 2016</b>		



Cubierta de Máquinas 2



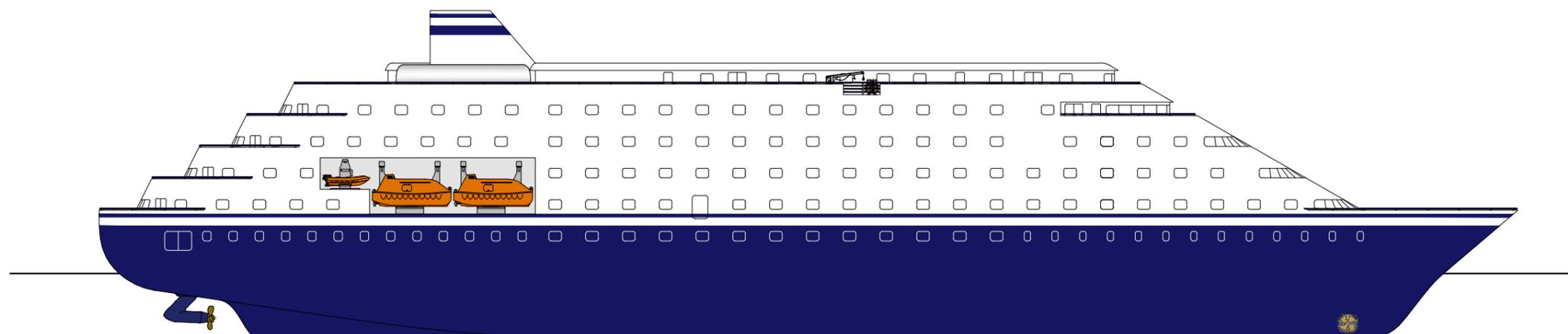
Cubierta de Máquinas 1



Doble Fondo

Eslora total	135 m
Eslora flotación	126 m
Manga	18 m
Calado	5,92 m
Puntal	25,93 m

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA Escola Politécnica Superior		Grado en Ingeniería en Propulsión y Servicios del Buque	
		Trabajo de Fin de Grado - Crucero de Lujo para 200 Pasajeros	
Formato <b>A3</b>	Alumno <b>Albino Pombo Silva</b>	Título <b>Disposición General</b>	Número de plano <b>4 de 5</b>
Escala <b>1:500</b>	Fecha <b>Junio de 2016</b>		



Eslora total 135 m  
 Eslora flotación 126 m  
 Manga 18 m  
 Calado 5,92 m  
 Puntal 25,93 m

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA Escola Politécnica Superior		Grado en Ingeniería en Propulsión y Servicios del Buque	
		Trabajo de Fin de Grado - <b>Crucero de Lujo para 200 Pasajeros</b>	
Formato <b>A3</b>	Alumno <b>Albino Pombo Silva</b>	Título <b>Disposición General</b>	Número de plano <b>5 de 5</b>
Escala <b>1:500</b>	Fecha <b>Junio de 2016</b>		