



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

TRABAJO FIN DE MÁSTER

CURSO 2017/18

*Buque de Apoyo a Plataformas Offshore “PSV”
(1200 m³ Oil Recovery Tanks & 400 m² Deck cargo)*

Máster en Ingeniería Naval y Oceánica

CUADERNO 7

DISPOSICIÓN GENERAL

ALUMNO

Diego Jesús Bellido Trujillo

TUTOR

Marcos Míguez González

FECHA

Septiembre 2018



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA

MASTER EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA

CURSO 2.017-2018

PROYECTO NÚMERO 18-103

TIPO DE BUQUE: Buque tipo PSV, Buque de Apoyo a Plataformas petrolíferas, "PLATFORM SUPPLY VESSELS" (PSV)

CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN: DNV (OILREC, FI-FI I, DYNPOS-AUTR.), SOLAS, MARPOL.

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA: 1200 M3 OIL RECOVERY TANKS. 400 M2 libres de espacio de carga en cubierta.

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA: 14 nudos en condiciones de servicio al 85% MCR y margen de mar del 15%. 5000 millas de autonomía.

SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA: Los específicos y normales para este tipo de buque.

PROPULSIÓN: Diésel eléctrica con propulsores azimutales. Estudio Específico de Viabilidad de propulsión Dual HFO/LNG

TRIPULACIÓN Y PASAJE: Capacidad para 25 personas.

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

Ferrol, Febrero de 2.018

ALUMNO: Dº. Diego Jesús Bellido Trujillo

ÍNDICE

1 Presentación	7
2 Justificación de la Disposición General	8
2.1 Enumeración longitudinal de los espacios.....	8
2.2 Cubiertas	8
2.2.1 Cubiertas de Habilitación	8
2.3 Cubierta de carga	10
2.4 Cubierta Principal.....	11
2.5 Cubierta A.....	12
2.6 Cubierta B.....	13
2.7 Cubierta C.....	14
2.8 Cubierta D.....	15
3 Visibilidad desde el Puente	16
4 Referencias.....	21
Anexo 1. Cubierta Principal.....	22
Anexo 2. Cubierta A.....	23
Anexo 3. Cubierta B.....	24
Anexo 4. Cubierta C.....	25
Anexo 5. Cubierta D.....	26
Anexo 6. Disposición General	27

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Cubierta Principal.....	11
Ilustración 2. Cubierta A.....	12
Ilustración 3. Cubierta B.....	13
Ilustración 4. Cubierta C.....	14
Ilustración 5. Cubierta D.....	15

1 PRESENTACIÓN

En el presente cuaderno se mostrará la Disposición General del buque.

En primer lugar, se hará una introducción justificando el número de cubiertas, y su altura con respecto a la línea base. A continuación, se presentará cada cubierta y los espacios que contienen, comprobando las superficies mínimas de los camarotes según el Convenio ILO 2006 ¹.

El número de personas a bordo para el cual se ha de disponer de camarotes será, según la hoja de RPA del proyecto, de 25 personas.

<i>DIMENSIONES PRINCIPALES</i>	
Eslora total	85,00 m
Eslora entre pps	76,26 m
Manga	19,00 m
Puntal de Trazado	7,90 m
Calado de Trazado	6,15 m
Desplazamiento	6607 t
Peso Muerto	3211 t
Coefficiente de bloque	0,69

<i>MAQUINARIA PRINCIPAL</i>	
Propulsión	Diesel eléctrica, híbrida.
Motores principales	4 x 3840 kW Wärtsila Genset 8L34DF
Gen. Puerto/emergencia	1 x 920 kW Wärtsila Genset 4L 20

2 JUSTIFICACIÓN DE LA DISPOSICIÓN GENERAL

2.1 Enumeración longitudinal de los espacios

Vamos a nombrar los espacios de la siguiente forma, yendo de proa hacia popa:

- I. Pique de Proa
- II. Local de thrusters
- III. Cámara de máquinas
- IV. Espacio principal de carga bajo cubierta
- V. Local de bombas
- VI. Espacio secundario de carga bajo cubierta
- VII. Local propulsores
- VIII. Sistema antiroll

2.2 Cubiertas

La configuración en cuanto a las cubiertas que adopta nuestro buque es la siguiente:

Se dispondrá de 5 cubiertas y el puente de control con una altura entre ellas constante de 2,60 metros, salvo la cubierta del puente que estará elevada 1,70 metros por encima de la cubierta D.

La cubierta del doble fondo se situará a una altura de 1,20 metros en la CCMM y 2,0 metros aproximadamente en el resto del buque.

2.2.1 Cubiertas de Habilitación

La habilitación como hemos comentado anteriormente se ha dispuesto para un total de 25 personas.

Se ha diseñado para cumplir con las prescripciones del SOLAS 94, Convenio sobre el trabajo marítimo 2006 y Reglamentación DNV (Pt.5 Ch.7 junio 2004: Supply Vessel /Stand By Vessel) ².

Como referencia para diseño se ha empleado la dispuesta en el buque de referencia, añadiendo las modificaciones oportunas para cumplir con nuestros requerimientos. Dado que por las funciones añadidas al buque proyecto con respecto al de referencia, se hacía necesario ampliar la zona de carga debido a la capacidad del sistema de recogida de hidrocarburos (Oil Recovery System).

La habilitación se ha dividido en 5 niveles como hemos mencionado anteriormente y como podremos observar en los anexos:

- Cubierta Principal.
- Cubierta A.
- Cubierta B.
- Cubierta C.
- Cubierta D.

Tabla 1. Posición vertical de las Cubiertas

Cubierta	Posición Vertical sobre LB (mm)
Cubierta Principal	7900 mm
Cubierta A	10500 mm
Cubierta B	13100 mm
Cubierta C	15700 mm
Cubierta D	18300 mm

Los camarotes son individuales o dobles, con baño individual o compartido respectivamente, resultando 7 camarotes individuales y 9 camarotes dobles. Su reparto estimado se observa en la tabla siguiente, donde también comprobamos el cumplimiento con el espacio mínimo exigido por la normativa *Convenio sobre el alojamiento de la tripulación (núm. 133)*³.

Tabla 2. Área de los camarotes.

Camarote	Nº de camarotes	Tipo de camarotes	Área mínima requerida (m2)	Área Disponible (m2)	¿Cumple?	Cubierta
Capitán	1	Individual	8,5	24,6	SI	D
Jefe de máquinas	1	Individual	8,5	23,1	SI	D
Contramaestre	1	Individual	7,5	20,3	SI	C
Jefe de electricidad	1	Individual	8,5	20,3	SI	C
Oficiales de Puente	1	Doble	7,5	18,1	SI	B
Oficiales de Puente 2	1	Individual	5,5	20,28	SI	C
Oficiales de Maquinas	1	Doble	7,5	16,6	SI	B
Oficiales de Maquinas 1	1	Individual	5,5	20,28	SI	C
Cocineros 1	1	Doble	7,5	16,6	SI	B
Cocineros 2	1	Individual	5,5	13,8	SI	B
Marineros	5	Dobles	7,5	13,8	SI	B y C

El área mínima exigida para el buque proyecto, viene definida en la citada normativa (*Norma A3.1 – Alojamiento y servicios de esparcimiento*) y es la correspondiente a un buque

de registro bruto comprendido entre 3.000 y 10.000. Como comprobaremos en el cuaderno 9 de este proyecto, nuestro buque está comprendido en dicho intervalo.

Para la determinación del valor correspondiente al área disponible, no se ha tenido en cuenta el área que ocupan los baños de cada camarote (individual y doble); tal como dicta la norma. Como medio de acceso entre diferentes niveles, se ha dispuesto un tronco interior de escaleras, así como escaleras exteriores de ancho e inclinación admisibles

A continuación, vamos a analizar los locales que han sido instalado en cada una de las cubiertas de nuestro buque proyecto.

2.3 Cubierta de carga

Deberemos tener en cuenta la superficie de la cual se hizo el dimensionamiento del buque proyecto en el Cuaderno 1.

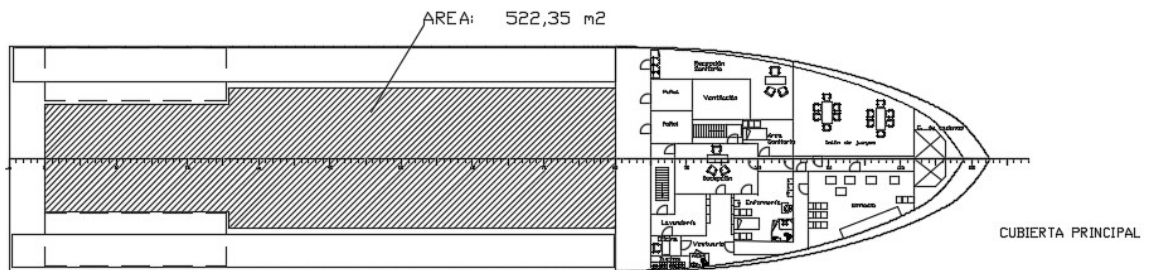
Recordando la restricción que se aplicó, teníamos que la superficie debería ser:

$$\text{Superficie en cubierta (m}^2\text{)} = 7.3143 * LOA - 92.018 \geq 494,53 \text{ m}^2$$

Por lo que con las dimensiones finales del buque:

$$\text{Superficie en cubierta (m}^2\text{)} = 7.3143 * 85,00 - 92.018 \geq 520,7 \text{ m}^2$$

Teniendo esto en cuenta, vamos a comprobar en nuestra disposición general, la medida del área disponible en cubierta:



Con lo cual, vemos que se cumple la restricción establecida.

2.4 Cubierta Principal

La habilitación en el nivel de la cubierta principal se distribuye en los siguientes espacios principales:

1. Zona sanitaria. Recepción, área sanitaria, enfermería/hospital.
2. Pañoles varios
3. Recepción
4. Lavandería
5. Vestuario.
6. Salón de juegos
7. Gimnasio

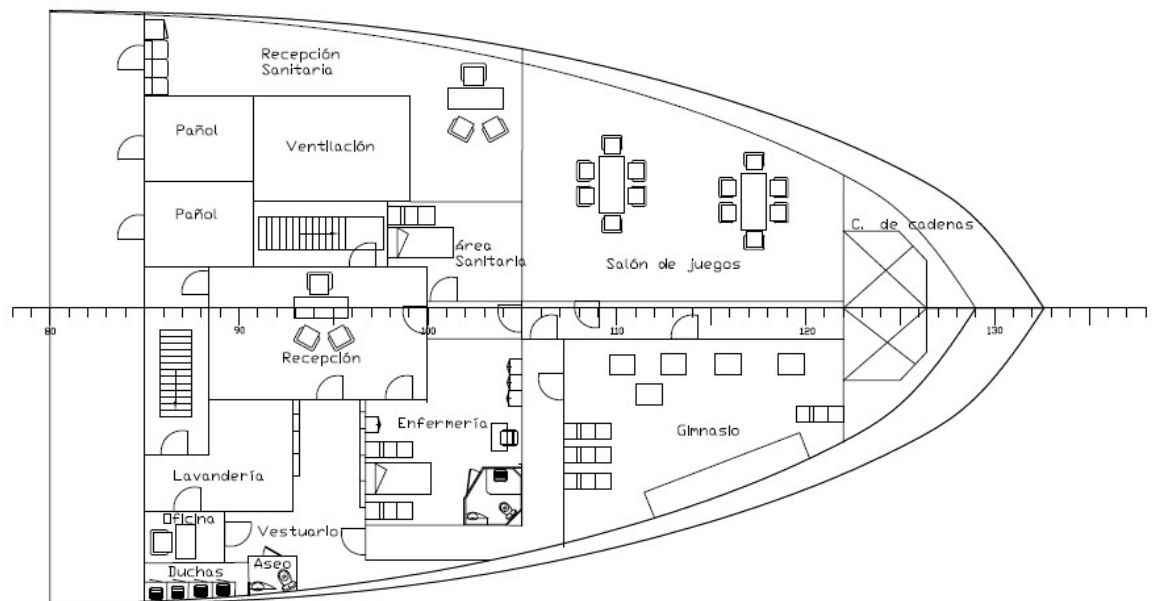


Ilustración 1. Cubierta Principal.
Fuente: Propia.

2.5 Cubierta A

La habilitación en el nivel de la cubierta A se distribuye en los siguientes espacios principalmente:

1. Local de Basuras / Incinerador
2. Pañol de pintura
3. Locales almacén
4. Salones
5. Comedor
6. Cocina
7. Local de provisiones
8. Local frigorífico
9. Baños

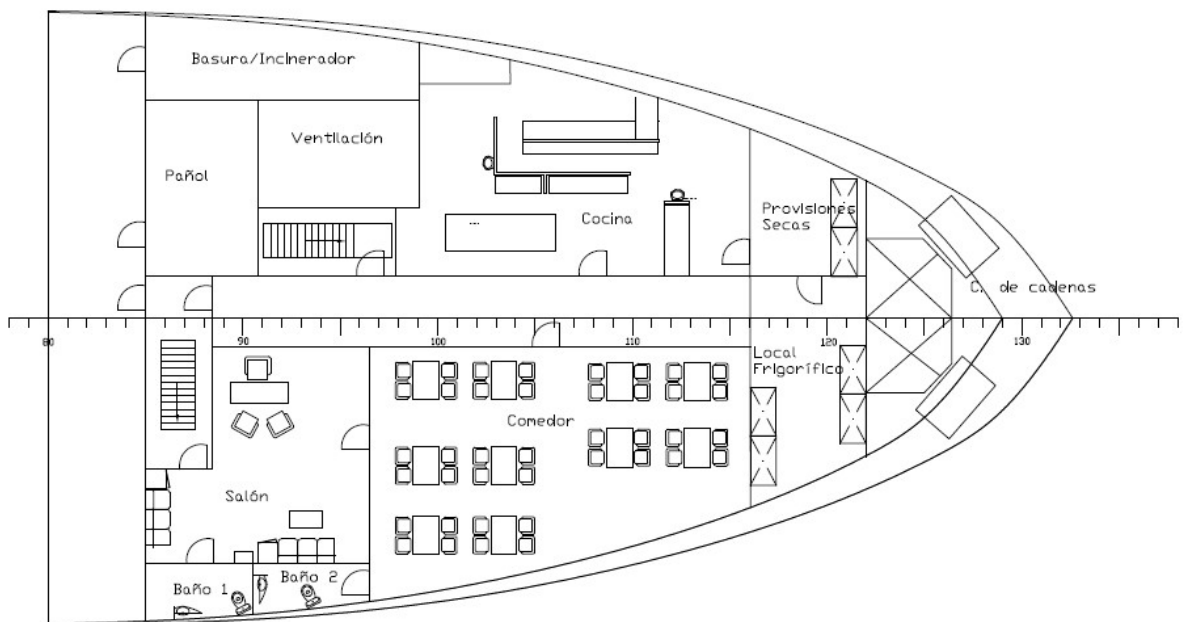


Ilustración 2. Cubierta A.
Fuente: Propia.

2.6 Cubierta B

La habilitación en el nivel de la cubierta B se distribuye en los siguientes espacios:

1. Local de aire acondicionado
2. Local de instrucción
3. Camarotes individuales con baño.
4. Camarotes dobles con baño.
5. Pañol

En esta cubierta también se encuentran tanto la grúa de carga y descarga, como el pescante y bote de rescate, tal y como podemos ver en la siguiente imagen.

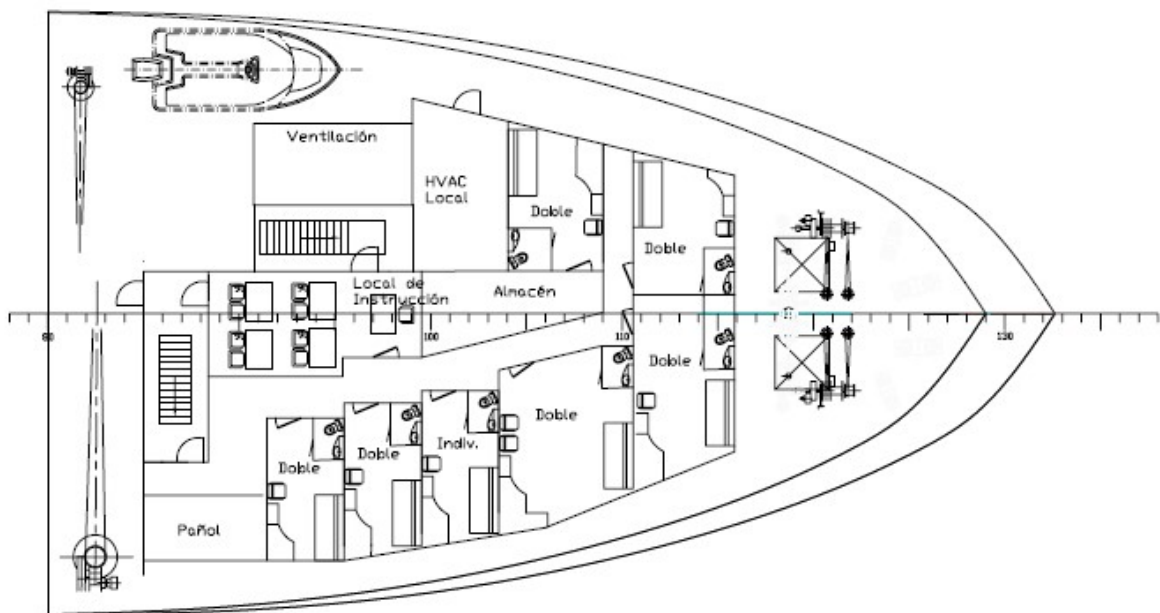


Ilustración 3. Cubierta B.
Fuente: Propia.

2.7 Cubierta C

La habilitación en el nivel de la cubierta C se distribuye en los siguientes espacios:

1. Camarotes individuales y dobles con baño.
2. Local oficina
3. Almacén.

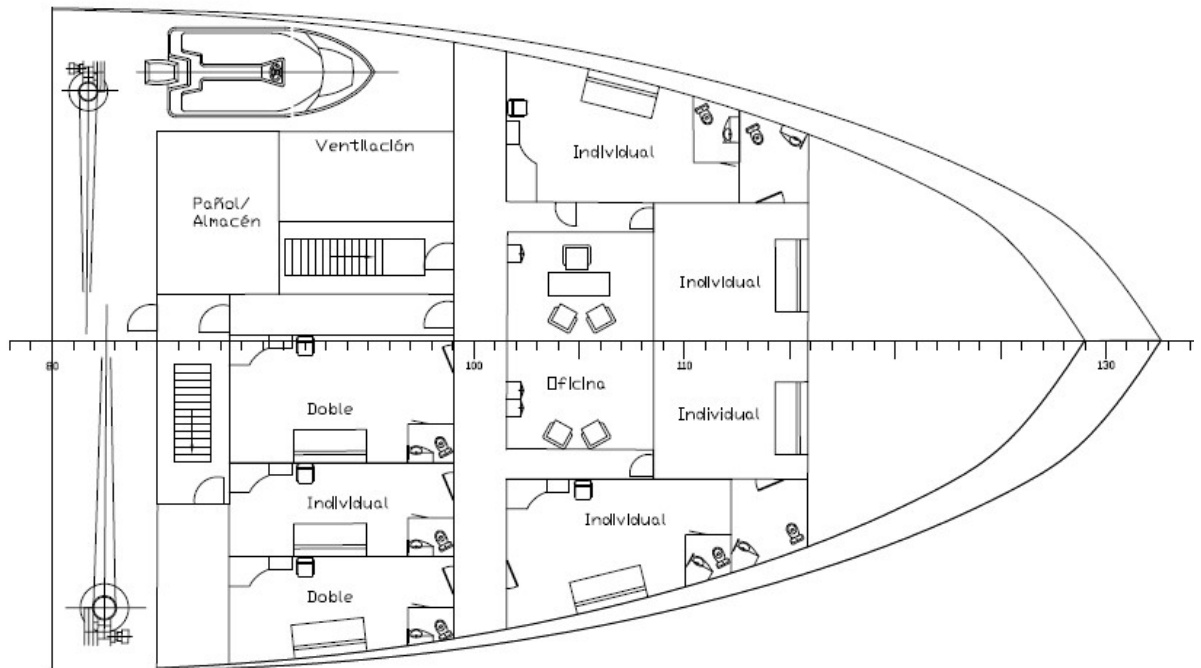


Ilustración 4. Cubierta C.
Fuente: Propia.

2.8 Cubierta D

La habilitación en el nivel de la cubierta D se distribuye en los siguientes espacios principalmente:

1. Camarote Jefe de máquinas
2. Camarote del Capitán
3. Oficina.
4. Pañoles varios

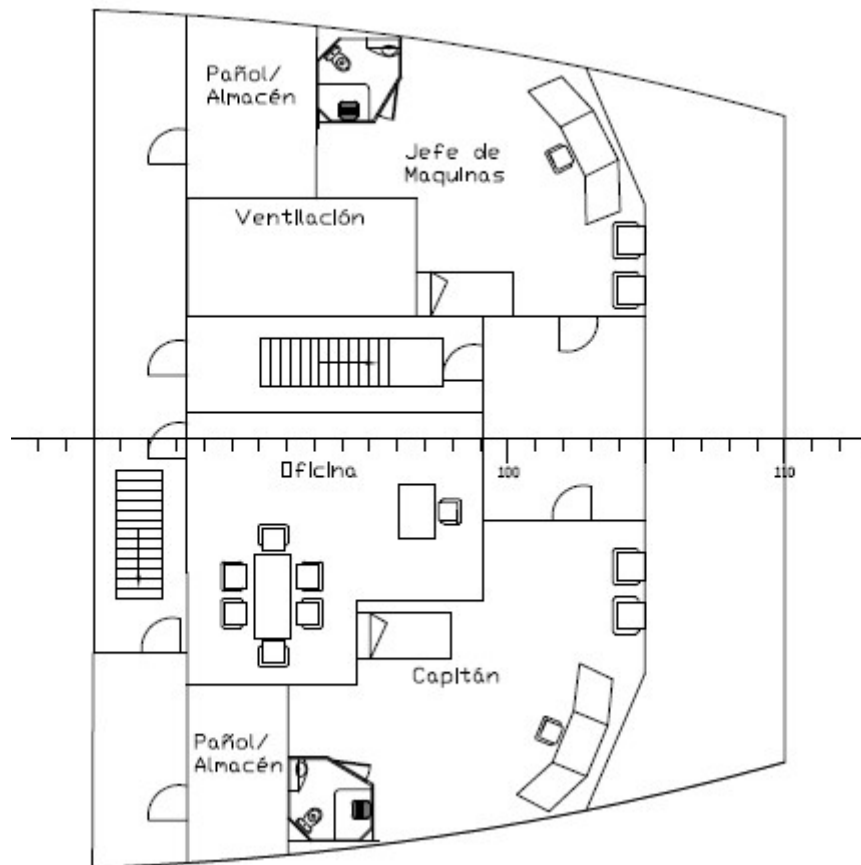


Ilustración 5. Cubierta D.
Fuente: Propia.

3 VISIBILIDAD DESDE EL PUENTE

El puente es la cubierta del buque donde se realizan labores de control y también las comunicaciones.

Para facilitar la dirección de las operaciones en cualquier posición, vamos a estudiar la visibilidad desde el puente, que tendrá que tener una visibilidad de 360°.

Vamos a aplicar la Resolución A.108 (17) de la OMI, "Navigation bridge visibility and functions" ⁴.

La OMI nos dice lo siguiente:

3 FIELD OF VISION
3.1 Every effort should be made to place the navigation bridge above all other decked structures, not including funnels, which are on or above the freeboard deck.

El puente de nuestro buque proyecto se encuentra en la cubierta más alta por lo que cumplimos con dicho apartado.

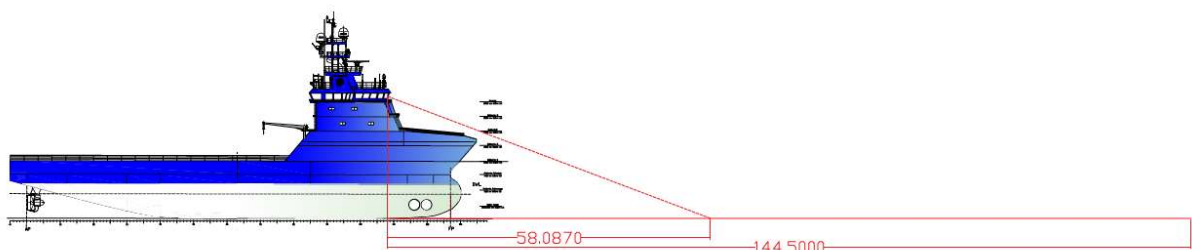
3.2 The view of the sea surface from the conning position should not be obscured by more than two ship lengths, or 500 m, whichever is less, forward of the bow to 10° on either side irrespective of the ship's draught, trim and deck cargo.

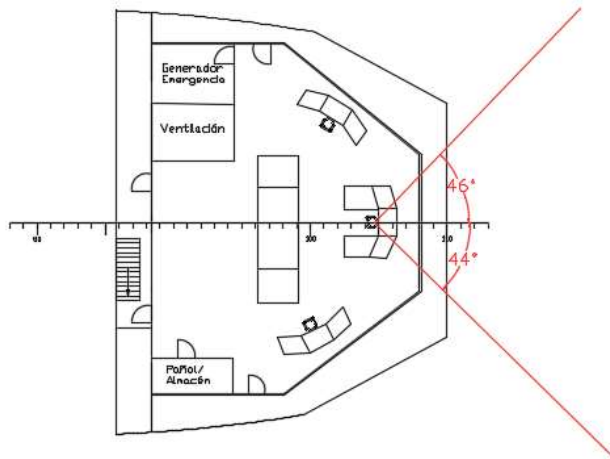
Según el apartado 3.2 la superficie del mar no podrá estar oculta por más de dos esloras o de 500 metros por delante de la proa a 10° a cada banda del buque, independientemente del calado, asiento y la carga en cubierta del buque.

La eslora de reglamento, será la mayor de entre el 96% de la eslora en la flotación a un calado del 85% del puntal y la eslora entre perpendiculares al mismo calado.

La condición de menos visibilidad será en la cual el buque tenga un calado menor y trimado positivo. En nuestro caso, dicha condición de carga es la 8, con un calado de 4,403 m y un trimado de 0,976 m.

$$\text{Distancia mínima} = \min(2 * 72,25; 500)$$





Los ángulos de 46 y 44° son mayores que los 10° requeridos.

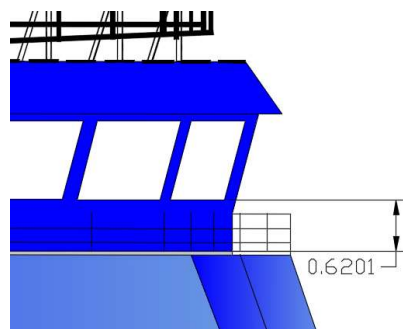
3.3 Blind sectors caused by cargo, cargo gear and other obstructions outside of the wheelhouse forward of the beam obstructing the view of the sea surface as seen from the conning position, should not exceed 10° each. The total arc of blind sectors should not exceed 20°. The clear sectors between blind sectors should be not less than 5°. However, in the view described in 3.2, each individual blind sector should not exceed 5°.

Los sectores ciegos causados por carga u otros obstáculos fuera de la cabina no debe superar los 10° cada uno, siendo el total un máximo de 20°. Estos valores vamos a suponer que se cumplen, ya que se va a procurar que no exista ninguno o casi ningún obstáculo para la visibilidad del puesto de mando en el puente.

3.4 The height of the lower edge of the navigation bridge front windows above the deck should be kept as low as possible. In no case should the lower edge present an obstruction to the forward view as described in these guidelines.

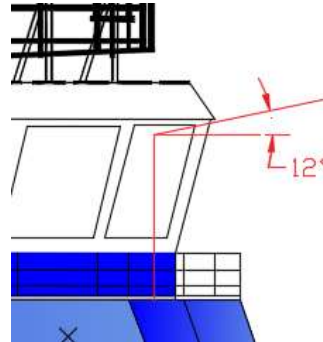
La altura del borde inferior de las ventanas delanteras del puente, debe mantenerse lo más bajo posible y no puede suponer una obstrucción a la visión delantera.

Esto se tuvo en cuenta a la hora del diseño de las ventanas como podemos comprobar en la disposición general del buque.



3.5 The upper edge of the navigation bridge front windows should allow a forward view of the horizon, for a person with an eye height of 1,800 mm, at the conning position when the ship is pitching in heaving seas.

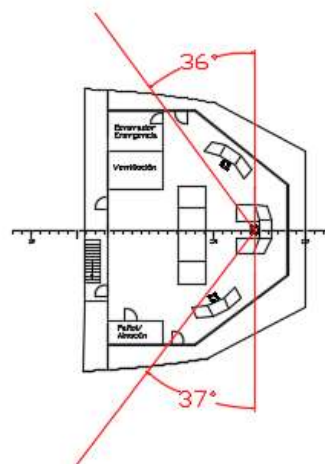
El borde superior de las ventanas delanteras del puente de navegación debe permitir una visión hacia delante del horizonte, a una altura de visión de 1.800 mm en el puesto de mando cuando el barco esté cabeceando en aguas agitadas.



Damos por válido un Angulo de 12° que forma la horizontal con el borde superior de la ventana.

3.6 The horizontal field of vision from the conning position should extend over an arc from more than 22.5° abaft the beam on one side, through forward, to more than 22.5° abaft the beam on the other side.

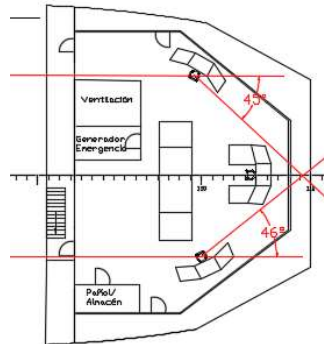
El campo de visión horizontal desde el puesto de mando debe extenderse sobre un arco de más de 22,5° a popa del través de un costado, a más de 22,5° a popa del través del costado opuesto.



En el croquis anterior vemos como cumplimos con la normativa.

3.7 From each bridge wing the field of vision should extend over an arc from at least 45° on the opposite bow through dead ahead and then aft to 180° from dead ahead.

Desde cada alerón del puente de navegación el campo de visión deber extenderse en un arco de al menos 45° desde la amura opuesta hasta la proa y desde esta en un arco de 180° hacia popa.



Como podemos apreciar en el croquis anterior, se cumple con los requerimientos del punto 3.7.

3.8 From the main steering position the field of vision should extend over an arc from dead ahead to at least 60° on each side.

Desde el puesto de gobierno principal, el campo de visión deberá extenderse 60° a cada banda.

Se ha considerado el puesto de gobierno principal como el puesto de mando del buque, por lo que este apartado se cumple ya que se cumple el 3.6. Se remite al croquis de dicho apartado.

3.9 The ship's side should be visible from the bridge wing.

El costado del buque deberá ser visible desde el alerón.

El lateral del puente de gobierno no está en la misma vertical que el costado del buque, por lo que desde su interior no habrá visibilidad del costado, pero sí desde el exterior, por lo que se concluye que se cumple con el presente apartado de la normativa.

4 WINDOWS

4.1 Framing between navigation bridge windows should be kept to a minimum and should not be installed immediately forward of any workstation.

4.2 To help avoid reflections, the bridge front windows should be inclined from the vertical plane top out, at an angle of not less than 10° and not more than 25° .

4.3 Polarized and tinted windows should not be fitted.

4.4 A clear view through at least two of the navigation bridge front windows and, depending on the bridge configuration, through an additional number of clear view windows should be provided at all times regardless of weather conditions.

La estructura entre las ventanas del puente deberá ser tan reducida como sea posible, y no se instalará inmediatamente enfrente de cualquier puesto de trabajo.

Nuestro buque cumplirá con este apartado ya que se tendría en cuenta en el proceso de diseño de las ventanas.

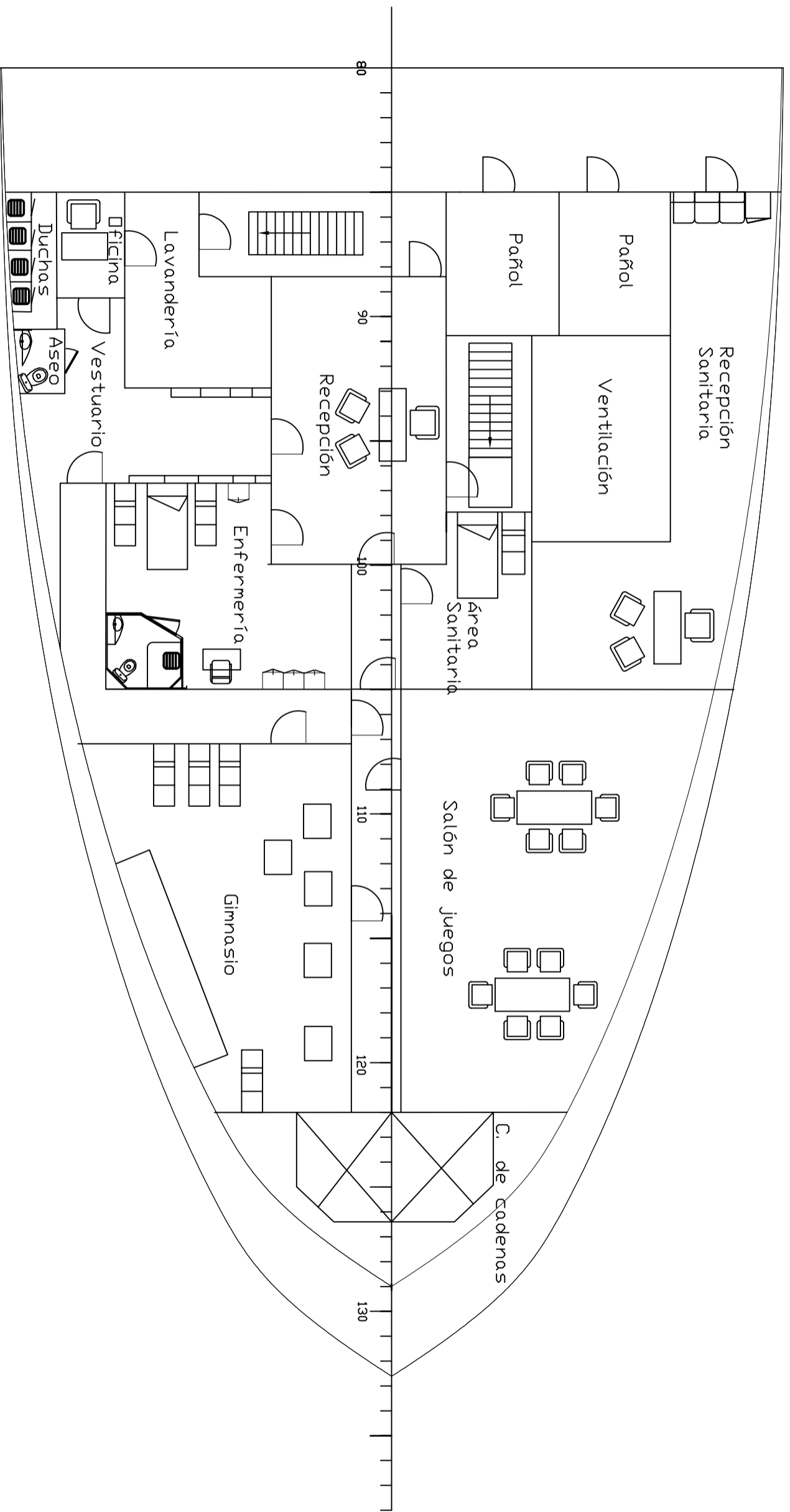
Además de esto, se cumple que para evitar la reflexión las ventanas deben estar inclinadas respecto un plano vertical en un ángulo no inferior a 10° y no superior a 25° .

Deberá disponerse de una visión clara desde al menos dos ventanas del puente de navegación, dependiendo de la configuración del puente podrá disponerse de un número mayor de ventanas con una visión clara, sea cual sea la condición meteorológica.

4 REFERENCIAS

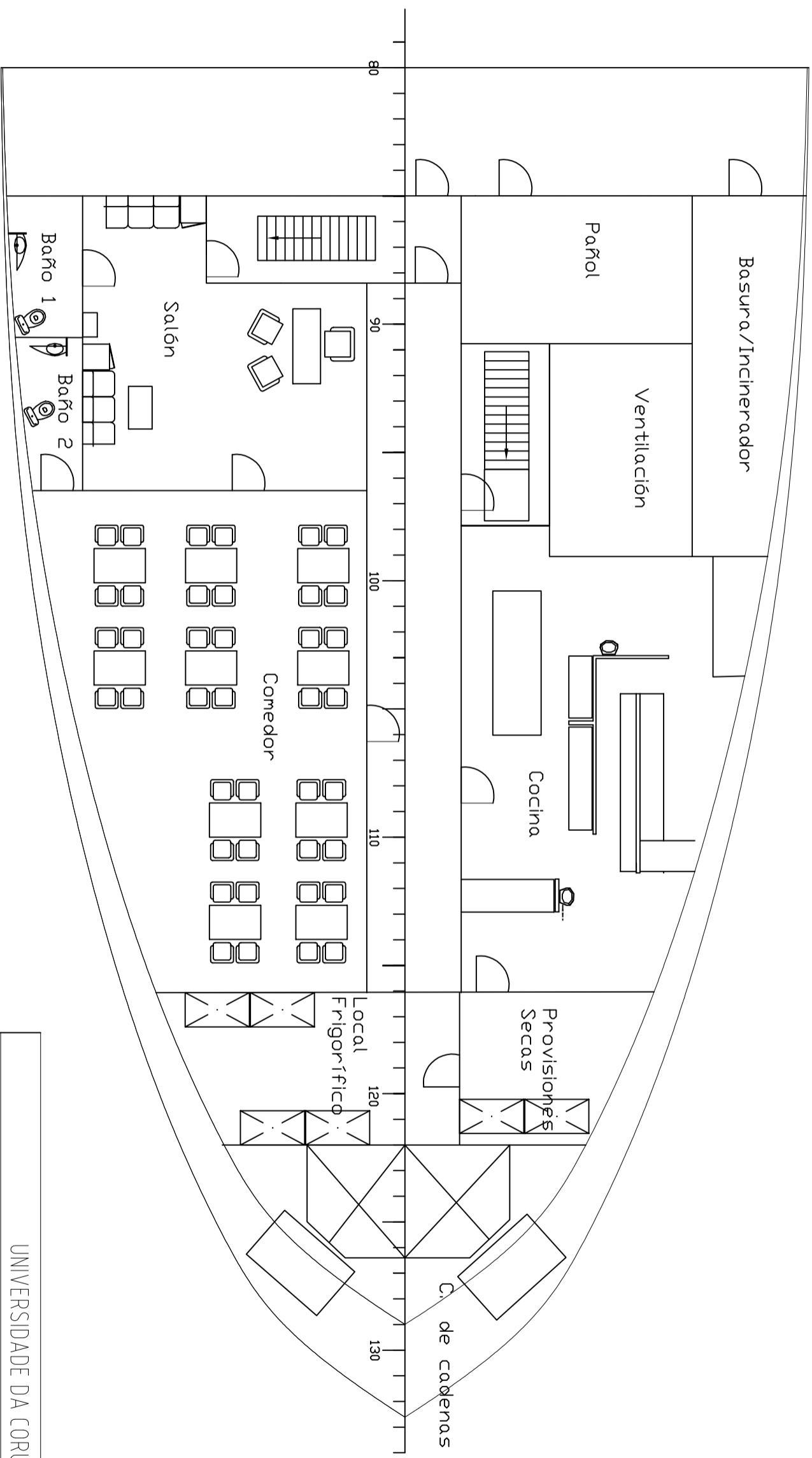
- [1] Convenio ILO 2006. "Convenio sobre el Trabajo Marítimo".
- [2] DNV, Det Norske Veritas. (Pt.5 Ch.7 junio 2004: Supply Vessel /Stand By Vessel).
- [3] Convenio C133, "*Convenio sobre el alojamiento de la tripulación*"
- [4] OMI, "Navigation bridge visibility and functions". Resolución A.108 (17)

ANEXO 1. CUBIERTA PRINCIPAL



UNIVERSIDADE DA CORUÑA			
Buque de apoyo y suministros a plataformas offshore - PSV			
Realizado por: Diego Jesús Bellido Trujillo	Archivo CAD: DGDWG	Fecha 16/07/2018	Escala 1/100
Master en Ingeniería Naval y Oceánica		Descripción del plano: Cubierta Principal	
Número de Plano: UDC-2018-0071	Edition 0	Hoja nº: 1/1	

ANEXO 2. CUBIERTA A



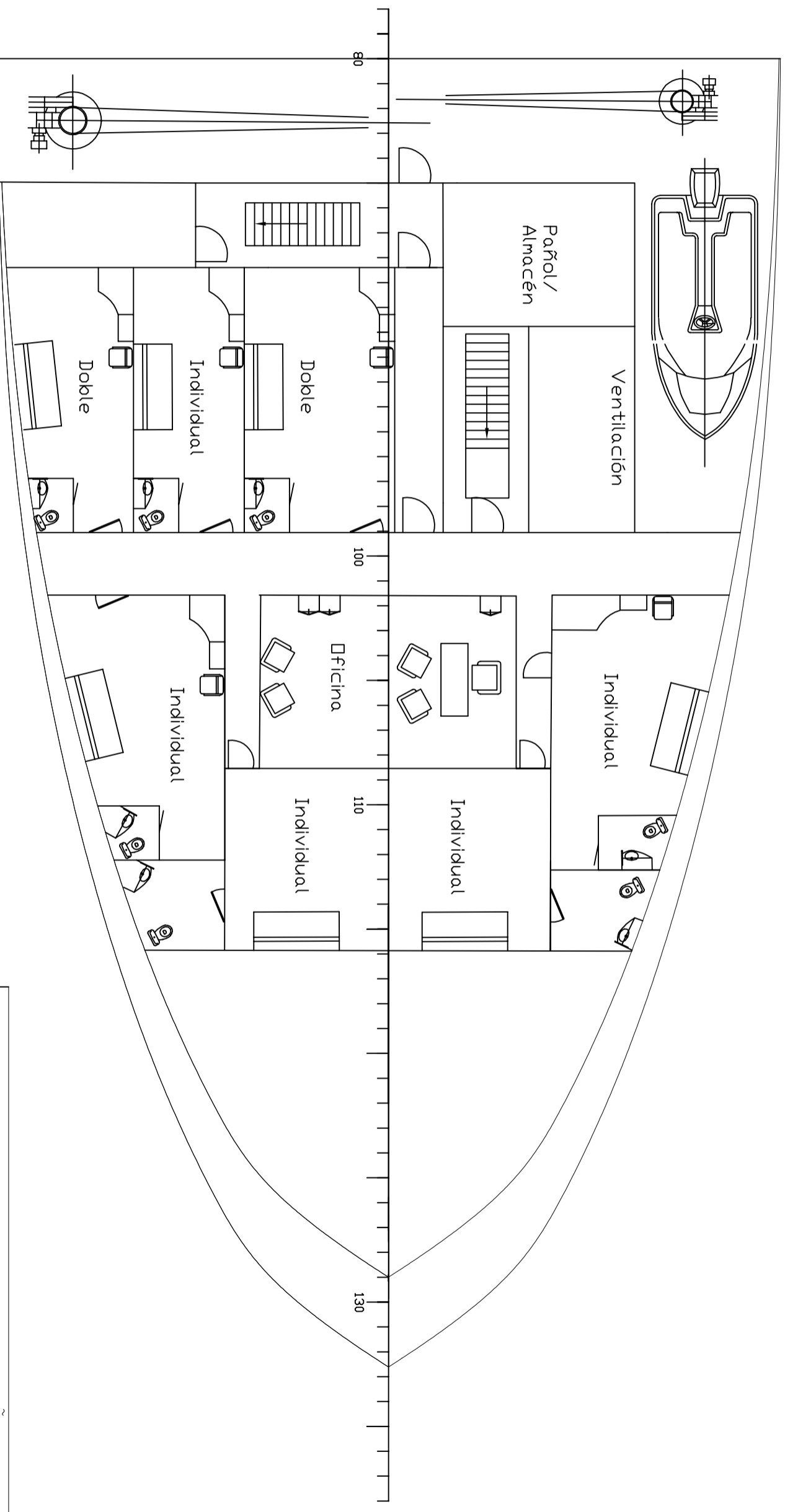
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Buque de apoyo y suministros a plataformas offshore - PSV

Realizado por: Diego Jesús Bellido Trujillo		Archivo CAD: 06DWM	Fecha 16/07/2018	Escala 1/100	T. Papel A/3
Master en Ingeniería Naval y Oceanica		Descripción del plano: Cubierta A		Número de Plano: UDC-2018-0072	Edición 0
					Hojas: 1/1

ANEXO 3. CUBIERTA B

ANEXO 4. CUBIERTA C

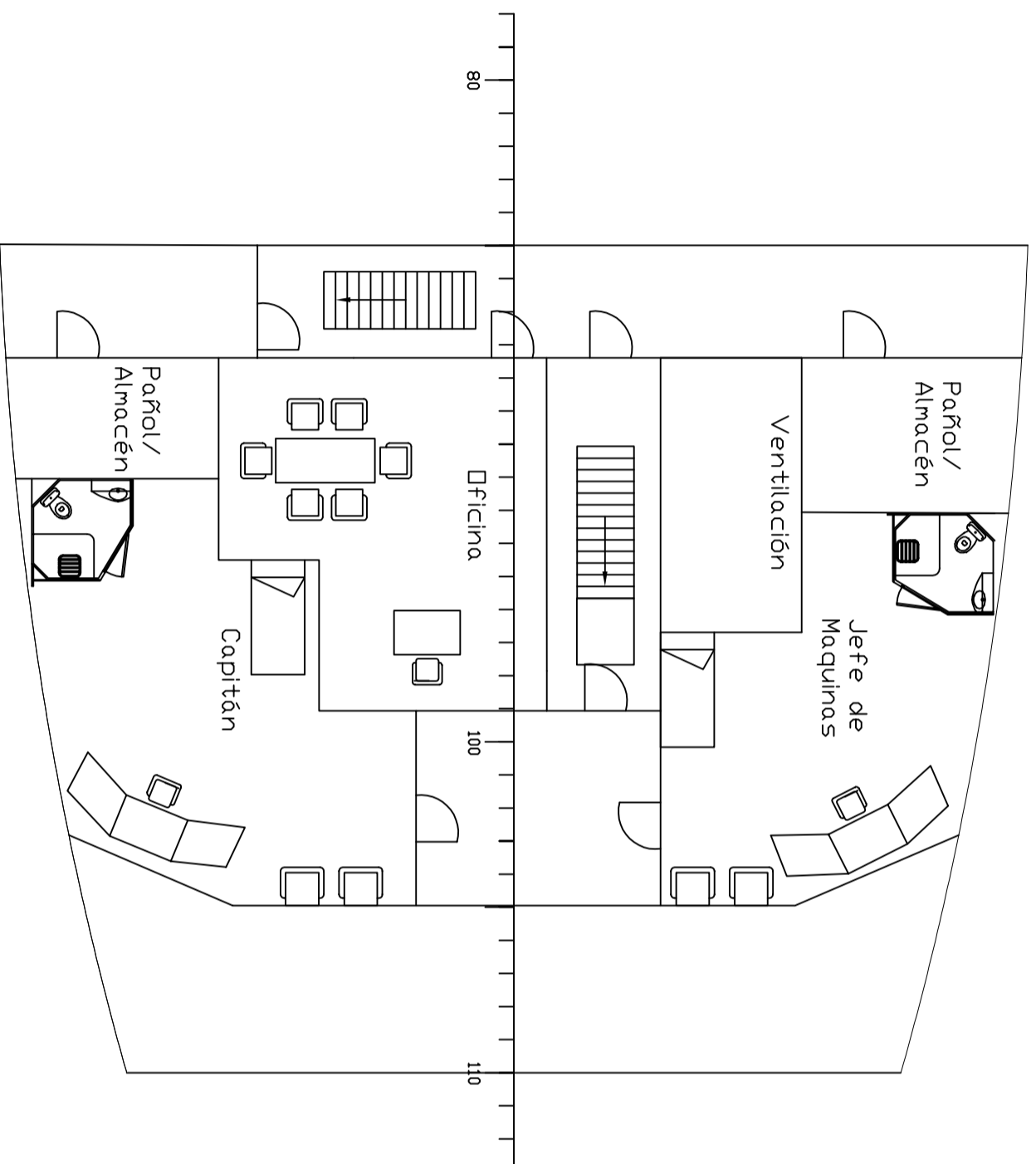


UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Buque de apoyo y suministros a plataformas offshore - PSV

Realizado por:		Archivo CAD:		Fecha		Escala		T. Papel	
Diego Jesús Bellido Trujillo		06DW6		16/07/2018		1/100		A/3	
Master en Ingeniería Naval y Oceánica				Descripción del plano:		Número de Plano:		Edición	
				Cubierta C		UDC-2018-0074		0	
								Hoja nº:	
								1/1	

ANEXO 5. CUBIERTA D

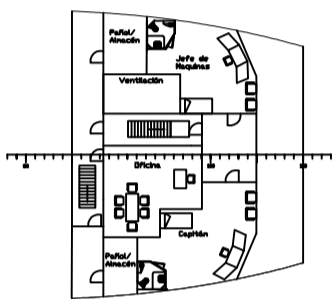
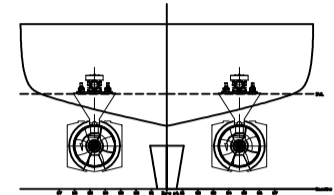
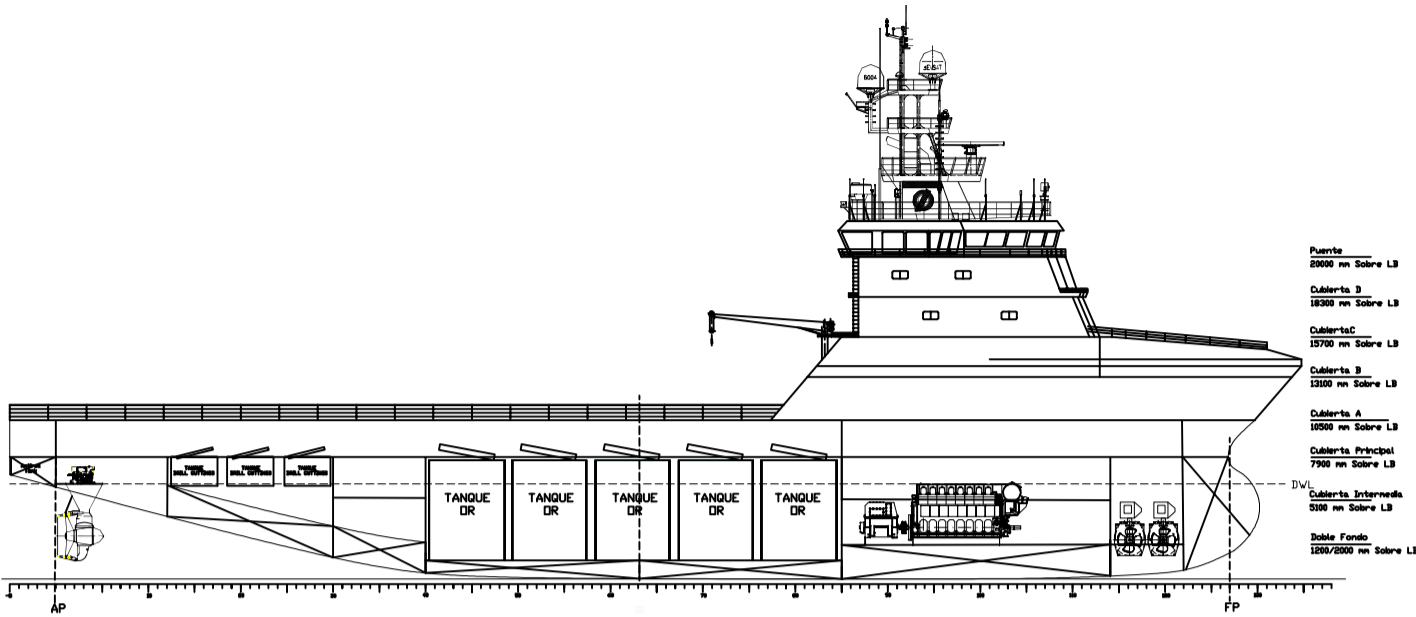


UNIVERSIDADE DA CORUÑA

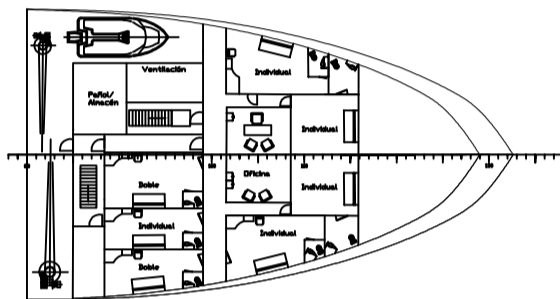
Buque de apoyo y suministros a plataformas offshore - PSV

Realizado por: Diego Jesús Belido Trujillo	Archivo CAD: 06D0W6	Fecha 16/07/2018	Escala 1/100	T. Papel A/3
Master en Ingeniería Naval y Oceánica		Descripción del plano: Cubierta D		
Número de Plano: UDC-2018-0075		Edición 0	Hoja nº: 1/1	

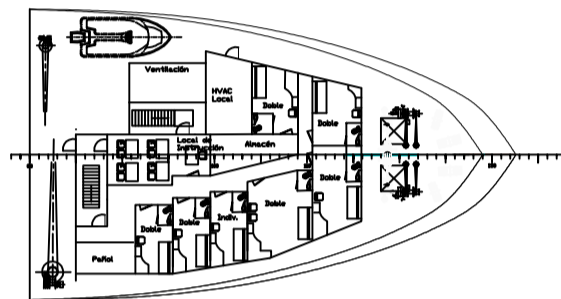
ANEXO 6. DISPOSICIÓN GENERAL



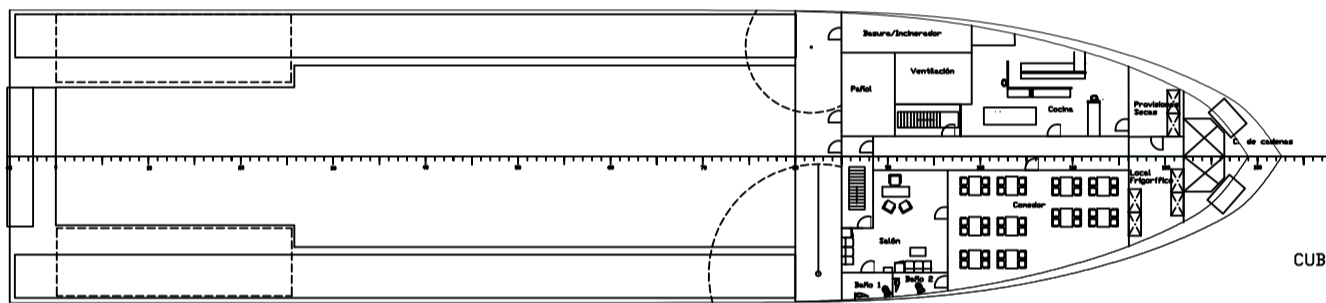
CUBIERTA D



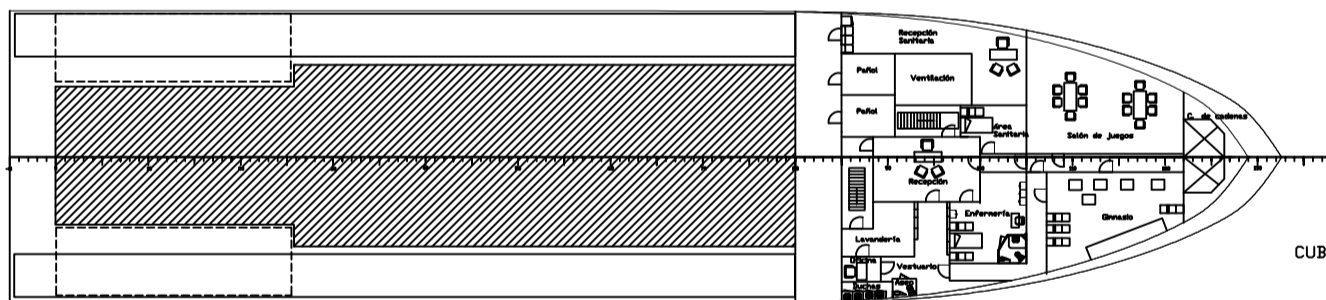
CUBIERTA C



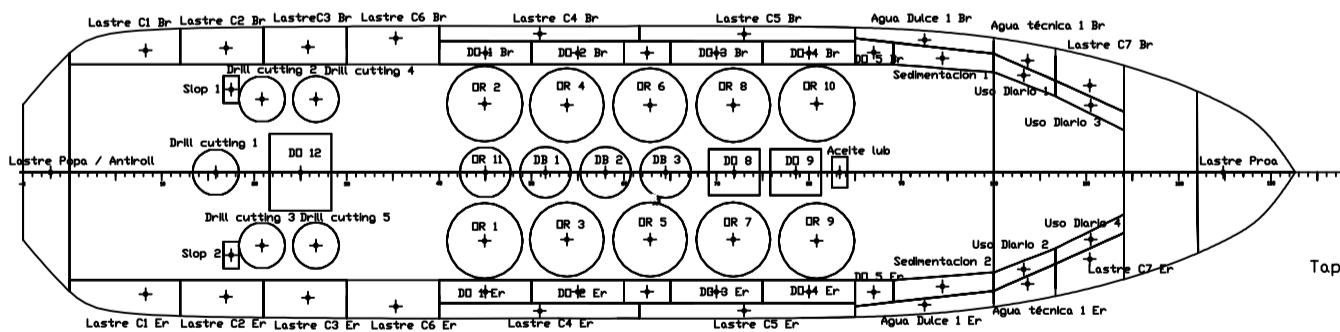
CUBIERTA B



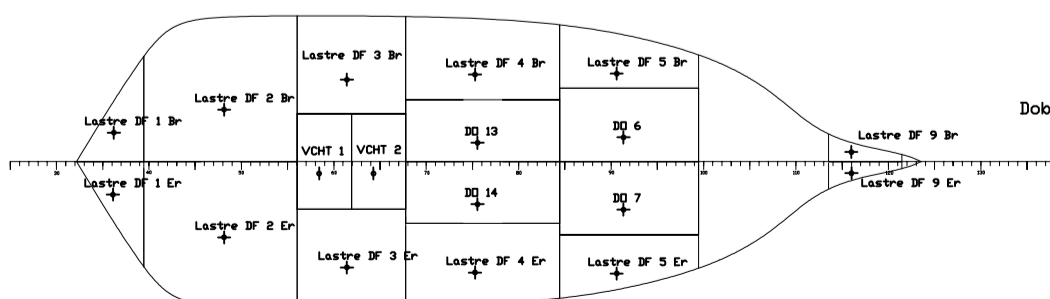
CUBIERTA A



CUBIERTA PRINCIPAL



Tapa de tanques



Doble fondo

DIMENSIONES PRINCIPALES

ESLORA TOTAL	LOA	85.00 M
ESLORA EN LA FLOTACION	LWL	79.25 M
ESLORA ENTRE PERPENDICULARES	LBP	76.26 M
MANGA DE TRAZADO	B	19.00 M
PUNTA DE TRAZADO	D	7.90 M
COEFICIENTE DE BLOQUE	CB	0.69 -
COEFICIENTE DE SECCION MEDIA	CM	0.98 -
CALADO DE PROYECTO	T	6.15 M
COEFICIENTE DE FLOTACION	CWL	0.89 -

UNIVERSIDADE DA CORUÑA					
Buque de apoyo y suministros a plataformas offshore - PSV					
Realizado por:	Diego Jesús Bellido Trujillo	Archivo CAD:	DGDWG	Fecha:	16/07/2018
		Escala:	1/500	T. Papel:	A/3
Master en Ingeniería Naval y Oceánica		Descripción del plano: Disposición General			
		Número de Plano:	UDC-2018-0079	Edición:	0
		Hoja nº:	1/1		