



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

Trabajo Fin de Grado
CURSO 2021/22

BUQUE OCEANOGRÁFICO 55 m
MAR AURORA

Grado en Ingeniería Naval y Oceánica

ALUMNO

David Martín Argibay

TUTOR

Fernando Lago

FECHA

Septiembre 2022

Escola Politécnica Superior



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

GRADO EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA
TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2.021-2.022

PROYECTO NÚMERO 2022-GENO-14

TIPO DE BUQUE: Buque oceanográfico con capacidad polar para operar en zonas árticas y antárticas. 55 m de eslora entre perpendiculares

CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN: DNVGL, SOLAS + MARPOL+ exigibles en este tipo de buques. POLAR CODE TIPO B ICE CLAS I-B SPS. CLEAN DESIGN. NAUT O EQUIVALENTE

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA: 300 m² de capacidad para laboratorios de investigación. 100 m² de superficie libre en cubierta

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA: velocidad máxima de 14 nudos y velocidad de crucero de 12 nudos con una autonomía de 40 días

SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA: 2 grúas de carga a cada costado del buque.

PROPULSIÓN: propulsión eléctrica mediante 2 motores eléctricos, mas 4 generadores diésel de diferentes potencias, más el generador de emergencia. Navegación en zona ECA con LNG.

TRIPULACIÓN Y PASAJE: capacidad para 20 científicos más 8-12 tripulantes

OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES: laboratorio en frío (-25 ° C), nivel mínimo de vibraciones y ruidos transmitidos a la mar, robot submarino a bordo además de embarcaciones menores tales como 2 Zodiacs a disposición del personal. Helipuerto.

ALUMNO: D. David Martín Argibay

RESUMEN BUQUE OCEANOGRÁFICO 55 M MAR AURORA

Castellano

A lo largo del presente Trabajo Fin de Grado se realizará el anteproyecto de un buque oceanográfico de 55 metros de eslora. Se trata de un buque que podrá navegar en aguas polares a 12 nudos con propulsión diésel-eléctrica, 40 días de autonomía, capacidad de navegación con LNG en zona ECA y que poseerá 300 m² de laboratorios mas 100 m² de superficie libre en cubierta para el estudio llevado a cabo por los 20 científicos que podrán ir a bordo del mismo.

El proyecto consta de un estudio preliminar de oceanográficos semejantes para, posteriormente, desarrollar las formas del buque, estudiar su flotabilidad y estabilidad en distintas condiciones, la potencia necesaria a bordo, la disposición general, el cálculo estructural de la cuaderna maestra, así como el estudio del francobordo, cámara de máquinas, planta eléctrica y equipos y servicios necesarios a bordo para concluir con el estudio del presupuesto y viabilidad de construcción del buque.

Galego

Ao longo deste Traballo Fin de Grao realizarase o anteproxecto dun buque oceanográfico de 55 metros de eslora. Trátase dun buque que poderá navegar en augas polares a 12 nudos con propulsión diésel-eléctrica, 40 días de autonomía, capacidade de navegación con LNG na zona ECA e que contará con 300 m² de laboratorios máis 100 m² de superficie libre na cuberta para o estudo realizado polos 20 científicos que poderán subir a bordo.

O proxecto consiste nun estudo preliminar de oceanográficos similares para posteriormente desenvolver as formas do buque, estudar a súa flotabilidade e estabilidade en diferentes condicións, a potencia necesaria a bordo, a disposición xeral, o cálculo estrutural da cuaderna maestra, así como o estudo do francobordo, cámara de máquinas, planta eléctrica e equipos e servizos necesarios a bordo para concluír co estudo do orzamento e viabilidade de construción do buque.

English

Throughout this Final Degree Project, the preliminary design of a research vessel of 55 meters in length will be carried out. It is a ship that will be able to navigate in polar waters at 12 knots with diesel-electric propulsion, 40 days of autonomy, navigation capacity with LNG in ECA zone and that will have 300 m² of laboratories plus 100 m² of free surface on deck for the study carried out by the 20 scientists that will be able to go on board.

The project consists of a preliminary study of similar research vessels an then, develop the vessel's forme, study its buoyancy and stability in different conditions, the power required on board, the general layout, the structural calculation of the master frame, as well as the study of the freeboard, engine room, electrical plant and equipment and services required on board to conclude with the study of the budget and viability of building the vessel.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

Trabajo Fin de Grado

CURSO 2021/22

BUQUE OCEANOGRÁFICO 55 m
MAR AURORA

Grado en Ingeniería Naval y Oceánica

CUADERNO 7

DISPOSICIÓN GENERAL

ÍNDICE

Resumen Buque Oceanográfico 55 m Mar Aurora	3
1. Introducción.....	6
2. Características principales	7
3. Compartimentado.....	8
4. Cubiertas.....	9
4.1. Cubierta del doble fondo	9
4.2. Cubierta de cámara de máquinas.....	9
4.3. Cubierta de entrepuente.....	10
4.4. Cubierta principal	14
4.5. Cubierta de habilitación.....	16
4.6. Cubierta puente.....	18
4.7. Helicubierta	19
5. Bibliografía	20
Anexo: planos	21

1. INTRODUCCIÓN

A continuación, a lo largo de este cuaderno 7 mostraremos y describiremos cuál será la disposición general del buque oceanográfico.

El objetivo de este diseño será albergar los 300 m² de laboratorios y los 100 m² libres que tendrá la cubierta de trabajo como mínimo, así como la zona de estiba de las 2 Zodiacs y los 2 ROVs submarinos de los que dispondrá el equipo. También se detallará el espacio de máquinas y de los equipos auxiliares.

Además, albergará la habilitación de las 30 personas a bordo, 10 tripulantes y 20 científicos que llevará a bordo el buque para realizar las tareas de investigación.

Las dimensiones del buque serán las obtenidas en el Cuaderno 3: "Diseño de formas":

Lpp (m)	B (m)	D (m)	T (m)	Fn
55	11,50	7,80	4,80	0,2657

CB	CM	CP	CF
0,57	0,97	0,59	0,80

Ilustración 1: dimensiones buque proyecto

2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Según lo establecido en las RPAs, el oceanográfico deberá poseer:

- ✓ 300 m² de laboratorios destinados a diferentes usos y estudios tales como:
 - Laboratorio meteorológico
 - Sala ROV
 - 2 laboratorios de oceanografía
 - Laboratorio húmedo
 - Laboratorio hidrografía
 - Laboratorio seco
 - Laboratorio biológico
 - Sala Ecosonda Multihaz
 - Sala SONAR
 - 2 laboratorios de química
 - Laboratorio en frío con congelador a -25°C
- ✓ 100 m² de superficie libre en cubierta
Como expondremos más adelante, la cubierta de trabajo tendrá unas dimensiones brutas de 253,8 m², pero restando el espacio de estiba de las 2 Zodiacs a disposición del personal a bordo, el espacio también de estiba de ambos ROVs (grande y pequeño) y el pedestal de cada una de las 3 grúas, la superficie libre de trabajo efectiva será de 185,8 m²
- ✓ 2 grúas a cada costado del buque, que finalmente serán 3 en total, 1 grúa a babor y 2 a estribor con un radio de acción de hasta 14 m cada una de ellas y que cubrirán toda la superficie de la cubierta de trabajo
- ✓ Generadores diésel en CCMM que produzcan energía para los consumidores de todo el buque, entre ellos los propulsores eléctricos Azipods y todos los equipos y sistemas a bordo
- ✓ Azipods con todos sus sistemas auxiliares tales como el sistema hidráulico dispuestos en el pique de popa
- ✓ Tanque de LNG en CCMM para la navegación en zona ECA
- ✓ Espacio de habilitación para 20 científicos y entre 8 y 12 tripulantes. Finalmente serán 20 científicos y 9 tripulantes
- ✓ Nivel mínimo de vibraciones y ruido transmitidos al mar gracias a mamparos de carpintería metálica y paredes con un sistema de absorción de ruido a lo largo de toda la cubierta de CCMM y el local de Azipods
- ✓ 2 ROVs estibados en la cubierta de trabajo
 - ROV grande con brazos articulados y gran capacidad de inmersión
 - ROV pequeño más manejable, pero con una menor capacidad de inmersión y cualidades
- ✓ 2 Zodiacs estibadas en la cubierta de trabajo a disposición del personal a bordo
- ✓ Helipuerto dispuesto en el techo de la cubierta del puente para aterrizaje de helicópteros de tamaño medio. Disponible tanto para llegada de personal como para evacuación de éste

3. COMPARTIMENTADO

El buque, tal como se muestra en los planos de la disposición general de los Anexos, dispondrá de:

- ✓ 2 cubiertas por debajo de la cubierta estanca
 - Cubierta de CCMM
 - Cubierta de entrepuente
- ✓ 4 zonas verticales separadas por 3 mamparos estancos
- ✓ Pique de proa
- ✓ Pique de popa

En la zona del pique de proa se dispondrá:

- Caja de cadenas
- Tanque de agua de lastre

En la zona del pique de popa se dispondrá, tal y como hemos dicho anteriormente:

- Local de AziPODs
- Equipos auxiliares de los AziPODs

4. CUBIERTAS

A continuación, detallaremos las cubiertas que lleva el buque una a una con sus principales características y locales a bordo en cada una de ellas.

Además, en cada una detallaremos la clase de mamparo contra el fuego, los extintores y su posición y las salidas y escapes.

Más adelante, se dispondrá en el anexo los planos de la disposición general de cada cubierta, así como del perfil longitudinal del buque.

4.1. Cubierta del doble fondo

La cubierta de doble fondo, con un puntal de 1,4 metros en su parte más alta, está destinada a albergar los tanques de combustible, de aguas grises y negras y de agua dulce y técnica.

La disposición de los mismos y de la cubierta de doble fondo se puede consultar en el Cuaderno 4 de Cálculos de Arquitectura Naval.

4.2. Cubierta de cámara de máquinas

La cubierta de cámara de máquinas, como su propio nombre indica será la destinada a albergar los espacios de máquinas del buque y todos sus equipos y sistemas auxiliares.

Tendrá un puntal de 3,2 m.

CUBIERTA DE CÁMARA DE MÁQUINAS		
ESPACIO	ÁREA (m ²)	DESCRIPCIÓN
CCMM 1	84,3	Espacio de máquinas a popa destinado a tanques de almacenamiento de combustible de los DDGG y a tanques de agua de lastre
CCMM 2	142,6	Espacio central de máquinas destinado a albergar los grupos diésel generadores principales, cuadros de distribución eléctrica, equipos auxiliares de los diésel-generadores y un tanque LNG además de dos tanques de almacenamiento de combustible de los DDGG

CCMM 3	118,8	Espacio de máquinas destinado a la planta de tratamiento de aguas residuales (TAR), generador de agua dulce, el local del incinerador y equipos y sistemas auxiliares de agua sanitaria, así como diversos tanques a ambos costados del buque y un tanque LNG
CCMM 4	50,1	Espacio de máquinas a proa destinado al túnel y equipos de la hélice transversal de proa y a equipos auxiliares

Los espacios anteriormente descritos están separados por mamparos y puertas estancas entre sí.

Cada compartimento en la cubierta de CCMM dispondrá de dos accesos y vías de escapes, uno horizontal a un espacio estanco contiguo en CCMM y otro vertical que suba a la cubierta de entrepuente.

Además, esta cubierta estará compuesta por mamparos contra incendios de tipo:

Cubierta	Clase
Cámara de máquinas	A-60

4.3. Cubierta de entrepuente

Con un puntal de 3,2 m, la cubierta de entrepuente estará destinada a albergar los distintos laboratorios que montará el oceanográfico a bordo.

Además, también albergará la zona de lavandería y el hospital.

CUBIERTA DE ENTREPUENTE		
ESPACIO	ÁREA (m ²)	DESCRIPCIÓN
Local Azipods	66,2	Local destinado a los Azipods que lleva el buque para su propulsión mas todos los elementos necesarios para su uso. Servotimón con su equipo hidráulico y elementos eléctricos

Aseo entrepuente 1	6,5	Aseo de la cubierta de entrepuente con 3 inodoros y 3 lavabos que da servicio a toda la cubierta
Aseo entrepuente 2	6,5	Aseo de la cubierta de entrepuente con 3 inodoros y 3 lavabos que da servicio a toda la cubierta
Pañol	4,5	Pañol dedicado al almacenaje de utensilios de limpieza y acondicionamiento del buque
Lab. oceanografía II	25,5	Laboratorio destinado a los estudios de oceanografía con todo lo necesario para ello. Cuenta con 3 equipos de ordenadores, espacio de almacenaje y un fregadero
Lab. oceanografía I	28,2	Laboratorio destinado a los estudios de oceanografía con todo lo necesario para ello. Cuenta con 2 equipos de ordenadores, espacio de almacenaje y un fregadero
Lab. húmedo	23,5	Laboratorio destinado para trabajar con los elementos sumergibles como el ROV pequeño y todo lo relacionado con ellos. Toma de muestras de los ROVs y chequeo de ellos. Cuenta con 2 equipos de ordenadores, fregadero y espacio de almacenaje y limpieza

<p>Lab. hidrografía</p>	<p>35,1</p>	<p>Laboratorio destinado al estudio del agua marina, su salinidad y sus cambios químicos y físicos debido al cambio climático. Cuenta 3 equipos de ordenadores, un fregadero, espacio de almacenaje mas todo lo necesario para que el equipo científico lleve a cabo su labor</p>
<p>Lab. seco</p>	<p>24,4</p>	<p>Laboratorio destinado al estudio físico y matemático de todos los datos recopilados que lo requieran. Cuenta con 2 equipos de ordenadores más impresoras además de espacio de almacenaje, un fregadero y todo lo necesario para llevar las tareas científicas a cabo</p>
<p>Lab. biológico</p>	<p>43,6</p>	<p>Laboratorio destinado al estudio biológico de la fauna y flora marina y sus posibles cambios, adaptaciones o peligros debido al cambio climático. Cuenta con 3 equipos de ordenadores, un fregadero, espacio de almacenaje y todos los instrumentos necesarios para un correcto estudio por parte de los científicos</p>
<p>Sala Ecosonda</p>	<p>11,4</p>	<p>Sala con multipantallas y 3 equipos de ordenadores para el uso de la Ecosonda Multihaz que equipa el buque a bordo</p>

Sala SONAR	22,5	Sala con multipantallas y 3 equipos de ordenadores más espacio de almacenaje donde se lleva a cabo las tareas relacionadas con el SONAR para el estudio del fondo marino
Lab. química II	21,7	Laboratorio destinado a los estudios fisicoquímicos del agua, de las especies y del fondo marino que cuenta con 3 equipos de ordenadores, sito de almacenaje, fregadero y todos los utensilios necesarios para llevar a cabo su función
Lab. química I	17,4	Laboratorio destinado a los estudios fisicoquímicos del agua, de las especies y del fondo marino que cuenta con 2 equipos de ordenadores, sito de almacenaje, fregadero y todos los utensilios necesarios para llevar a cabo su función
Lavandería	10,5	Espacio de lavandería con 4 lavadoras y 4 secadores más una máquina de planchado y 2 tablas de planchar
Lab. en frío	28,9	Laboratorio destinado a albergar el congelador de -25°C y el estudio de fauna, flora, agua o materiales que lo requieran. Cuenta con 3 equipos de ordenadores, fregadero, espacio de almacenaje y todo lo necesario para llevar a cabo su función

Hospital	25,6	Hospital a bordo con 3 camas y consultorio destinado al uso por parte de la tripulación o científicos por si hubiera una emergencia médica a bordo. Cuenta con todo el material médico necesario y de primeros auxilios más un baño disponible exclusivamente para el hospital
-----------------	------	--

Al igual que la cubierta de CCM, al estar por debajo de la cubierta estanca, a lo largo de la cubierta se dispondrá de mamparos estancos que separarán los distintos espacios dentro de la cubierta entre sí.

Cada compartimento de la cubierta de entrepuente dispondrá de dos accesos y vías de escapes, uno horizontal a un espacio estanco contiguo de la cubierta y otro vertical que suba a la cubierta de intemperie o cubierta principal.

Esta es la última cubierta por abajo que dispone de ascensor, que, por otro lado, no se considerará vía de escape de emergencia.

Además, está cubierta estará compuesta por mamparos contra incendios de tipo:

Cubierta	Clase
Entrepunte	A-15

4.4. Cubierta principal

La cubierta principal estará destinada a albergar la estiba tanto de los 2 ROVs como de las 2 Zodiacs, las 3 grúas de la cubierta de trabajo, así como los locales comunes tales como comedores, sala de estar, gimnasio, cocina y gambuzas y 2 camarotes.

Tendrá un puntal de 3,2 m.

CUBIERTA PRINCIPAL		
ESPACIO	ÁREA (m ²)	DESCRIPCIÓN
Lab. meteorológico	12,3	Laboratorio meteorológico dedicado a la exploración y toma de datos de las condiciones atmosféricas en la zona de estudio del buque. Dispone de 3 equipos de ordenadores mas todo lo necesario para el estudio y actividad científica

Sala ROV	9,3	Sala destinada al control y apoyo auxiliar de los 2 ROVs. Cuenta con pantallas visualizadores de datos e imágenes transmitidas por el ROV en operación mas 4 equipos de ordenadores
Comedor 1	20	Comedor disponible para la tripulación a bordo con 2 mesas, 10 sillas y un mueble con TV mas elementos decorativos
Comedor 2	28,4	Comedor disponible para los científicos a bordo con 4 mesas, 20 sillas y 2 muebles con TV mas elementos decorativos
Gambuza seca	5	Gambuza húmeda para el almacenaje de productos frescos
Gambuza frigorífica	4,1	Gambuza seca para el almacenaje de productos no perecederos
Cocina	17,6	Cocina con un frigorífico, 2 congeladores, 2 conjuntos de fogones, lavavajillas, fregadero doble y con todos los utensilios y menaje de cocina necesario para su uso
Sala de estar	21,3	Sala de estar con 10 sitios para descanso y disfrute tanto de tripulación como de científicos. Cuenta con una mesa de ping pong plegable, muebles y elementos decorativos para un agradable descanso
Gym	14,1	Gimnasio disponible para la tripulación y científicos para mantenerse en forma en momentos de travesía o poca carga de trabajo. Cuenta 4 cintas de correr y varios aparatos de fuerza

Camarote 16	15,5	Camarote para los cocineros con una litera de 1,05, armarios, escritorio y cuarto de baño
Camarote 17	13,8	Camarote para los marineros con una litera de 1,05, armarios, escritorio y cuarto de baño
Local del generador de emergencia	13	Local donde se sitúa el generador de emergencia con su tanque de combustible. Acceso directo desde el exterior
Aseo cubierta principal 1	4	Aseo de la cubierta principal con 2 inodoros y 2 lavabos que da servicio a toda la cubierta
Aseo cubierta principal 2	3,9	Aseo de la cubierta principal con 2 inodoros y 2 lavabos que da servicio a toda la cubierta
Cubierta de trabajo	253,8	Espacio de trabajo para uso científico destinado a la estiba de 2 Zodiacs, 2 ROVs y 3 grúas.
Superficie libre en cubierta	185,8	Superficie libre de la cubierta de trabajo descontando el espacio de estiba de las 2 Zodiacs, los 2 ROVs y el pie de grúa

Además, la protección pasiva contra el fuego será:

Cubierta	Clase
Cubierta principal	B-15

4.5. Cubierta de habilitación

También, como todas las cubiertas, con un puntal de 3,2 metros, la cubierta de habilitación estará destinada a albergar los camarotes de los 20 científicos a bordo en cabinas con literas y baño completo.

CUBIERTA DE HABILITACIÓN		
ESPACIO	ÁREA (m²)	DESCRIPCIÓN
Camarote 6	17,6	Camarote para científicos con una litera de 1,05, armarios, escritorio y cuarto de baño
Camarote 7	16,0	Camarote para científicos con una litera de 1,05, armarios, escritorio y cuarto de baño
Camarote 8	16,2	Camarote para científicos con una litera de 1,05, armarios, escritorio y cuarto de baño
Camarote 9	12,7	Camarote para científicos con una litera de 1,05, armarios, escritorio y cuarto de baño
Camarote 10	15,8	Camarote para científicos con una litera de 1,05, armarios, escritorio y cuarto de baño
Camarote 11	15,5	Camarote para científicos con una litera de 1,05, armarios, escritorio y cuarto de baño
Camarote 12	15,9	Camarote para científicos con una litera de 1,05, armarios, escritorio y cuarto de baño
Camarote 13	16,7	Camarote para científicos con una litera de 1,05, armarios, escritorio y cuarto de baño
Camarote 14	16,4	Camarote para científicos con una litera de 1,05, armarios, escritorio y cuarto de baño
Camarote 15	18,0	Camarote para científicos con una litera de 1,05, armarios, escritorio y cuarto de baño

Esta cubierta dispondrá además de un espacio a popa para el manejo de las 3 grúas de cubierta.

Por último, la protección contra el fuego será:

Cubierta	Clase
1º Cubierta: habilitación	B-0

4.6. Cubierta puente

La cubierta puente, será la cubierta en el nivel más alto. Albergará el puente de gobierno, y con 3,2 m de puntal, además, también albergará 5 camarotes simples para los rangos más altos de la tripulación.

PUENTE		
ESPACIO	ÁREA (m ²)	DESCRIPCIÓN
Puente de gobierno	101,8	Puente de gobierno equipado con todos los instrumentos de navegación y comunicaciones
Camarote 1	17,9	Camarote del capitán con cama individual de 1,05, armario, cuarto de baño y escritorio
Camarote 2	15,8	Camarote del jefe de máquinas con cama individual de 1,05, armario, cuarto de baño y escritorio
Camarote 3	13,8	Camarote de un oficial con cama individual de 1,05, armario, cuarto de baño y escritorio
Camarote 4	14,2	Camarote de un oficial con cama individual de 1,05, armario, cuarto de baño y escritorio
Camarote 5	11,3	Camarote del ingeniero con cama individual de 1,05, armario, cuarto de baño y escritorio
Aseo del puente	4,8	Aseo del puente de gobierno que da servicio a toda la cubierta

En esta cubierta se hallará a popa de ella la salida de los gases de CCMM, chimeneas y guardacalor.

En la lucha pasiva contra incendios, montará mamparos:

Cubierta	Clase
2º Cubierta: puente	B-0

4.7. Helicubierta

Situada en el techo de la cubierta del puente, la helicubierta albergará un helipuerto para el aterrizaje de helicópteros de tamaño medio para llegada o evacuación de personal.

HELICUBIERTA		
ESPACIO	ÁREA (m ²)	DESCRIPCIÓN
Helipuerto	172,8	Helipuerto disponible para el aterrizaje de helicópteros de tamaño medio por llegada y/o evacuación del personal a bordo

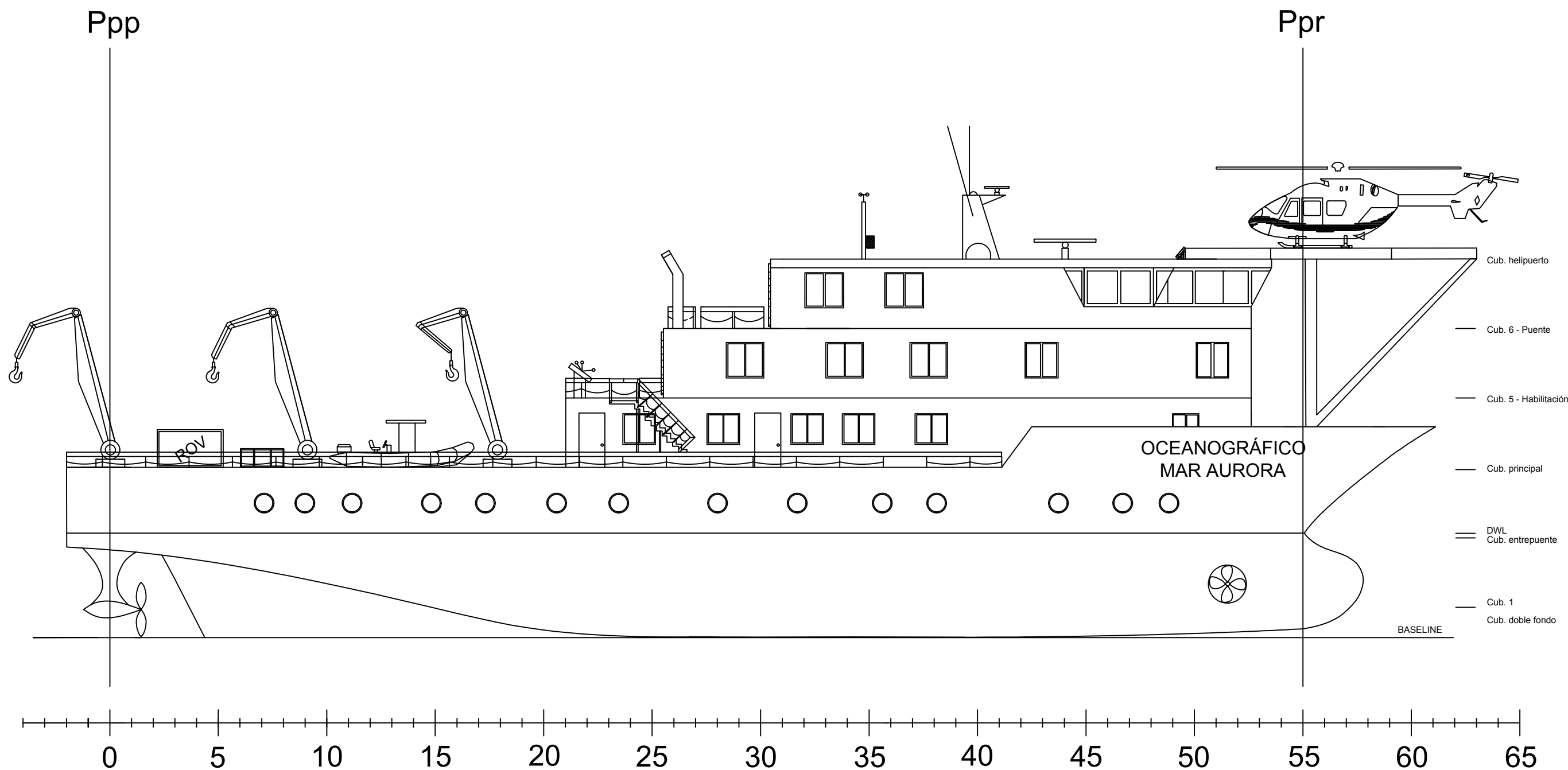
La helicubierta debe estar especialmente protegida contra el fuego ya que el aterrizaje y/o despegue de un helicóptero siempre entraña un riesgo de posible accidente de derrames de productos inflamables que pueden incendiarse, es por ello, que además de los medios de extinción de incendios detallados en el Cuaderno 12, la clase de protección pasiva contra el fuego será:


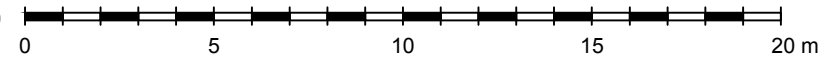
Cubierta	Clase
3º Cubierta: helipuerto	A-60

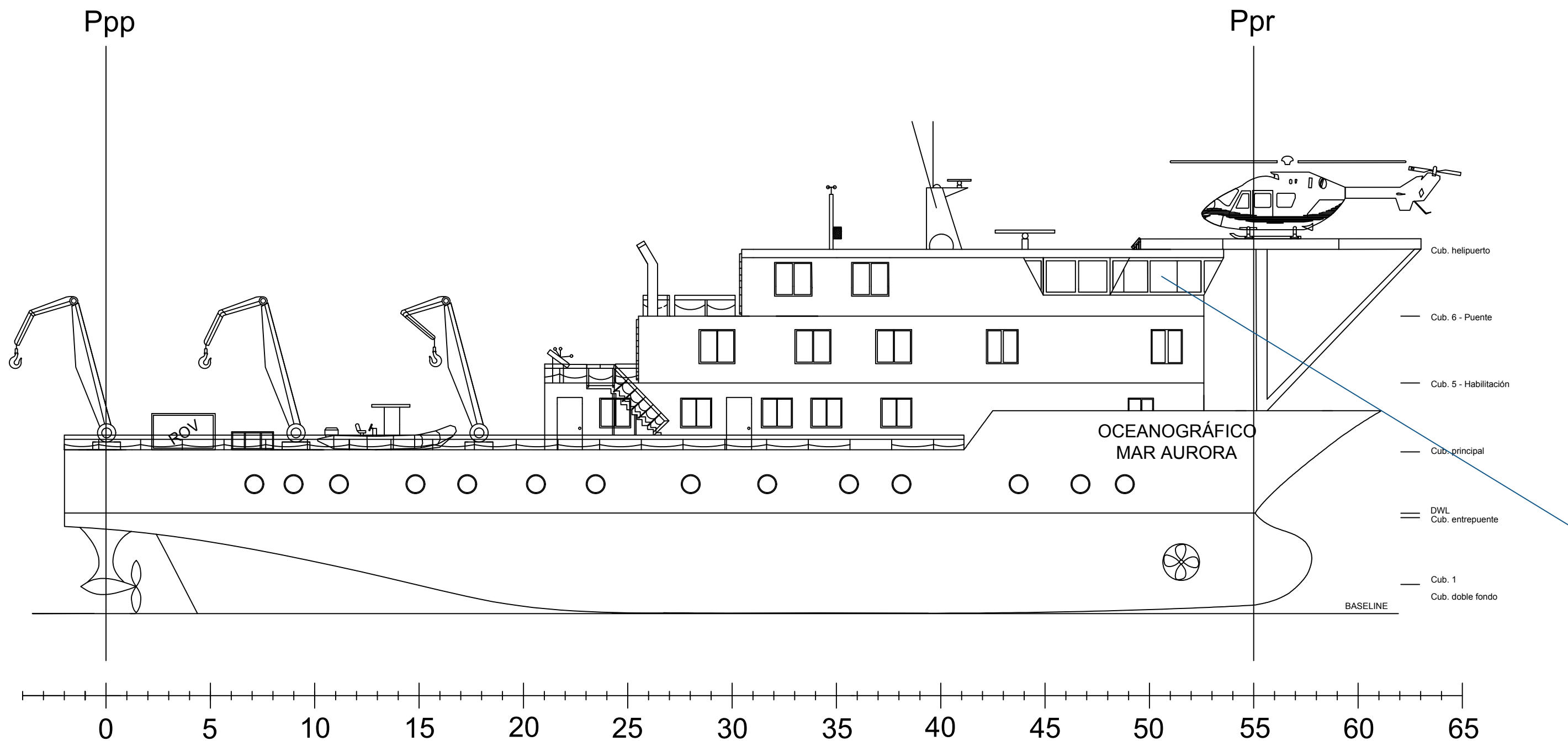
5. BIBLIOGRAFÍA


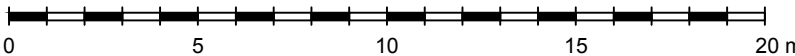
- Apuntes de asignatura “Proyecto de buques y artefactos marinos II”, Vicente Díaz Casás, Basilio Puente Varela, Javier Bouza Fernández, Ingeniería Naval y Oceánica, Universidade da Coruña, Escola Politécnica Superior.
- Biblioteca de bloques de AutoCAD
 - <https://www.bibliocad.com/>
 - <https://www.bloquesautocad.com/>

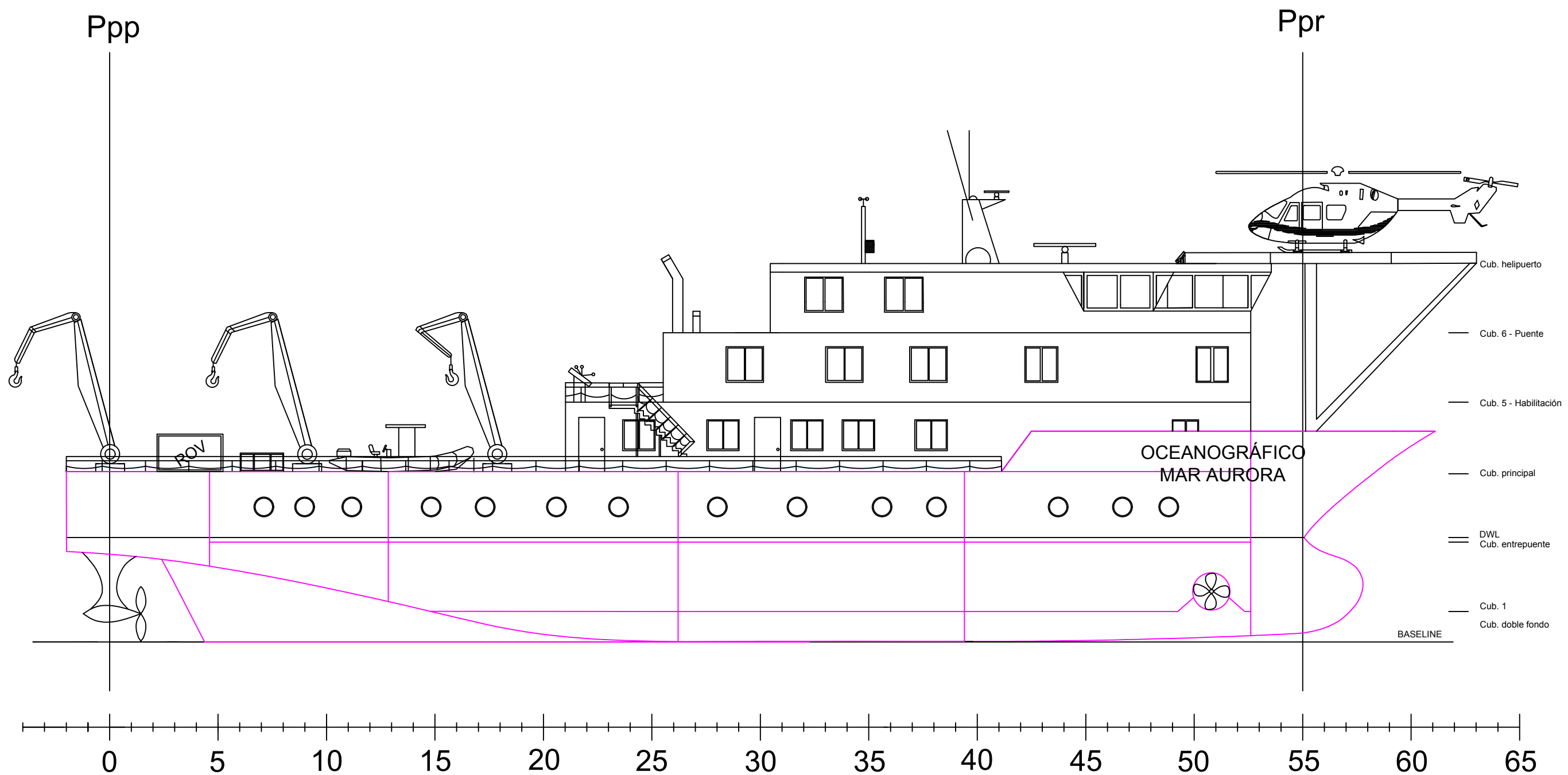
ANEXO
PLANOS




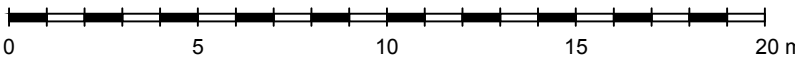
	TFG BUQUE OCEANOGRÁFICO 55 m	
	MAR AURORA	
PLANO:	PERFIL LONGITUDINAL	FECHA: Julio 2022
NOMBRE:	DAVID MARTÍN ARGIBAY	TAMAÑO: A3
		ESCALA: 1/200
ESCALA GRÁFICA:	ESCALA 1 : 200	

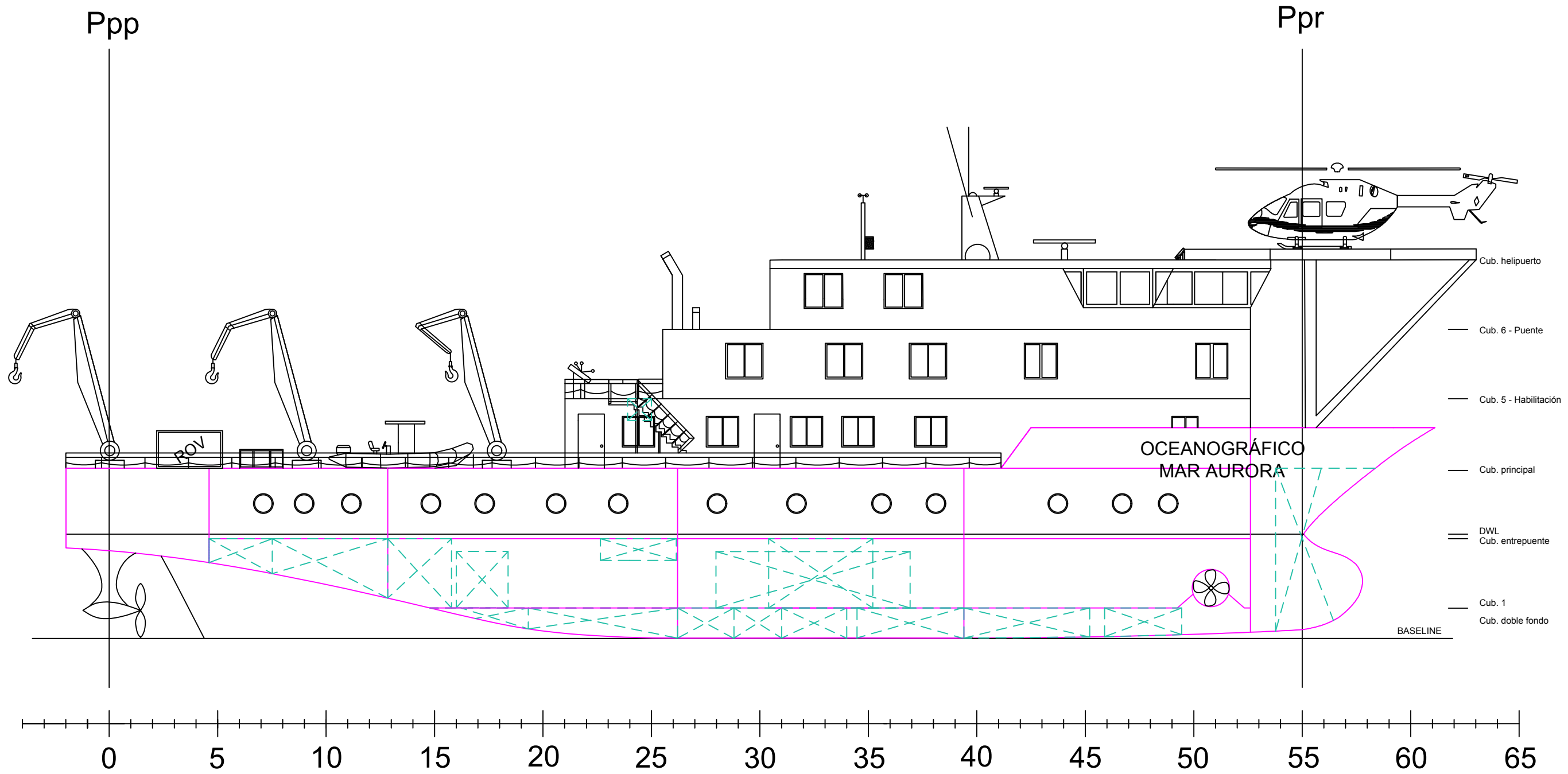


	TFG BUQUE OCEANOGRÁFICO 55 m	
	MAR AURORA	
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL. Visibilidad puente de gobierno	FECHA: Julio 2022	
NOMBRE: DAVID MARTÍN ARGIBAY	TAMAÑO: A3	
	ESCALA: 1/200	
ESCALA GRÁFICA: ESCALA 1 : 200		


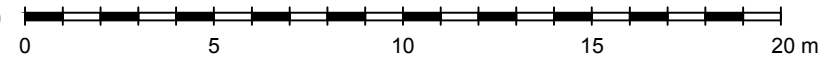


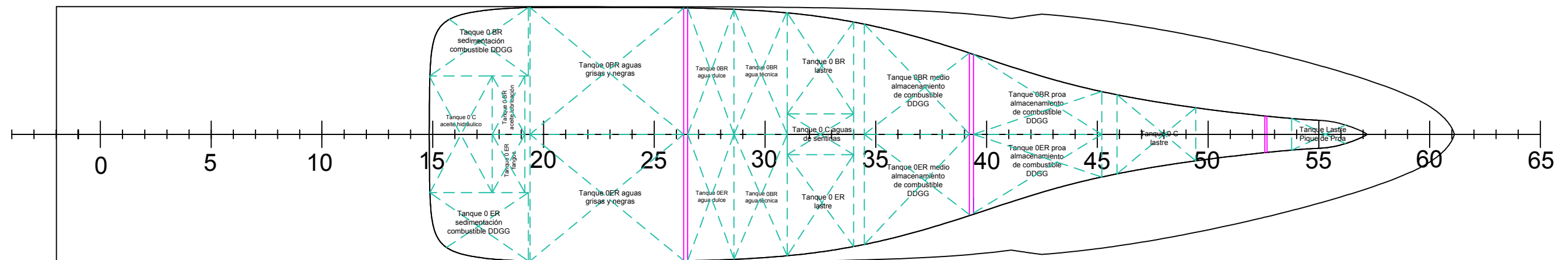
COMPARTIMENTADO DEL BUQUE


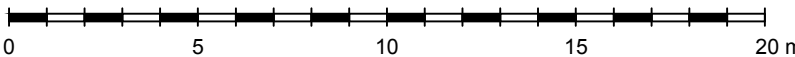
	TFG BUQUE OCEANOGRÁFICO 55 m	
	MAR AURORA	
PLANO:	COMPARTIMENTADO DEL BUQUE	FECHA: Julio 2022
NOMBRE:	DAVID MARTÍN ARGIBAY	TAMAÑO: A3
		ESCALA: 1/200
ESCALA GRÁFICA:	ESCALA 1 : 200	



 TANQUES

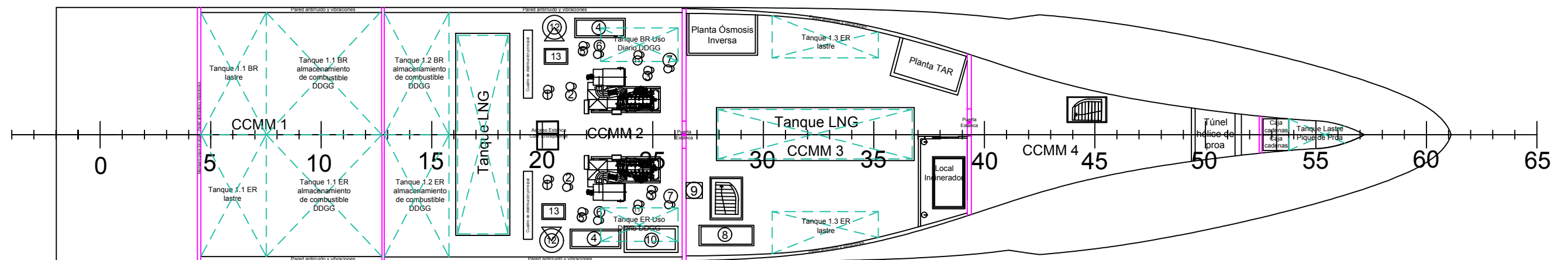
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	TFG BUQUE OCEANOGRÁFICO 55 m	
	MAR AURORA	
PLANO:	DISPOSICIÓN TANQUES. PERFIL LONGITUDINAL	FECHA: Julio 2022
NOMBRE:	DAVID MARTÍN ARGIBAY	TAMAÑO: A3
ESCALA GRÁFICA:	ESCALA 1 : 200	ESCALA: 1/200
		


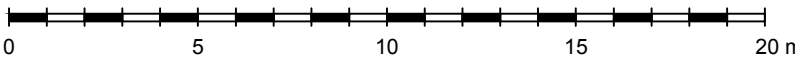


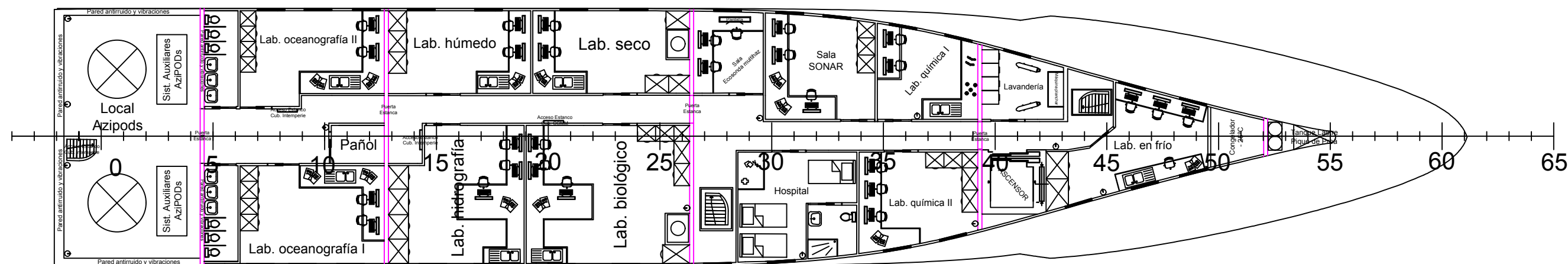
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	TFG BUQUE OCEANOGRÁFICO 55 m	
	MAR AURORA	
PLANO:	CUBIERTA DOBLE FONDO	
NOMBRE:	DAVID MARTÍN ARGIBAY	
	FECHA:	Julio 2022
	TAMAÑO:	A3
	ESCALA:	1/200
ESCALA GRÁFICA:	ESCALA 1 : 200 	

EQUIPOS CCMM

1. Bomba trasiego combustible
2. Bomba de purificadora de combustible
3. Bomba suministro de combustible a DDGG
4. Purificadoras de aceite
5. Bombas purificadoras de aceite
6. Bombas trasiego aceite de lubricación
7. Bomba de refrigeración de agua salada
8. Intercambiador de calor sistema de refrigeración
9. Tanque de expansión
10. Precalentador HT
11. Bomba del precalentador de HT
12. Botellas de aire de arranque
13. Compresores de aire de arranque



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	TFG BUQUE OCEANOGRÁFICO 55 m	
	MAR AURORA	
PLANO:	CUBIERTA CCMM	FECHA: Julio 2022
NOMBRE:	DAVID MARTÍN ARGIBAY	TAMAÑO: A3
ESCALA GRÁFICA:	ESCALA 1 : 200	ESCALA: 1/200
		



TFG BUQUE OCEANOGRÁFICO 55 m

MAR AURORA

PLANO: CUBIERTA ENTREPUNTE

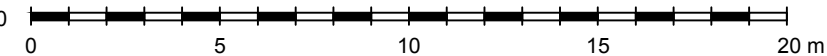
FECHA: Abril 2022

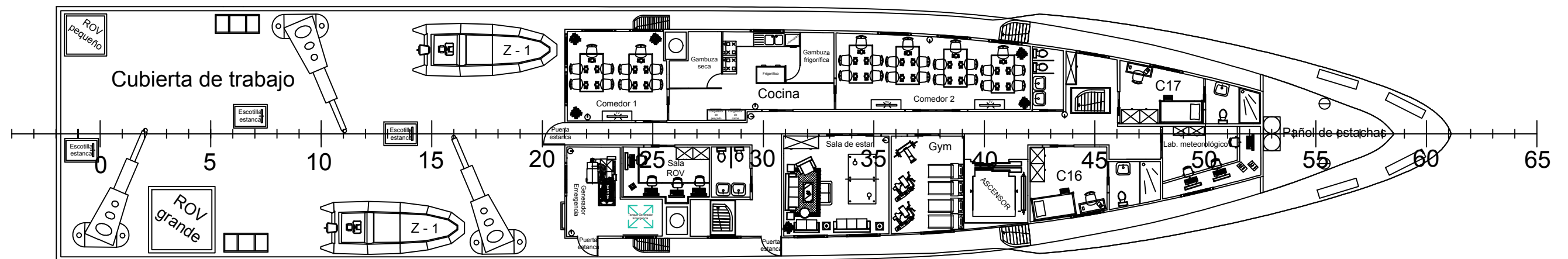
NOMBRE: DAVID MARTÍN ARGIBAY


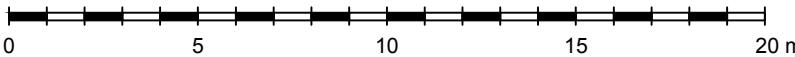
TAMAÑO: A3

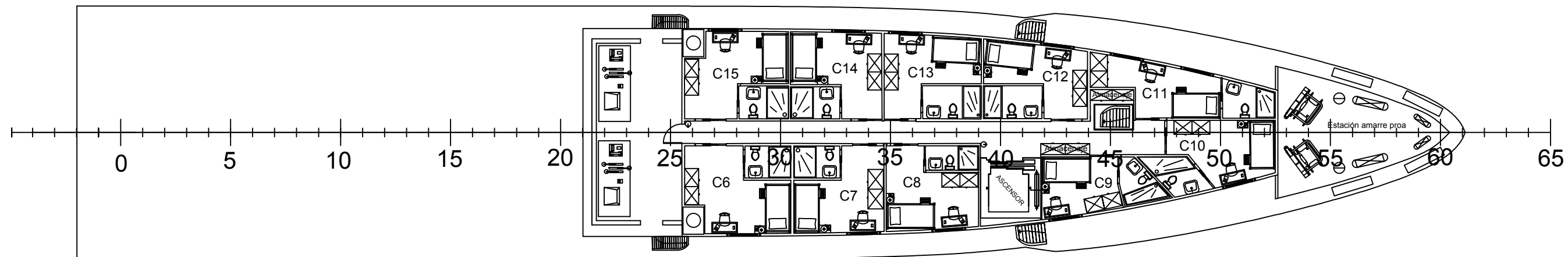
ESCALA: 1/200


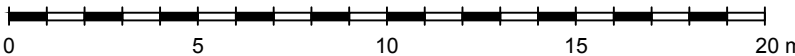
ESCALA GRÁFICA: ESCALA 1 : 200

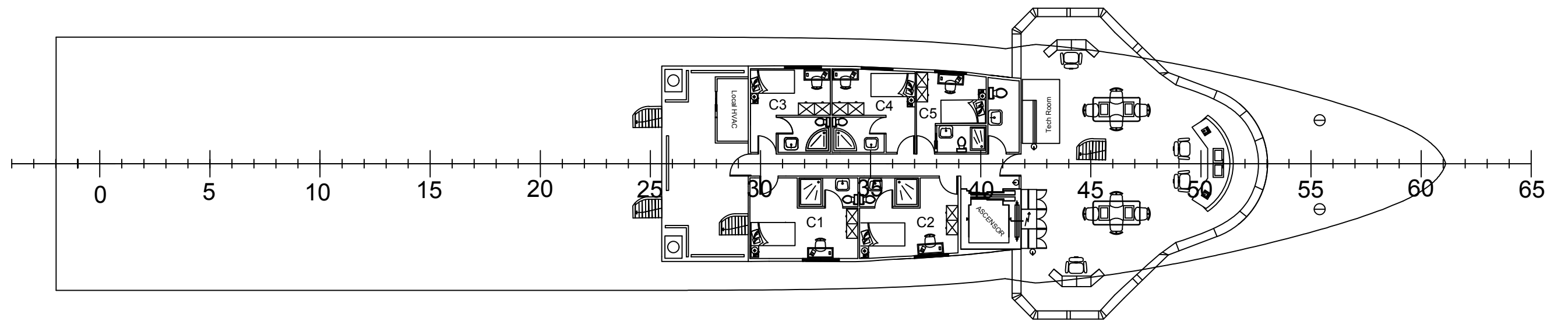



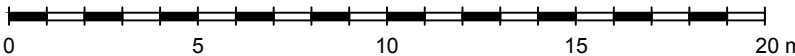


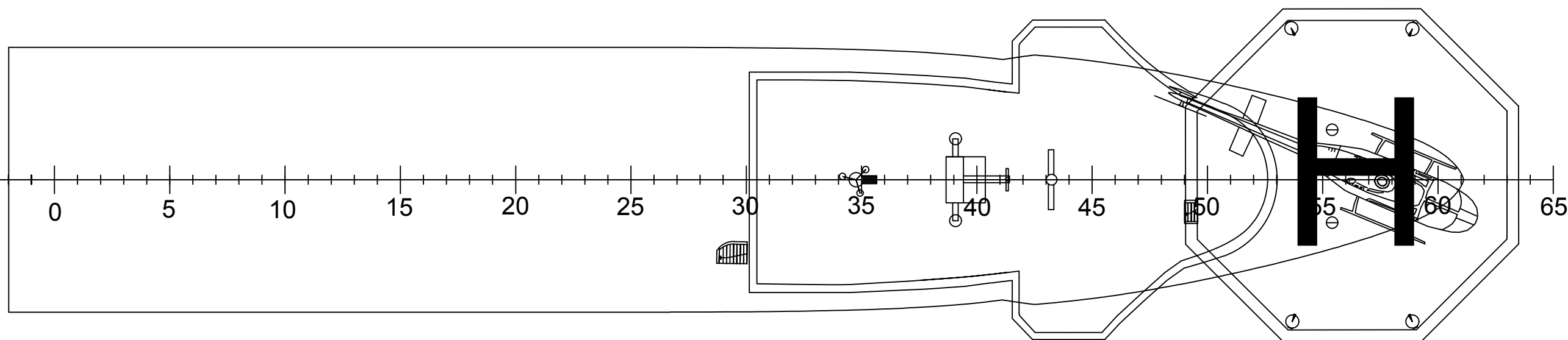
	TFG BUQUE OCEANOGRÁFICO 55 m	
	MAR AURORA	
PLANO:	CUBIERTA PRINCIPAL	FECHA: Julio 2022
NOMBRE:	DAVID MARTÍN ARGIBAY	TAMAÑO: A3
		ESCALA: 1/200
ESCALA GRÁFICA:	ESCALA 1 : 200 	




 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	TFG BUQUE OCEANOGRÁFICO 55 m	
	MAR AURORA	
PLANO:	CUBIERTA DE HABILITACIÓN	FECHA: Julio 2022
NOMBRE:	DAVID MARTÍN ARGIBAY	TAMAÑO: A3
ESCALA GRÁFICA:	ESCALA 1 : 200	ESCALA: 1/200
		



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	TFG BUQUE OCEANOGRÁFICO 55 m	
	MAR AURORA	
PLANO:	CUBIERTA PUENTE	FECHA: Julio 2022
NOMBRE:	DAVID MARTÍN ARGIBAY	TAMAÑO: A3
ESCALA GRÁFICA:	ESCALA 1 : 200	ESCALA: 1/200
		



	TFG BUQUE OCEANOGRÁFICO 55 m	
	MAR AURORA	
PLANO:	HELICUBIERTA	FECHA: Julio 2022
NOMBRE:	DAVID MARTÍN ARGIBAY	TAMAÑO: A3
		ESCALA: 1/200
ESCALA GRÁFICA:	ESCALA 1 : 200	