



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

Trabajo Fin de Grado
CURSO 2021/2022

Petrolero VLCC con 300000 TPM

Grado en Ingeniería Naval y Oceánica

ALUMNO

Pedro Lemos González

TUTOR

Marcos Míguez González

FECHA

JUNIO 2022

PETROLERO VLCC DE 300000 TPM

Castellano:

El presente proyecto comprenderá el diseño de un buque petrolero de 300000 toneladas de peso muerto con 30 tripulantes que sea capaz de navegar grandes distancias típicas en este tipo de buques.

Concretamente este buque será diseñado para hacer el trayecto de carga en Arabia Saudita y descarga en Singapur, China y Japón. Además, la autonomía será de 18.000 millas (~29.000km).

El buque constará además con un sistema de propulsión de gas capaz de aprovechar los gases residuales de la carga de crudo con el fin de mejorar la eficiencia de la turbina de cara a la contaminación del medioambiente y de reducir las presiones en el interior de los tanques de crudo. El sistema de carga y descarga será por cámara de bombas y el resto de equipo e instalaciones serán los habituales en este tipo de buques.

Galego:

O presente proxecto comprenderá o deseño dun buque petroleiro de 300000 toneladas de peso morto con 30 tripulantes que sexa capaz de navegar grandes distancias típicas neste tipo de buques.

Concretamente este buque será deseñado para facer o traxecto de carga en Arabia Saudita e descarga en Singapur, China e Xapón. Ademáis, a autonomía será de 18 millas (~29.000km).

O buque constará ademáis cun sistema de propulsión de gas capaz de aproveitar os gases residuais da carga de crudo co fin de mellorar a eficiencia da turbina de cara á contaminación do medioambiente e de reducir as presións do interior dos tanques de crudo. O sistema de carga e descarga será por cámara de bombas e o resto de equipo e instalacións serán os habituais neste tipo de buques.

English:

The present project involves a crude carrier ship design of 300000 deathweight tonnage with 30 crew that it will be able to sail very large routes, typical in this kind of ships.

Particullary, this ship will be designed to do routes from Arabia Saudi in loading to Singapore, China and Japan in disloading. Moreover, the autonomy will be of 18.000 miles (~29.000 km).

This ship will consist in adition with a gas propulsion system that it wil be able to take advantage of residual gas from crude to improve the eficiencie of the turbine against the enviromental pollution. That´s why the highest presures inside tanks must be reduced in order to difuse danger. Charge system will consist in a pump room and the rest of instalations will be the typical among these kind of ships.



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO 2021/22**

Petrolero VLCC de 300000 TPM

Grado en Ingeniería Naval y Oceánica

Cuaderno VII:

DISPOSICIÓN GENERAL

ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

GRADO EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA
TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2021-2022

PROYECTO NÚMERO

TIPO DE BUQUE:

Petrolero

CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN:

DNV, SOLAS y MARPOL.

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA:

300000 TPM. Crudos del petróleo y sus derivados con densidad máxima de 0.95 g/ml

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA:

14.8 Knots de velocidad de servicio. 18.000 millas a velocidad de servicio.

SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA:

Cámara de bombas

PROPULSIÓN:

Motor convencional

Combustible: HFO (fuelóleo pesado) y LNG (gas natural licuado)

TRIPULACIÓN Y PASAJE: 30

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

Ferrol, 27 de junio de 2022

ALUMNO/A: **Dº Pedro Lemos González**

ÍNDICE

Petrolero VLCC de 300000 TPM.....	2
Índice	5
1 Compartimentado y Cubiertas.....	6
1.1 Descripción de las cubiertas.	7
1.1.1 Doble fondo.	8
1.1.2 Cubierta N°1.	8
1.1.3 Cubierta N°2.	8
1.1.4 Cubierta N°3.	8
1.1.5 Cubierta N°4.	8
1.1.6 Cubierta N°5.	9
1.1.7 Cubierta N°6.	10
1.1.8 Cubierta N°7.	10
1.1.9 Cubierta N°8.	11
1.1.10 Cubierta N°9.	11
1.1.11 Cubierta N°10.	11
1.1.12 Cubierta N°11.	11
2 Justificación de superficies.....	13
2.1 Espacios de carga.	13
2.2 Espacio de máquinas.....	16
2.3 Tripulación.	18
2.4 Espacios de habilitación.....	18
2.4.1 Puente de gobierno.	20
2.5 Reglamento.	21
2.5.1 Puertas y aberturas.	21
2.5.2 Medios de evacuación.	21
2.5.3 Ventanas y portillos.	22
3 Bibliografía.....	23
4 Anejo I: Planos.....	24

1 COMPARTIMENTADO Y CUBIERTAS.

El contenido que corresponde a este cuaderno es el desarrollo de la descripción del buque en cuanto a lo que compartimentado y disposición se refiere, así como los planos correspondientes a esta parte.

Los reglamentos o normativas que regulan este apartado, además del DNV, son fundamentalmente el convenio SOLAS (Convenio de la Seguridad de la Vida Humana en la Mar), el MARPOL (Convenio Internacional para prevenir la contaminación causada por los buques), el ILLC (Convenio Internacional de Líneas de Carga) y el MLC 2006 (Convenio Internacional sobre el trabajo marítimo). Durante el desarrollo del mismo se comprobará dicha reglamentación a favor de su cumplimiento.

A continuación, se muestran los parámetros finales del buque:

L_{pp}	325 m
L_{TOTAL}	339,3 m
B	60 m
D	30 m
T	19,665 m
C_b	0,83
C_m	0,99
C_p	0,80
C_{wp}	0,88
Δ	365.984 ton
P_{rosca}	46.442,83 ton
Superficie Mojada	28.080,829 m ²
Velocidad	14,8 Knots
Semiángulo de entrada	51°
Potencia al 85%MCR	39.930,71 kW
RPM	86
Coste de Adquisición	126.795.908,8 €

De acuerdo con lo ejecutado en el cuaderno 4 del presente proyecto, la separación entre cuadernas será de 700 mm para las zonas de popa, proa y cámara de máquinas, y de 1000 mm para el cuerpo central del buque.

En el petrolero tendrá 15 tanques de carga de crudo dispuesto longitudinalmente en filas de tres.

Con respecto a los mamparos transversales, recordando lo dicho en el cuaderno 4 se dispondrán 6 mamparos transversales como se puede observar en los anexos del presente cuaderno.

Se dispone también de un doble fondo de altura 3.5 m que se extiende desde el mamparo a popa de la cámara de máquinas hasta el mamparo de colisión, cumpliendo los criterios del MARPOL.

En cuanto al doble casco, este tendrá un ancho de 3 m que se extiende de forma análoga al doble fondo.

Con respecto a los tanques de lastre, serán de forma en L y se distribuyen envolviendo los tanques de carga a lo largo de su eslora. También disponemos de tanques lastre en los piques de popa y proa.

La zona de proa será aquella comprendida a proa del mamparo de colisión. Su función será la de proteger la zona de carga, albergar un tanque de carga (pique de proa), contener todos los equipos de fondeo y amarre y disponer de un espacio bajo cubierta para almacén de herramientas y/o respetos.

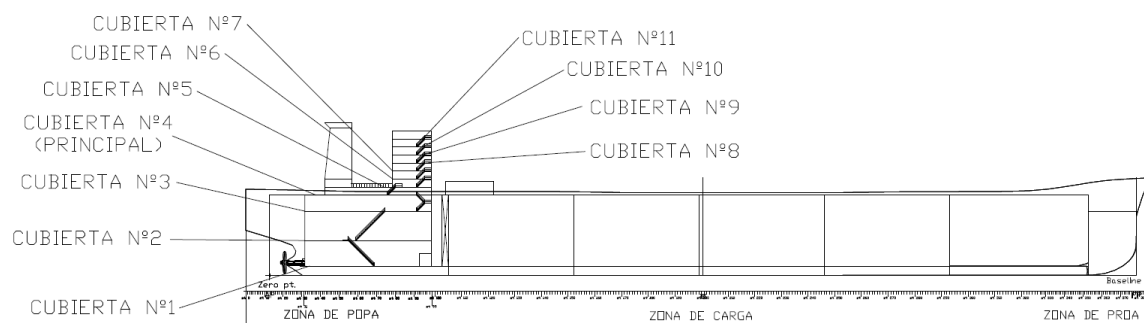
La zona de popa se define como la zona del buque situada a popa de la cámara de máquinas. En ella se ubican los elementos relacionados con la propulsión del buque como la hélice, el timón o el servo, así como el pique de popa.

Considerando todo ello, el objetivo del presente cuaderno es especificar la situación de:

- Zona de carga: comprende 15 tanques de carga cuyo fin es el de almacenaje de crudo, además, comprende los tanques de lastre situados en el doble casco y doble fondo de la zona de tanques. Está situada entre el mamparo de colisión a proa, y el mamparo más a popa, es decir, entre las cuadernas 340 y 105 respectivamente. Comprende todo el puntal del buque.
- Zona de máquinas: es la zona comprendida según lo visto en el cuaderno 4 entre la cuaderna 31 y la 99. En ella se incluyen la cámara de bombas, la cámara de máquinas en su totalidad, y todos los tanques de consumos como los de combustible, aceite, agua, etc. En el sentido vertical ocupa todo el puntal del buque.
- Zona de habilitación: se sitúa sobre la zona de máquinas. Está formada por una superestructura dividida en las dos primeras cubiertas, donde habrá locales relacionados con máquinas, y el resto de cubiertas que serán mas enfocados a la comodidad de la tripulación.

1.1 Descripción de las cubiertas.

Se compondrá por un total de 11 cubiertas, dispuestas de la siguiente forma:



1.1.1 Doble fondo.

Situado a 3,5 metros sobre la línea de base. En el se disponen los tanques de lodos, derrames, aguas grises y negras. No es una cubierta como tal, pero se adjuntará un plano de los tanques bajo doble fondo.

1.1.2 Cubierta N°1.

Se trata de la propia cubierta de doble fondo. Sobre ella se apoyará el motor principal, así como los grupos generadores y la cámara de bombas, típica en este tipo de buques. Más a proa se extiende todos los tanques de carga y lastre, los cuales ocuparán hasta la cubierta principal.

1.1.3 Cubierta N°2.

Se trata del primer entrepuente de máquinas. Estará situado 13 metros por encima de la línea de flotación. En esta cubierta se situarán fundamentalmente los tanques de consumos que alimentarán al motor principal, es decir, los tanques de almacén, sedimentación y uso diario de combustible, así como los tanques de aceite.

Cabe destacar que en esta cubierta habrá un gran agujero que ocupará aproximadamente el espacio del área de motor de la cubierta inferior. Esto se hace para respetar la altura mínima libre por encima del motor.

1.1.4 Cubierta N°3.

Esta situada 24 metros por encima de la línea de base. En esta cubierta de máquinas se situará, además de los tanques de agua dulce, todos los talleres y pañoles necesarios para realizar el mantenimiento y otras tareas de cámara de máquinas o para guardar herramientas que se puedan utilizar a lo largo de la vida útil del buque.

Cabe destacar en este caso que, los tanques de almacén, al tener una altura de 16 metros, también atravesarán esta cubierta de forma análoga al motor con la cubierta N°2.

1.1.5 Cubierta N°4.

Esta es la cubierta principal del buque. Esta situada 30 metros por encima de la línea de base. En la zona de carga de esta cubierta se colocará la red de tuberías necesarias para la carga y descarga de tanques, el manifold, los cañones de espuma antincendios, además de una pasarela que comunica la proa con la popa del buque.

La zona de proa del buque está destinada a los equipos de amarre y fondeo, compuestos de 2 molinetes, chigres, maquinillas de amarre, además de albergar las caja de cadenas.

Con respecto a la parte de la cubierta principal de la superestructura, es una zona de habilitación, en ella se colocarán:

- Planta séptica para el tratamiento de aguas residuales.
- Local para la basura.
- Local de depuradoras para el tratamiento de aguas residuales.
- Local de aire acondicionado cuya área debe ser superior al 2,5% del total del volumen ventilado.
- Ventilación de cámara de máquinas.

- Guardacalor y chimenea.
- Local contraincendios.
- Pañol de estachas.
- Incinerador para el tratamiento de los residuos.
- Local para el grupo generador de emergencia con acceso directo a la cubierta principal.
- Aseos masculinos y femeninos.
- Local destinado al control del sistema eléctrico.
- Local de CO².
- Sala de control de bombas de lastre.
- Paños para almacenaje de ropa, herramientas, productos de limpieza, así como otros productos que puedan ser útiles.
- Espacio para la máquina hidráulica y chigres.
- Taller de máquinas con acceso directo al exterior.
- Espacio para otro taller que podría ser usado para otro fin.
- Vestuarios grandes masculinos y femeninos para el aseo de la tripulación al entrar y salir de la zona de habilitación, evitando ensuciar así cubiertas superiores.
- Enfermería. Debido a que el buque lleva más de 15 tripulantes y hace viajes de más de tres días, la enfermería deberá tener espacio para 3 camas y baño completo en su interior. Además, la enfermería poseerá un acceso directo desde la cubierta principal para facilitar la evacuación de enfermos en caso de emergencia.
- Dentro del espacio de habilitación se reservarán espacios para las escaleras y para el ascensor que no conectarán las cubiertas superiores.
- Rodeando la superestructura se colocarán desde la cubierta principal se colocarán escaleras de acceso exterior a las cubiertas principales.

En esta cubierta también se colocará los tanques de LNG, estará situados en el exterior justo por delante de la superestructura. Se situarán dos, uno a cada semimanga del buque.

1.1.6 Cubierta N^o5.

Se sitúa 33 metros por encima de la línea de base. Esta cubierta está contenida única y exclusivamente en la superestructura. En ella podremos encontrar lo siguiente:

- Guardacalor y chimenea.
- Ventilación de cámara de máquinas de máquinas.
- Espacio de almacenamiento.
- Una cocina cuya área es mayor que la mínima definida por Watson en la definición de diversos espacios (0,65 m²/persona). En este caso, dado que la mínima exigida es 19,5 m², el área de la cocina será de 31,5 m².
En el interior de la cocina tendremos una despensa y esta directamente comunicada con los comedores de oficiales y tripulación.
- Comedores para oficiales y tripulación, donde el área mínima, por las recomendaciones de Watson son de 5.5 y 9.5 m² respectivamente. En nuestro caso, dado que tenemos espacio de sobra, los comedores de oficiales y tripulación serán de 50,05 m² y 40,95 m², respectivamente.
- Gambuza seca destinada al almacén de alimentos como harina, arroz o garbanzos, además de estar colocada cerca de la cocina. El área ocupada por este espacio es de 25,2 m², mientras que la recomendación mínima de Watson es de 17,74 m².

- Gambuza refrigerada destinada al almacén de productos que requieren temperaturas bajas para su mejor conservación. Dentro de esta, se coloca la Gambuza congelada. El área mínima de estas gambuzas según Watson es de 9,32 m² y de 5,85², respectivamente. En nuestro caso serán de 12,6 m² y 9,45 m², respectivamente.
- Salones de tripulación y oficiales que deben dar cabida como mínimo a un tercio de la tripulación de tripulación y oficiales respectivamente. En nuestro caso el salón de oficiales tendrá 56,3 m² y el de marinería será de 54,8 m².
- Se ubicará también una oficina para la organización de tareas necesarias para la tripulación que se encuentre en esta cubierta.
- Pañol para ropa, seguridad, limpieza y equipos contraincendios.
- Aseos masculinos y femeninos.
- En el exterior se reservan dos troncos de escaleras para poder acceder a las cubiertas superiores por el exterior.
- Las escaleras del punto anterior apoyarán sobre una pasarela exterior que tendrá un mínimo de ancho de 1,5 metros y permitirá acceder a las salas de ventilación de cámara de máquinas en caso de ser necesario. Esta pasarela será de tipo metálico, un forjado ligero como el de tipo "trámex", aunque en este proyecto no se especificará más sobre esta.

Los cálculos dedicados a dimensionamiento mínimo de cada habitáculo se reflejan en apartados posteriores.

1.1.7 Cubierta N°6.

Se sitúa 36 metros por encima de la línea de base. Esta cubierta está contenida única y exclusivamente en la superestructura. Estará destinada principalmente a zonas comunes para personal de abordaje que se encuentra en descanso. En ella podremos encontrar lo siguiente:

- Gimnasio con vestuarios masculinos y femeninos.
- Salón de Oficiales y Marinería.
- Biblioteca.
- Lavandería (53,94 m²).
- Dos oficinas, una de control de carga y otra de máquinas.
- Local de Aire Acondicionado.
- Tres paños de ropa, limpieza y seguridad.
- Aseos masculinos y femeninos.
- Existirán las mismas escaleras y pasarela en el exterior de la cubierta inmediatamente inferior, aunque en este caso sin ningún tipo de acceso a la sala de ventilación de cámara de máquinas.

1.1.8 Cubierta N°7.

Se sitúa 39 metros por encima de la línea de base. Esta cubierta está contenida única y exclusivamente en la superestructura. Estará destinada principalmente a camarotes para personal de abordaje que se encuentra en descanso. En ella podremos encontrar lo siguiente:

- 20 camarotes de un área de 15,62 m² de área con escritorio, armario, sillón, cama y baños completos en su interior. En este caso, son válidos tanto para marinería como para oficiales dado que cumplen los requisitos mínimos de área para ambos (10 m² y 7m²).
- 1 pañol lo suficientemente grande para los servicios de ropa, seguridad y equipos contraincendios.
- Aseos masculinos y femeninos.

1.1.9 Cubierta N°8.

Se sitúa 45 metros por encima de la línea de base. Esta cubierta está contenida única y exclusivamente en la superestructura. Estará destinada principalmente a actividades de ocio y descanso. En ella podremos encontrar lo siguiente:

- Aseos masculinos y femeninos.
- Una sala de ocio muy amplia para poner juegos como fútbolín, billar, air hockey, así como un espacio de mesas para juegos como ajedrez o parchis.
- Una sala de cine.
- Una zona "Chill Out" con zona bar y equipo de música donde poder tomar algo y relajarse con otros compañeros.
- Una sala de reprografía que incluirá a parte de impresoras, una serie de ordenadores de mesa para que la tripulación tenga acceso en todo momento a internet.

1.1.10 Cubierta N°9.

Se sitúa 48 metros por encima de la línea de base. Esta cubierta está contenida única y exclusivamente en la superestructura. Estará destinada principalmente a oficinas para apoyo a puente de gobierno. En ella podremos encontrar lo siguiente:

- 16 despachos para el uso de la tripulación. En ellos podrán realizar trabajo administrativo, así como de apoyo al puente de gobierno en caso de ser necesario.
- Aseos masculinos y femeninos.
- 3 paños para el almacén de productos de oficina, ropa, seguridad y contraincendios.

1.1.11 Cubierta N°10.

Se sitúa 42 metros por encima de la línea de base. Esta cubierta está contenida única y exclusivamente en la superestructura. Estará destinada principalmente a camarotes para personal de abordaje que se encuentra en descanso. En ella podremos encontrar lo siguiente:

- 6 camarotes de un área de 15,62 m² de área con escritorio, armario, sillón, cama y baños completos en su interior. En este caso, son válidos tanto para marinería como para oficiales dado que cumplen los requisitos mínimos de área para ambos (10 m² y 7m²).
- 4 camarotes de primera categoría, destinados al Jefe de Máquinas, al Capitán, al 1º de Oficial de Puente y al 1º Oficial de Máquinas. En este caso los camarotes, al tener un despacho a mayores, tendrán un área de 32,47 m².
- En este punto, se añade un camarote de primera categoría para el caso de que el Armador quiera viajar en el buque.
- Sala de reuniones.
- 3 paños.
- Aseos masculinos y femeninos.

1.1.12 Cubierta N°11.

Se sitúa 51 metros por encima de la línea de base. Se trata de la cubierta del Puente de Gobierno, la cual destaca por ser más pequeña que el resto de cubiertas y tener una cristalera en todo el perímetro a proa de la misma, para aportar así visión al puente.

En esta cubierta encontraremos:

- Aseos masculinos y femeninos.
- Un cuarto de derrota.
- Un pañol de señales y otro multiusos.

- Una sala de baterías.
- Sala de control.

2 JUSTIFICACIÓN DE SUPERFICIES.

2.1 Espacios de carga.

La zona de carga en este proyecto es un parámetro de diseño, el criterio que más se debe respetar en buques de peso muerto es precisamente la carga útil del mismo.

En el presente proyecto, como la RPA y su propio título dicen, el parámetro de diseño fundamental a cumplir es el de un peso muerto de 300.000 toneladas. Este requerimiento ya lo cumplimos en el cuaderno 4 a la hora de crear todos los tanques de consumo del buque. Por tanto, en lo que respecta a zona de carga se quedará exactamente como lo calculado en el cuaderno 4 y adaptaremos otras como la sala de máquinas o la habilitación a lo que ya tenemos.

En el buque proyecto se tendrá un total de 15 tanques dispuestos a lo largo del cuerpo cilíndrico del mismo y con un doble fondo de 3,5 metros según lo ya dispuesto en el cuaderno 4. Las primeras 4 filas de tanques serán de dimensiones muy similares, siendo la última fila más alargada para adaptarse mejor a las formas más afinadas de proa del buque.

Cabe destacar que los tanques dedicados al transporte de crudo deben disponer de:

- Calefacción de tanques: fundamental para el trasiego del crudo debido a su alta viscosidad a temperatura ambiente, sin calefactarlos el fluido no se podría bombear con facilidad.
- Limpieza de tanques: mediante agua dulce industrial.
- Gas inerte: se llevará a cabo con Nitrógeno.

A continuación, exponemos la tabla del cuaderno 4 a modo de recordatorio. En ella se definen todos los tanques que se dispondrán en el buque del presente proyecto.

PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM

CUADERNO VII: DISPOSICIÓN GENERAL

PEDRO LEMOS GONZÁLEZ

Item Name	Specific gravity	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship		1	0,000	0,000			318,000	0,000	0,000	0,000	User Specified
Pique de popa	Tank default (1,0250)	100%	1634,189	1634,189	1594,331	1594,331	-1,060	0,000	20,239	9534,681	Maximum
Pique de proa	Tank default (1,0250)	100%	7837,317	7837,317	7646,163	7646,163	313,178	0,000	13,941	34027,727	Maximum
Crude C1	Tank default (0,9500)	100%	20872,089	20872,089	21970,620	21970,620	90,500	0,000	16,750	21699,900	Maximum
Crude B1	Tank default (0,9500)	100%	16813,628	16813,628	17698,555	17698,555	92,391	-16,391	16,750	12665,768	Maximum
Crude E1	Tank default (0,9500)	100%	16813,628	16813,628	17698,555	17698,555	92,391	16,391	16,750	12665,768	Maximum
Crude C2	Tank default (0,9500)	100%	20872,089	20872,089	21970,620	21970,620	137,500	0,000	16,750	21699,900	Maximum
Crude B2	Tank default (0,9500)	100%	20872,089	20872,089	21970,620	21970,620	137,500	-18,000	16,750	21699,900	Maximum
Crude E2	Tank default (0,9500)	100%	20872,089	20872,089	21970,620	21970,620	137,500	18,000	16,750	21699,900	Maximum
Crude C3	Tank default (0,9500)	100%	20872,089	20872,089	21970,620	21970,620	184,500	0,000	16,750	21699,900	Maximum
Crude B3	Tank default (0,9500)	100%	20872,089	20872,089	21970,620	21970,620	184,500	-18,000	16,750	21699,900	Maximum
Crude E3	Tank default (0,9500)	100%	20872,089	20872,089	21970,620	21970,620	184,500	18,000	16,750	21699,900	Maximum
Crude C4	Tank default (0,9500)	100%	20872,089	20872,089	21970,620	21970,620	231,500	0,000	16,750	21699,900	Maximum
Crude B4	Tank default (0,9500)	100%	20872,089	20872,089	21970,620	21970,620	231,500	-18,000	16,750	21699,900	Maximum
Crude E4	Tank default (0,9500)	100%	20872,089	20872,089	21970,620	21970,620	231,500	18,000	16,750	21699,900	Maximum
Crude C5	Tank default (0,9500)	100%	23092,524	23092,524	24307,920	24307,920	281,000	0,000	16,750	24008,400	Maximum
Crude B5	Tank default (0,9500)	100%	15394,148	15394,148	16204,366	16204,366	276,665	-15,500	16,751	10550,383	Maximum
Crude E5	Tank default (0,9500)	100%	15394,148	15394,148	16204,366	16204,366	276,665	15,500	16,751	10550,383	Maximum
Lastre B1	Tank default (1,0250)	100%	12128,195	12128,195	11832,385	11832,385	88,514	-21,677	11,657	82588,066	Maximum
Lastre E1	Tank default (1,0250)	100%	12128,195	12128,195	11832,385	11832,385	88,514	21,677	11,657	82588,066	Maximum
Lastre B2	Tank default (1,0250)	100%	8591,238	8591,238	8381,696	8381,696	137,514	-20,719	8,319	106048,706	Maximum
Lastre E2	Tank default (1,0250)	100%	8591,238	8591,238	8381,696	8381,696	137,514	20,719	8,319	106048,706	Maximum
Lastre B3	Tank default (1,0250)	100%	8597,810	8597,810	8388,107	8388,107	184,500	-20,726	8,314	106389,007	Maximum
Lastre E3	Tank default (1,0250)	100%	8597,810	8597,810	8388,107	8388,107	184,500	20,726	8,314	106389,007	Maximum
Lastre B4	Tank default (1,0250)	100%	8455,954	8455,954	8249,711	8249,711	231,276	-20,589	8,371	100917,701	Maximum
Lastre E4	Tank default (1,0250)	100%	8455,954	8455,954	8249,711	8249,711	231,276	20,589	8,371	100917,701	Maximum
Lastre B5	Tank default (1,0250)	100%	11712,855	11712,855	11427,176	11427,176	280,652	-19,640	12,506	60275,844	Maximum
Lastre E5	Tank default (1,0250)	100%	11712,855	11712,855	11427,176	11427,176	280,652	19,640	12,506	60275,844	Maximum
Tanques LNG	Tank default (0,4500)	100%	353,544	353,544	785,654	785,654	75,002	0,000	32,500	23759,728	Maximum
HFO-USO DIARIO BABOR	Tank default (0,9400)	100%	58,957	58,957	62,720	62,720	44,000	-14,000	15,000	20,053	Maximum
HFO-USO DIARIO ESTRIBOR	Tank default (0,9400)	100%	58,957	58,957	62,720	62,720	44,000	14,000	15,000	20,053	Maximum
HFO Sedimentación Babor	Tank default (0,9400)	100%	82,908	82,908	88,200	88,200	47,500	-13,500	18,000	6,345	Maximum
HFO Sedimentación Estribor	Tank default (0,9400)	100%	82,908	82,908	88,200	88,200	47,500	13,500	18,000	6,345	Maximum
HFO Almacén Babor	Tank default (0,9400)	100%	4145,400	4145,400	4410,000	4410,000	44,500	-6,000	20,500	3384,000	Maximum
HFO Almacén Estribor	Tank default (0,9400)	100%	4145,400	4145,400	4410,000	4410,000	44,500	6,000	20,500	3384,000	Maximum
Tanques de AD	Tank default (1,0000)	100%	470,400	470,400	470,400	470,400	11,500	0,000	27,000	1706,667	Maximum
Tanque Aceite Babor	Tank default (0,9200)	100%	353,427	353,427	384,160	384,160	53,500	-15,500	17,000	184,077	Maximum
Tanque Aceite Estribor	Tank default (0,9200)	100%	353,427	353,427	384,160	384,160	53,500	15,500	17,000	184,077	Maximum
Aguas Aceitosas/Lodos	Tank default (1,0060)	100%	5,616	5,616	5,583	5,583	32,001	0,000	1,755	41,917	Maximum

PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM

CUADERNO VII: DISPOSICIÓN GENERAL

PEDRO LEMOS GONZÁLEZ

Item Name	Specific gravity	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Total Loadcase				414783,519	428770,410	428770,410	182,586	0,000	15,233	1276138,017	
FS correction									3,077		
VCG fluid									18,309		

2.2 Espacio de máquinas.

En esta zona se sitúa la cámara de máquinas fundamentalmente. Se situará exactamente entre la zona de popa y de carga, por debajo de la zona de superestructura.

Entre otras cosas en esta zona se situará el motor, los tanques de combustible (uso diario, almacén y sedimentación). El doble fondo en esta zona será el mismo que en la zona de carga, es decir, de 3,5 metros.

Como se ha descrito en el Cuaderno 6, se selecciona un motor MAN B&W G95ME-C10.5 de 6 cilindros, de 41.220 kW, por lo que cumple con la potencia mínima de servicio calculada en cuadernos anteriores.

A continuación, se adjuntan las características y dimensión del motor según el catálogo de MAN:

MAN B&W G95ME-C10.5 Tier II

Cyl.	L ₁ kW	Stroke: 3,460 mm/L ₁ MEP: 21.0 bar	
5	34,350		
6	41,220		
7	48,090		
8	54,960		
9	61,830		
10	68,700		
11	75,570		
12	82,440		

Fuel oil			
MAN B&W G95ME-C10.5			
L ₁ SFOC [g/kWh]			
Opt. load range	50%	75%	100%
High-load	159.5	158.5	163.0
Part-load EPT	157.5	157.0	165.5
Low-load EPT	155.5	158.0	165.5

GI (Methane)			
MAN B&W G95ME-C10.5-GI			
L ₁ dual fuel mode (SGC+SPOC)/fuel oil mode (SFOC) [g/kWh]			
Opt. load range	50%	75%	100%
High-load	129.5+3.9/159.5	129.5+2.9/161.0	136.3+2.4/168.0

Note: Also available for GIE and LGIP, see page 12.

MAN B&W G95ME-C10.5 Tier III

Cyl.	L ₁ kW	Stroke: 3,460 mm/L ₁ MEP: 21.0 bar	
5	34,350		
6	41,220		
7	48,090		
8	54,960		
9	61,830		
10	68,700		
11	75,570		
12	82,440		

Fuel oil			
MAN B&W G95ME-C10.5-EcoEGR			
L ₁ SFOC [g/kWh]			
Opt. load range	50%	75%	100%
Tier II mode	152.5	153.5	161.0
Tier III mode	161.5	160.5	165.0

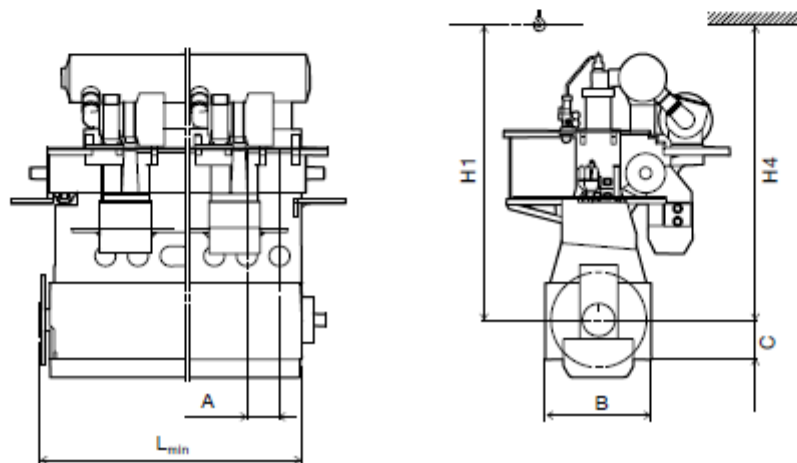
MAN B&W G95ME-C10.5-EGRTC			
L ₁ SFOC [g/kWh]			
Opt. load range	50%	75%	100%
Tier II mode	155.5	158.0	165.0
Tier III mode	161.5	161.5	167.0

MAN B&W G95ME-C10.5-HPSCR			
L ₁ SFOC [g/kWh]			
Opt. load range	50%	75%	100%
Tier II mode	155.5	158.0	165.5
Tier III mode	157.0	159.0	166.0

MAN B&W G95ME-C10.5-LPSCR			
L ₁ SFOC [g/kWh]			
Opt. load range	50%	75%	100%
Tier II mode	155.5	158.0	165.5
Tier III mode	156.5	159.0	166.5

* Available on request for HPSCR.

Specifications									
Dimensions:		A	B	C	H1	H4			
mm		1,574	5,380	2,060	16,100	15,900			
Cyl. distance		5-9 cyl.	10 cyl.	11 cyl.	12 cyl.				
mm		1,574	1-6: 1,574	1-6: 1,574	1-6: 1,574				
mm			7-10: 1,670	7-11: 1,670	7-12: 1,670				
Cylinders:		5	6	7	8	9	10	11	12
L_{min}	mm	11,468	13,042	14,616	16,190	17,804	19,779	21,489	23,159
Dry mass									
Tier II	t	1,090	1,260	1,445	1,640	1,840	2,030	2,230	2,425
Tier III (added)									
EcoEGR	t	11	13	14	15	29	29	31	33
EGR	t	11	13	14	15	29	29	31	33
HP SCR	t	10	15	15	15				
LP SCR	t	-	-	-	-	-	-	-	-
Dual fuel (added)									
GI	t	8	9	11	12	13	15	16	17



A modo de recordatorio, el modelo elegido de motor era el de 6 cilindros, pues aportaba la potencia más que suficiente para el correcto funcionamiento del buque.

Si nos ceñimos al catálogo, el motor tendrá unas dimensiones de 13,042 metros de longitud, por aproximadamente 10 metros de ancho y 18,16 metros de altura. Se puede comprobar que un motor de este calibre apoyado en el doble fondo de la cámara de máquinas encaja perfectamente y se sitúa convenientemente cerca de los tanques de combustible, tanto de HFO, como de LNG.

Para verificar este hecho, se recomienda medir sobre plano en los anexos del presente cuaderno.

2.3 Tripulación.

La tripulación del buque consta con 30 tripulantes:

- 1 Capitán.
- 1 Jefe de máquinas.
- 3 Oficiales de puente.
- 1 Oficial de radio.
- 3 Oficiales de máquinas.
- 1 Oficial de carga y descarga.
- 1 mecánico.
- 1 calderero.
- 1 contramaestre.
- 1 electricista.
- 2 cocineros.
- 3 bomberos.
- 6 marineros de puente.
- 5 marineros de máquinas.

Distinguiremos en función de la tripulación el tipo de camarote, a saber:

- Camarotes de 1ª categoría: dispondremos de tres (Capitán, Jefe de máquinas y armador).
- Camarotes de 2ª categoría: dispondremos de doce (Oficiales y maestranza).
- Camarotes de 3ª categoría: dispondremos de 16 (marinería).

2.4 Espacios de habilitación.

Si seguimos la normativa del SOLAS Capítulo II-2, diseño de espacios, se establece lo siguiente:

- La altura mínima libre de espacios en la zona de habilitación es de 2.1 m, 2.7 entrepuentes. En el caso proyectado, se dispone de una altura de 3 m entrepuentes.
- Los espacios de máquinas han de estar separados de los demás y la cabina de control debe tener acceso directo a la cubierta de embarque, en este caso ya se dispone en la cubierta principal.
- El local de aire acondicionado se debe situar en las cubiertas altas, en este caso se coloca en la cubierta principal y se reserva un espacio en la segunda cubierta de la superestructura.
- Los comedores deben tener acceso directo desde la cocina y/o autoservicio, evitando así que la comida se enfríe y los olores no lleguen a otras zonas del buque.
- Los comedores deben reservar 1.5 m² por cada plaza. En este caso:

$$1.5 \times \frac{11}{3} = 5.5 \text{ m}^2 \text{ para oficiales}$$

$$1.5 \times \frac{19}{3} = 9.5 \text{ m}^2 \text{ para marineros}$$

Debido a que en el buque hay espacio suficiente, se disponen comedores de 50m² y 40 m² para oficiales y marineros, respectivamente.

- La capacidad de espacios públicos ha de ser suficiente para un tercio de la tripulación (10 personas) y han de estar separados de los camarotes. En nuestro caso el salón de oficiales tendrá 56,3 m² y el de marinería será de 54,8 m², por tanto el espacio disponible en el salón de oficiales y de marineros es suficiente para albergar a toda la tripulación. Se disponen 4 salones, 2 de oficiales y 2 de marineros, un par situado en la cubierta destinada al ocio y otro en la cubierta destinada a cocina y comedores. Espacios importantes para el descanso de la tripulación.
- En todas las cubiertas se deben disponer paños para almacenaje de ropa, productos de limpieza, equipos contraincendios y equipos de seguridad.

El Convenio ILO 2006 especifica que:

- La enfermería es obligatoria para buques con más de 15 tripulantes y viajes de más de 3 días, como el presente caso. Se debe situar en una cubierta como la cubierta principal ya que tiene fácil acceso en caso de ser necesaria la evacuación de un paciente, además de tener puertas con anchura suficiente como para que pase una camilla.
La capacidad mínima para buques de más de 20 personas es de 3 camillas.
- Los aseos deben ser segregados para hombres y mujeres, En la zona próxima al puente de gobierno y de control de máquinas debe situarse un aseo para que los trabajadores de esos espacios puedan utilizarlos. Además, en buques de carga debe haber un lavabo por camarote.
- Los camarotes, al igual que los aseos, deben segregar hombres de mujeres.
 - Superficies de los camarotes:
 - No puede haber más de dos literas superpuestas y sus dimensiones mínimas son de 80x198 cm. En caso de instalar literal, no se pueden instalar en zonas de ventana.
 - Los buques de carga con más de 3000 GT deben tener camarotes individuales por tripulante.
 - La superficie mínima para camarotes de marineros es de 7 m² y para oficiales de 10 m².
 - Equipamiento de camarotes.
 - Cada camarote debe disponer de escritorio.
 - Cada tripulante debe tener 1 armario de 475 litros y un cajón de 56 litros o un armario combinado de 500 litros con cajoneras y medios de cierre.
 - Los oficiales como Capitán, Jefe de Máquinas y 1º de puente y máquinas, en buques de más de 3000 GT, deben disponer de un despacho contiguo al camarote.
- El local de aire acondicionado debe tener un área mayor al 2,5% del total del volumen ventilado, en este caso, un área mayor a 10,5 m².

Según el libro de Watson "Practical Ship Design":

- La lavandería debe tener como mínimo 50 m² + 0,07 x "persona". En este caso:

$$50m^2 + 0,07 \times 30 = 52,1 m^2$$

Se coloca una lavandería de 53,94 m².

- La cocina debe tener al menos 0,65 m² por cada persona a servir. Según los cálculos se debe disponer de un área mínima de 6,5 m². En nuestro caso, debido al tamaño de los comedores se coloca una cocina de 31,5 m².
- Las cocinas deben tener acceso directo a las gambuzas, las cuales se dividen en:
 - Gambuza Seca: debe tener un área tal que dé cabida a 120 kg/m² por 1,4 kg persona/día. Por tanto:

$$\frac{\frac{1,4 \times N^{\circ} \text{Tripulantes} \times \text{Millas}}{v_{\text{servicio}} \times 24 \text{ horas}}}{120 \text{ kg}} = \frac{\frac{1,4 \times 30 \times 18000}{14,8 \times 24}}{120} = 17,74 \text{ m}^2$$

En este caso serán de 24,18 m².

- Gambuza refrigerada: debe tener un área tal que dé cabida a 100 kg/m² por 0,6 kg persona/día. Por tanto:

$$\frac{\frac{0,6 \times N^{\circ} \text{Tripulantes} \times \text{Millas}}{v_{\text{servicio}} \times 24 \text{ horas}}}{100 \text{ kg}} = \frac{\frac{0,6 \times 30 \times 18000}{14,8 \times 24}}{100} = 9,32 \text{ m}^2$$

En este caso serán 11,78 m².

- Gambuza congelada: debe tener un área tal que dé cabida a 130 kg/m² por 0,5 kg persona/día. Por tanto:

$$\frac{\frac{0,5 \times N^{\circ} \text{Tripulantes} \times \text{Millas}}{v_{\text{servicio}} \times 24 \text{ horas}}}{130 \text{ kg}} = \frac{\frac{0,5 \times 30 \times 18000}{14,8 \times 24}}{130} = 5,85 \text{ m}^2$$

En este caso serán 17,12 m².

2.4.1 Puente de gobierno.

El puente de gobierno debe contar con buena visibilidad. Según el SOLAS, con “buena visibilidad” se quiere decir que:

- La vista de la superficie del mar desde el punto de vista del puesto de mando no debe quedar oculta en más del doble de la eslora a proa de las amuras y 10° a cada banda en todas las condiciones de calado.
- El borde superior de las ventanas delanteras del puente de navegación permitirá que un observador cuyos ojos estén a 1800mm por encima de la cubierta, pueda ver el horizonte del mar a proa en mar encrespado.

Para cumplir estos criterios, la altura del puente de gobierno ha de cumplir la siguiente expresión:

$$H_{MIN} = (x + 2 \times L) \times \left(\frac{h_1}{2 \times L} \right)$$

Donde:

x: distancia desde el extremo de proa del puente de gobierno hasta la amurada (265,4 metros).

*h*₁: altura de la línea de base hasta el punto más alto de la amurada (36,5 metros).

L: eslora entre perpendiculares (325 m).

Por tanto:

$$H_{MIN} = (265,4 + 2 \times 325) \times \left(\frac{36,5}{2 \times 325} \right)$$

$$H_{MIN} = 51,41 m$$

En el caso tratado, se dispone de una separación entre cubiertas de 3 metros y la cubierta del puente de gobierno se sitúa a 51 metros sobre línea de base, a lo cual si le sumamos la altura de un tripulante medio (1,75 m), tenemos una altura de visión por encima del mínimo.

Por otro lado, el SOLAS también indica que no debe haber sectores ciegos a más de 10°, pero el buque del presente proyecto carece de ellos.

2.5 Reglamento.

2.5.1 Puertas y aberturas.

Según el Capítulo-II del SOLAS, las aberturas de divisiones principales en buques de carga han de cumplir los mismos requisitos de los mamparos sobre los que están situados.

La ILLC dicta que las puertas que dan al exterior por debajo de cubierta de francobordo han de ser estancas al gua, mientras que las que se encuentran por encima de ésta han de ser estancas a la intemperie, dispuesta de forma que abran hacia afuera y con bisagras a proa.

La IACS respecto a las puertas y aberturas establece lo siguiente:

Position relative to bulkhead or freeboard deck	1. Regulation	2. Frequency of Use while at sea	3. Type	4. Remote Closure	5. Remote Indication	6. Audible or Visual Alarm	7. Notice	8. Comments
II. Cargo Ships								
(1)Below	SOLAS II-1/13-1.2 and 22.3 MARPOL I/28.3 ICLL66+A.320 1988 Protocol to ICLL66 IBC, and IGC	Used	POS	Yes	Yes	Yes (local)	No	
	SOLAS II-1/13-1.3, 22.3 and 24.4	Norm. Closed	S, H	No	Yes	No	Yes	See Note 1
	SOLAS II-1/13-1.4, 24.3, and 24.4 SOLAS II-1/ 13-1.4, 13-1.5, 22.2, 24.3 and 24.4	Perm. Closed	S, H	No	No	No	Yes	See Notes 3 + 4
(2)At or above	SOLAS II-1/13-1.2 and 22.3 MARPOL I/28.3 ICLL66+A.320 1988 Protocol to ICLL66 IBC, and IGC	Used	POS	Yes	Yes	Yes (local)	No	See Notes 2 + 5
	SOLAS II-1/13-1.3, 22.3 and 24.4	Norm. Closed	S, H	No	Yes	No	Yes	See Note 1
	SOLAS II-1/13-1.4, 13-1.5, 24.3 and 24.4	Perm. Closed	S, H	No	No	No	Yes	See Notes 3 + 4

2.5.2 Medios de evacuación.

Según el Capítulo-II del SOLAS, en cada espacio o grupo de espacios debe haber dos medios de escape y los pasillos no pueden ser ciegos.

Respecto a pasillos, han de tener como mínimo 900 mm de ancho y longitud tal que cumpla que la suma del número de personas de los camarotes tiene que dar cabida a 1 metro cada 100 personas. En el presente caso, se disponen pasillos que conforman las rutas de escape de 900 mm de ancho y 37 metros de largo.

Las escaleras, en la medida de lo posible, deben colocarse de forma que ascienda o descienda de proa a popa, con una inclinación máxima de 45° para buques de tripulación. En la zona de máquinas las escaleras han de tener un ancho de mínimo 700 mm, en el caso tratado se disponen 800 mm de ancho. En el caso de zona de habitación, el ancho mínimo es de 900mm, aunque en nuestro caso será de 1 metro.

Con respecto a los rellanos, han de tener como mínimo 2 m². En nuestro caso, siempre será mayor.

2.5.3 Ventanas y portillos.

Según el Convenio ILLC-IACS LL62, los portillos tienen un diámetro máximo de 450 mm. Se colocan en espacios por debajo de la cubierta de francobordo o en superestructuras cerradas (sólo en la primera altura) o en casetas que den acceso a espacios inferiores o que aporten a la zona estanca. La parte baja no puede estar a menos del 2,5% de la manga (B) o 500 mm de la flotación (se escoge el mayor de estos).

Las ventanas presentan una forma rectangular con esquinas redondeadas y con más de 0,16 m², como las instaladas en la zona de habitación del buque proyecto. No se pueden colocar en espacios por debajo de la cubierta de francobordo o en superestructuras cerradas (sólo en la primera altura) o en casetas que den acceso a espacios inferiores o que aporten a la zona estanca.

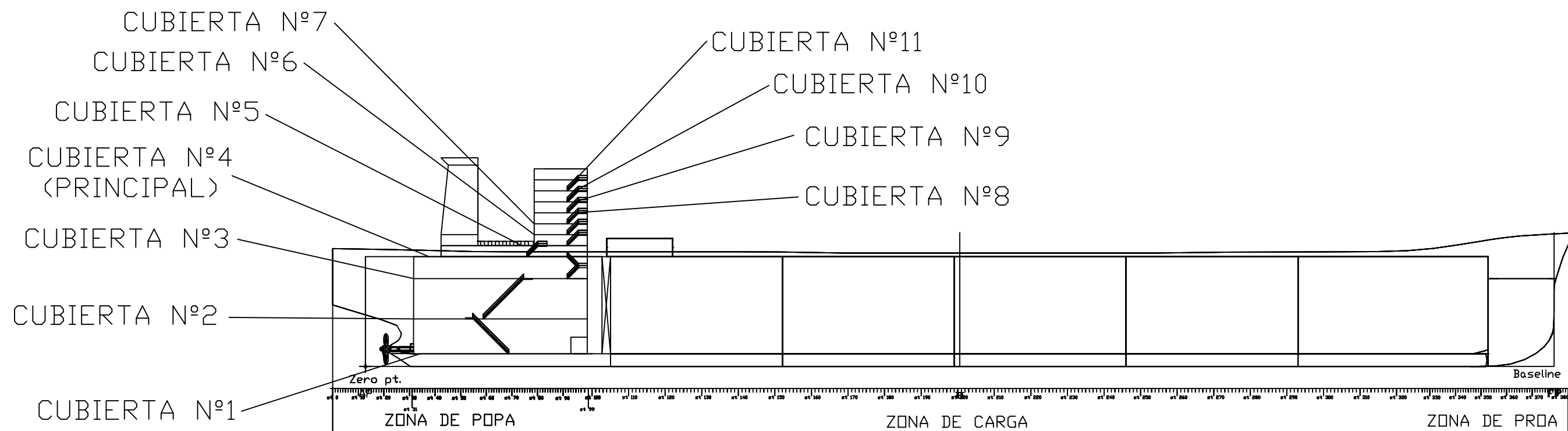
3 BIBLIOGRAFÍA.


- **“Proyectos del buque y artefactos marinos I”, Vicente Díaz Casas y Basilio Puente Varela, Ferrol: Escuela Politécnica Superior, UDC. 2021/2022.**
- **“Proyectos del buque y artefactos marinos II”, Vicente Díaz Casas y Basilio Puente Varela, Ferrol: Escuela Politécnica Superior, UDC. 2021/2022.**
- **“Catálogo MAN B&W”, 2020.**
- **Sociedad de Clasificación: DNV.**
- **SOLAS.**
- **MARPOL.**
- **ILLC**
- **MLC 2006**

Ferrol, junio de 2022

Fdo.: Pedro Lemos González

4 ANEJO I: PLANOS.

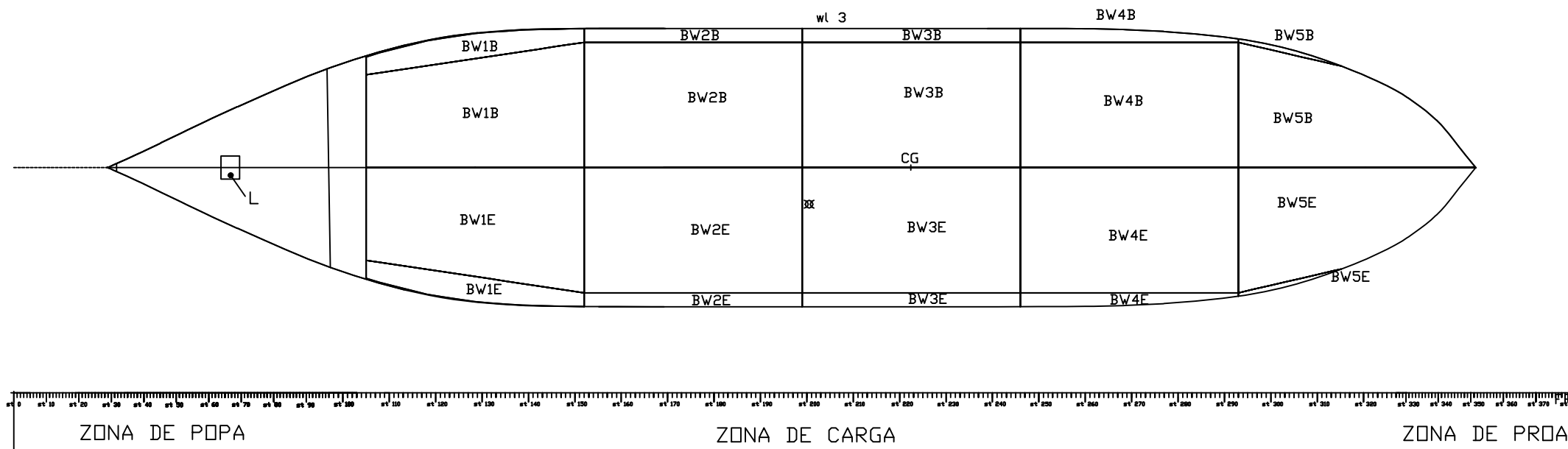



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR TRABAJO DE FIN DE GRADO	
PROYECTO: PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM			
PLANO: PLANO DE ESQUEMA DE CUBIERTAS			
AUTOR: PEDRO LEMOS GONZÁLEZ	FECHA: JUNIO 2022	ESCALA: 1:1200	HOJA: 1

TANQUES BAJO DOBLE FONDO

L: Tanque de Lodos
 BW: Tanques de lastre que envuelven la carga

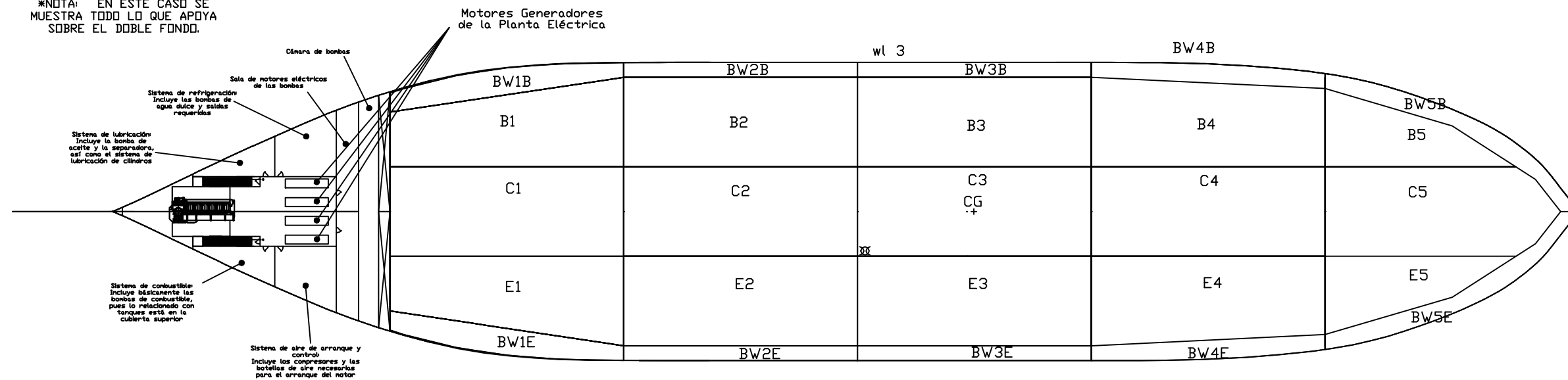
*NOTA: LA LÍNEA DE AGUA
 ESTÁ A 3,5 METROS, ES DECIR,
 LA ALTURA DE DOBLE FONDO, LO
 QUE SE MUESTRA EN ESTE PLANO
 ES LO QUE ESTÁ POR DEBAJO,
 ES DECIR, ENTRE LA LÍNEA DE
 BASE Y EL DOBLE FONDO



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR TRABAJO DE FIN DE GRADO	
		PROYECTO: PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM	
PLANO: PLANO BAJO DOBLE FONDO			
AUTOR: PEDRO LEMOS GONZÁLEZ	FECHA: JUNIO 2022	ESCALA: 1:1000	HOJA: 2

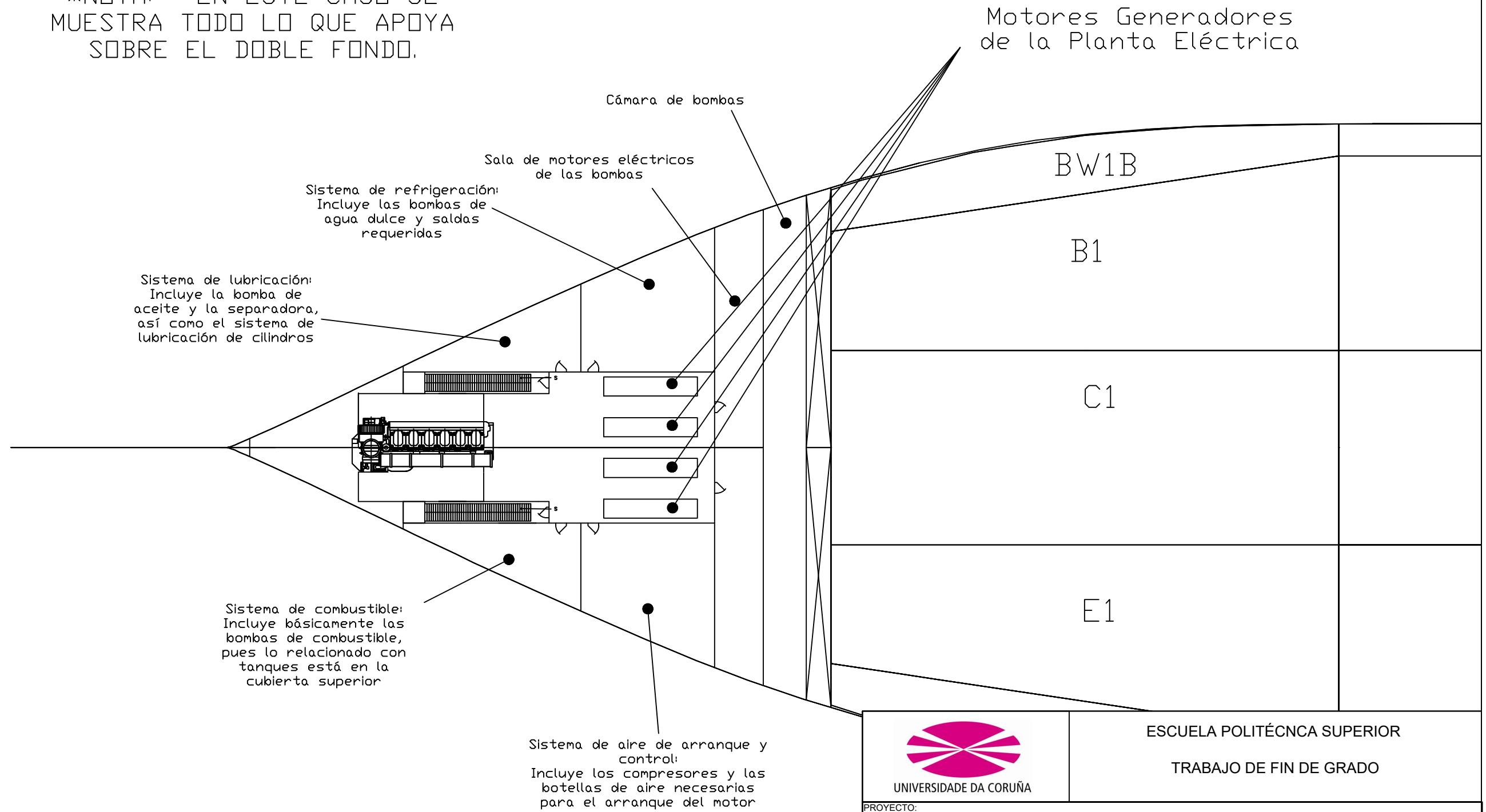
CUBIERTA Nº1 DE MÁQUINAS (sobre D.F.)

*NOTA: EN ESTE CASO SE MUESTRA TODO LO QUE APOYA SOBRE EL DOBLE FONDO.



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR TRABAJO DE FIN DE GRADO	
		PROYECTO: PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM	
PLANO: PLANO DE LA CUBIERTA Nº1			
AUTOR: PEDRO LEMOS GONZÁLEZ	FECHA: JUNIO 2022	ESCALA: 1:1000	HOJA: 3

*NOTA: EN ESTE CASO SE MUESTRA TODO LO QUE APOYA SOBRE EL DOBLE FONDO.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

TRABAJO DE FIN DE GRADO

PROYECTO:

PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM

PLANO:

PLANO DETALLADO DE LA CUBIERTA Nº1

AUTOR:

PEDRO LEMOS GONZÁLEZ

FECHA:

JUNIO 2022

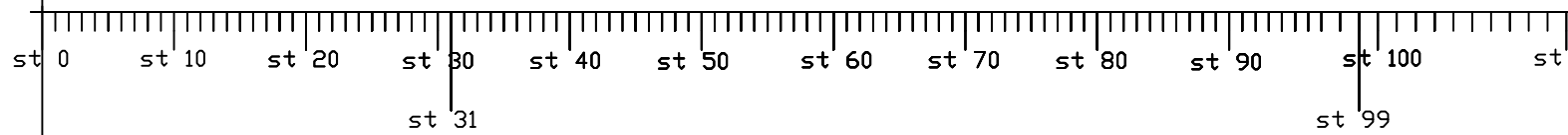
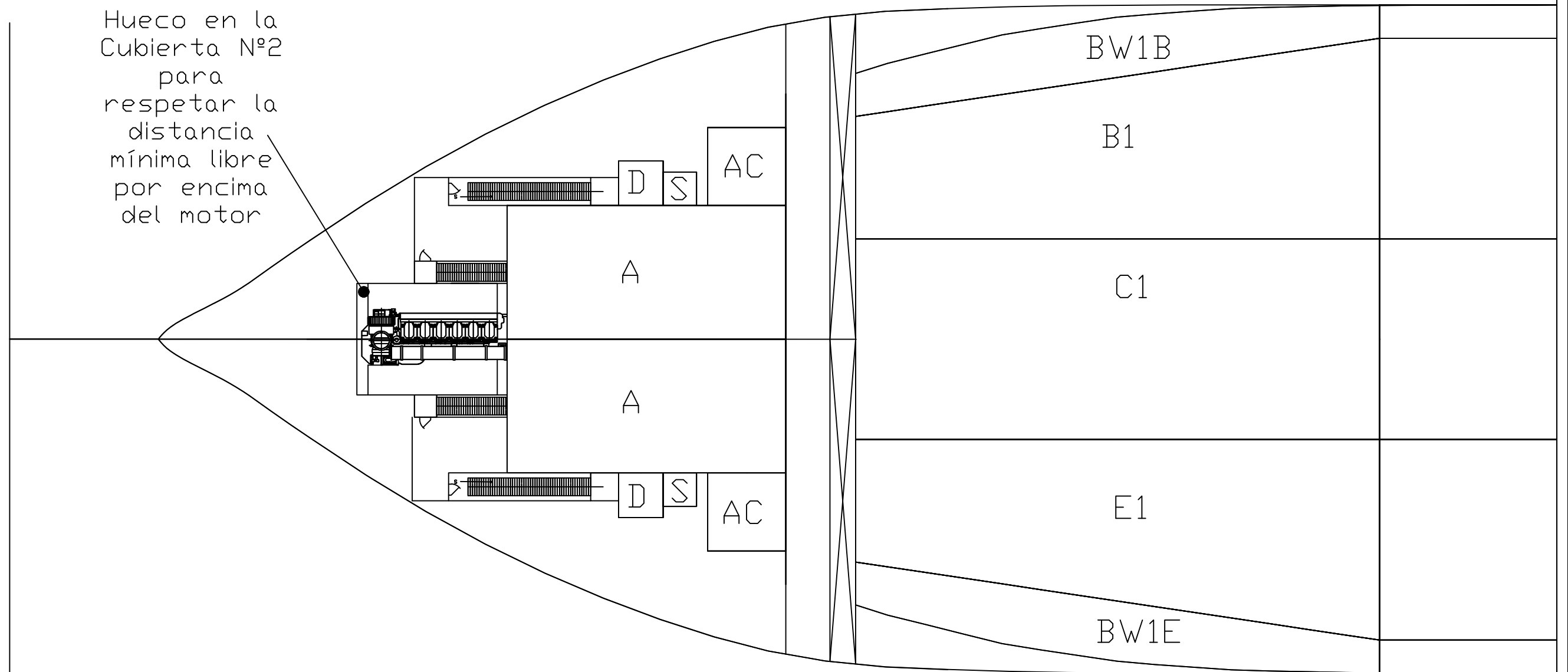
ESCALA:

1:400

HOJA:

4

Hueco en la
Cubierta N°2
para
respetar la
distancia
mínima libre
por encima
del motor



ZONA DE POPA



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

TRABAJO DE FIN DE GRADO

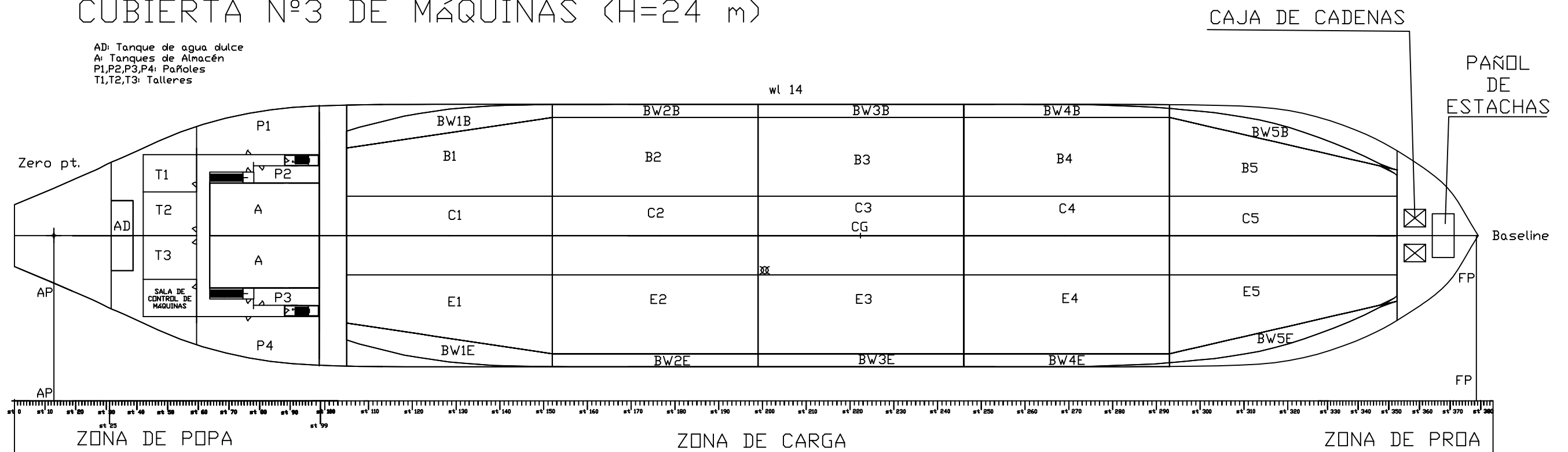
PROYECTO: PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM

PLANO: PLANO DETALLADO DE LA CUBIERTA DE NIVEL 04

AUTOR: PEDRO LEMOS GONZÁLEZ	FECHA: JUNIO 2022	ESCALA: 1:400	HOJA: 6
--------------------------------	----------------------	------------------	------------

CUBIERTA N°3 DE MÁQUINAS (H=24 m)

AD: Tanque de agua dulce
 A: Tanques de Almacén
 P1,P2,P3,P4: Pañoles
 T1,T2,T3: Talleres



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

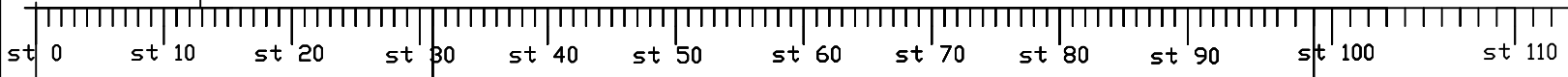
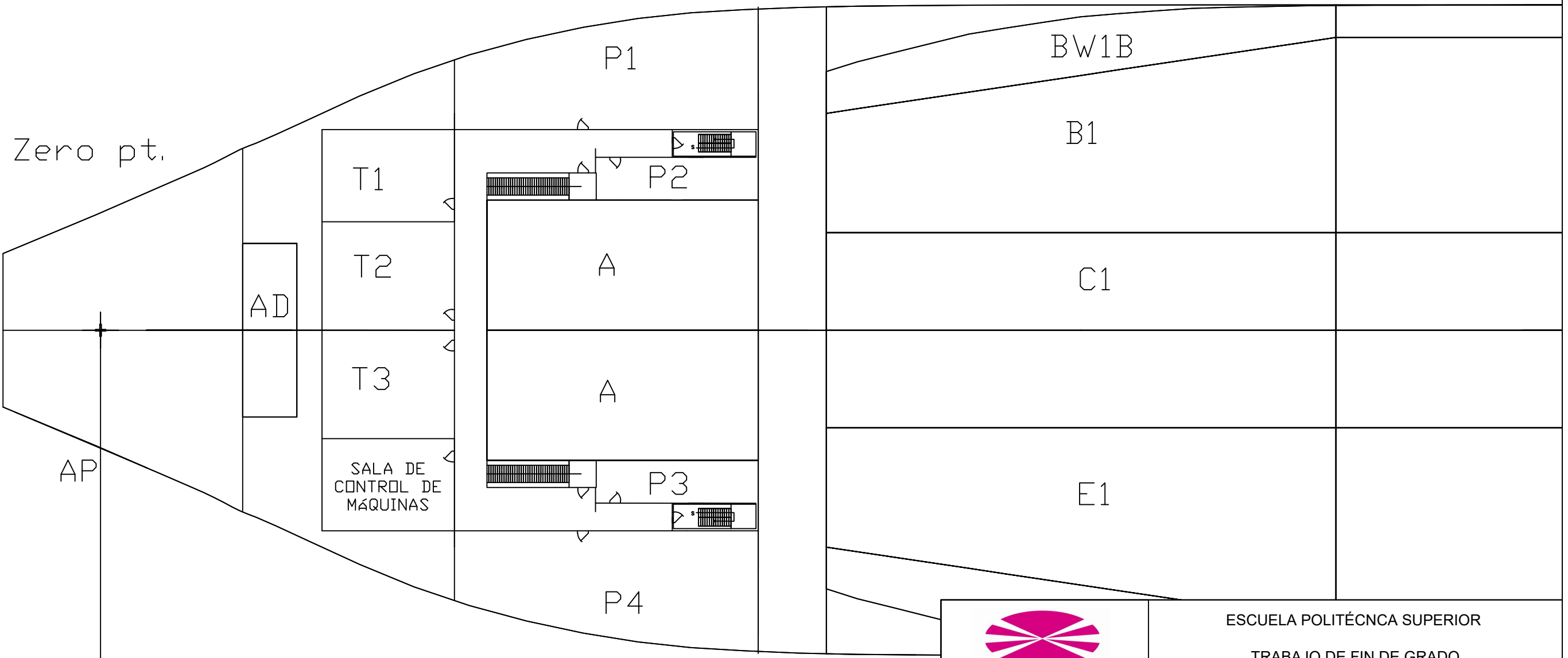
TRABAJO DE FIN DE GRADO

PROYECTO: PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM

PLANO: PLANO DE CUBIERTA N°3

AUTOR:	FECHA:	ESCALA:	HOJA:
PEDRO LEMOS GONZÁLEZ	JUNIO 2022	1:1000	7

AD: Tanque de agua dulce
 A: Tanques de Almacén
 P1,P2,P3,P4: Pañoles
 T1,T2,T3: Talleres



ZONA DE POPA

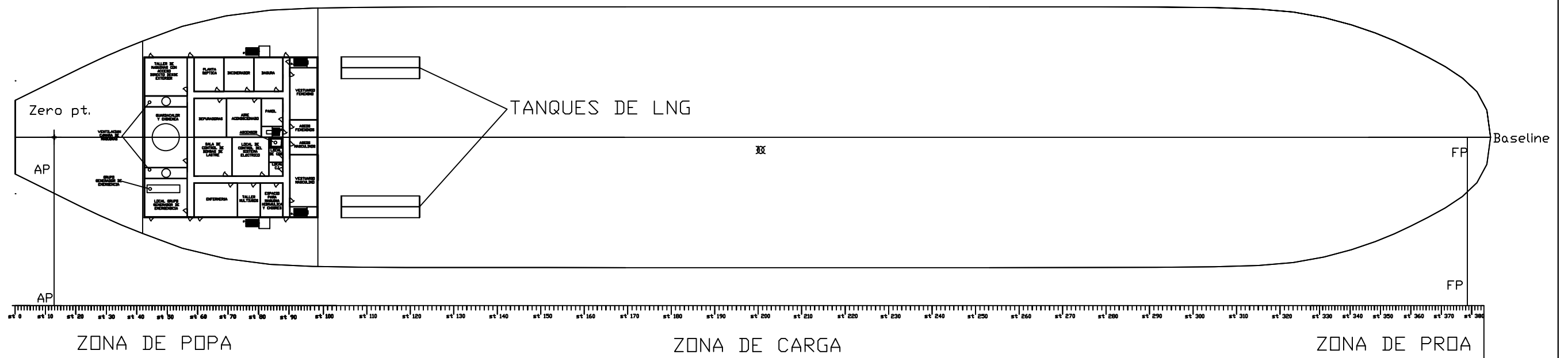



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
 TRABAJO DE FIN DE GRADO

PROYECTO: PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM			
PLANO: PLANO DE DETALLE DE LA CUBIERTA Nº3			
AUTOR: PEDRO LEMOS GONZÁLEZ	FECHA: JUNIO 2022	ESCALA: 1:400	HOJA: 8

CUBIERTA N°4 (PRINCIPAL):



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR TRABAJO DE FIN DE GRADO		
	PROYECTO: PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM		
PLANO: PLANO DE LA CUBIERTA N°4			
AUTOR: PEDRO LEMOS GONZÁLEZ	FECHA: JUNIO 2022	ESCALA: 1:1000	HOJA: 9



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

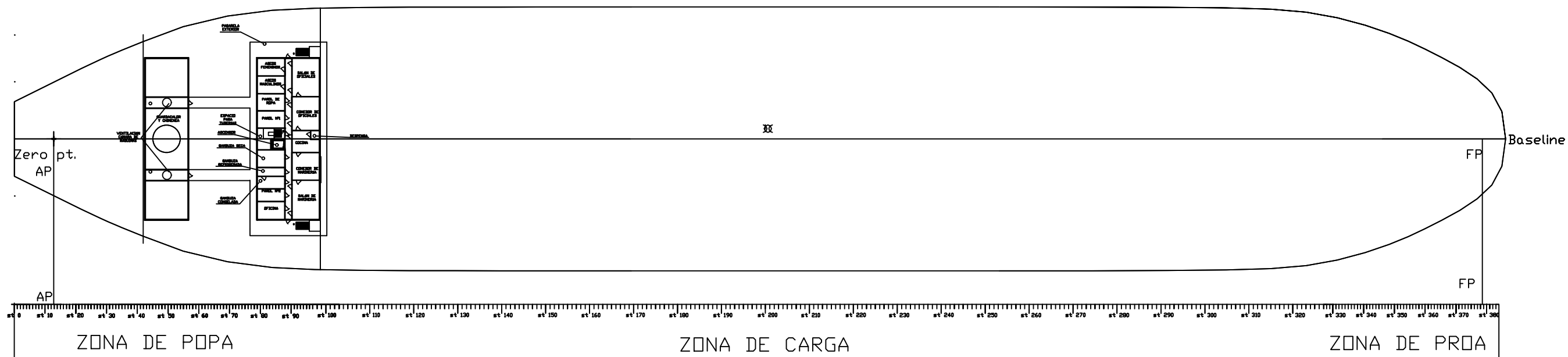
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
TRABAJO DE FIN DE GRADO


PROYECTO: PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM

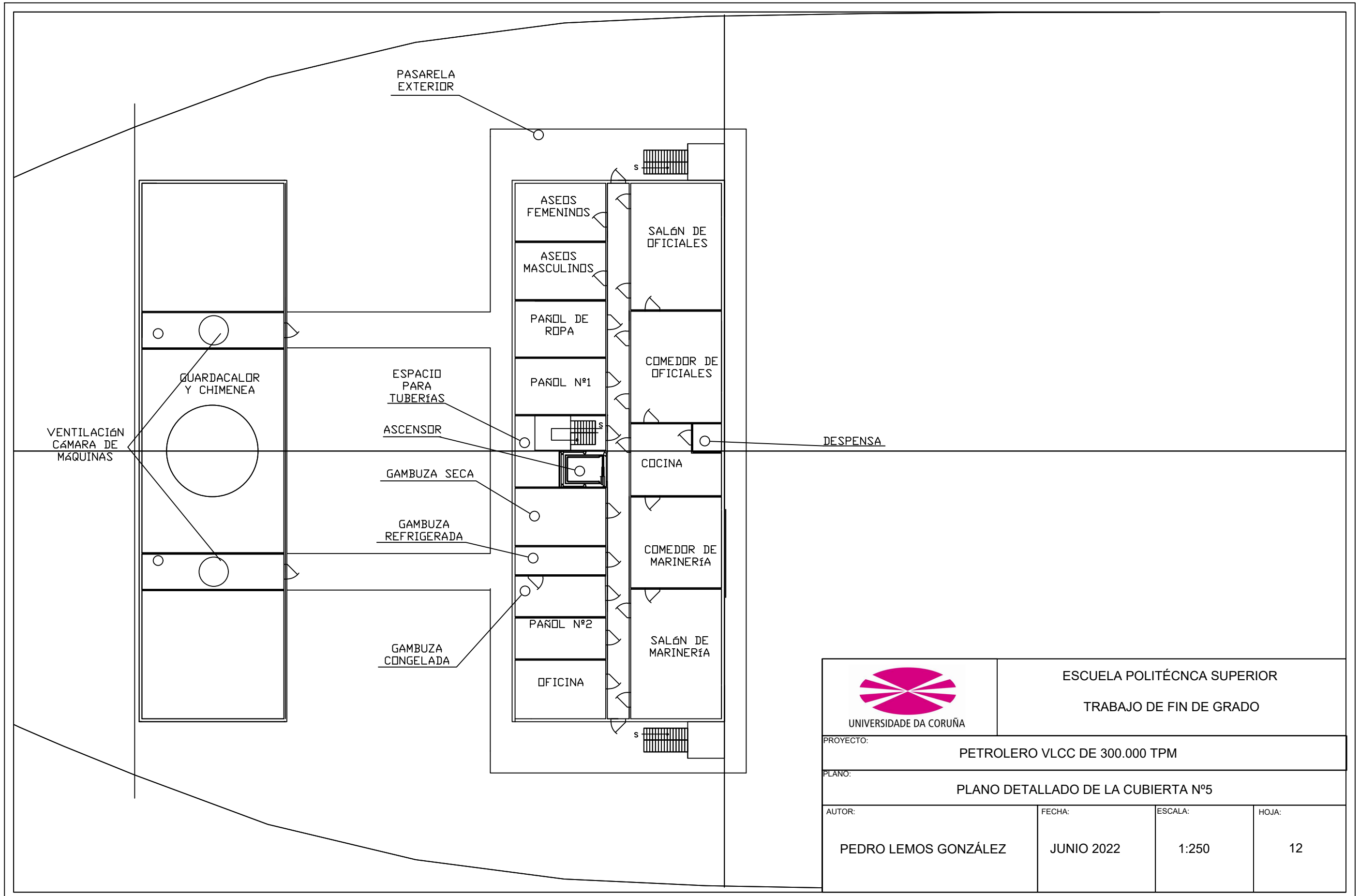
PLANO: PLANO DETALLADO DE LA CUBIERTA N°4

AUTOR:	FECHA:	ESCALA:	HOJA:
PEDRO LEMOS GONZÁLEZ	JUNIO 2022	1:250	10

CUBIERTA Nº5:



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR TRABAJO DE FIN DE GRADO		
PROYECTO:	PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM		
PLANO:	PLANO DE LA CUBIERTA Nº5		
AUTOR:	FECHA:	ESCALA:	HOJA:
PEDRO LEMOS GONZÁLEZ	JUNIO 2022	1:1000	11



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

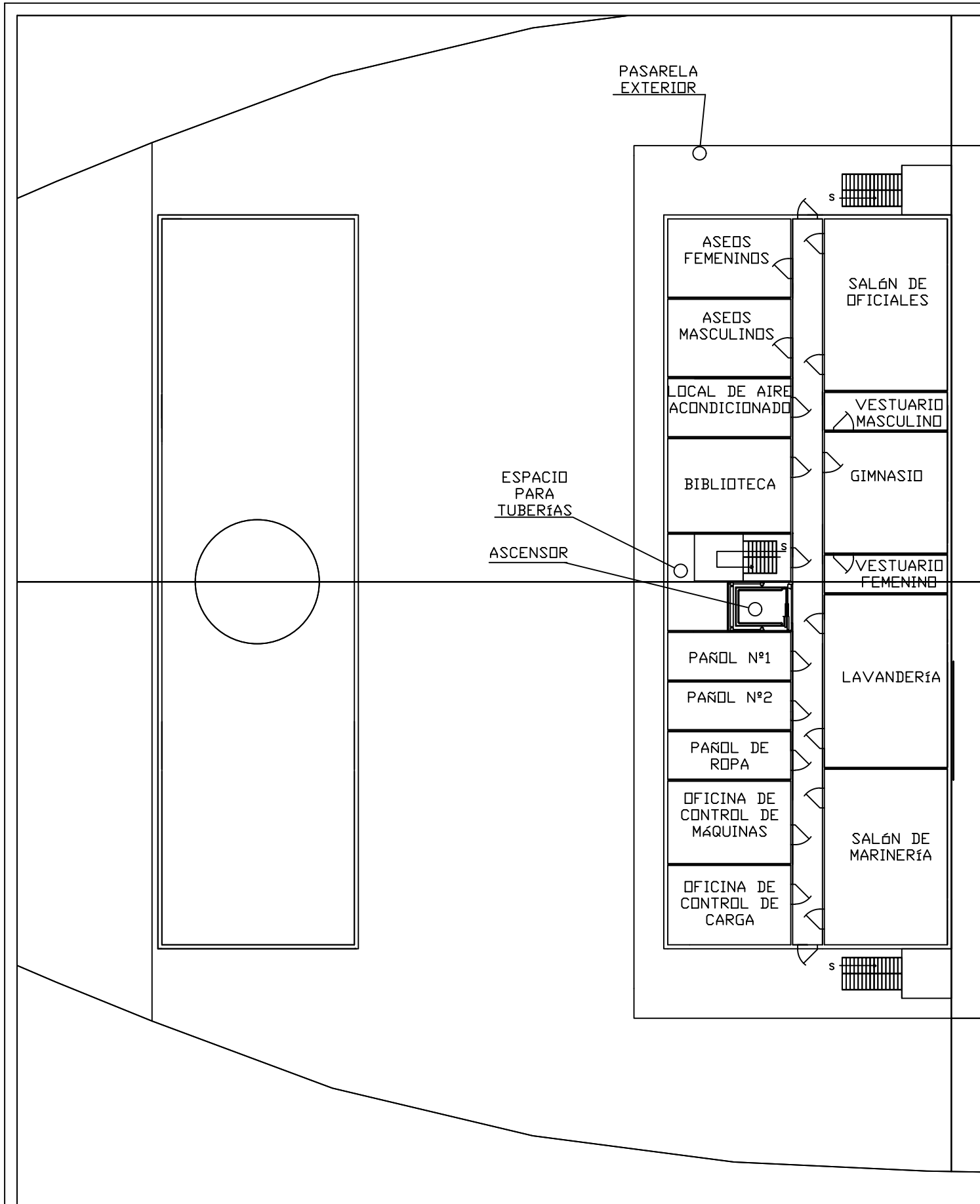
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR


TRABAJO DE FIN DE GRADO

PROYECTO: PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM

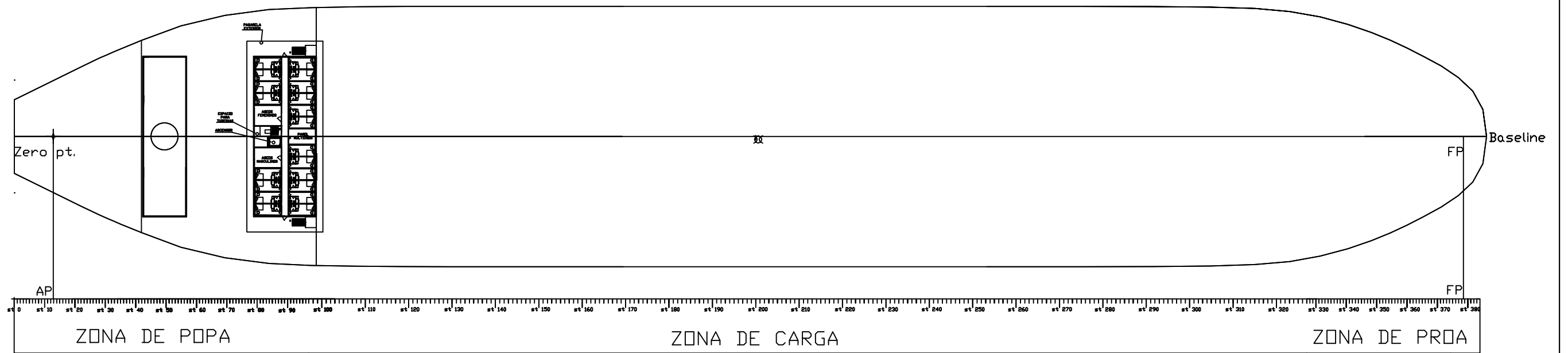
PLANO: PLANO DETALLADO DE LA CUBIERTA Nº5


AUTOR:	FECHA:	ESCALA:	HOJA:
PEDRO LEMOS GONZÁLEZ	JUNIO 2022	1:250	12

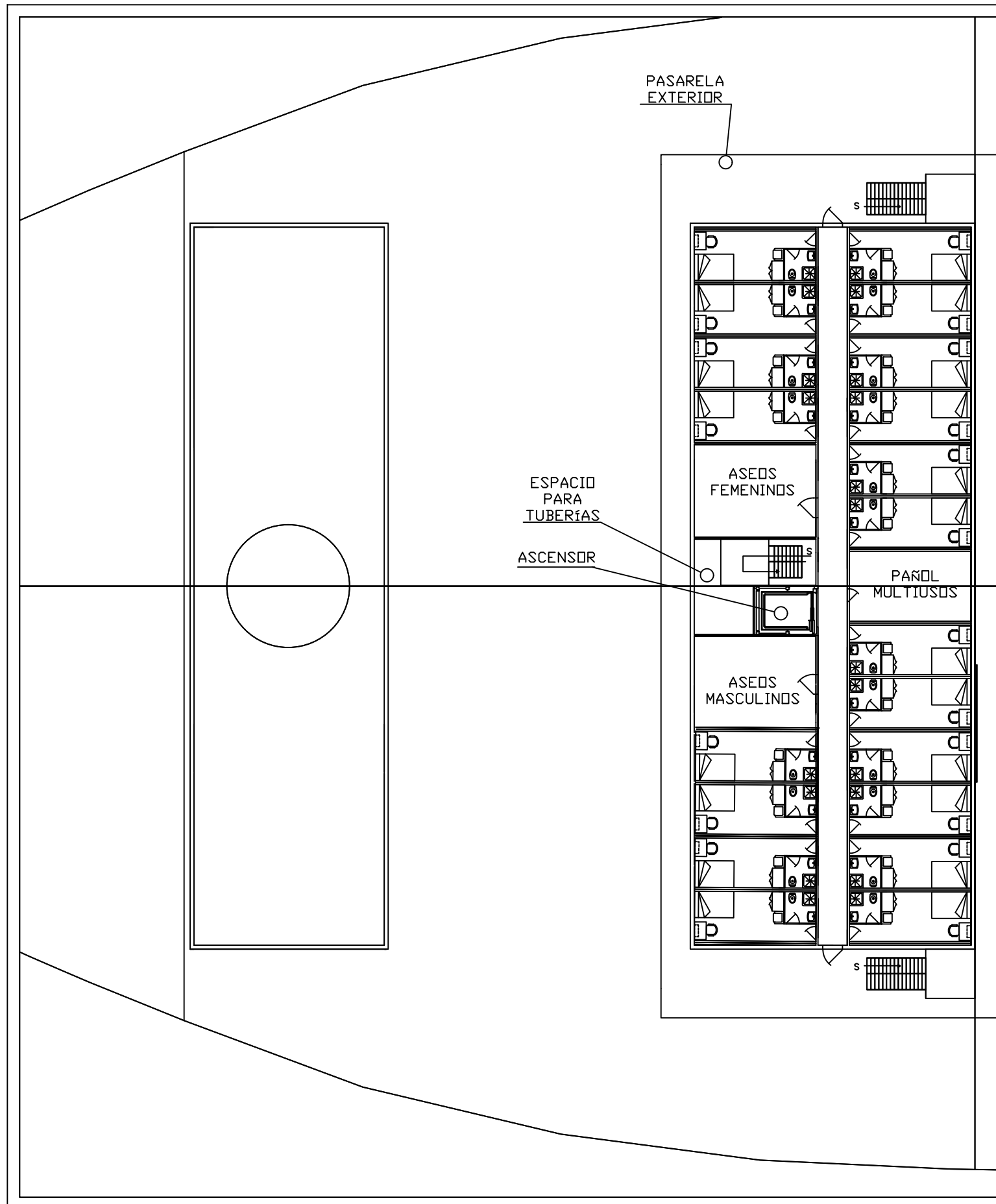



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR TRABAJO DE FIN DE GRADO		
PROYECTO: PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM			
PLANO: PLANO DETALLADO DE LA CUBIERTA Nº6			
AUTOR: PEDRO LEMOS GONZÁLEZ	FECHA: JUNIO 2022	ESCALA: 1:250	HOJA: 14

CUBIERTA N°7:

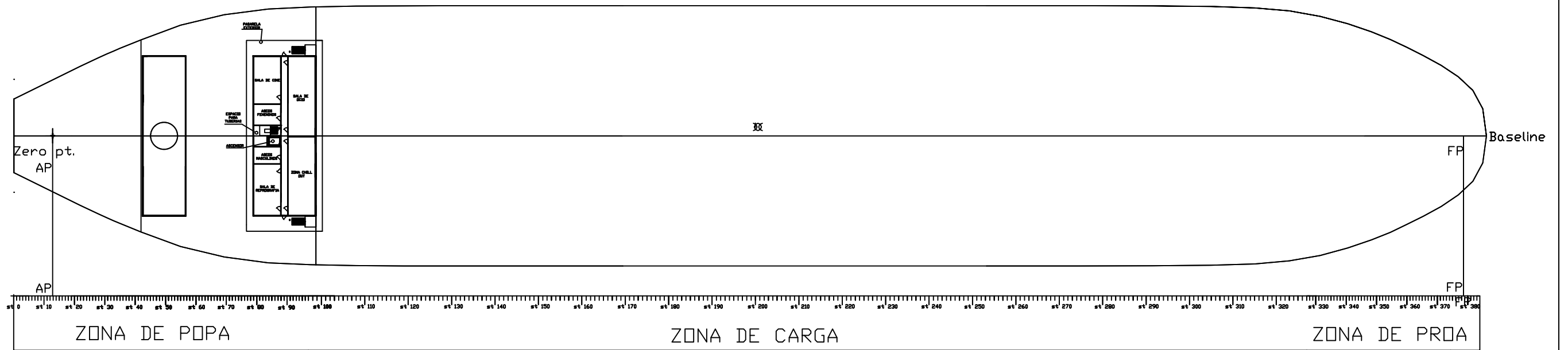


 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR TRABAJO DE FIN DE GRADO		
	PROYECTO: PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM		
PLANO: PLANO DE LA CUBIERTA N°7			
AUTOR: PEDRO LEMOS GONZÁLEZ	FECHA: JUNIO 2022	ESCALA: 1:1000	HOJA: 15



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR TRABAJO DE FIN DE GRADO	
PROYECTO:		PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM	
PLANO:		PLANO DETALLADO DE LA CUBIERTA Nº7	
AUTOR:	FECHA:	ESCALA:	HOJA:
PEDRO LEMOS GONZÁLEZ	JUNIO 2022	1:250	16

CUBIERTA Nº8:



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

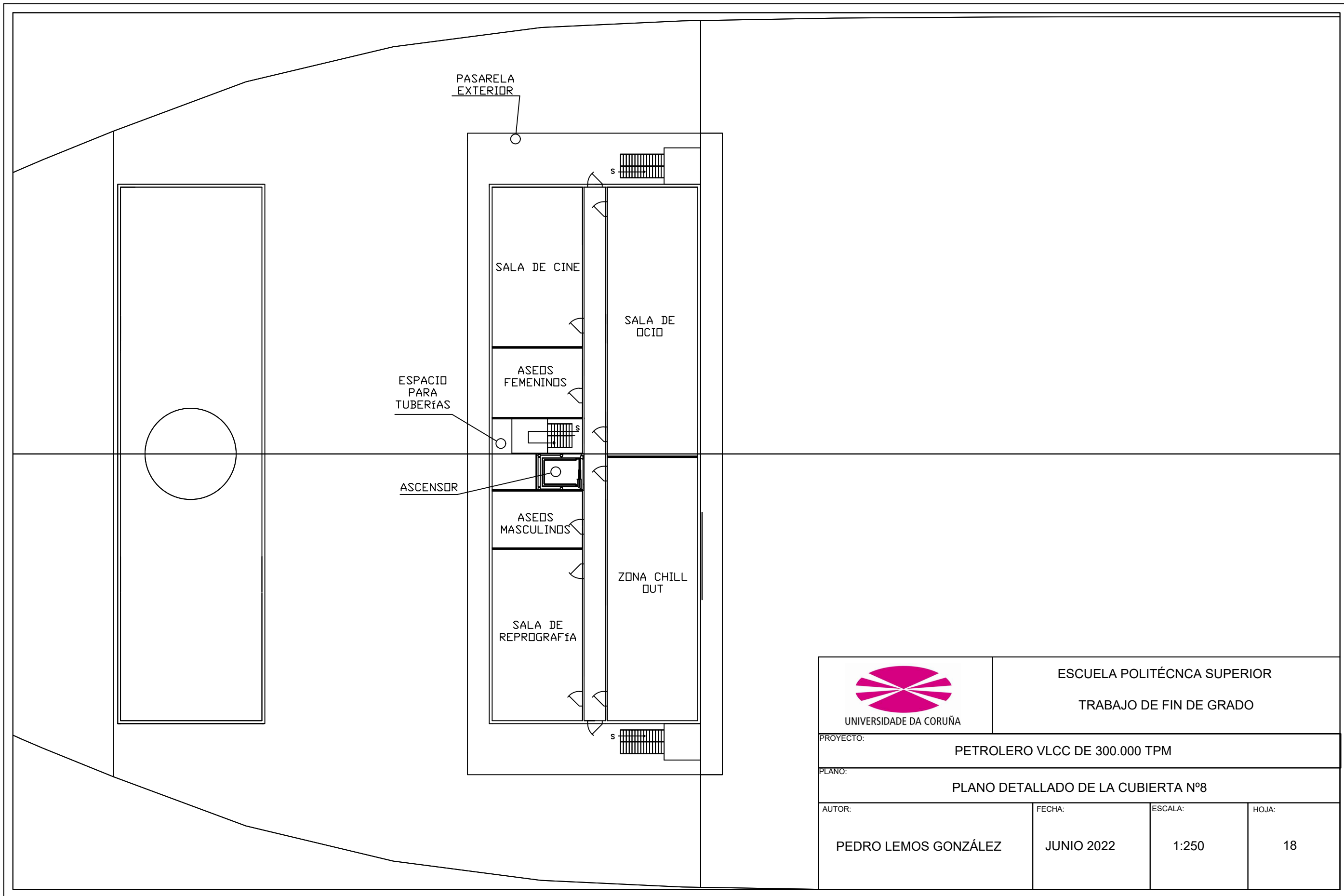
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

TRABAJO DE FIN DE GRADO

PROYECTO: PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM

PLANO: PLANO DE LA CUBIERTA Nº8

AUTOR:	FECHA:	ESCALA:	HOJA:
PEDRO LEMOS GONZÁLEZ	JUNIO 2022	1:1000	17



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

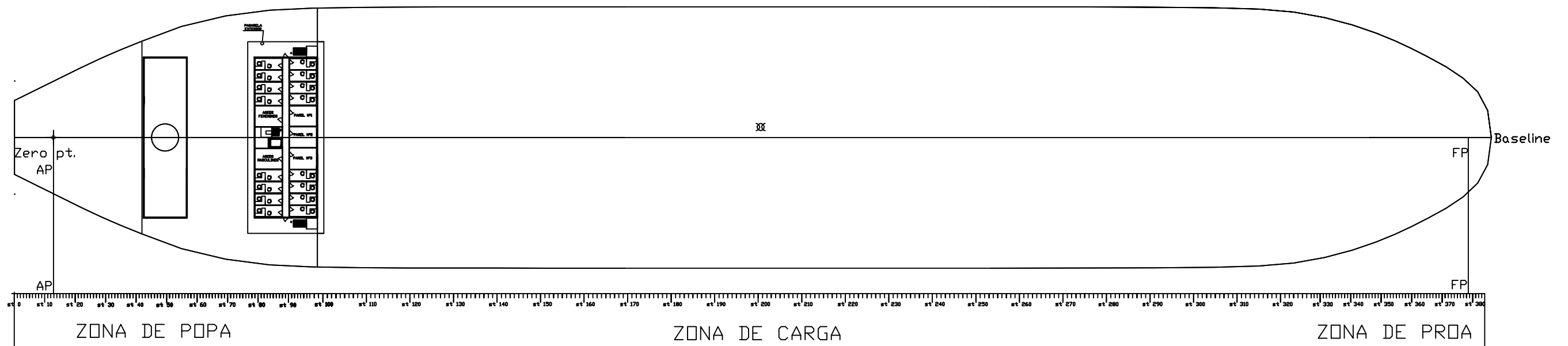
TRABAJO DE FIN DE GRADO


PROYECTO: PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM

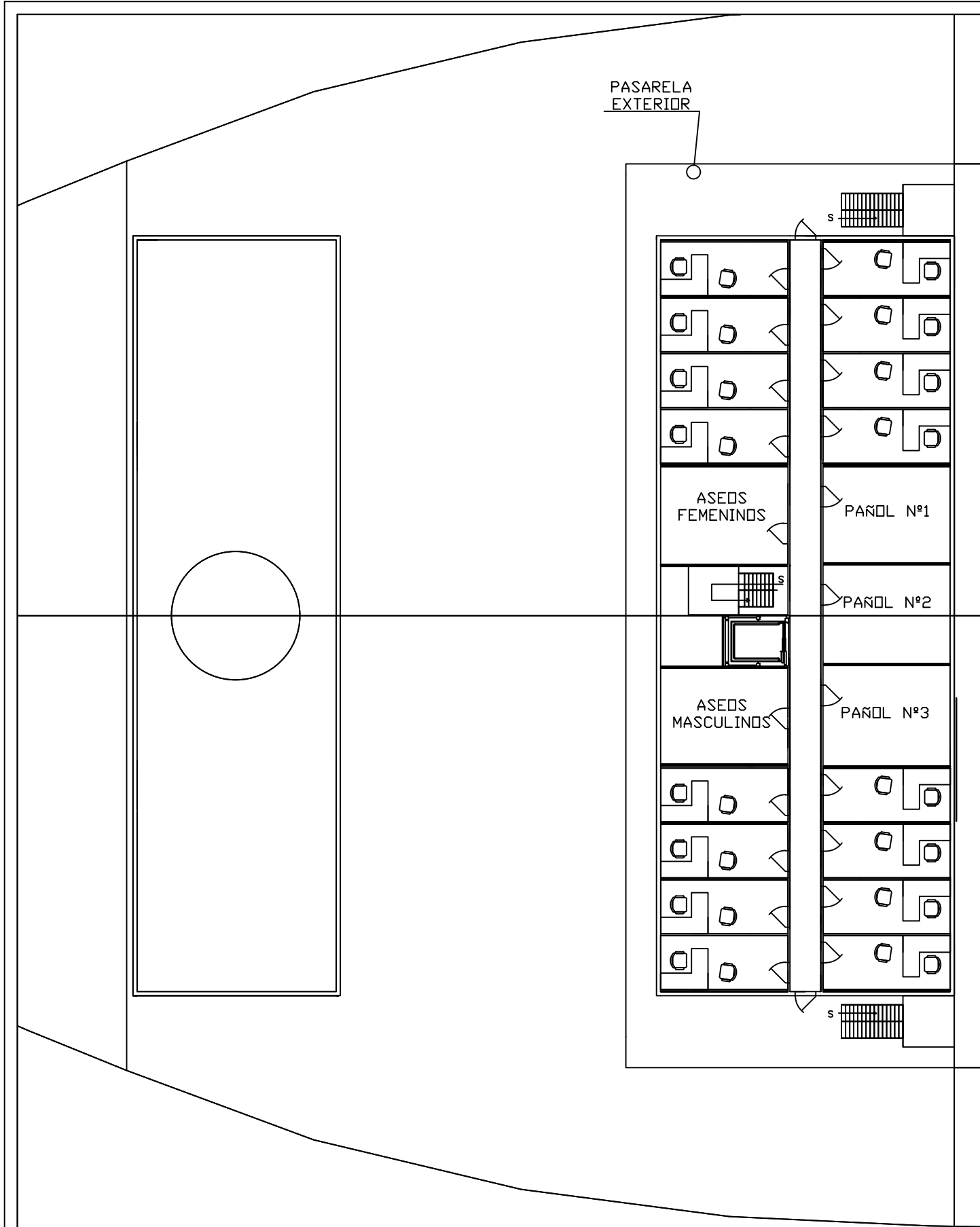
PLANO: PLANO DETALLADO DE LA CUBIERTA Nº8


AUTOR:	FECHA:	ESCALA:	HOJA:
PEDRO LEMOS GONZÁLEZ	JUNIO 2022	1:250	18

CUBIERTA N°9:

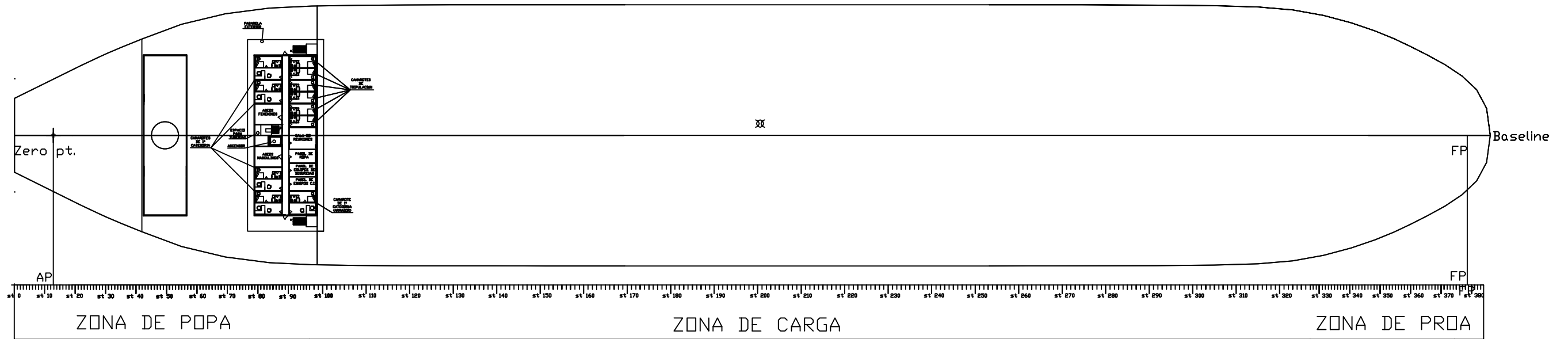


 UNIVERSIDADE DA CORUÑA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR TRABAJO DE FIN DE GRADO	
PROYECTO: PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM		PLANO: PLANO DE LA CUBIERTA N°9	
AUTOR: PEDRO LEMOS GONZÁLEZ	FECHA: JUNIO 2022	ESCALA: 1:1000	HOJA: 19



	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		
UNIVERSIDADE DA CORUÑA	TRABAJO DE FIN DE GRADO		
PROYECTO: PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM			
PLANO: PLANO DETALLADO DE LA CUBIERTA Nº9			
AUTOR:	FECHA:	ESCALA:	HOJA:
PEDRO LEMOS GONZÁLEZ	JUNIO 2022	1:250	20

CUBIERTA N°10:



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

TRABAJO DE FIN DE GRADO

PROYECTO:

PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM

PLANO:

PLANO DE LA CUBIERTA N°10

AUTOR:

PEDRO LEMOS GONZÁLEZ

FECHA:

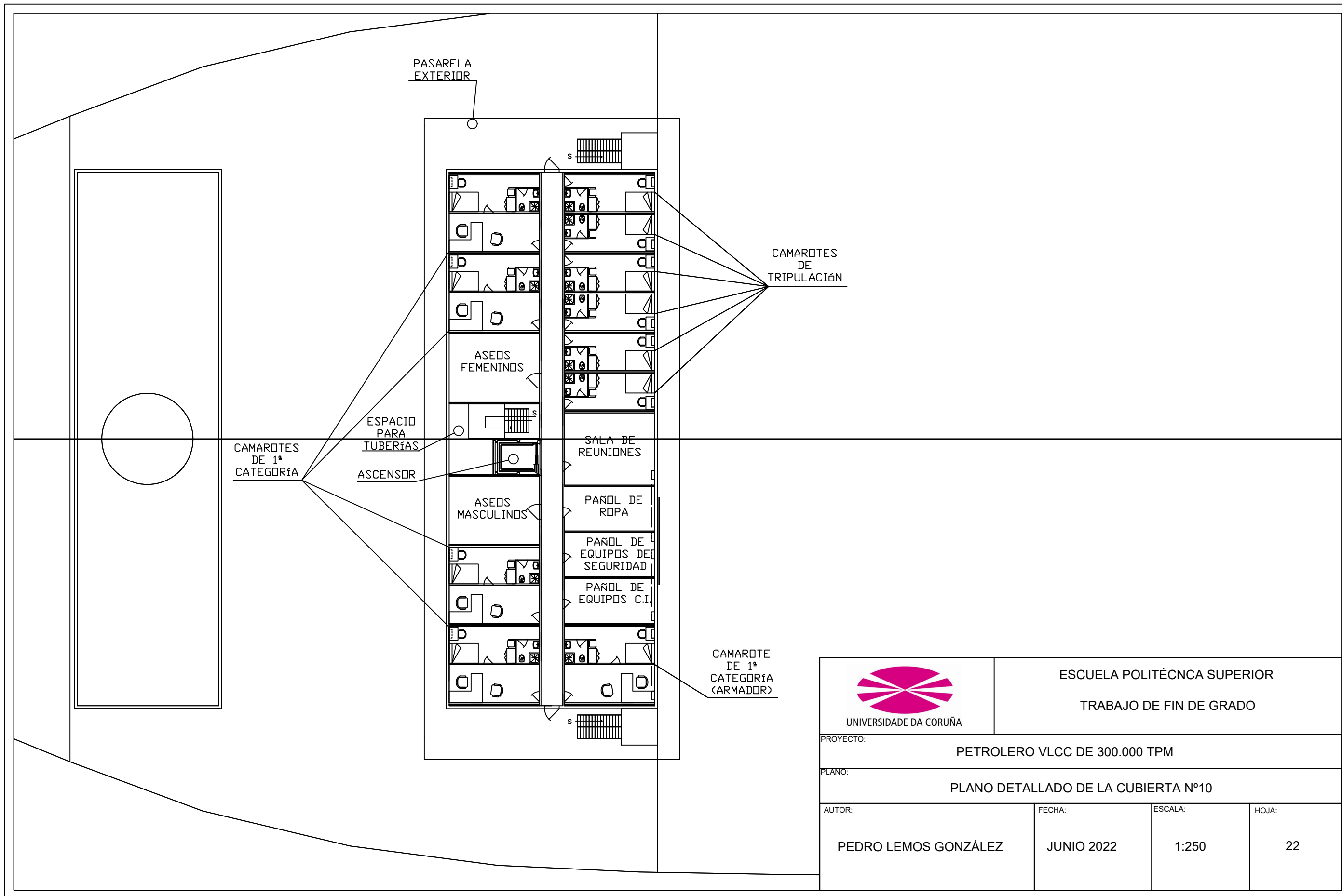
JUNIO 2022

ESCALA:

1:1000

HOJA:

21



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

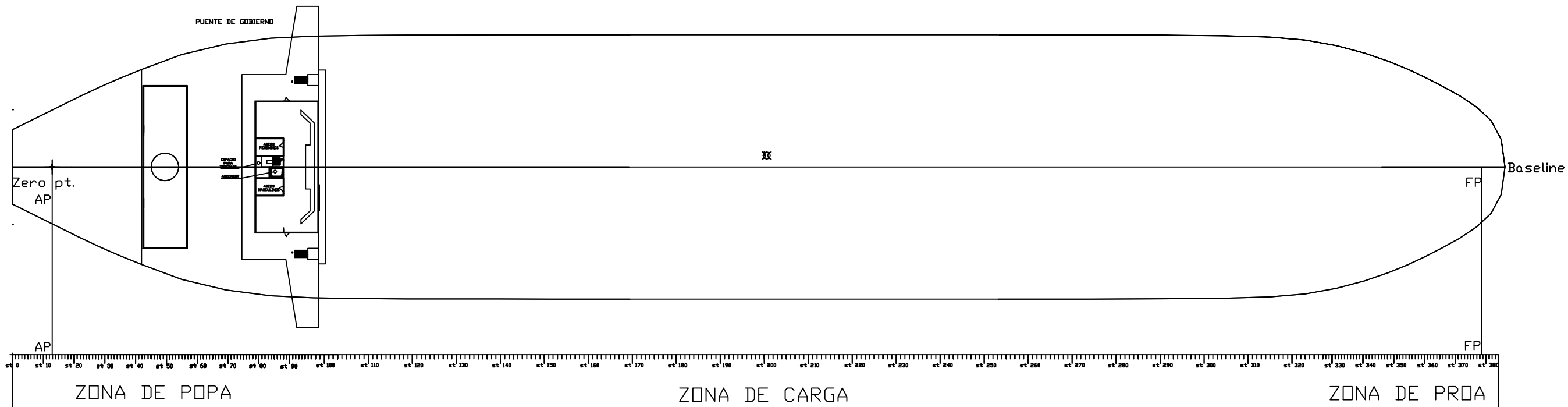
TRABAJO DE FIN DE GRADO


PROYECTO: PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM

PLANO: PLANO DETALLADO DE LA CUBIERTA Nº10

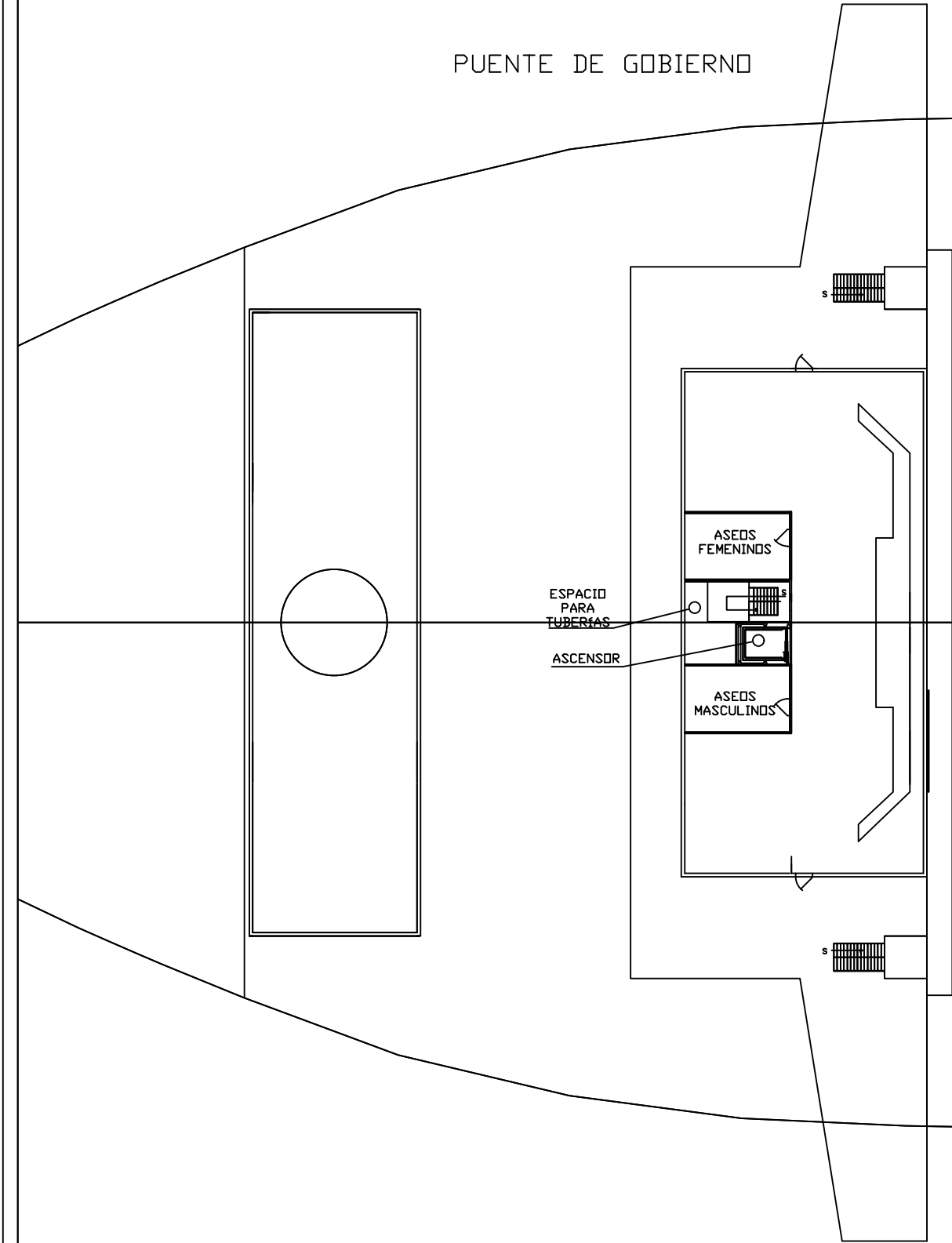
AUTOR:	FECHA:	ESCALA:	HOJA:
PEDRO LEMOS GONZÁLEZ	JUNIO 2022	1:250	22

CUBIERTA N°11:



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR TRABAJO DE FIN DE GRADO	
PROYECTO: PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM			
PLANO: PLANO DE LA CUBIERTA N°11			
AUTOR: PEDRO LEMOS GONZÁLEZ	FECHA: JUNIO 2022	ESCALA: 1:1000	HOJA: 23

PUENTE DE GOBIERNO



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

TRABAJO DE FIN DE GRADO

PROYECTO:

PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM

PLANO:

PLANO DETALLADO DE LA CUBIERTA Nº11

AUTOR:

PEDRO LEMOS GONZÁLEZ

FECHA:

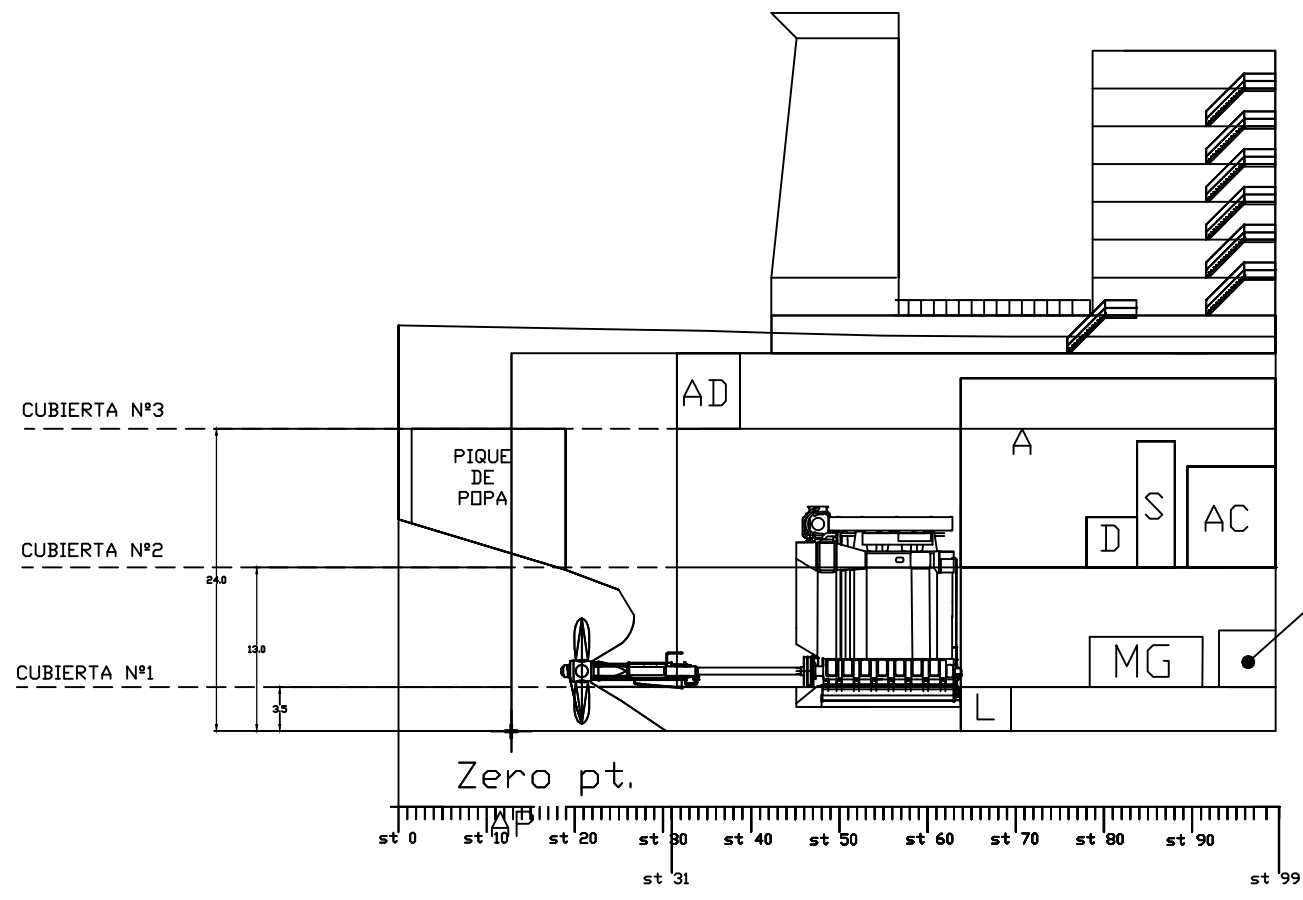
JUNIO 2022

ESCALA:

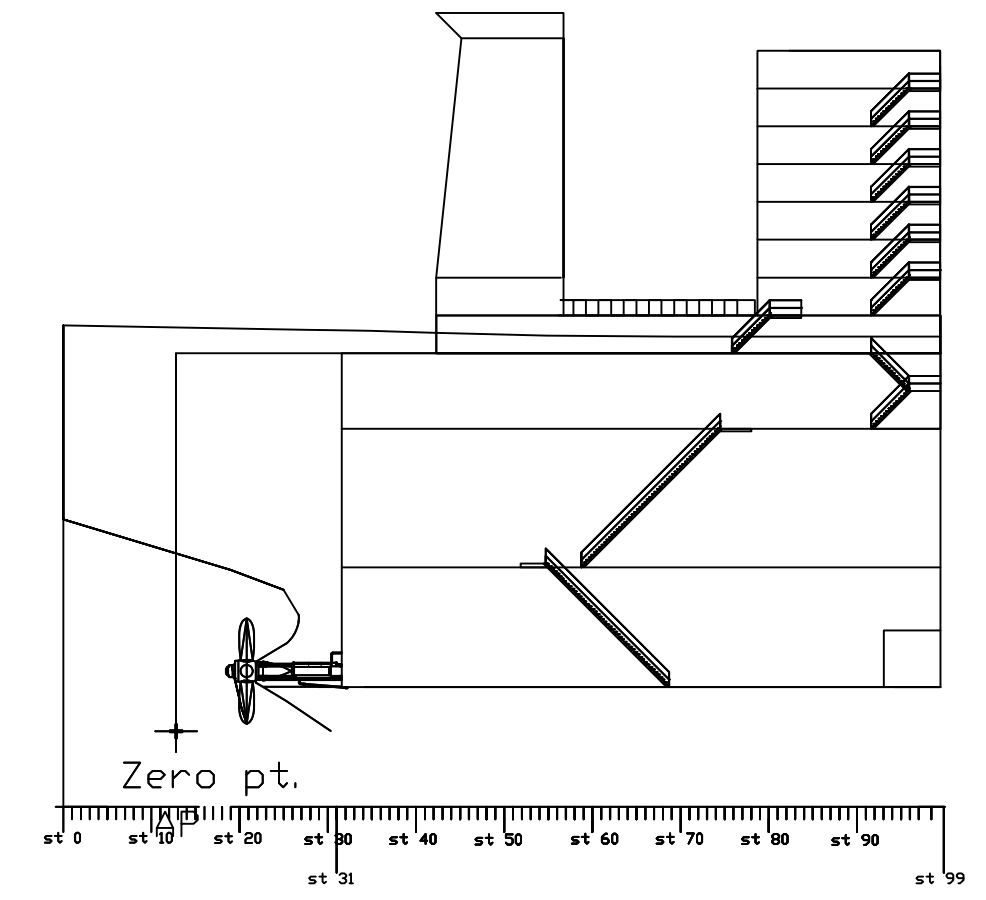
1:350

HOJA:


24



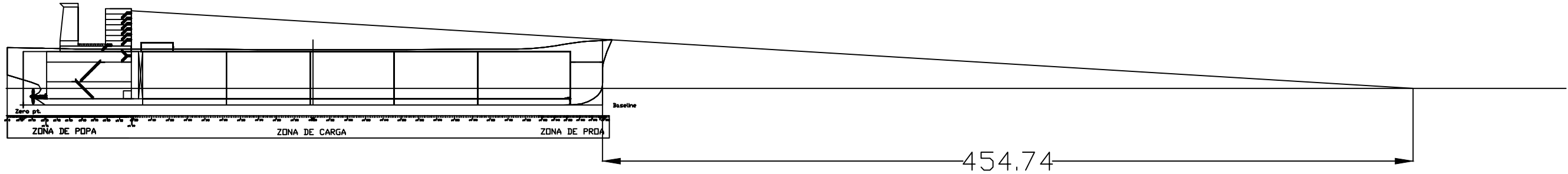
Espacio para motores eléctricos de las bombas



- AD: Tanque de agua dulce
- A: Tanque de Almacén de Combustible
- S: Tanque de sedimentación
- AC: Tanque de aceite
- D: Tanque de combustible de Uso Diario
- L: Tanque de Lodos
- MG: Motores Generadores

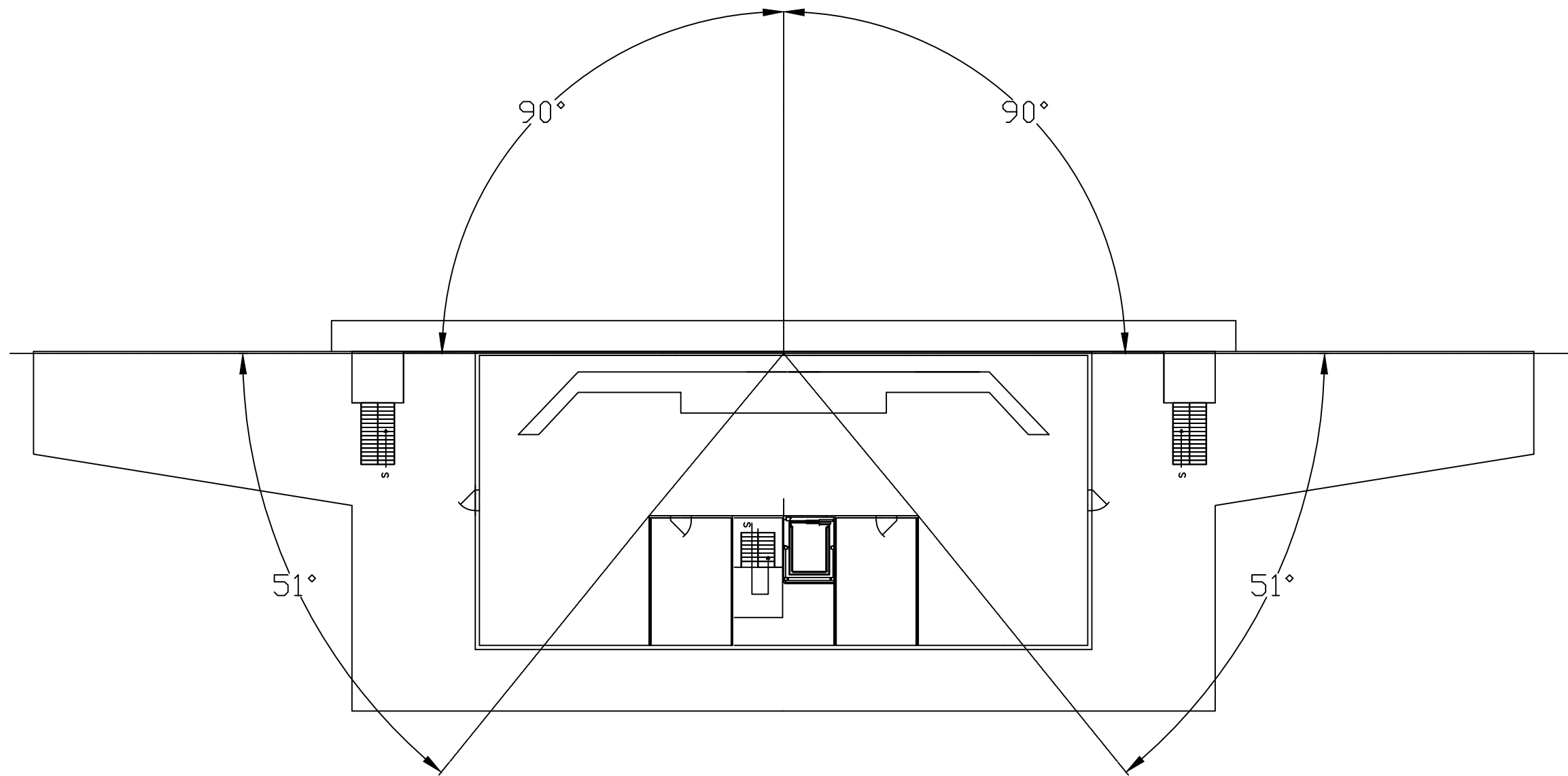
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR TRABAJO DE FIN DE GRADO		
	PROYECTO: PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM		
PLANO: PLANO DEL PERFIL LONGITUDINAL DE CÁMARA DE MÁQUINAS			
AUTOR: PEDRO LEMOS GONZÁLEZ	FECHA: JUNIO2022	ESCALA: 1:600	HOJA: 25

COMPROBACIÓN DE VISIÓN LONGITUDINAL DEL BUQUE



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR TRABAJO DE FIN DE GRADO		
PROYECTO:	PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM		
PLANO:	PLANO DE COMPROBACIÓN DE VISIÓN LONGITUDINAL		
AUTOR:	FECHA:	ESCALA:	HOJA:
PEDRO LEMOS GONZÁLEZ	JUNIO 2022	1:2500	26

COMPROBACIÓN DE VISIÓN DE PUENTE



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

TRABAJO DE FIN DE GRADO

PROYECTO:

PETROLERO VLCC DE 300.000 TPM

PLANO:

PLANO DE COMPROBACIÓN DE VISIÓN DE PUENTE DE GOBIERNO

AUTOR:

PEDRO LEMOS GONZÁLEZ

FECHA:

JUNIO 2022

ESCALA:

1:250

HOJA:

27