



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior  
**Trabajo Fin de Grado**  
**CURSO 2020/2021**

---

*BULKCARRIER 100 000 TPM*

---

**Grado en Ingeniería Naval y Oceánica**

**ALUMNA**

Sofía Fraga Ludeiro

**TUTOR**

Marcos Míguez González

**FECHA**

Junio 2021

## 1 RESUMEN

### 1.1 Castellano:

En este cuaderno se aborda la distribución de la estructura principal así como colocación y posicionamiento de los diferentes espacios necesarios en un buque. Además se plantea disposición de tanques.

### 1.2 Gallego

Neste Caderno abóndase a distribución da estrutura principal así coma a colocación e posicionamento dos diferentes espazos necesario pra un buque. Ademais plantexase a disposición dos tanques.

### 1.3 Inglés

This notebook addresses the distribution of the main structure as well as the placement and positioning of the different spaces required in a ship. In addition there is position of tanks needed for the voyage.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior  
**TRABAJO FIN DE GRADO**  
**CURSO 2020/2021**

---

*BULKARRIER 100 000 TPM*

---

**Grado en Ingeniería Naval y Oceánica**

**Cuaderno 4**  
**” CÁLCULO DE ARQUITECTURA NAVAL ”**



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

*CURSO 2020-2021*

**PROYECTO NÚMERO**

**TIPO DE BUQUE:** Bulkcarrier

**CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN:** DNV, SOLAS y MARPOL

**CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA:** 100 000 T.P.M Grano/ mineral

**VELOCIDAD Y AUTONOMÍA:** 15 nudos en servicio al 85% MCR +15% y 15.000 millas a la velocidad de servicio

**SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA:** Escotillas de accionamiento hidráulico

**PROPULSIÓN:** Motor dual diésel y gas con hélice de paso fijo

**TRIPULACIÓN Y PASAJE:** 13 tripulantes

**OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES:**

Lo habitual en este tipo de buques

Ferrol, 2 Octubre 2020

ALUMNO/A: **D<sup>a</sup> SOFÍA FRAGA LUDEIRO**

## Índice

1 Resumen .....	2
1.1 Castellano:.....	2
2 Introducción .....	7
3 Estructura Longitudinal .....	8
3.1 Separación de cuadernas .....	8
3.2 Posición de bulárcamas.....	8
3.3 Separación de los longitudinales.....	8
4 Compartimentado transversal .....	9
4.1 Posición de los mamparos principales .....	9
4.1.1 Cantidad y disposición de los mamparos estancos (falta indicar cuantos hay)	9
4.2 Mamparo de Colisión .....	9
4.2.1 Pique de popa .....	9
4.2.2 Pique de proa .....	10
4.2.3 Cámara de maquinas .....	10
4.2.4 Tabla resumen mamparos principales mamparos.....	10
4.3 Eslora de averías.....	11
5 Compartimentado vertical .....	12
5.1 Doble fondo .....	12
5.2 Castillo.....	12
5.3 Cubiertas .....	13
6 Espacios de carga .....	14
6.1 Bodegas .....	14
7 Necesidades de los tanques del sistema .....	15
7.1 Tanques de Combustible .....	15
7.1.1 Capacidad diésel .....	15
7.1.1 Capacidad de almacenamiento del tanque de uso diario DO.....	17
7.1.2 Capacidad LNG .....	17
7.1.3 Capacidad de almacenamiento de tanque de reboses Do: .....	18
7.2 Capacidad de Aceite.....	18
7.2.1 Tanques de aceite .....	18
7.2.2 Tanques de aceite usado.....	18
7.3 Capacidad del tanque de Lodos.....	18
7.4 Capacidad de agua.....	19
7.4.1 Capacidad de aguas grises y negras.....	19
7.5 Resumen de tanques obtenidos.....	20

---

7.6 Comparación de los tanques finales con los iniciales.....	24
7.7 Justificación del cumplimiento de la RPA. Capacidad de Carga.....	24
8 Lastre.....	25
9 Zona estanca y Puntos de inundación.....	27
9.1 Zona estanca .....	27
9.2 Puntos de inundación .....	27
10 Tablas hidrostáticas y curvas Kn.....	28
10.1 Hidrostáticas.....	28
10.1.1 Trimado 0 .....	29
10.1.2 Trimado 0.5 m.....	31
10.1.3 Trimado 1 m .....	33
10.1.4 Trimado 1.5 m.....	35
10.1.1 Trimado -0.5 m .....	37
10.1.2 Trimado -1 m .....	39
10.1.3 Trimado -1.5 m .....	41
10.2 Curvas Kn.....	43
10.2.1 Trimado 0 m .....	44
10.2.2 Trimado 0.5 m.....	46
10.2.3 Trimado 1 m .....	48
10.2.4 Trimado 1,5 m.....	50
10.2.5 Trimado -0.5 m .....	52
10.2.6 Trimado -1 m .....	54
10.2.7 Trimado -1,5 m .....	56
11 Anexo: Plano.....	58

## 2 INTRODUCCIÓN

En este cuaderno se dispone a hacer el estudio del compartimentado, disposición y capacidad de los tanques del buque proyecto, así como el estudio de las hidrostáticas y de las curvas Kn.

Para llevar a cabo lo anteriormente mencionado, estos resultados se apoyarán en conclusiones previas llevadas a cabo en los primeros cuadernos, más concretamente en el cuaderno 3 y el 6, que se adjuntan a continuación.

<b>Parámetros de forma del buque</b>	
<b>Eslora entre Perpendiculares</b>	241 m
<b>Manga</b>	38 m
<b>Calado</b>	15,15 m
<b>Puntal</b>	21 m
<b>Desplazamiento (<math>\Delta</math>)</b>	119786 t
<b>Superficie Mojada</b>	14483,269 m <sup>2</sup>
<b>Coefficiente de Bloque</b>	0,838
<b>Coefficiente Prismático</b>	0,845
<b>Coefficiente de la Maestra</b>	0,996
<b>Coefficiente de Flotación</b>	0,908
<b>Velocidad</b>	15 nudos
<b>Semi ángulo de entrada</b>	36°
<b>Potencia al 85 % MCR</b>	20291,8 Kw
<b>RPM</b>	87 rpm

## 3 ESTRUCTURA LONGITUDINAL

En este apartado se hablará de la estructura longitudinal principal del buque proyecto. Número de cuadernas, de bulárcamas y de longitudinales. Para ello este apartado se apoyará en los apuntes de la asignatura "Proyectos del buque y artefactos Marinos I", en la sociedad de clasificación previamente establecida en la RPA así como en el buque de referencia escogido.

### 3.1 Separación de cuadernas

La distancia entre cuadernas en un buque bulkcarrier con una eslora  $L > 90$  m no debe exceder la siguiente longitud:

$$s = 0.9 + 1.25 * \left(\frac{L}{100}\right)^{0.25}$$
$$s = 0.9 + 1.25 * \left(\frac{241}{100}\right)^{0.25}$$
$$s = 2,47 \text{ m}$$

Aunqu e la distancia máxima no puede exceder los aproximadamente 2,5 metros, en este caso se escogerá una distancia mucho menor, similar al buque base, tal que la separación de cuadernas será de 750 mm, obteniendo así 329 cuadernas.

$$\text{Separación de cuadernas} = 750 \text{ mm}$$

Se ha decidido hacer todas las separaciones iguales sin discriminar la zona en la que se encuentre del barco debido a que el buque de referencia no hace distinciones sobre las mismas. La cuaderna 0 se corresponde con 0.75 m desde la perpendicular de popa.

### 3.2 Posición de bulárcamas

Para definir la distancia entre bulárcamas tomaremos de referencia el buque base, el cual tiene una separación de 3 claras de cuadernas es decir cada 2.25 m encontraremos una bulárcama.

En este caso en el buque de referencia no se hace distinción entre la zona de proa, popa o cámara de máquinas por tanto por similitud con el buque de referencia en este proyecto tampoco se hará.

$$S \text{ bulárcamas} = 3 \text{ claras de cuaderna}$$

*Esta distancia se mantendrá también en las zonas de popa y en proa.*

### 3.3 Separación de los longitudinales

Se tendrá dos longitudinales que separen las bodegas de los tanques laterales de lastre.

De tal manera que estarán separados de crujía 16 m a cada banda, estos longitudinales irán desde la cuaderna 51 hasta la cuaderna 300.

$$\text{Separación de longitudinales} = 16 \text{ m de crujía a cada banda}$$



## 4 COMPARTIMENTADO TRANSVERSAL

### 4.1 Posición de los mamparos principales

#### 4.1.1 Cantidad y disposición de los mamparos estancos (falta indicar cuantos hay)

Este apartado viene preestablecido por la sociedad de clasificación, en este caso el DNV. Esta sociedad establece lo siguiente, en su apartado Part 3 chapter 2, section 1.1.4, aunque debido a la longitud del buque superior a la que recoge la norma esta no aporta información adicional de cuantos de estos mamparos deberían utilizarse, por tanto se ha decidido lo siguiente:

- Habrá 7 mamparos estancos, estos estarán colocados entre las diferentes bodegas, en las siguientes cuadernas 51; 84;122; 160;198; 236; 274.
- En la cuaderna 300 estará colocado el mamparo de colisión del cual se hablará en el apartado siguiente
- El pique de popa estará situado en la cuaderna 17
- **Eso hace un total de 9 mamparos estanco**

### 4.2 Mamparo de Colisión

Se empezará por definir el pique de proa, este interesa que sea de la menor longitud posible puesto que es un buque de carga y se quiere llevar la mayor carga útil posible. Generalmente se optará para un valor superior al mínimo

Para establecer la distancia del mamparo de colisión estableceremos los límites superior e inferior, los límites superior e inferior lo establece la sociedad de clasificación como se puede comprobar en el DNV, part 3, chapter 1 Designs principles, design loads, section 1.3.

#### 1.3 Position of collision bulkhead

**1.3.1** The distance  $x_c$  from the forward perpendicular to the collision bulkhead shall be taken between the following limits:

$$\begin{aligned}x_c(\text{minimum}) &= 0.05 L (m) \\x_c(\text{maximum}) &= 3.0 + 0.05 L (m)\end{aligned}$$

An increase of the maximum distance given above may be acceptable upon consideration in each case, provided a floatability and stability calculation shows that, with the craft fully loaded to summer draught on even keel, flooding of the space forward of the collision bulkhead will not result in any other compartments being flooded, nor in an unacceptable loss of stability.

$$Xc \text{ minimum} = 0,05 * 241 = 12,0 m$$

$$Xc \text{ maximum} = 0,05 * 241 + 3 = 15,05 m$$

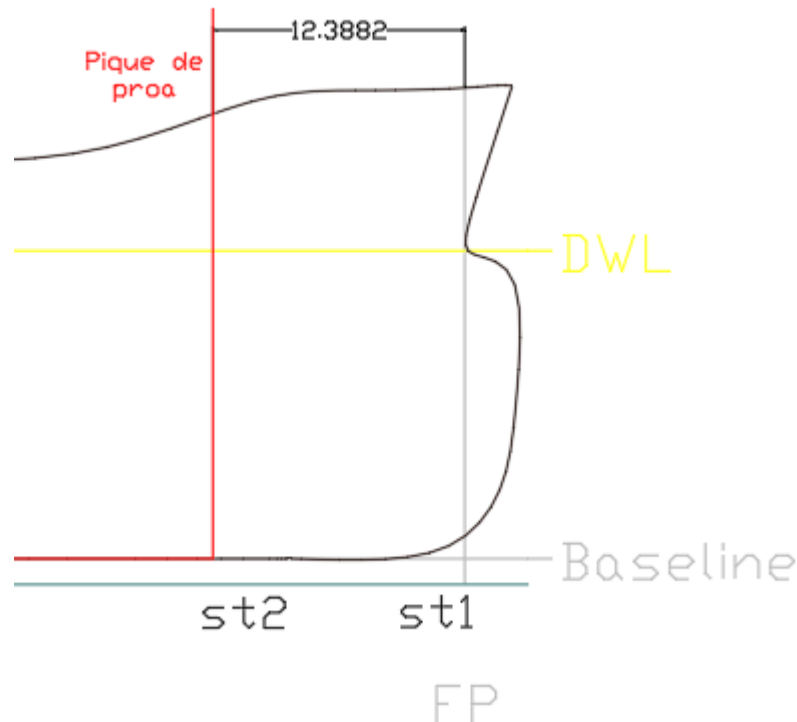
Basándose en estos límites anteriores y en el buque de referencia se establece lo siguiente:

#### 4.2.1 Pique de popa

El pique de popa se encontrará a **12,75 . m de la perpendicular de popa** coincidiendo con la cuaderna número 17 . Esta medida se ha tomado extrapolándolo los datos obtenidos en el "K young" y ajustándolos a las dimensiones previamente obtenidas para el buque proyecto mediante una simple regla de 3.

### 4.2.2 Pique de proa

El pique de proa se ha obtenido de manera similar al apartado anterior, en este caso se ha decidido que el pique de proa coincida con la cuaderna 300, es decir a 225. m de la perpendicular de popa.



### 4.2.3 Cámara de máquinas

Este espacio debe ser suficiente para alojar el motor principal y maquinaria auxiliar restante que sea necesaria en la cámara de máquinas, además de dotar de márgenes suficientes para tareas de mantenimientos u otras operaciones.

Se puede hacer una aproximación, mediante fórmula empírica obtenida del libro "Proyecto básico del buque mercante" pagina 627:

$$Lcm = 2,53 * Lpp^{0,34} + 3,87 * 10^{-6} * MCO^{1,5}$$

$$Lcm \text{ minima} = 21,03 \text{ m}$$

Ajustando el valor de la cámara de máquinas para que esta coincida con la separación de cuadernas que se ha establecido previamente se obtiene que,

$$Lcm \text{ definitiva} = 25,5 \text{ m}$$

Por tanto la longitud de la cámara de máquinas será de 25,5 metros. La cámara de máquinas queda **comprendida entre las cuadernas 17 a la 51.**

### 4.2.4 Tabla resumen mamparos principales mamparos

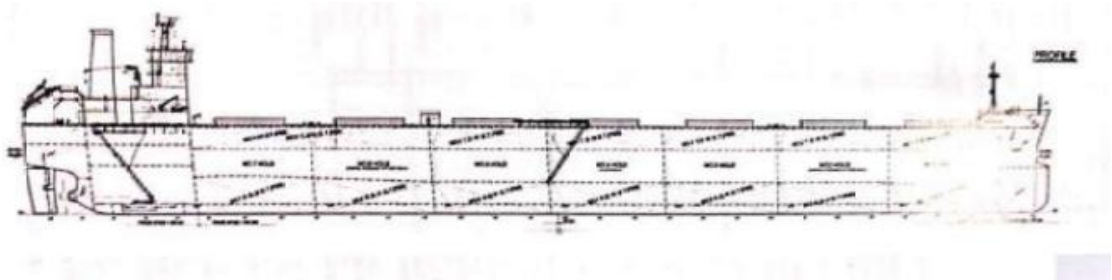
En esta tabla se indican la cantidad de mamparos necesarios en el buque proyectos, estos han sido establecidos en función del buque de referencia, del cual se adjuntan los planos a continuación de tal manera que:

- Se obtiene un **número total de mamparos de 9**, en las siguientes posiciones que se recogen en la tabla siguiente;

Mamparo	Distancia a P <sub>popa</sub>
Mamparo Popa de cámara de máquinas	12,25 m
Mamparo de Bodega N° 7	38,25 m
Mamparo de Bodega N° 6	63 m
Mamparo de Bodega N° 5	91,5 m
Mamparo de Bodega N° 4	120 m
Mamparo de Bodega N° 3	148,5 m
Mamparo de Bodega N° 2	177 m
Mamparo de Bodega N° 1	205,5 m
Pique de proa	225 m

#### 4.2.4.1 Comparación buque de referencia

Se puede hacer una comparación con la cantidad de mamparos transversales que se encuentran en el buque de referencia tal que este tiene un total de 9.



Como se observa en la imagen el buque de referencia y el buque a proyectar tendrá el mismo número de mamparos principales en posiciones similares.

### 4.3 Eslora de averías

La longitud de averías viene preestablecida en la "Enmienda al Protocolo de 1988 del Convenio sobre las Líneas de Carga de 1966" para ser más concretos Regla 27 del apartado 12f.

$$L_{av} = \text{Max}\left(\frac{L^{\frac{2}{3}}}{3}; 14.5\right)$$

$$L_{av} = \frac{238^{\frac{2}{3}}}{3} = 13.26 \text{ m}$$

Se escogerá el valor mayor de ambos teniendo en cuenta que L tomará el mayor valor de los siguientes

$$L_{85\%D} = 238 \text{ m}$$

La longitud de averías establece la longitud mínima que debe respetarse entre mamparos transversales, su medida puede ser superior a la anteriormente mencionada, puesto que si es mayor solo dañaríamos un compartimento en caso de que la avería ocurriese. Por tanto, la longitud total entre averías debería ser la siguiente,

$$L_{av} = 14.5 \text{ m}$$

## 5 COMPARTIMENTADO VERTICAL

### 5.1 Doble fondo

La altura del doble fondo se determina mediante la fórmula empírica recomendada en la sociedad de clasificación, en este caso el DNV, Parte 3, chapter 2, section 2.3 establece lo siguiente:

#### 2.3 Height of double bottom

Where a double bottom is required to be fitted the inner bottom shall be continued out to the ship side in such a manner as to protect the bottom to the turn of bilge. Such protection will be deemed satisfactory if the inner bottom is not lower at any part than a plane parallel with the keel line and which is located not less than a vertical distance  $h_{DB}$  measured from the keel line, in mm, as calculated by the formula:

$$h_{DB} = 1000 \cdot B/20, \text{ minimum } 760 \text{ mm}$$

The height,  $h_{DB}$ , need not be taken more than 2000 mm.

The height,  $h_{DB}$ , shall be sufficient to give good access to all parts of the double bottom. For ships with large rise of floor, the minimum height may have to be increased after special consideration.

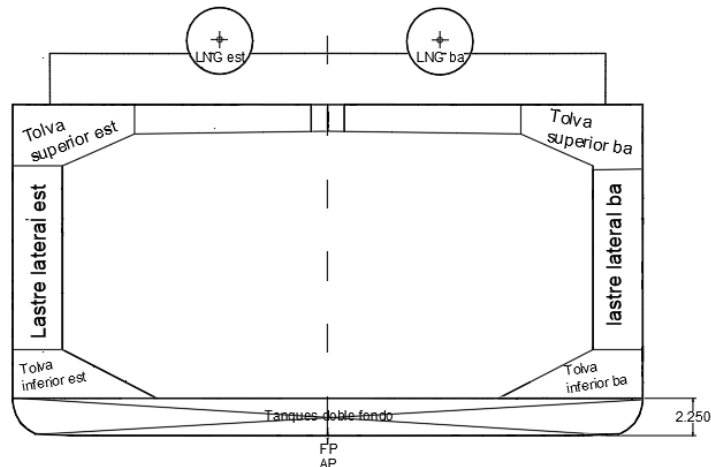
Por tanto, la altura del doble fondo para este proyecto será:

$$Hdb = 1000 \cdot B/20$$
$$Hdb = 2050 \text{ mm}$$

Aunque el DNV establece que la altura del doble fondo no debe ser mayor de 2000 mm, por motivos de futuras reparaciones o averías se establece que:

$$Hdb = 2250 \text{ mm}$$

A continuación, se muestra croquis de cómo quedaría en el buque proyecto:



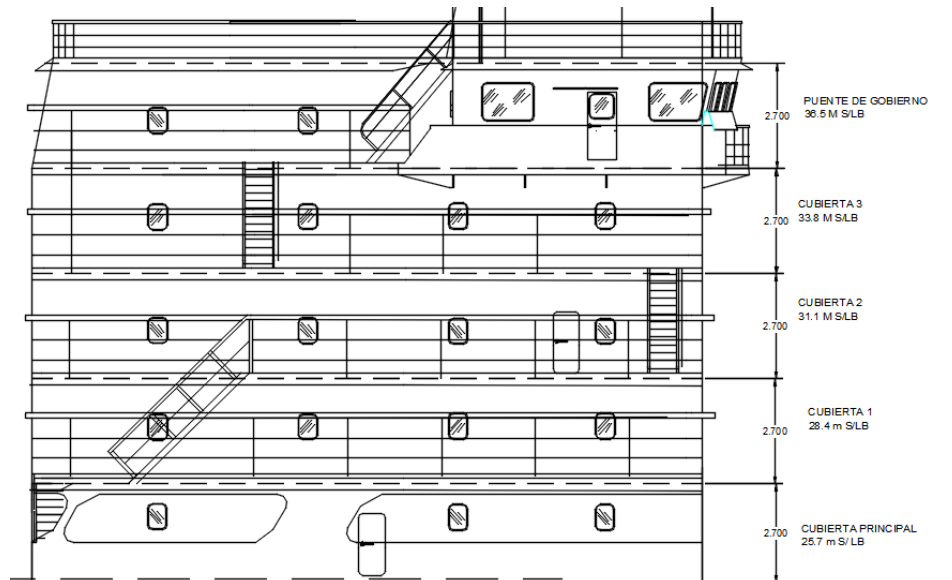
### 5.2 Castillo

Las medidas del castillo vendrán dadas por el buque base, aunque se comprobará que cumple con lo estipulado en "Convenio de Líneas de Carga" en el apartado de la superestructura.

Del buque base se obtiene que la altura del castillo será de **3.5 m** y su longitud será de 16m.

### 5.3 Cubiertas

EL buque proyecto dotará de una cubierta a 21m, la cual se denominará principal que se extiende a lo largo del buque y luego dotará de 3 cubiertas más situadas en la parte de la habitación que distarán 2.7 metros entre ellas. Se adjunta croquis de las cubiertas de habitación;



Además de las cubiertas donde está situada la habitación, el buque a proyectar también dotará de 3 cubiertas inferiores donde estará situada la cámara de máquinas sus respectivos equipos auxiliares, a definir en cuadernos posteriores.

## 6 ESPACIOS DE CARGA

### 6.1 Bodegas

El buque dotará de 7 bodegas, número similar al buque base, y habrá un par de particularidades entre ellas:

- La bodega está colocada teniendo en cuenta la separación entre cuadernas establecida de 750 mm
- LA bodega Nª 7 tiene una longitud inferior debido a la necesidad de espacio para la cámara de máquinas, longitud de 26.5 m
- La bodega Nª1 tiene una longitud inferior para adaptarse a las formas del buque y tiene una longitud de 19.5 m
- El resto de bodegas tendrá una longitud de 28.5 m

Estas bodegas están numeradas de proa a popa, a continuación, se deja una tabla resumen de la longitud de cada bodega

Situación de las BODEGAS		
Número de Bodega	LONGITUD DE BODEGAS DE CARGA	Cuadernas entre las que se sitúa
<b>Bodega Nª1</b>	19,5 m	274-300
<b>Bodega Nª2</b>	28,5 m	236-274
<b>Bodega Nª3</b>	28,5 m	198-274
<b>Bodega Nª4</b>	28,5 m	160-198
<b>Bodega Nª5</b>	28,5 m	122-160
<b>Bodega Nª6</b>	28,5 m	84-122
<b>Bodega Nª7</b>	26,5 m	51-84

Además, se adjunta los valores obtenidos en el Maxsurf de las bodegas, con una densidad de grano de 0.65 t/m<sup>3</sup>.

Resumen de bodegas y sus dimensiones						
Nombre	Llenado	Unit Mass tonne	Volumen m <sup>3</sup>	Longitudinal	Transversal	Vertical
<b>Bodega 7</b>	100%	14114,89	9650,553	215,118	0,000	10,345
<b>Bodega 6</b>	100%	15263,977	11065,868	51,542	0,000	1,190
<b>Bodega 5</b>	100%	15192,993	11013,853	77,472	0,000	1,154
<b>Bodega 4</b>	100%	15121,752	10961,648	105,756	0,000	1,146
<b>Bodega 3</b>	100%	15050,253	10909,253	134,249	0,000	1,146
<b>Bodega 2</b>	100%	14978,498	10856,667	162,740	0,000	1,147
<b>Bodega 1</b>	100%	10047,814	7282,499	190,948	0,000	1,157
<b>Total</b>		96108,883				

## 7 NECESIDADES DE LOS TANQUES DEL SISTEMA

En este apartado se definirá las capacidades de los distintos tanques distribuidos a lo largo del buque proyecto, siempre dejando un pequeño margen por si las circunstancias lo necesitasen.

Para realizar dichos cálculos previamente es necesario indicar el tiempo de navegación al que estará sujeto el barco proyecto:

$$\text{Autonomía} = \frac{15000}{15} = 1000 \text{ horas} = 41.666 \text{ días}$$
$$\text{Autonomía} = 42 \text{ días}$$

Se establece que la autonomía en la RPA será de 15000 millas a 15 nudos al 85% de la capacidad de servicio.

Por tanto, como se muestra en el cálculo de arriba se obtienen aproximadamente 42 días, 1000 horas.

### 7.1 Tanques de Combustible

El motor de este buque utilizará principalmente diésel, el gas, para ser más concreto metano se utilizará principalmente para maniobras en puerto o bien en zonas de emisiones reducidas ya que la cantidad de gas que está disponible en el barco es reducida. El motor como se ha mencionado en el Cuaderno 6 es el modelo 7S70ME- C8 y consume la cantidad de 140 g/KW\*h.

#### 7.1.1 Capacidad diésel

El catálogo se indica que en consumo de diésel equivale a 140 g/KW, por tanto:

$$\text{Consumo diesel} = 1000 \text{ h} * 140 \frac{\text{g}}{\text{Kw} * \text{h}} * 20291.8 \text{ Kw} * \left(\frac{1}{10^6}\right) * 0.85 = 2414,65 \text{ t}$$

A este valor hay que añadirle un 5% de margen de seguridad por posibles emergencias

$$\text{Consumo diesel final} = 2414,65 \text{ t} * 1.05 = 2535,38 \text{ t}$$

Aplicando la densidad de 0.87 tn/m<sup>3</sup> para diésel obtenemos el **volumen** necesario más:

$$V_{Do} = \left(\frac{2535,38}{0.87}\right) = 2914,11 \text{ m}^3$$

#### 7.1.1.1 Regla 12ªA del MARPOL: Protección de los tanques de combustible líquido

Se establecerá mediante cálculo probabilístico, la probabilidad Ps de que se abra una brecha en un compartimento en avería en el costado en el fondo esta regla se aplica según lo siguiente: "La presente regla se aplicará a todos los buques con una capacidad total de combustible líquido igual o superior a 600 m<sup>3</sup> que se entreguen el 1 de agosto de 2010 o posteriormente".

Se hará el estudio de la probabilidad mediante el software Maxsurf de una avería en uno del costado, al ser el buque simétrico y en el fondo, para comprobar que probabilidad de derrame se obtendría y si este cumpliría la Regla 12 A del MARPOL.





Después del siguiente estudio probabilístico se considera optima la posición de los tanques de combustible y la probabilidad de derrama esta dentro de los límites que se consideran adecuados por el Convenio. Por tanto, se decide prescindir del doble casco en el buque a proyectar.

Y además en esa misma regla también se establece lo siguiente:

De acuerdo con MARPOL, Anexo I, Capitulo 3, Parte A, Regla 12:

*"Todo buque de arqueo bruto igual o superior a 400 tendrá un tanque o tanques de capacidad suficiente, habida cuenta del tipo de maquinaria con la que esté equipado y la duración de sus viajes, para recibir los residuos de los hidrocarburos (fangos) que no sea posible eliminar de otro modo cumpliendo las prescripciones del presente anexo, tanques como resultante de la purificación de los combustibles y aceite lubricantes y de las fugas de hidrocarburos que se producen en los espacios de máquinas".*

Se comprueba en la tabla del resumen de tanques que se ha dimensionado el tanque de lodos, así como otro tanque para aceites usados. De manera independiente se ha establecido también un tanque de aguas residuales, diferenciando aguas grises y negras. Por tanto, se han seguido en todo momento, las indicaciones de esta regla del MARPOL.

### 7.1.1 Capacidad de almacenamiento del tanque de uso diario DO

Según el reglamento Solas es necesario cubrir al menos 8 horas del funcionamiento del motor principal y deberán estar duplicados, para facilitar los cálculos se he decidido calcularlo para 16 horas.

$$\text{Consumo DO motor principal} = 24 \text{ h} * 140 \frac{\text{g}}{\text{Kw} * \text{H}} * 20291.8 \text{ Kw} * \frac{1}{10^6} * 0.85 = 57.9 \text{ t}$$

$$\text{Vol tanque diario} = \frac{57.9}{0.84} = 68.9 \text{ m}^3 \approx 70 \text{ m}^3$$

### 7.1.2 Capacidad LNG

El combustible LNG se utilizará para maniobrabilidad en el puerto y si fuera necesario para zonas de emisiones reducidas cuya travesía no supere las 600 millas o 40 horas de viaje.

En este caso como se ha decidido establecer depósitos comerciales. Se dispondrán de 2 **depósitos de gas metano del fabricante Wärtsilä**, modelo LNGPac194 cuya disposición se encontrará en la cubierta del buque, tendrán las siguientes características que se recogen en el catálogo:

Type		LNGPac 105	LNGPac 145	LNGPac 194	LNGPac 239	LNGPac 284
Geometric volume	[m3]	105	145	194	239	284
Net volume (90%)	[m3]	95	131	175	215	256
Diameter	[m]	3.5	4.0	4.3	4.3	4.3
Tank length	[m]	16.7	16.9	19.1	23.1	27.1
Tank room	[m]	2.5	2.5	2.7	2.7	3.0
Total length	[m]	19.2	19.4	21.8	25.8	30.1
LNGPac empty weight	[ton]	47	62	77	90	104
Tank full weight	[ton]	92	125	161	195	228
LNGPac max operating weight	[ton]	94	127	164	198	231
Theoretical Max. Autonomy	[MWh]	244	318	427	525	625

\* Includes an estimate of the process skid weight.

Se comprueba que por tanto con los depósitos escogidos se dispone de la autonomía suficiente, tal que:

$$\text{Autonomía} = 427 * 10^3 \text{KWh} * \frac{2 \text{ depósitos}}{20291.8 \text{ Kw}} = 42.08 \text{ horas}$$

Como se observa se dispone de 2 horas adicionales a lo que se proyecta en caso de emergencia o avería.

Por tanto, se obtiene un volumen:

$$\text{Ton LNG} = 161 * 2 = 322 \text{ t}$$

$$\text{Vol LNG} = 175 * 2 = 350 \text{ m}^3$$

### 7.1.3 Capacidad de almacenamiento de tanque de reboses Do:

Se supondrá una velocidad de llenado de 20 m<sup>3</sup>/h, y su volumen mínimo de almacenamiento es una estimación correspondiente al volumen de 10 minutos en tiempo de carga del tanque de almacenamiento, este valor se toma de referencia y se modificará cuando se tengan datos más exactos.

$$\begin{aligned} \text{Vrebose Do} &= \text{Vllenado} * \text{Tiempo} \\ \text{Vrebose} &= \frac{20}{60} * 10 = 3.33 \text{ m}^3 \approx 3 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

## 7.2 Capacidad de Aceite

En este apartado nos apoyaremos en los cálculos del cuaderno 2, en dicho cuaderno se establecida que el consumo de aceite sería el 3 % del consumo total de combustibles, es decir tanto diésel oil como GNL, por tanto, se obtendría lo siguiente:

### 7.2.1 Tanques de aceite

$$\begin{aligned} \text{Consumo aceite} &= 0.03 * (2391.74 + 390) = 83.45 \text{ t} \\ \text{Vaceite} &= \frac{83.45}{0.9} = 92.75 \text{ m}^3 \approx 93 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

### 7.2.2 Tanques de aceite usado

Se ha de disponer del mismo espacio para estos tanques que para los de consumo de aceite limpio, por tanto, es necesario **93 m<sup>3</sup>**.

## 7.3 Capacidad del tanque de Lodos

Si se sigue la norma 17.1 del apartado del MARPOL este establece la capacidad de los tanques de lodos.

- 1 Respecto de los buques que no lleven agua de lastre en los tanques de combustible líquido, la capacidad mínima del tanque de fangos  $V_1$  será calculada conforme a la fórmula siguiente:

$$V_1 = K_1 CD \text{ (m}^3\text{)}$$

siendo :  $K_1 = 0,01$  para los buques en los que se purifique fueloil pesado destinado a la

máquina principal, ó 0,005 para los buques en que se utilice diesel oil o fueloil pesado que no haya de ser purificado antes de su uso,

$C$  = consumo de fueloil diario (toneladas métricas),

$D$  = periodo máximo de travesía entre puertos en que se puedan descargar los fangos a tierra (días). Si no se dispone de datos exactos se aplicará una cifra de 30 días.

Por tanto, el volumen de lodos será tal que:

$$V_{lodos} = K1 * C * D$$

$$V_{lodos} = 0.05 * 47 * 42 = 98.7 \approx 99 \text{ m}^3$$

## 7.4 Capacidad de agua

$$\text{Consumo agua} = 125 \text{ litros} * \text{tripulación} * \frac{\text{Autonomia}}{\text{Velocidad} * \text{hora}}$$

$$\text{Consumo agua} = 54166.6 \text{ litros} \approx 55 \text{ m}^3$$

**Se establecen 2 tanques diferentes con esta capacidad para tanto agua dulce como agua técnica**

### 7.4.1 Capacidad de aguas grises y negras

Para definir estos tanques utilizaremos se aplicará la normativa UNE\_EN\_ISO15749-1. En esta regla se recoge la cantidad de desechos de acuerdo con la siguiente:

**Tabla 2**  
Cantidad mínima de agua de desecho

Tipo de buque	Cantidad mínima de agua de desecho por persona y día en litros			
	Planta sin vacío		Planta con vacío	
	Aguas negras	Aguas negras y grises	Aguas negras	Aguas negras y grises
Buques de pasaje	70	230	25	185
Buques de alta mar exceptuando los de pasaje	70	180	25	135
Los buques costeros pueden conservar los valores recomendados por las autoridades responsables.				
NOTA – Estos valores son los recomendados. Hay que considera las posibles variaciones debidas a los reglamentos nacionales o a las recomendaciones de las sociedades de clasificación.				

Considerando que en el cuaderno 12 se ha establecido un sistema de vacío, será esa la columna que se seleccione, obteniéndose así los valores siguientes.

$$V_{\text{planta vacío}} = 25 + 135 = 160 \frac{\text{litros}}{\text{persona} * \text{día}}$$

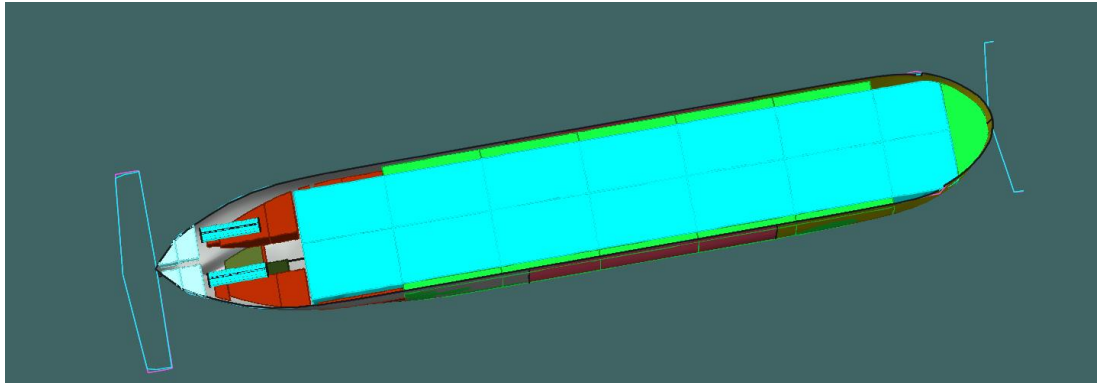
$$V_{\text{aguas negras y grises}} = V_{\text{planta vacío}} * n_{\text{tripulantes}} * T_{\text{nav}}$$

$$V_{\text{aguas negras y grises}} = 160 * 13 * 42 = 87360 \text{ litros} \approx 87.5 \text{ m}^3$$

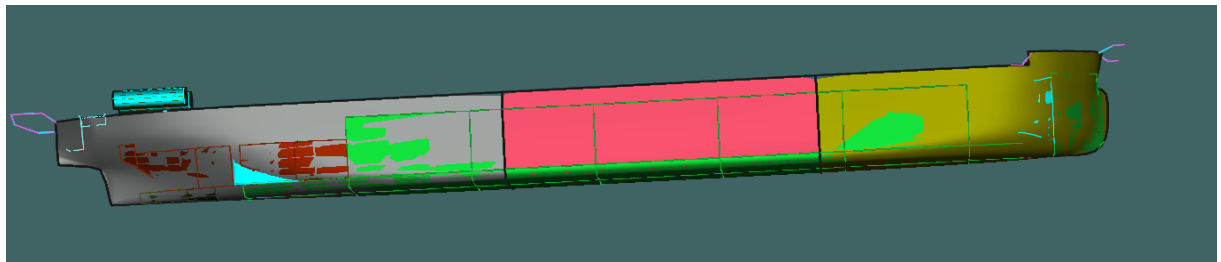
## 7.5 Resumen de tanques obtenidos

A continuación, se adjuntan los tanques obtenidos en el programa de Max surf, con ello se comprueba que el valor estimado para los tanques de los apartados anteriores se cumple, también se adjuntan modelo 3 D.

Aquí obtenemos una vista desde planta de la colocación de los tanques en su modelo 3 D.



En la siguiente imagen se muestran los tanques desde el perfil, destacar que el hueco a popa sería el espacio disponible para la cámara de máquinas.



Nombre	Peso (t)	Volumen m <sup>3</sup>	Long (m)	Trans (m)	Vertical (m)	tonn *m
<b>bodega 7</b>	14114,89	12949,44	49,871	0	10,639	78131,202
<b>bodega 6</b>	15263,977	14003,648	77,239	0	10,584	84828,163
<b>bodega 5</b>	15192,993	13938,525	105,739	0	10,53	84828,163
<b>bodega 4</b>	15121,752	13873,166	134,239	0	10,475	84828,163
<b>bodega 3</b>	15050,253	13807,571	162,739	0	10,42	84828,163
<b>bodega 2</b>	14978,498	13741,741	191,239	0	10,366	84828,163
<b>bodega 1</b>	10047,814	9218,178	215,118	0	10,344	56341,096
<b>db b 7</b>	1550,087	1512,28	51,542	0	1,19	66570,633
<b>df b 6</b>	2299,706	2243,615	77,472	0	1,154	127501,353
<b>df b 5</b>	2375,092	2317,163	105,756	0	1,146	133511,673
<b>df b4</b>	2375,785	2317,839	134,249	0	1,146	133579,025
<b>df b3</b>	2373,31	2315,424	162,74	0	1,147	133514,166
<b>df b2</b>	2254,757	2199,763	190,948	0	1,157	123618,362
<b>df b1</b>	923,372	900,851	212,379	0	1,078	38174,339
<b>tolva lat 6 es</b>	1397,248	1363,169	77,351	16,912	8,19	1392,439
<b>tolva lat 6 ba</b>	1397,248	1363,169	77,351	-16,912	8,19	1392,439
<b>tolva lat 5 es</b>	1406,609	1372,301	105,736	16,957	8,171	1504,987
<b>tolva lat5 ba</b>	1406,609	1372,301	105,736	-16,957	8,171	1504,987
<b>tolva lat 4 es</b>	1397,809	1363,716	134,235	16,978	8,198	1482,477
<b>tolva lat 4 bab</b>	1397,809	1363,716	134,235	-16,978	8,198	1482,477
<b>tolva lat 3 es</b>	1388,905	1355,029	162,734	16,998	8,225	1457,46
<b>tolva lat 3 ba</b>	1388,905	1355,029	162,734	-16,998	8,225	1457,46

Nombre	Peso	Volumen	Long m	Trans m	Vertical m	tonn *m
tolva lat 2 est	1342,187	1309,451	191,001	16,966	8,292	1225,203
tolva lat 2 ba	1342,187	1309,451	191,001	-16,966	8,292	1225,203
pique de proa	3200,632	3122,568	229,312	0	10,001	9358,618
LNG est	85,467	191,657	16,959	6,768	23,788	39,64
LNG bab	85,898	192,629	16,951	-6,514	23,816	39,092
agua técnica	61,693	61,693	-0,837	-2,914	18,136	43,328
Aguas grises	89,869	90,803	-0,766	2,744	17,015	40,587
Agua negra	90,16	90,16	4,242	5,038	18,972	282,865
agua dulce	90,16	90,16	4,242	-5,038	18,972	282,865
Aceite	97,232	105,687	20,012	2,339	1,213	152,734
Aceite usado	97,232	105,687	20,012	-2,339	1,213	152,734
DO diario bab	30,621	36,454	11,87	-7,629	11,593	26,104
DO diar estr	30,621	36,454	11,87	7,629	11,593	26,104
Do sum bab 1	345,465	411,268	22,78	-8,233	8,059	499,898
Do sum estr 1	345,465	411,268	22,78	8,233	8,059	499,898
Do sum estr 2	484,837	577,187	32,132	9,839	7,199	810,669
Do sum bab 2	484,837	577,187	32,132	-9,839	7,199	810,669
Do sum estr 3	185,613	220,967	45,712	15,77	6,444	77,22
Do sum bab 3	185,613	220,967	45,712	-15,77	6,444	77,22
Do sum estr 4	289,258	344,355	57,235	16,306	5,986	264,723
Do sum bab 4	289,258	344,355	57,235	-16,306	5,986	264,723
Iodos	105,556	111,782	28,29	3,77	1,205	361,764

Nombre	Peso	Volumen	Long m	Trans m	Vertical m	tonn *m
Rebose	9,074	10,802	25,127	-3,248	1,2	21,874

## 7.6 Comparación de los tanques finales con los iniciales

Nombre tanque	Capacidad teórica m <sup>3</sup>	Capacidad final m <sup>3</sup>
Combustible LNG	350	384,286
Combustible DO	2810,23	3107,554
Combustible Do diario	68	72,908
Lodos	99	111,782
Agua dulce	55	90,16
Agua técnica	55	90,16
Aguas grises	87,5	90,803
aguas negras	87,5	90,16
Aceite	93	105,687
Aceite usado	93	105,687
Rebose	3	10,8

Se observa que se cumple perfectamente los requisitos establecidos.

## 7.7 Justificación del cumplimiento de la RPA. Capacidad de Carga

La capacidad de carga será el peso de las bodegas, los tanques de combustible, agua dulce y de aceite.

JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA	
Tipo de tanque	Toneladas
Bodegas	96108,883
Consumos	3863,552
<b>Total</b>	<b>99972,435</b>

Se puede observar que el peso es ligeramente por debajo que el establecido en la RPA, 100 000, pero se solucionaría fácilmente añadiendo lastre.



## 8 LASTRE

La capacidad de los tanques de lastre debe ser tal que garantice la inmersión de la hélice, por tanto, para que esto ocurra es necesario establecer un calado mínimo en popa:

$$T_{pp \min} = MI + D + MS$$

$$T_{pp \min} = 0.26 + 7.35 + 0.1 = 7.71 \text{ m}$$

Donde:

- MI, es el margen inferior de la hélice que evita que esta se dañe, este valor será el previamente obtenido en el cuaderno 3, el cual tiene un valor de 0.26 m.
- D es el diámetro de la hélice también calculado previamente en el cuaderno 3, valor de 7.35 m.
- Ms es el margen superior obtenido en el cuaderno 3 tiene un valor de 0.1

Además de esta fórmula es importante para garantizar la inmersión de la hélice suponer un trimado positivo igual al 1% de la eslora entre perpendiculares, el cual tiene de valor 2.41m.

$$t = \frac{1}{100} * L_{pp} = 2.41 \text{ m (+)}$$

Con el calado de popa mínimo,  $T_{ppmin}$ , y un trimado de 2.41 m se obtiene un valor de calado medio de 7.63 m y un desplazamiento del buque correspondiente a este calado mínimo de 58597 t. Estos valores vienen reflejados en la siguiente tabla obtenida del Maxsurf Stability.

<b>Displacement t</b>	<b>58597</b>
<b>Draft at LCF m</b>	<b>7,635</b>
<b>Trim (+ve by stern) m</b>	<b>2,4</b>
<b>WL Length m</b>	235,143
<b>Beam max extents on WL m</b>	38,702
<b>Wetted Area m<sup>2</sup></b>	10495,76
<b>Block coeff. (Cb)</b>	0,816
<b>LCB from zero pt. (+ve fwd) m</b>	121,937
<b>LCF from zero pt. (+ve fwd) m</b>	124,073
<b>KB m</b>	3,89
<b>BMt m</b>	15,334
<b>BML m</b>	504,538
<b>KMt m</b>	19,224
<b>KML m</b>	508,402

Se sabe que el desplazamiento del buque es tal que:

$$\Delta = PR + PM$$

Siento PR el peso en rosca obtenido en el cuaderno 2 y PM el peso muerto.

$$\Delta = PR + (\text{Consumos} + \text{Carga útil} + \text{tripulación} + \text{Pertrechos} + \text{Lastre})$$

Por tanto, para una condición de navegación sin carga y al 10% de los consumos se tendrá:

Estado	Partida	Valor
	Peso en rosca	21420,00
10%	Diésel diario	6,12
	Diésel sum	261,03
	LNG	17,14
	Agua dulce	9,02
	Agua técnica	9,02
	Aceite	9,72
	Víveres	0,03
90%	Lodos	95,00
	Aguas Residuales	95,00
	Aceite usado	87,51
	Tripulación y pertrechos	60,00
<b>Total</b>		<b>22069,59</b>

Así conocido el desplazamiento al calado mínimo de popa, el peso en rosca del buque y el peso muerto en la condición calculada, se obtienen las toneladas de lastre necesarias:

$$C_{lastre} = \Delta_{min} - 20327,94$$

$$C_{lastre} = 58597 - 22069,59 = 33627.41 t$$

## 9 ZONA ESTANCA Y PUNTOS DE INUNDACIÓN

### 9.1 Zona estanca

La zona estanca estará por debajo de la cubierta principal debido a que las tapas de las escotillas, ventilaciones de los tanques y bodegas son estancas.



### 9.2 Puntos de inundación

Los puntos de inundación se han definido teniendo de referencia el buque base y obteniéndose así dos puntos ficticios a 22.5 m desde la perpendicular de popa a 24 m de la línea de base y a 11.2 m de la línea de crujía tanto a babor como a estribor. Estos puntos se corresponderán con la entrada a la zona de acomodación.



## 10 TABLAS HIDROSTÁTICAS Y CURVAS KN

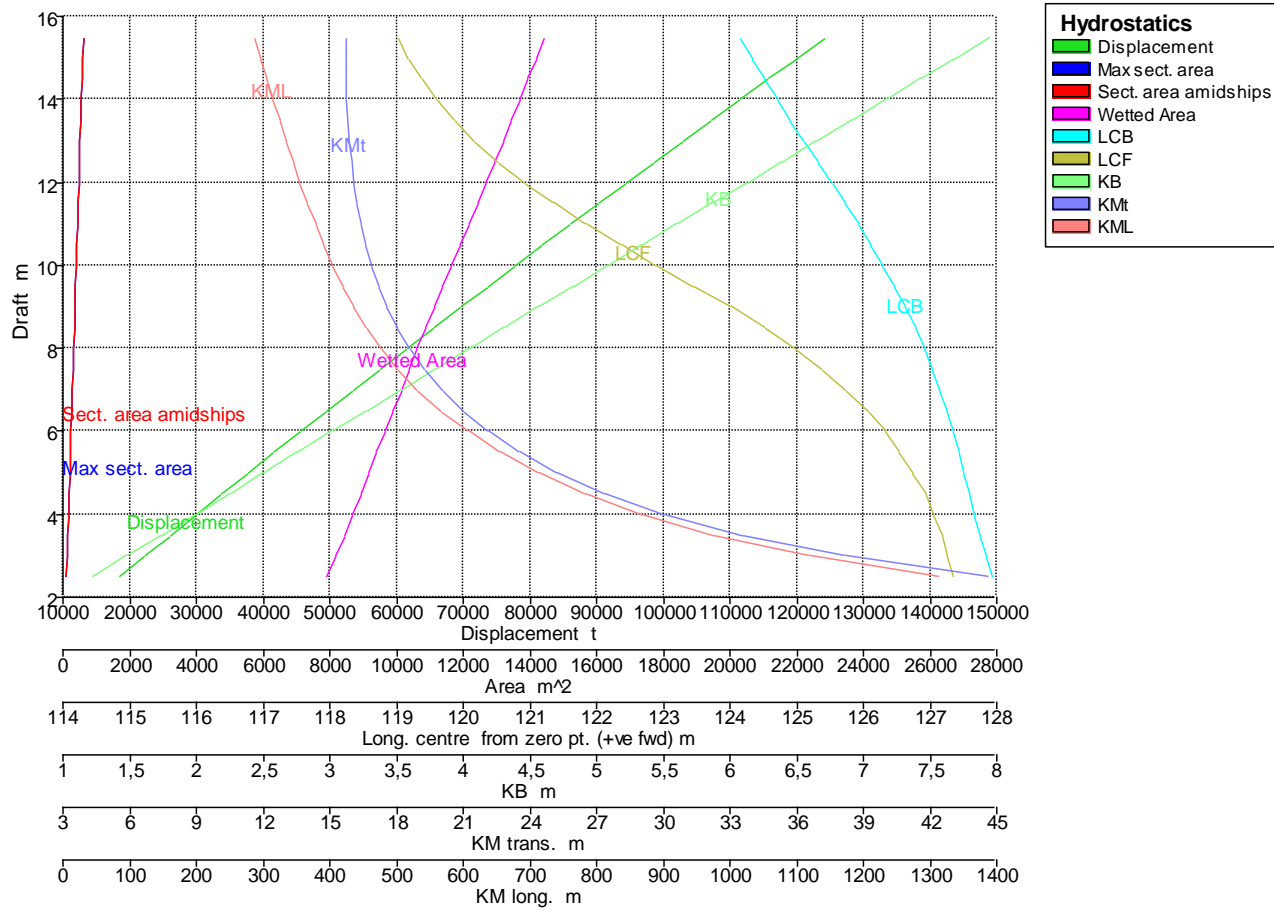
### 10.1 Hidrostáticas

Para obtener las hidrostáticas se ha de definir un calado mínimo y un calado máximo. Estos datos serán utilizados en el software Max surf y se utilizará un incremento de calado del 0.5 m y un trimado que comprenderá desde 1.5 m a -1.5 m.

El calado mínimo será 2,5 m que coincide con un poco menos de 21420 t, es decir aquella que corresponde al peso en rosca del buque proyecto. Por otro lado, el calado máximo se establece en 15.5 m, algo superior al calado preestablecido para el buque proyecto que es de 15.15 m, que corresponde a la situación de máxima carga.

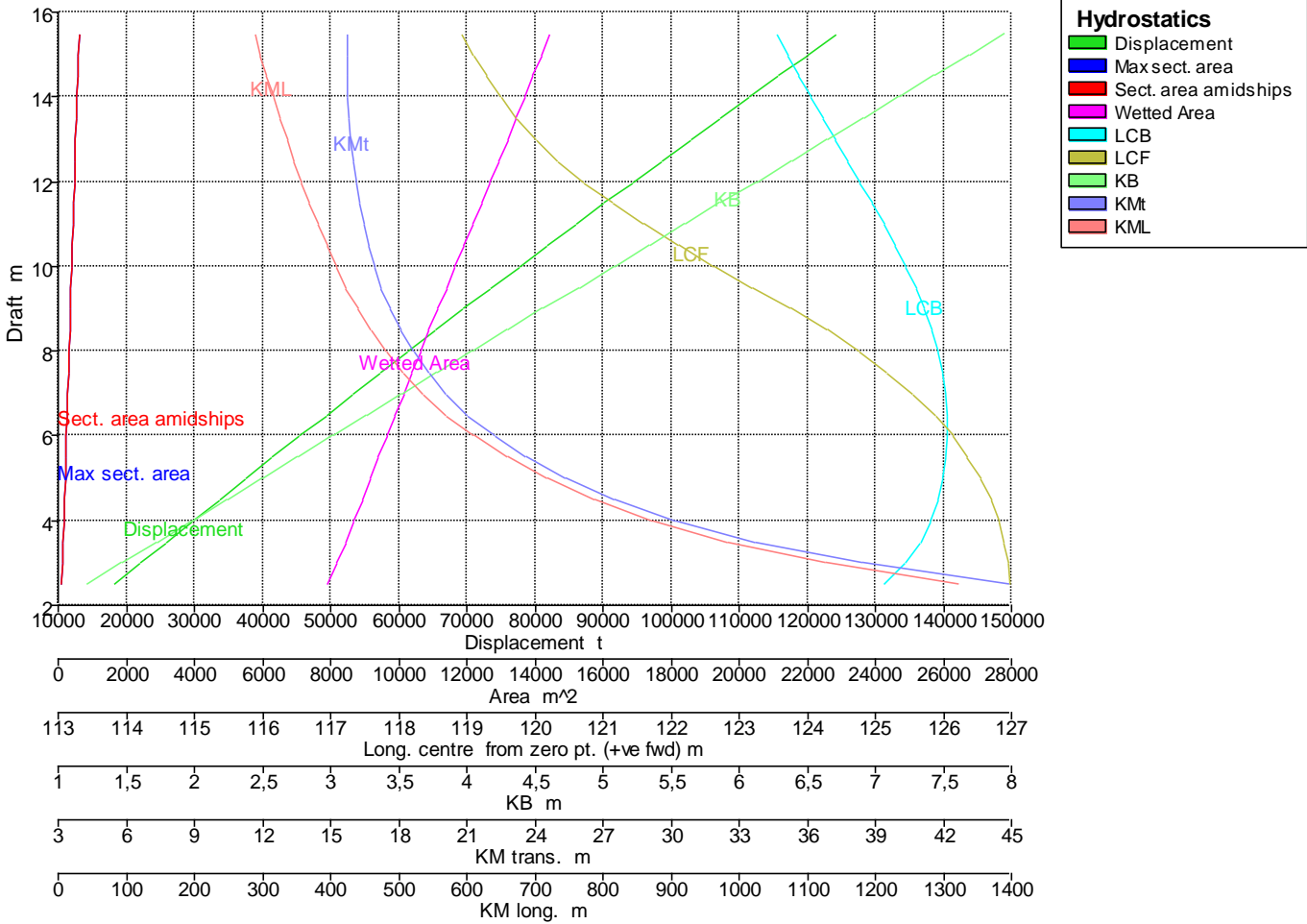
## 10.1.1 Trimado 0

Draft Amidships m	Displacement t	Volume (displaced) m <sup>3</sup>	Draft at AP m	Draft at LCF m	Trim (+ve by stern) m	WL Length m	Beam max extents on WL m	Wetted Area m <sup>2</sup>	Block coeff. (Cb)	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	KB m	BMt m	BML m	KMt m	KML m
2,500	18570	18116,691	2,500	2,500	0,000	230,752	38,702	7927,055	0,811	127,942	127,352	1,220	43,355	1310,490	44,575	1311,710
3,000	22350	21804,803	3,000	3,000	0,000	231,151	38,702	8183,847	0,812	127,834	127,267	1,479	36,670	1116,489	38,148	1117,968
3,500	26166	25527,629	3,500	3,500	0,000	231,509	38,702	8435,925	0,814	127,745	127,182	1,737	31,778	974,481	33,515	976,218
4,000	30012	29279,975	4,000	4,000	0,000	231,737	38,702	8684,305	0,816	127,665	127,065	1,995	28,033	865,468	30,028	867,463
4,500	33885	33058,354	4,500	4,500	0,000	231,965	38,702	8930,492	0,818	127,586	126,935	2,253	25,079	779,154	27,332	781,407
5,000	37781	36859,732	5,000	5,000	0,000	232,192	38,702	9164,031	0,820	127,508	126,753	2,511	22,703	709,435	25,213	711,946
5,500	41699	40681,738	5,500	5,500	0,000	232,412	38,702	9407,282	0,822	127,428	126,547	2,768	20,738	651,830	23,506	654,598
6,000	45636	44523,236	6,000	6,000	0,000	232,652	38,702	9649,374	0,824	127,343	126,327	3,025	19,084	603,481	22,110	606,506
6,500	49593	48383,419	6,500	6,500	0,000	232,891	38,702	9892,004	0,826	127,251	126,058	3,283	17,684	562,612	20,967	565,895
7,000	53569	52262,460	7,000	7,000	0,000	233,131	38,702	10135,986	0,827	127,151	125,740	3,540	16,486	527,878	20,027	531,418
7,500	57565	56161,102	7,500	7,500	0,000	233,370	38,702	10381,885	0,829	127,041	125,368	3,798	15,451	498,347	19,249	502,145
8,000	61582	60079,963	8,000	8,000	0,000	233,597	38,702	10628,644	0,831	126,919	124,974	4,056	14,536	472,571	18,592	476,627
8,500	65620	64019,542	8,500	8,500	0,000	234,239	38,702	10878,461	0,831	126,786	124,514	4,314	13,732	450,529	18,046	454,843
9,000	69681	67981,328	9,000	9,000	0,000	235,725	38,702	11130,653	0,828	126,639	124,010	4,573	13,021	431,409	17,594	435,982
9,500	73766	71966,880	9,500	9,500	0,000	239,367	38,702	11387,394	0,818	126,477	123,442	4,832	12,387	414,979	17,219	419,811
10,000	77876	75976,722	10,000	10,000	0,000	243,525	38,702	11647,488	0,806	126,302	122,886	5,091	11,812	400,012	16,903	405,104
10,500	82010	80010,084	10,500	10,500	0,000	243,580	38,702	11908,718	0,808	126,117	122,351	5,352	11,290	386,159	16,642	391,510
11,000	86168	84066,372	11,000	11,000	0,000	243,614	38,702	12169,840	0,811	125,923	121,820	5,612	10,818	373,466	16,430	379,078
11,500	90348	88144,007	11,500	11,500	0,000	243,589	38,702	12428,605	0,813	125,722	121,350	5,873	10,374	361,275	16,247	367,148
12,000	94547	92240,640	12,000	12,000	0,000	243,563	38,702	12685,694	0,815	125,519	120,917	6,134	9,963	349,738	16,097	355,872
12,500	98764	96354,904	12,500	12,500	0,000	243,536	38,701	12941,331	0,818	125,315	120,515	6,395	9,585	338,846	15,980	345,241
13,000	102998	100485,404	13,000	13,000	0,000	243,503	38,701	13195,748	0,820	125,111	120,156	6,656	9,233	328,272	15,889	334,929
13,500	107245	104629,508	13,500	13,500	0,000	243,439	38,701	13447,388	0,823	124,909	119,854	6,918	8,899	318,032	15,816	324,950
14,000	111505	108784,978	14,000	14,000	0,000	243,024	38,701	13694,981	0,826	124,712	119,595	7,179	8,586	308,064	15,764	315,242
14,500	115774	112949,843	14,500	14,500	0,000	242,609	38,699	13935,208	0,830	124,520	119,371	7,439	8,294	298,406	15,733	305,845
15,000	120051	117122,556	15,000	15,000	0,000	241,435	38,699	14184,459	0,836	124,333	119,177	7,700	8,021	289,185	15,721	296,885
15,500	124335	121302,873	15,500	15,500	0,000	241,176	38,698	14439,777	0,839	124,154	119,024	7,960	7,766	280,646	15,726	288,606



## 10.1.2 Trimado 0.5 m

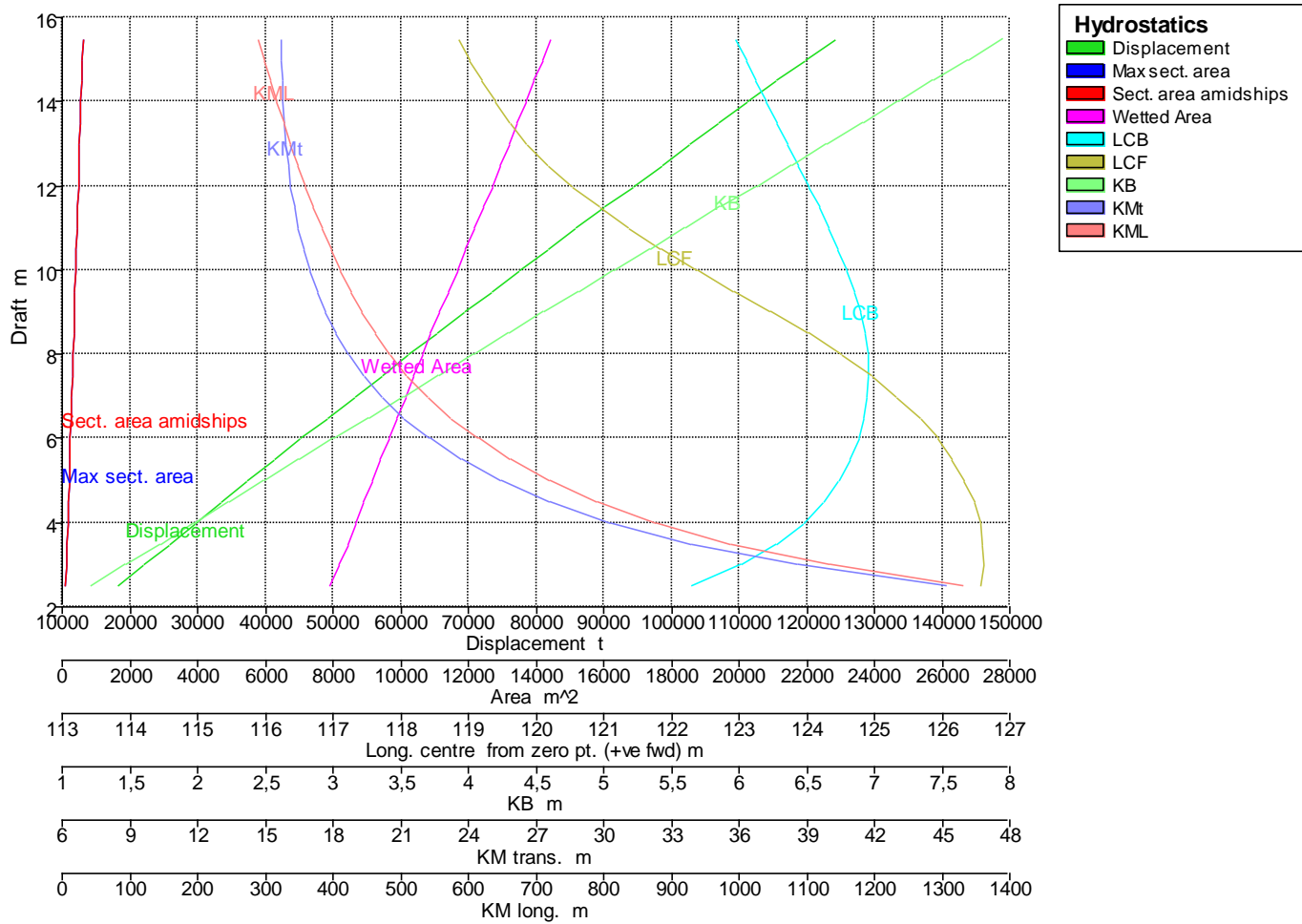
Draft Amidships m	Displacement t	Volume (displaced) m <sup>3</sup>	Draft at AP m	Draft at LCF m	Trim (+ve by stern) m	WL Length m	Beam max extents on WL m	Wetted Area m <sup>2</sup>	Block coeff. (Cb)	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	KB m	BMt m	BML m	KMt m	KML m
2,500	18419	17969,352	2,750	2,480	0,500	230,639	38,702	7922,809	0,805	125,143	126,971	1,212	43,682	1320,344	44,895	1321,553
3,000	22198	21656,764	3,250	2,980	0,500	231,038	38,702	8179,882	0,807	125,451	126,950	1,471	36,905	1123,597	38,376	1125,065
3,500	26014	25379,313	3,750	3,480	0,500	231,437	38,702	8432,847	0,810	125,667	126,899	1,729	31,963	980,172	33,692	981,899
4,000	29861	29132,357	4,250	3,981	0,500	231,711	38,702	8681,812	0,812	125,820	126,821	1,987	28,178	870,160	30,165	872,145
4,500	33735	32911,865	4,750	4,481	0,500	231,938	38,702	8928,766	0,815	125,926	126,708	2,245	25,204	783,306	27,448	785,549
5,000	37633	36714,722	5,250	4,981	0,500	232,166	38,702	9162,727	0,817	125,998	126,545	2,502	22,811	713,335	25,313	715,836
5,500	41553	40539,179	5,750	5,482	0,500	232,462	38,702	9405,800	0,819	126,041	126,354	2,760	20,827	655,338	23,587	658,097
6,000	45493	44383,519	6,250	5,982	0,500	232,710	38,702	9648,390	0,821	126,059	126,137	3,017	19,163	606,782	22,181	609,798
6,500	49454	48247,427	6,750	6,483	0,500	232,949	38,702	9892,052	0,823	126,055	125,867	3,275	17,757	565,988	21,032	569,261
7,000	53434	52131,099	7,250	6,983	0,500	233,189	38,702	10136,832	0,825	126,029	125,541	3,533	16,553	531,179	20,085	534,711
7,500	57436	56035,338	7,750	7,484	0,500	233,429	38,702	10383,513	0,827	125,982	125,161	3,791	15,508	501,591	19,299	505,380
8,000	61459	59960,309	8,250	7,985	0,500	233,668	38,702	10631,718	0,829	125,915	124,748	4,049	14,589	475,999	18,638	480,047
8,500	65505	63907,160	8,750	8,486	0,500	234,933	38,702	10882,662	0,827	125,828	124,273	4,308	13,782	453,944	18,089	458,251
9,000	69574	67876,950	9,250	8,987	0,500	237,039	38,702	11137,006	0,822	125,722	123,739	4,567	13,068	435,017	17,634	439,583
9,500	73668	71871,499	9,750	9,488	0,500	241,688	38,702	11395,757	0,809	125,596	123,171	4,827	12,429	418,427	17,255	423,252
10,000	77787	75890,197	10,250	9,990	0,500	243,523	38,702	11656,787	0,805	125,453	122,628	5,087	11,849	403,115	16,935	408,200
10,500	81930	79932,099	10,750	10,491	0,500	243,578	38,702	11917,690	0,808	125,297	122,095	5,347	11,325	389,087	16,673	394,433
11,000	86097	83996,921	11,250	10,992	0,500	243,633	38,702	12177,957	0,810	125,130	121,587	5,608	10,846	376,015	16,455	381,623
11,500	90284	88082,166	11,750	11,493	0,500	243,627	38,702	12435,858	0,812	124,955	121,136	5,870	10,398	363,525	16,268	369,394
12,000	94491	92185,899	12,250	11,994	0,500	243,601	38,702	12692,183	0,815	124,777	120,719	6,131	9,985	351,726	16,116	357,856
12,500	98715	96306,854	12,750	12,494	0,500	243,570	38,702	12947,226	0,817	124,595	120,331	6,393	9,606	340,577	15,999	346,969
13,000	102954	100443,171	13,250	12,995	0,500	243,532	38,701	13200,384	0,820	124,413	120,003	6,655	9,248	329,721	15,902	336,375
13,500	107207	104592,237	13,750	13,496	0,500	243,484	38,701	13450,781	0,822	124,234	119,728	6,916	8,911	319,194	15,827	326,109
14,000	111471	108751,966	14,250	13,996	0,500	243,236	38,701	13701,514	0,825	124,057	119,493	7,177	8,596	309,061	15,773	316,237
14,500	115744	112920,560	14,750	14,497	0,500	242,820	38,700	13941,620	0,829	123,886	119,287	7,438	8,302	299,235	15,741	306,672
15,000	120024	117096,614	15,250	14,997	0,500	242,105	38,699	14184,559	0,833	123,719	119,098	7,699	8,029	289,841	15,728	297,539
15,500	124312	121279,690	15,750	15,497	0,500	241,212	38,698	14442,865	0,838	123,558	118,937	7,959	7,774	281,157	15,733	289,116





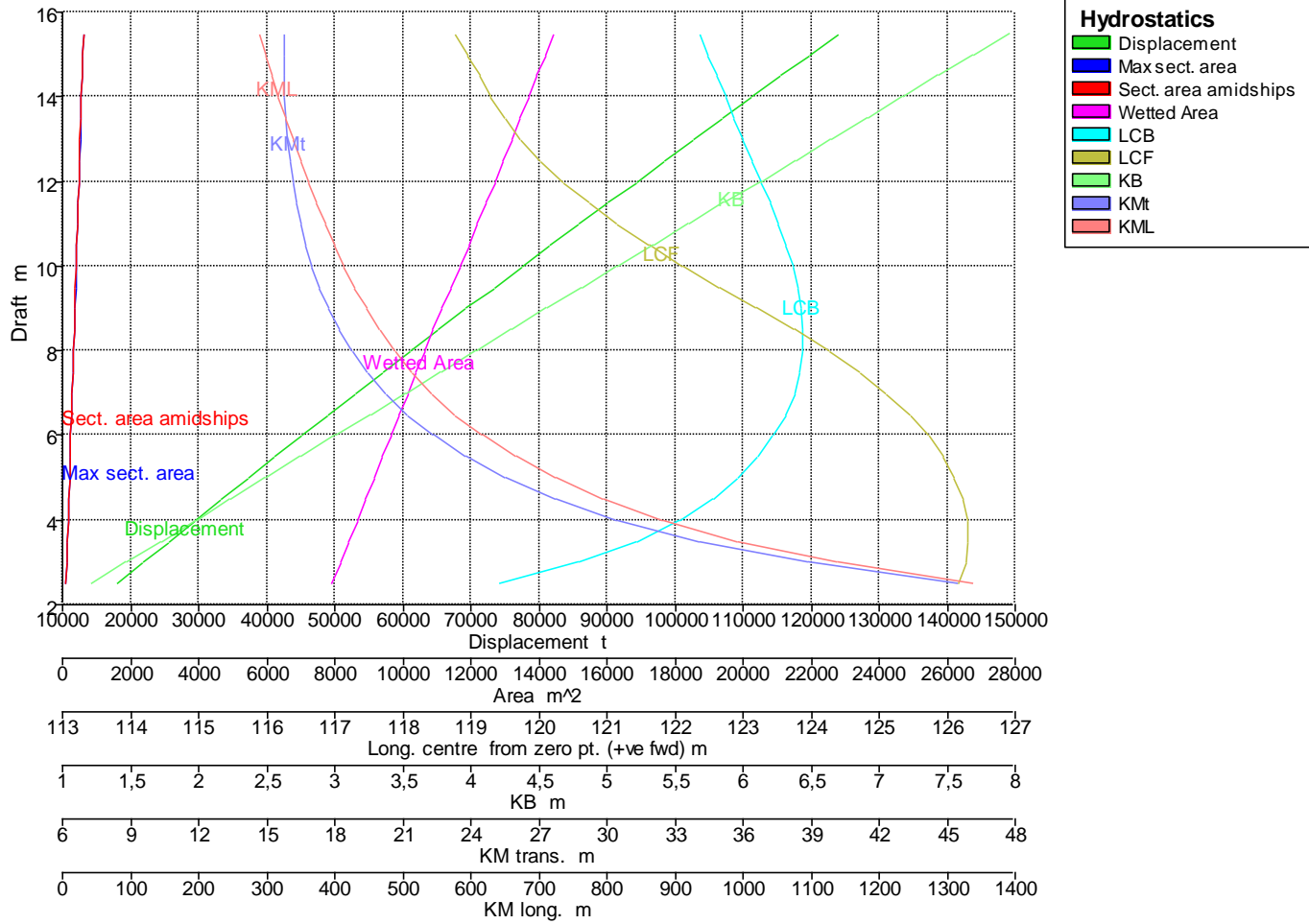
## 10.1.3 Trimado 1 m

Draft Amidships m	Displacement t	Volume (displaced) m <sup>3</sup>	Draft at AP m	Draft at LCF m	Trim (+ve by stern) m	WL Length m	Beam max extents on WL m	Wetted Area m <sup>2</sup>	Block coeff. (Cb)	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	KB m	BMt m	BML m	KMt m	KML m
2,500	18274	17828,183	3,000	2,462	1,000	230,528	38,702	7916,778	0,799	122,306	126,568	1,211	43,977	1328,430	45,188	1329,630
3,000	22052	21513,789	3,500	2,962	1,000	230,927	38,702	8175,573	0,802	123,041	126,621	1,468	37,127	1130,024	38,595	1131,482
3,500	25866	25235,596	4,000	3,462	1,000	231,326	38,702	8429,037	0,805	123,568	126,603	1,726	32,135	985,209	33,860	986,926
4,000	29713	28988,771	4,500	3,962	1,000	231,686	38,702	8679,143	0,808	123,957	126,570	1,983	28,316	874,582	30,299	876,557
4,500	33588	32768,854	5,000	4,463	1,000	231,913	38,702	8915,197	0,811	124,251	126,472	2,240	25,325	787,369	27,565	789,603
5,000	37487	36573,050	5,500	4,963	1,000	232,161	38,702	9160,766	0,814	124,475	126,331	2,498	22,913	717,031	25,411	719,522
5,500	41410	40399,700	6,000	5,464	1,000	232,480	38,702	9404,291	0,816	124,642	126,157	2,755	20,914	658,801	23,669	661,550
6,000	45353	44246,893	6,500	5,965	1,000	232,769	38,702	9647,644	0,819	124,765	125,937	3,012	19,242	610,155	22,254	613,162
6,500	49317	48114,558	7,000	6,466	1,000	233,009	38,702	9892,260	0,821	124,849	125,663	3,270	17,828	569,314	21,098	572,579
7,000	53303	52003,052	7,500	6,968	1,000	233,248	38,702	10138,396	0,823	124,897	125,322	3,528	16,618	534,731	20,146	538,254
7,500	57311	55912,927	8,000	7,469	1,000	233,488	38,702	10385,520	0,825	124,914	124,944	3,786	15,565	504,928	19,351	508,710
8,000	61340	59844,361	8,500	7,971	1,000	234,117	38,702	10635,349	0,826	124,902	124,508	4,045	14,642	479,508	18,686	483,549
8,500	65394	63798,612	9,000	8,473	1,000	235,637	38,702	10887,539	0,823	124,862	124,019	4,304	13,831	457,513	18,134	461,812
9,000	69471	67777,012	9,500	8,976	1,000	239,362	38,702	11144,484	0,813	124,797	123,458	4,563	13,114	438,729	17,677	443,288
9,500	73575	71780,483	10,000	9,478	1,000	243,467	38,702	11405,055	0,802	124,706	122,903	4,823	12,469	421,803	17,292	426,622
10,000	77703	75807,863	10,500	9,980	1,000	243,522	38,702	11665,963	0,804	124,597	122,372	5,084	11,886	406,181	16,970	411,262
10,500	81855	79858,411	11,000	10,482	1,000	243,577	38,702	11926,691	0,807	124,470	121,840	5,345	11,360	391,968	16,706	397,310
11,000	86030	83931,340	11,500	10,984	1,000	243,632	38,702	12185,696	0,809	124,331	121,361	5,607	10,874	378,483	16,480	384,087
11,500	90225	88023,938	12,000	11,486	1,000	243,666	38,702	12442,845	0,812	124,183	120,927	5,869	10,422	365,718	16,291	371,583
12,000	94438	92134,529	12,500	11,988	1,000	243,638	38,702	12698,507	0,814	124,029	120,524	6,130	10,007	353,666	16,138	359,793
12,500	98668	96261,822	13,000	12,490	1,000	243,606	38,702	12952,551	0,817	123,872	120,163	6,392	9,624	342,158	16,017	348,547
13,000	102914	100403,508	13,500	12,991	1,000	243,559	38,701	13203,665	0,819	123,713	119,862	6,654	9,262	331,071	15,916	337,723
13,500	107171	104557,118	14,000	13,492	1,000	243,510	38,701	13453,957	0,822	123,556	119,607	6,916	8,923	320,291	15,839	327,204
14,000	111439	108720,704	14,500	13,993	1,000	243,450	38,701	13702,850	0,824	123,401	119,395	7,177	8,606	309,940	15,783	317,115
14,500	115715	112892,718	15,000	14,494	1,000	243,033	38,700	13947,957	0,828	123,250	119,206	7,439	8,311	300,011	15,750	307,447
15,000	119999	117072,002	15,500	14,994	1,000	242,616	38,699	14186,612	0,831	123,103	119,028	7,699	8,037	290,570	15,736	298,267
15,500	124289	121257,981	16,000	15,495	1,000	241,439	38,698	14435,091	0,837	122,960	118,857	7,960	7,782	281,707	15,741	289,665



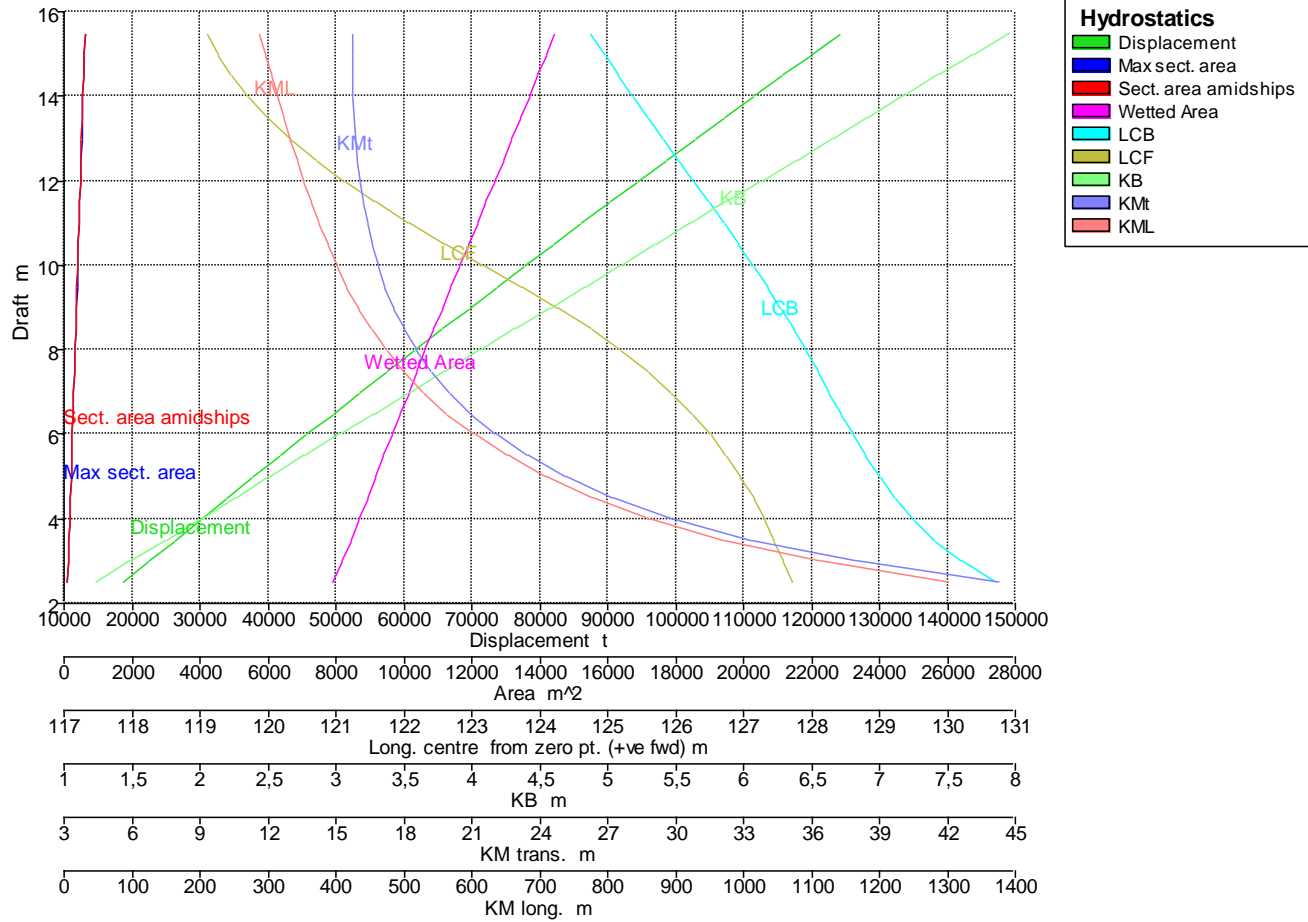
## 10.1.4 Trimado 1.5 m

Draft Amidships m	Displacement t	Volume (displaced) m <sup>3</sup>	Draft at AP m	Draft at LCF m	Trim (+ve by stern) m	WL Length m	Beam max extents on WL m	Wetted Area m <sup>2</sup>	Block coeff. (Cb)	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	KB m	BMt m	BML m	KMt m	KML m
2,500	18136	17693,446	3,250	2,446	1,500	230,396	38,702	7909,159	0,794	119,436	126,161	1,217	44,229	1334,936	45,445	1336,126
3,000	21911	21376,124	3,750	2,945	1,500	230,817	38,702	8170,553	0,798	120,605	126,280	1,472	37,334	1135,847	38,805	1137,296
3,500	25724	25096,760	4,250	3,445	1,500	231,215	38,702	8425,527	0,801	121,448	126,309	1,727	32,293	989,946	34,019	991,653
4,000	29571	28849,330	4,750	3,945	1,500	231,614	38,702	8676,140	0,805	122,077	126,306	1,983	28,449	878,652	30,432	880,617
4,500	33445	32629,446	5,250	4,446	1,500	231,889	38,702	8912,850	0,808	122,562	126,227	2,240	25,441	791,186	27,681	793,410
5,000	37346	36434,919	5,750	4,946	1,500	232,181	38,702	9158,617	0,811	122,939	126,102	2,497	23,011	720,571	25,507	723,053
5,500	41270	40263,459	6,250	5,447	1,500	232,500	38,702	9402,783	0,814	123,233	125,947	2,753	20,998	662,158	23,751	664,897
6,000	45216	44113,509	6,750	5,949	1,500	232,819	38,702	9647,149	0,816	123,460	125,726	3,010	19,319	613,541	22,329	616,539
6,500	49185	47984,966	7,250	6,451	1,500	233,069	38,702	9892,619	0,818	123,633	125,449	3,268	17,899	572,654	21,166	575,910
7,000	53175	51878,489	7,750	6,953	1,500	233,309	38,702	10140,057	0,821	123,756	125,099	3,526	16,684	538,249	20,209	541,764
7,500	57189	55794,111	8,250	7,455	1,500	233,549	38,702	10388,334	0,823	123,837	124,709	3,784	15,622	508,481	19,405	512,255
8,000	61226	59732,360	8,750	7,958	1,500	234,808	38,702	10639,399	0,822	123,880	124,258	4,043	14,695	483,085	18,737	487,118
8,500	65287	63694,292	9,250	8,461	1,500	236,941	38,702	10893,815	0,817	123,888	123,744	4,302	13,880	461,357	18,182	465,650
9,000	69374	67681,589	9,750	8,965	1,500	241,781	38,702	11153,009	0,804	123,862	123,178	4,562	13,159	442,419	17,721	446,972
9,500	73486	71693,834	10,250	9,469	1,500	243,467	38,702	11414,396	0,801	123,809	122,638	4,823	12,508	425,089	17,331	429,903
10,000	77623	75729,786	10,750	9,972	1,500	243,522	38,702	11675,259	0,804	123,733	122,111	5,084	11,923	409,269	17,006	414,344
10,500	81784	79788,974	11,250	10,475	1,500	243,577	38,702	11935,422	0,806	123,637	121,596	5,345	11,393	394,716	16,738	400,053
11,000	85966	83869,511	11,750	10,978	1,500	243,631	38,702	12193,154	0,809	123,527	121,142	5,607	10,900	380,872	16,507	386,471
11,500	90168	87969,205	12,250	11,481	1,500	243,684	38,702	12449,473	0,811	123,406	120,725	5,869	10,445	367,810	16,315	373,672
12,000	94389	92086,441	12,750	11,983	1,500	243,675	38,702	12704,446	0,814	123,278	120,339	6,131	10,029	355,494	16,160	361,618
12,500	98625	96219,619	13,250	12,485	1,500	243,636	38,702	12957,651	0,816	123,145	120,003	6,394	9,641	343,682	16,035	350,068
13,000	102875	100366,229	13,750	12,987	1,500	243,587	38,701	13207,560	0,819	123,010	119,729	6,656	9,275	332,268	15,931	338,917
13,500	107137	104524,012	14,250	13,489	1,500	243,538	38,701	13456,774	0,821	122,875	119,497	6,918	8,934	321,289	15,851	328,200
14,000	111408	108691,122	14,750	13,990	1,500	243,489	38,701	13704,980	0,824	122,743	119,302	7,179	8,616	310,748	15,795	317,921
14,500	115688	112866,249	15,250	14,491	1,500	243,248	38,700	13953,531	0,827	122,613	119,130	7,440	8,320	300,736	15,760	308,170
15,000	119975	117048,597	15,750	14,992	1,500	242,831	38,699	14192,670	0,830	122,486	118,957	7,701	8,045	291,250	15,746	298,946
15,500	124269	121237,595	16,250	15,493	1,500	242,125	38,698	14435,145	0,835	122,362	118,786	7,962	7,789	282,275	15,750	290,231



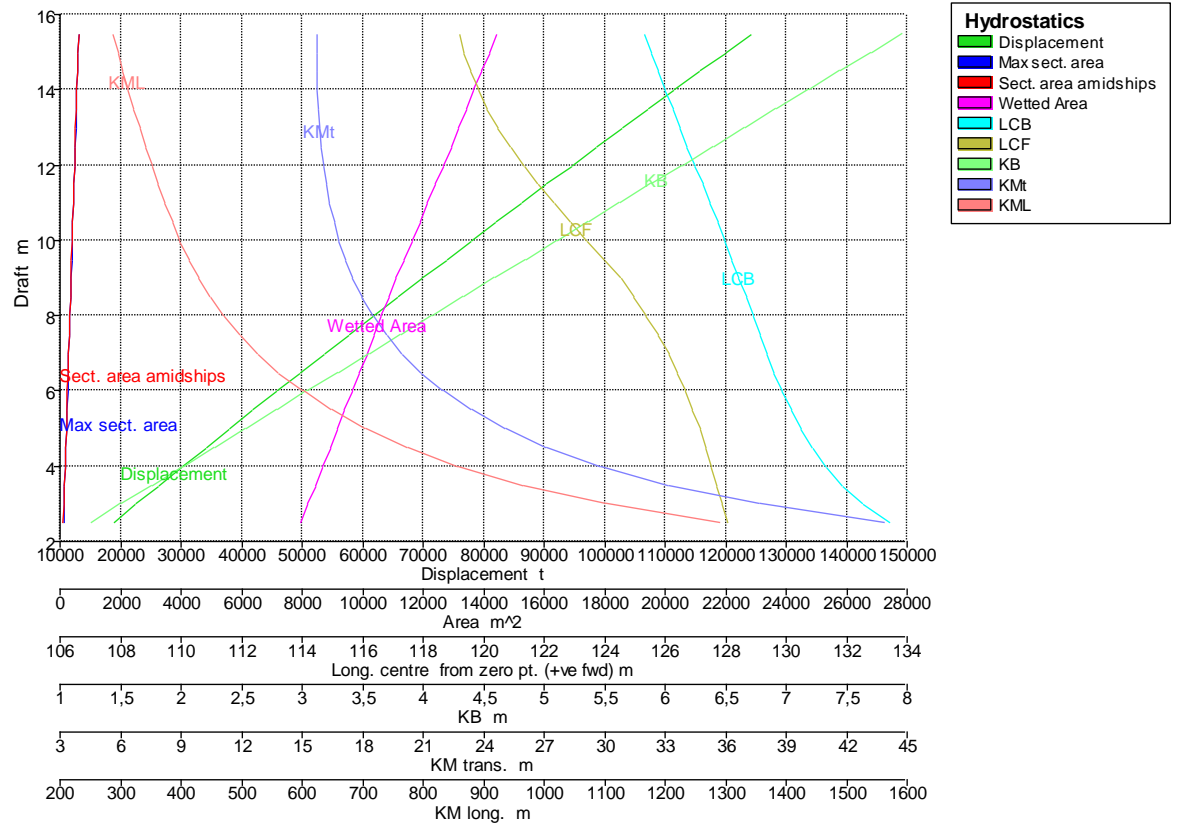
## 10.1.1 Trimado -0.5 m

Draft Amidships m	Displacement t	Volume (displaced) m <sup>3</sup>	Draft at AP m	Draft at LCF m	Trim (+ve by stern) m	WL Length m	Beam max extents on WL m	Wetted Area m <sup>2</sup>	Block coeff. (Cb)	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	KB m	BMt m	BML m	KMt m	KML m
2,500	18727	18269,894	2,250	2,521	-0,500	230,867	38,702	7930,410	0,818	130,700	127,721	1,233	43,003	1299,760	44,236	1300,990
3,000	22507	21957,824	2,750	3,021	-0,500	231,266	38,702	8187,554	0,818	130,186	127,585	1,492	36,421	1108,976	37,913	1110,466
3,500	26322	25680,290	3,250	3,521	-0,500	231,537	38,702	8438,455	0,819	129,799	127,454	1,750	31,581	968,238	33,331	969,986
4,000	30167	29431,673	3,750	4,020	-0,500	231,764	38,702	8686,560	0,820	129,490	127,304	2,007	27,879	860,391	29,886	862,396
4,500	34039	33208,362	4,250	4,520	-0,500	231,992	38,702	8932,007	0,822	129,232	127,148	2,265	24,951	774,758	27,216	777,021
5,000	37933	37007,772	4,750	5,020	-0,500	232,220	38,702	9176,658	0,824	129,005	126,955	2,522	22,591	705,363	25,113	707,884
5,500	41848	40827,318	5,250	5,519	-0,500	232,375	38,702	9408,697	0,825	128,803	126,735	2,779	20,644	648,231	23,424	651,009
6,000	45782	44665,853	5,750	6,019	-0,500	232,595	38,702	9650,475	0,827	128,616	126,506	3,036	19,004	600,139	22,040	603,174
6,500	49735	48522,316	6,250	6,518	-0,500	232,834	38,702	9892,322	0,828	128,438	126,240	3,293	17,612	559,328	20,905	562,620
7,000	53707	52396,838	6,750	7,017	-0,500	233,074	38,702	10135,469	0,830	128,264	125,929	3,550	16,420	524,683	19,970	528,232
7,500	57697	56290,137	7,250	7,517	-0,500	233,313	38,702	10380,194	0,831	128,091	125,578	3,807	15,390	495,009	19,197	498,816
8,000	61708	60203,051	7,750	8,016	-0,500	233,526	38,702	10626,441	0,833	127,915	125,182	4,065	14,483	469,375	18,548	473,439
8,500	65739	64135,738	8,250	8,515	-0,500	233,738	38,702	10874,679	0,834	127,734	124,747	4,323	13,683	447,196	18,006	451,518
9,000	69792	68089,884	8,750	9,014	-0,500	235,032	38,702	11125,646	0,832	127,546	124,261	4,581	12,975	428,031	17,556	432,611
9,500	73868	72066,618	9,250	9,513	-0,500	237,136	38,702	11380,009	0,827	127,350	123,714	4,839	12,345	411,497	17,184	416,335
10,000	77969	76067,597	9,750	10,012	-0,500	241,611	38,702	11638,473	0,813	127,144	123,149	5,098	11,774	396,831	16,873	401,929
10,500	82095	80092,282	10,250	10,510	-0,500	243,583	38,702	11899,895	0,809	126,930	122,603	5,358	11,256	383,259	16,613	388,616
11,000	86243	84139,823	10,750	11,009	-0,500	243,577	38,702	12161,208	0,811	126,709	122,066	5,618	10,786	370,769	16,404	376,386
11,500	90415	88209,510	11,250	11,508	-0,500	243,552	38,702	12421,084	0,814	126,484	121,569	5,878	10,349	358,950	16,227	364,827
12,000	94606	92298,808	11,750	12,007	-0,500	243,527	38,702	12678,826	0,816	126,257	121,123	6,138	9,941	347,670	16,079	353,808
12,500	98816	96406,174	12,250	12,506	-0,500	243,501	38,701	12935,323	0,818	126,030	120,704	6,399	9,564	336,974	15,963	343,373
13,000	103044	100530,327	12,750	13,006	-0,500	243,470	38,701	13190,943	0,821	125,804	120,315	6,660	9,216	326,766	15,876	333,425
13,500	107286	104669,058	13,250	13,505	-0,500	243,227	38,701	13445,448	0,824	125,581	119,991	6,921	8,886	316,765	15,807	323,685
14,000	111540	108819,851	13,750	14,004	-0,500	242,813	38,701	13687,540	0,827	125,363	119,707	7,181	8,575	306,976	15,757	314,157
14,500	115805	112980,598	14,250	14,504	-0,500	242,091	38,700	13932,571	0,832	125,151	119,459	7,442	8,284	297,496	15,726	304,937
15,000	120079	117149,962	14,750	15,003	-0,500	241,211	38,699	14191,853	0,837	124,946	119,267	7,702	8,012	288,524	15,714	296,225
15,500	124361	121327,687	15,250	15,503	-0,500	241,222	38,698	14436,705	0,839	124,748	119,121	7,962	7,758	280,169	15,720	288,130



## 10.1.2 Trimado -1 m

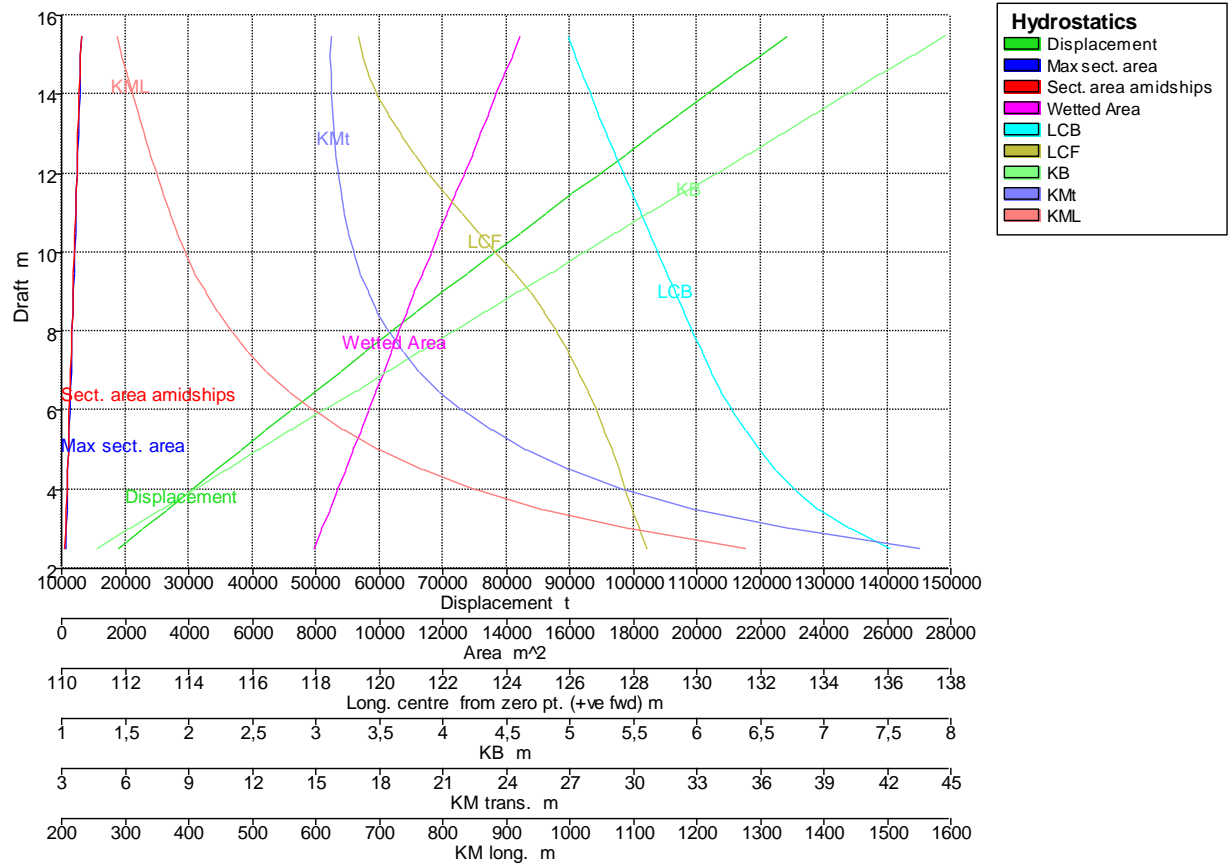
Draft Amidships m	Displacement t	Volume (displaced) m <sup>3</sup>	Draft at AP m	Draft at LCF m	Trim (+ve by stern) m	WL Length m	Beam max extents on WL m	Wetted Area m <sup>2</sup>	Block coeff. (Cb)	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	KB m	BMt m	BML m	KMt m	KML m
2,500	18889	18428,704	2,000	2,544	-1,000	230,983	38,702	7933,372	0,825	133,413	128,079	1,253	42,633	1288,121	43,886	1289,363
3,000	22669	22115,823	2,500	3,043	-1,000	231,338	38,702	8190,044	0,823	132,507	127,899	1,510	36,153	1100,441	37,663	1101,941
3,500	26483	25837,156	3,000	3,543	-1,000	231,565	38,702	8440,714	0,824	131,829	127,720	1,767	31,375	961,614	33,142	963,373
4,000	30327	29587,085	3,500	4,042	-1,000	231,793	38,702	8688,502	0,825	131,296	127,540	2,024	27,717	855,014	29,741	857,030
4,500	34196	33361,715	4,000	4,541	-1,000	232,021	38,702	8933,420	0,826	130,860	127,353	2,281	24,819	770,179	27,099	772,452
5,000	38088	37158,684	4,500	5,040	-1,000	232,215	38,702	9177,431	0,827	130,489	127,150	2,537	22,478	701,269	25,014	703,799
5,500	42000	40975,799	5,000	5,539	-1,000	232,363	38,702	9409,699	0,828	130,166	126,919	2,794	20,548	644,575	23,342	647,363
6,000	45931	44811,194	5,500	6,038	-1,000	232,539	38,702	9651,629	0,830	129,878	126,675	3,050	18,922	596,765	21,972	599,810
6,500	49881	48663,978	6,000	6,537	-1,000	232,778	38,702	9892,832	0,831	129,614	126,412	3,306	17,538	556,089	20,845	559,390
7,000	53847	52534,129	6,500	7,036	-1,000	233,018	38,702	10135,169	0,832	129,368	126,114	3,563	16,353	521,503	19,916	525,062
7,500	57833	56422,357	7,000	7,534	-1,000	233,244	38,702	10379,038	0,833	129,132	125,770	3,820	15,329	491,811	19,148	495,626
8,000	61838	60329,333	7,500	8,033	-1,000	233,456	38,702	10624,653	0,835	128,902	125,380	4,076	14,431	466,287	18,507	470,359
8,500	65862	64255,548	8,000	8,531	-1,000	233,667	38,702	10871,479	0,836	128,674	124,970	4,333	13,634	443,985	17,967	448,314
9,000	69907	68202,197	8,500	9,029	-1,000	234,348	38,702	11121,363	0,836	128,446	124,497	4,591	12,929	424,817	17,520	429,404
9,500	73975	72170,688	9,000	9,527	-1,000	235,816	38,702	11373,586	0,832	128,215	123,980	4,849	12,302	408,088	17,150	412,933
10,000	78067	76162,787	9,500	10,024	-1,000	239,382	38,702	11630,535	0,822	127,978	123,412	5,107	11,737	393,597	16,844	398,700
10,500	82183	80178,632	10,000	10,522	-1,000	243,565	38,702	11890,987	0,810	127,736	122,856	5,366	11,221	380,329	16,586	385,692
11,000	86323	84217,461	10,500	11,020	-1,000	243,541	38,702	12152,367	0,812	127,490	122,317	5,625	10,753	367,999	16,378	373,620
11,500	90486	88278,775	11,000	11,517	-1,000	243,516	38,702	12413,195	0,815	127,240	121,795	5,885	10,323	356,561	16,208	362,443
12,000	94670	92360,525	11,500	12,015	-1,000	243,491	38,702	12671,691	0,817	126,990	121,334	6,145	9,918	345,556	16,063	351,698
12,500	98872	96460,720	12,000	12,514	-1,000	243,465	38,702	12929,221	0,819	126,741	120,898	6,405	9,543	335,067	15,948	341,469
13,000	103093	100578,104	12,500	13,012	-1,000	243,411	38,701	13185,554	0,821	126,494	120,490	6,665	9,198	325,114	15,863	331,776
13,500	107329	104711,042	13,000	13,510	-1,000	243,014	38,701	13437,089	0,825	126,251	120,134	6,926	8,872	315,347	15,797	322,270
14,000	111578	108856,729	13,500	14,009	-1,000	242,605	38,701	13679,956	0,828	126,013	119,824	7,186	8,564	305,814	15,750	312,997
14,500	115838	113013,047	14,000	14,508	-1,000	241,436	38,700	13931,715	0,834	125,781	119,563	7,446	8,275	296,592	15,721	304,036
15,000	120109	117179,027	14,500	15,007	-1,000	241,178	38,699	14188,392	0,837	125,557	119,367	7,706	8,004	287,880	15,710	295,583
15,500	124388	121354,238	15,000	15,506	-1,000	241,268	38,698	14433,734	0,839	125,342	119,221	7,966	7,750	279,706	15,716	287,669





## 10.1.3 Trimado -1.5 m

Draft Amidships m	Displacement t	Volume (displaced) m <sup>3</sup>	Draft at AP m	Draft at LCF m	Trim (+ve by stern) m	WL Length m	Beam max extents on WL m	Wetted Area m <sup>2</sup>	Block coeff. (Cb)	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	KB m	BMt m	BML m	KMt m	KML m
2,500	19058	18593,077	1,750	2,568	-1,500	231,101	38,702	7935,554	0,832	136,078	128,446	1,279	42,240	1275,676	43,518	1276,930
3,000	22836	22278,605	2,250	3,067	-1,500	231,368	38,702	8191,738	0,829	134,794	128,204	1,534	35,869	1091,154	37,402	1092,666
3,500	26648	25998,130	2,750	3,566	-1,500	231,595	38,702	8442,711	0,829	133,833	127,980	1,789	31,162	954,628	32,950	956,398
4,000	30490	29746,127	3,250	4,064	-1,500	231,823	38,702	8690,001	0,829	133,082	127,769	2,044	27,548	849,251	29,592	851,278
4,500	34356	33518,522	3,750	4,563	-1,500	232,050	38,702	8934,908	0,829	132,471	127,552	2,300	24,683	765,402	26,983	767,686
5,000	38245	37312,622	4,250	5,061	-1,500	232,204	38,702	9178,289	0,830	131,959	127,337	2,555	22,362	697,101	24,917	699,642
5,500	42155	41126,964	4,750	5,560	-1,500	232,352	38,702	9422,005	0,832	131,517	127,099	2,811	20,449	640,762	23,259	643,560
6,000	46083	44959,131	5,250	6,058	-1,500	232,500	38,702	9652,712	0,833	131,129	126,841	3,067	18,839	593,323	21,905	596,378
6,500	50028	48808,273	5,750	6,557	-1,500	232,724	38,702	9893,569	0,834	130,781	126,579	3,322	17,465	552,897	20,787	556,208
7,000	53991	52674,197	6,250	7,055	-1,500	232,963	38,702	10135,290	0,835	130,462	126,286	3,578	16,287	518,415	19,864	521,983
7,500	57971	56557,414	6,750	7,553	-1,500	233,175	38,702	10378,397	0,836	130,164	125,948	3,834	15,268	488,793	19,102	492,617
8,000	61970	60458,686	7,250	8,050	-1,500	233,387	38,702	10623,080	0,837	129,880	125,575	4,090	14,378	463,223	18,468	467,304
8,500	65988	64378,759	7,750	8,548	-1,500	233,598	38,702	10869,093	0,838	129,606	125,176	4,346	13,585	440,968	17,931	445,306
9,000	70026	68318,242	8,250	9,045	-1,500	233,810	38,702	11117,458	0,839	129,338	124,726	4,603	12,883	421,662	17,486	426,257
9,500	74086	72278,966	8,750	9,542	-1,500	235,133	38,702	11368,656	0,836	129,071	124,229	4,860	12,258	404,880	17,118	409,732
10,000	78169	76262,242	9,250	10,038	-1,500	237,235	38,702	11623,624	0,831	128,804	123,676	5,118	11,699	390,348	16,816	395,458
10,500	82276	80269,198	9,750	10,535	-1,500	241,485	38,702	11882,247	0,818	128,535	123,114	5,376	11,186	377,324	16,562	382,692
11,000	86407	84299,260	10,250	11,031	-1,500	243,505	38,702	12143,658	0,813	128,263	122,566	5,634	10,720	365,252	16,354	370,879
11,500	90561	88351,884	10,750	11,528	-1,500	243,481	38,702	12404,917	0,815	127,990	122,030	5,893	10,296	354,082	16,189	359,968
12,000	94736	92425,815	11,250	12,025	-1,500	243,456	38,702	12664,585	0,817	127,718	121,546	6,153	9,895	343,344	16,047	349,490
12,500	98932	96518,596	11,750	12,522	-1,500	243,431	38,702	12922,821	0,820	127,447	121,098	6,412	9,522	333,082	15,934	339,487
13,000	103145	100628,974	12,250	13,019	-1,500	243,192	38,701	13180,795	0,822	127,180	120,676	6,672	9,178	323,339	15,850	330,005
13,500	107374	104755,536	12,750	13,516	-1,500	242,798	38,701	13428,055	0,826	126,916	120,283	6,932	8,857	313,882	15,788	320,808
14,000	111618	108895,652	13,250	14,014	-1,500	242,080	38,701	13676,718	0,830	126,659	119,950	7,192	8,552	304,543	15,743	311,729
14,500	115874	113047,436	13,750	14,513	-1,500	241,215	38,700	13937,982	0,835	126,408	119,683	7,451	8,265	295,648	15,716	303,094
15,000	120140	117209,970	14,250	15,011	-1,500	241,226	38,699	14184,788	0,837	126,166	119,480	7,711	7,995	287,241	15,706	294,946
15,500	124417	121382,609	14,750	15,510	-1,500	241,316	38,698	14430,838	0,839	125,934	119,328	7,971	7,743	279,222	15,713	287,187



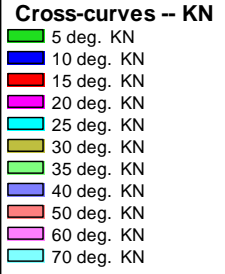
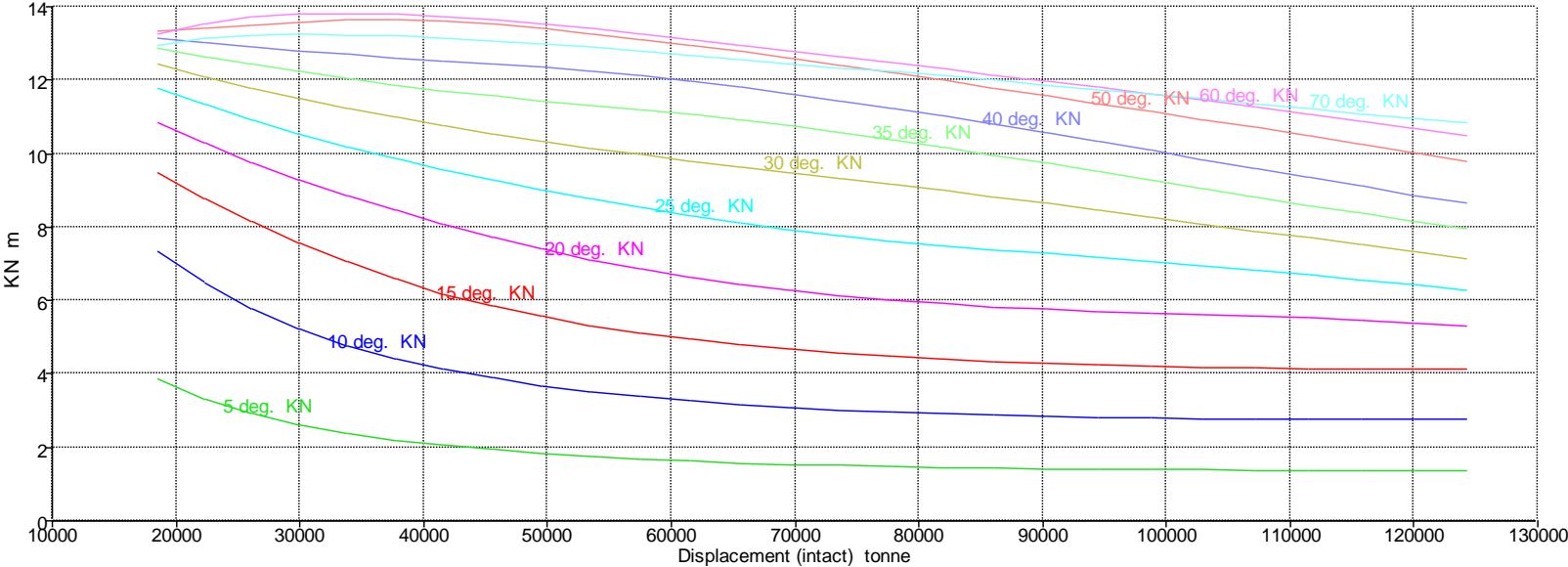
## 10.2 Curvas Kn

Este cálculo será similar a las curvas hidrostáticas, se utilizará el Maxsurf Stability para determinar sus valores tanto en la tabla como de manera gráfica.

Se abarcará un valor de ángulo comenzado desde 5 hasta 70 incrementando cada diez. Y se tomará unos valores de asiento que varían desde 1.5 m a -1.5.

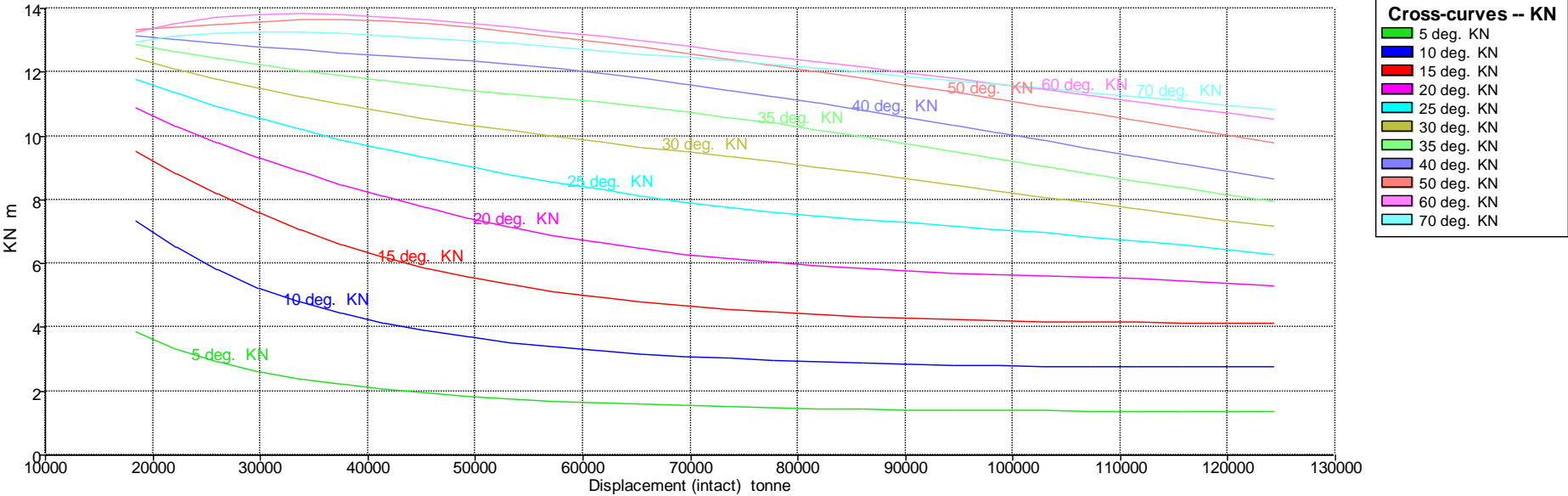
## 10.2.1 Trimado 0 m

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	TCG m	KN 5,0 deg. Starb.	KN 10,0 deg. Starb.	KN 15,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 25,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 35,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.	KN 60,0 deg. Starb.	KN 70,0 deg. Starb.
18570	2,500	0,000	0,000	3,851	7,315	9,489	10,860	11,796	12,447	12,883	13,154	13,338	13,245	12,935
22350	3,000	0,000	0,000	3,314	6,466	8,784	10,283	11,336	12,099	12,648	13,027	13,424	13,542	13,124
26166	3,500	0,000	0,000	2,920	5,765	8,150	9,765	10,921	11,782	12,430	12,911	13,504	13,724	13,215
30012	4,000	0,000	0,000	2,620	5,211	7,573	9,291	10,543	11,493	12,228	12,801	13,577	13,807	13,247
33885	4,500	0,000	0,000	2,387	4,770	7,048	8,856	10,194	11,227	12,043	12,698	13,639	13,823	13,239
37781	5,000	0,000	0,000	2,202	4,412	6,580	8,453	9,872	10,980	11,872	12,603	13,645	13,791	13,203
41699	5,500	0,000	0,000	2,053	4,120	6,181	8,077	9,570	10,751	11,715	12,515	13,599	13,727	13,146
45636	6,000	0,000	0,000	1,932	3,880	5,843	7,727	9,288	10,537	11,568	12,434	13,513	13,638	13,073
49593	6,500	0,000	0,000	1,833	3,682	5,557	7,404	9,023	10,336	11,430	12,355	13,398	13,530	12,989
53569	7,000	0,000	0,000	1,750	3,517	5,315	7,114	8,772	10,147	11,301	12,252	13,263	13,404	12,896
57565	7,500	0,000	0,000	1,682	3,380	5,109	6,860	8,535	9,968	11,179	12,124	13,111	13,266	12,794
61582	8,000	0,000	0,000	1,625	3,265	4,935	6,638	8,313	9,799	11,056	11,974	12,947	13,119	12,683
65620	8,500	0,000	0,000	1,577	3,169	4,788	6,446	8,107	9,638	10,913	11,807	12,773	12,965	12,570
69681	9,000	0,000	0,000	1,537	3,088	4,664	6,280	7,921	9,485	10,751	11,626	12,590	12,805	12,455
73766	9,500	0,000	0,000	1,504	3,020	4,560	6,138	7,756	9,337	10,573	11,434	12,399	12,642	12,341
77876	10,000	0,000	0,000	1,476	2,963	4,472	6,017	7,610	9,178	10,380	11,229	12,203	12,476	12,227
82010	10,500	0,000	0,000	1,453	2,916	4,398	5,915	7,484	9,006	10,176	11,017	12,000	12,306	12,111
86168	11,000	0,000	0,000	1,434	2,876	4,336	5,829	7,375	8,826	9,962	10,795	11,792	12,140	11,992
90348	11,500	0,000	0,000	1,418	2,844	4,285	5,758	7,278	8,642	9,740	10,567	11,579	11,972	11,868
94547	12,000	0,000	0,000	1,406	2,817	4,244	5,700	7,177	8,456	9,512	10,332	11,363	11,802	11,741
98764	12,501	0,000	0,000	1,395	2,796	4,211	5,654	7,069	8,269	9,280	10,091	11,145	11,628	11,613
102998	13,001	0,000	0,000	1,387	2,779	4,184	5,617	6,953	8,082	9,049	9,846	10,927	11,450	11,485
107245	13,501	0,000	0,000	1,381	2,767	4,165	5,582	6,832	7,896	8,819	9,598	10,706	11,266	11,355
111505	14,001	0,000	0,000	1,376	2,758	4,152	5,531	6,703	7,711	8,592	9,350	10,482	11,079	11,224
115774	14,501	0,000	0,000	1,374	2,752	4,144	5,464	6,568	7,526	8,368	9,107	10,254	10,890	11,092
120051	15,001	0,000	0,000	1,373	2,750	4,140	5,382	6,427	7,341	8,149	8,871	10,021	10,700	10,959
124335	15,501	0,000	0,000	1,373	2,750	4,121	5,285	6,279	7,155	7,936	8,642	9,783	10,507	10,825



## 10.2.2 Trimado 0.5 m

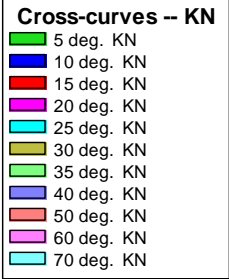
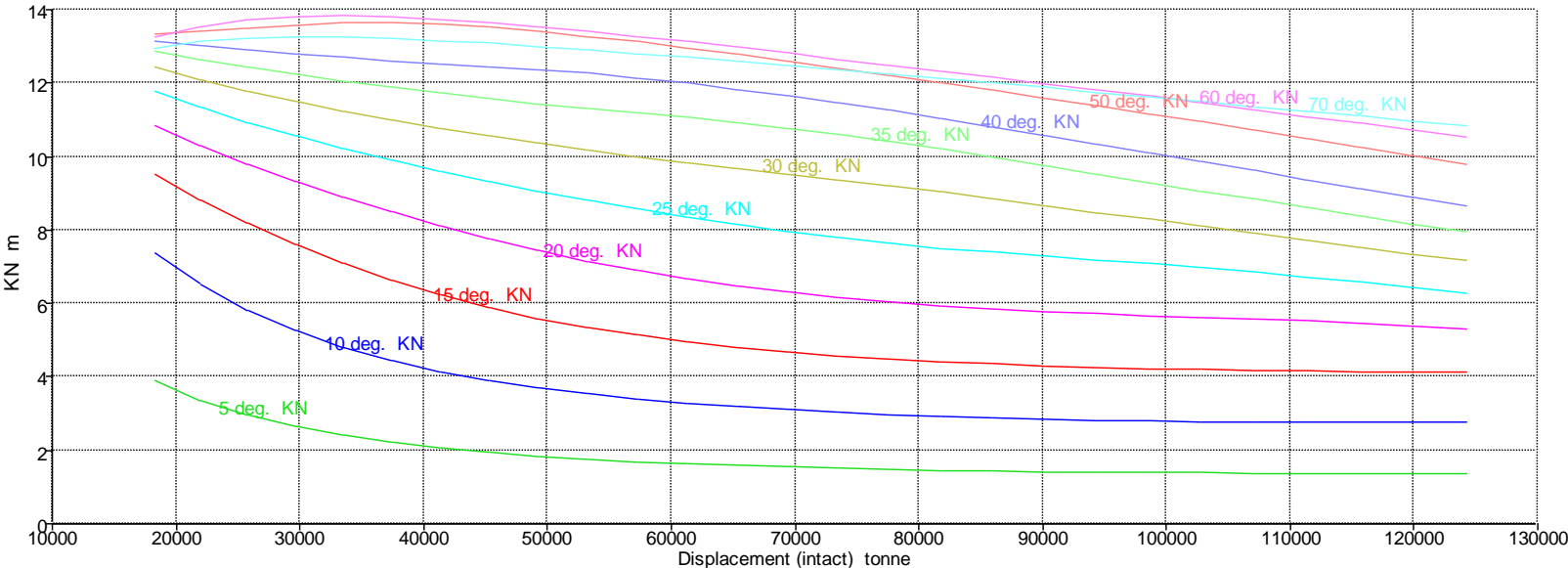
Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	TCG m	KN 5,0 deg. Starb.	KN 10,0 deg. Starb.	KN 15,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 25,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 35,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.	KN 60,0 deg. Starb.	KN 70,0 deg. Starb.
18419	2,500	0,500	0,000	3,877	7,345	9,503	10,864	11,796	12,446	12,884	13,155	13,340	13,246	12,940
22198	3,000	0,500	0,000	3,334	6,498	8,803	10,293	11,340	12,102	12,649	13,029	13,427	13,540	13,130
26014	3,500	0,500	0,000	2,935	5,792	8,172	9,778	10,929	11,786	12,433	12,912	13,506	13,726	13,223
29861	4,000	0,500	0,000	2,632	5,234	7,596	9,307	10,553	11,499	12,232	12,803	13,578	13,812	13,255
33735	4,500	0,500	0,000	2,397	4,789	7,072	8,874	10,206	11,235	12,048	12,700	13,639	13,829	13,246
37633	5,000	0,500	0,000	2,210	4,429	6,602	8,471	9,885	10,989	11,878	12,606	13,648	13,798	13,209
41553	5,500	0,500	0,000	2,060	4,135	6,201	8,096	9,585	10,761	11,721	12,519	13,604	13,734	13,153
45493	6,000	0,500	0,000	1,938	3,893	5,861	7,746	9,303	10,548	11,575	12,438	13,519	13,645	13,079
49454	6,500	0,500	0,000	1,838	3,693	5,573	7,422	9,038	10,348	11,438	12,360	13,406	13,536	12,995
53434	7,000	0,500	0,000	1,755	3,527	5,329	7,131	8,787	10,159	11,309	12,261	13,270	13,411	12,901
57436	7,500	0,500	0,000	1,686	3,389	5,122	6,875	8,551	9,981	11,188	12,134	13,120	13,273	12,799
61459	8,000	0,500	0,000	1,629	3,273	4,947	6,653	8,328	9,811	11,067	11,986	12,956	13,126	12,690
65505	8,500	0,500	0,000	1,581	3,176	4,799	6,459	8,121	9,650	10,926	11,819	12,782	12,971	12,575
69574	9,000	0,500	0,000	1,541	3,094	4,674	6,292	7,934	9,497	10,765	11,639	12,599	12,812	12,462
73668	9,500	0,500	0,000	1,507	3,026	4,568	6,149	7,768	9,349	10,587	11,445	12,409	12,649	12,348
77787	10,000	0,500	0,000	1,479	2,968	4,479	6,027	7,621	9,191	10,394	11,242	12,212	12,481	12,234
81930	10,500	0,500	0,000	1,456	2,920	4,405	5,923	7,494	9,019	10,189	11,028	12,009	12,315	12,118
86097	11,000	0,500	0,000	1,436	2,880	4,342	5,837	7,384	8,839	9,974	10,807	11,801	12,149	11,998
90284	11,500	0,500	0,000	1,420	2,847	4,291	5,765	7,287	8,655	9,752	10,578	11,588	11,982	11,873
94491	12,001	0,500	0,000	1,407	2,821	4,249	5,707	7,186	8,468	9,523	10,342	11,372	11,812	11,746
98715	12,501	0,500	0,000	1,397	2,799	4,215	5,660	7,077	8,279	9,290	10,101	11,155	11,637	11,618
102954	13,001	0,500	0,000	1,388	2,782	4,188	5,622	6,961	8,091	9,058	9,855	10,937	11,457	11,490
107207	13,501	0,500	0,000	1,382	2,769	4,168	5,587	6,839	7,903	8,827	9,606	10,716	11,272	11,360
111471	14,001	0,500	0,000	1,377	2,760	4,155	5,536	6,709	7,717	8,599	9,357	10,492	11,085	11,229
115744	14,501	0,500	0,000	1,374	2,754	4,146	5,468	6,573	7,532	8,374	9,115	10,263	10,896	11,097
120024	15,001	0,500	0,000	1,373	2,751	4,141	5,386	6,431	7,345	8,154	8,879	10,027	10,705	10,963
124312	15,501	0,500	0,000	1,373	2,751	4,123	5,287	6,282	7,159	7,942	8,649	9,789	10,512	10,829



### 10.2.3 Trimado 1 m

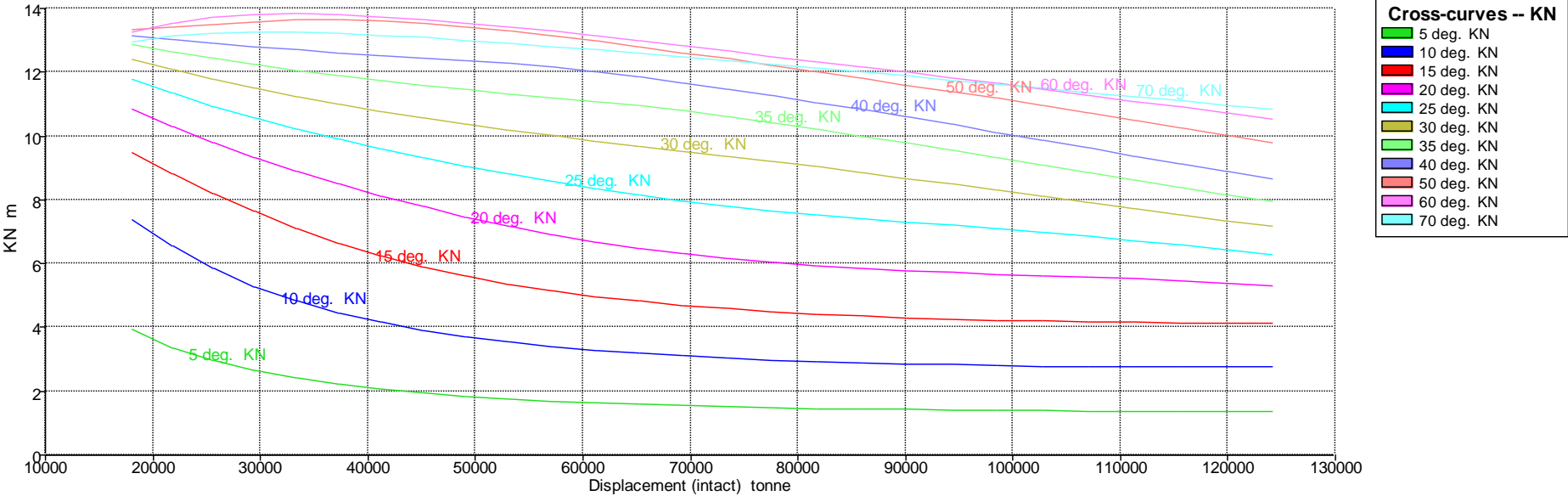
Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	TCG m	KN 5,0 deg. Starb.	KN 10,0 deg. Starb.	KN 15,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 25,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 35,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.	KN 60,0 deg. Starb.	KN 70,0 deg. Starb.
18274	2,500	1,000	0,000	3,902	7,365	9,505	10,858	11,786	12,435	12,877	13,152	13,342	13,254	12,941
22052	3,000	1,000	0,000	3,352	6,524	8,813	10,295	11,338	12,097	12,644	13,027	13,428	13,539	13,135
25866	3,500	1,000	0,000	2,950	5,818	8,188	9,785	10,932	11,787	12,431	12,911	13,507	13,726	13,229
29713	4,000	1,000	0,000	2,644	5,256	7,615	9,319	10,559	11,502	12,233	12,803	13,579	13,813	13,260
33588	4,500	1,000	0,000	2,406	4,807	7,093	8,888	10,216	11,240	12,051	12,702	13,638	13,832	13,251
37487	5,000	1,000	0,000	2,218	4,445	6,623	8,488	9,896	10,997	11,883	12,608	13,648	13,803	13,215
41410	5,500	1,000	0,000	2,068	4,149	6,220	8,114	9,598	10,770	11,727	12,521	13,606	13,738	13,159
45353	6,000	1,000	0,000	1,945	3,905	5,878	7,765	9,317	10,558	11,581	12,441	13,524	13,650	13,084
49317	6,500	1,000	0,000	1,844	3,704	5,589	7,441	9,052	10,358	11,445	12,364	13,411	13,541	12,999
53303	7,000	1,000	0,000	1,760	3,537	5,344	7,148	8,802	10,170	11,317	12,267	13,277	13,416	12,905
57311	7,500	1,000	0,000	1,691	3,398	5,135	6,891	8,566	9,992	11,196	12,142	13,127	13,278	12,803
61340	8,000	1,000	0,000	1,633	3,282	4,959	6,667	8,343	9,823	11,076	11,995	12,964	13,131	12,694
65394	8,500	1,000	0,000	1,585	3,184	4,810	6,472	8,135	9,662	10,936	11,830	12,790	12,977	12,580
69471	9,000	1,000	0,000	1,544	3,101	4,684	6,304	7,947	9,509	10,776	11,650	12,607	12,818	12,468
73575	9,500	1,000	0,000	1,510	3,032	4,577	6,160	7,780	9,361	10,598	11,456	12,417	12,654	12,355
77703	10,000	1,000	0,000	1,482	2,974	4,487	6,037	7,633	9,203	10,406	11,252	12,220	12,487	12,241
81855	10,500	1,000	0,000	1,459	2,925	4,412	5,933	7,504	9,031	10,201	11,038	12,016	12,323	12,124
86030	11,000	1,000	0,000	1,439	2,885	4,349	5,845	7,393	8,851	9,986	10,816	11,808	12,157	12,003
90225	11,500	1,000	0,000	1,423	2,851	4,297	5,773	7,295	8,666	9,763	10,587	11,595	11,990	11,877
94438	12,001	1,000	0,000	1,409	2,824	4,254	5,714	7,194	8,477	9,532	10,351	11,380	11,820	11,750
98668	12,501	1,000	0,000	1,398	2,802	4,220	5,666	7,085	8,288	9,299	10,109	11,165	11,645	11,622
102914	13,001	1,000	0,000	1,390	2,785	4,193	5,628	6,968	8,098	9,065	9,863	10,947	11,462	11,494
107171	13,501	1,000	0,000	1,383	2,771	4,172	5,590	6,845	7,910	8,834	9,613	10,726	11,277	11,364
111439	14,001	1,000	0,000	1,378	2,762	4,158	5,539	6,714	7,722	8,604	9,365	10,500	11,090	11,233
115715	14,501	1,000	0,000	1,375	2,756	4,149	5,471	6,577	7,535	8,378	9,123	10,269	10,901	11,100
119999	15,001	1,000	0,000	1,374	2,752	4,142	5,388	6,433	7,348	8,159	8,886	10,032	10,709	10,967
124289	15,500	1,000	0,000	1,374	2,752	4,123	5,289	6,283	7,161	7,947	8,655	9,793	10,516	10,832





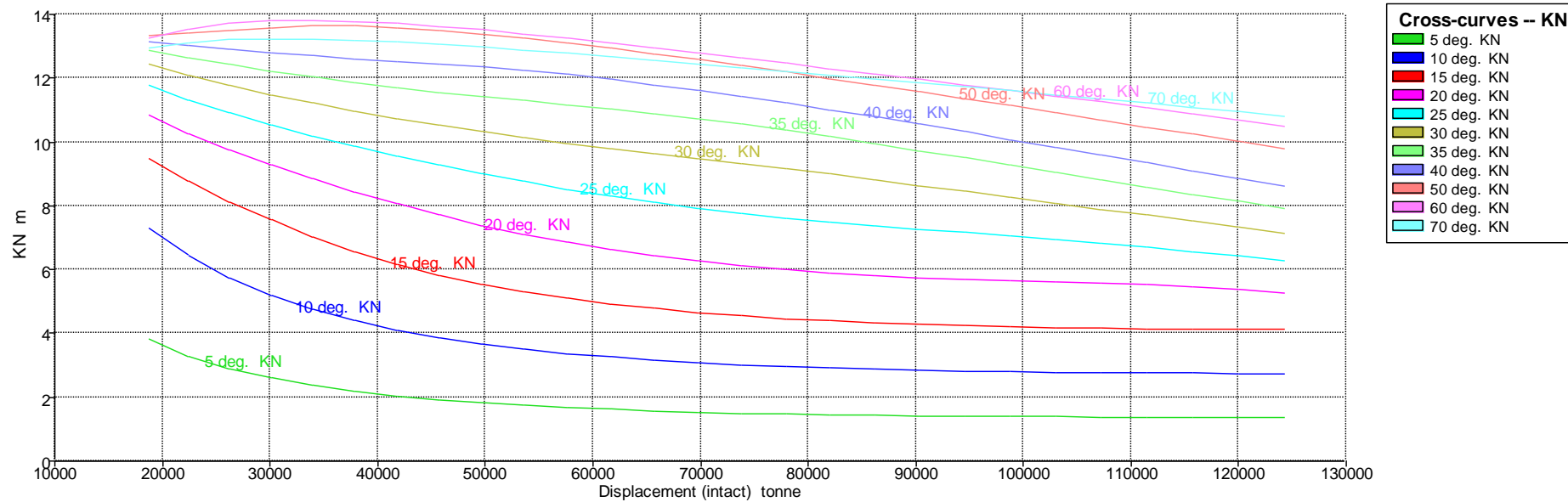
## 10.2.4 Trimado 1,5 m

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	TCG m	KN 5,0 deg. Starb.	KN 10,0 deg. Starb.	KN 15,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 25,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 35,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.	KN 60,0 deg. Starb.	KN 70,0 deg. Starb.
18136	2,500	1,500	0,000	3,923	7,372	9,495	10,839	11,766	12,416	12,862	13,144	13,346	13,267	12,940
21911	3,000	1,500	0,000	3,369	6,542	8,816	10,289	11,329	12,086	12,635	13,022	13,431	13,539	13,137
25724	3,500	1,500	0,000	2,963	5,840	8,198	9,788	10,930	11,783	12,425	12,907	13,508	13,722	13,232
29571	4,000	1,500	0,000	2,655	5,276	7,630	9,327	10,562	11,502	12,232	12,800	13,579	13,813	13,264
33445	4,500	1,500	0,000	2,416	4,825	7,111	8,900	10,222	11,243	12,052	12,702	13,634	13,833	13,255
37346	5,000	1,500	0,000	2,227	4,461	6,643	8,502	9,906	11,003	11,886	12,609	13,645	13,805	13,218
41270	5,500	1,500	0,000	2,075	4,163	6,239	8,129	9,609	10,778	11,731	12,524	13,605	13,741	13,161
45216	6,000	1,500	0,000	1,951	3,918	5,896	7,782	9,330	10,567	11,587	12,444	13,525	13,652	13,088
49185	6,500	1,500	0,000	1,850	3,716	5,605	7,458	9,066	10,368	11,452	12,367	13,414	13,544	13,003
53175	7,000	1,500	0,000	1,766	3,548	5,358	7,165	8,816	10,181	11,324	12,272	13,282	13,420	12,909
57189	7,500	1,500	0,000	1,696	3,408	5,148	6,907	8,580	10,003	11,204	12,149	13,132	13,282	12,807
61226	8,000	1,500	0,000	1,638	3,290	4,971	6,682	8,358	9,834	11,084	12,003	12,969	13,135	12,698
65287	8,500	1,500	0,000	1,589	3,191	4,821	6,486	8,150	9,673	10,945	11,839	12,796	12,981	12,586
69374	9,000	1,500	0,000	1,548	3,108	4,694	6,317	7,961	9,520	10,787	11,659	12,613	12,822	12,474
73486	9,500	1,500	0,000	1,514	3,039	4,586	6,171	7,793	9,371	10,609	11,465	12,423	12,658	12,361
77623	10,000	1,500	0,000	1,485	2,980	4,496	6,047	7,644	9,214	10,416	11,261	12,226	12,493	12,246
81784	10,500	1,500	0,000	1,461	2,931	4,419	5,942	7,515	9,042	10,211	11,047	12,022	12,329	12,129
85966	11,000	1,500	0,000	1,441	2,890	4,356	5,854	7,403	8,861	9,996	10,825	11,814	12,165	12,006
90168	11,500	1,500	0,000	1,425	2,856	4,303	5,781	7,303	8,675	9,772	10,595	11,601	11,998	11,880
94389	12,001	1,500	0,000	1,411	2,828	4,260	5,721	7,201	8,486	9,541	10,358	11,388	11,827	11,753
98625	12,501	1,500	0,000	1,400	2,805	4,225	5,672	7,091	8,296	9,306	10,116	11,173	11,650	11,626
102875	13,001	1,500	0,000	1,391	2,788	4,197	5,633	6,974	8,105	9,072	9,869	10,955	11,467	11,497
107137	13,501	1,500	0,000	1,384	2,774	4,176	5,593	6,849	7,915	8,839	9,619	10,734	11,282	11,367
111408	14,001	1,500	0,000	1,379	2,764	4,161	5,541	6,718	7,727	8,609	9,372	10,507	11,094	11,235
115688	14,501	1,500	0,000	1,376	2,757	4,152	5,473	6,580	7,538	8,382	9,130	10,273	10,904	11,103
119975	15,001	1,500	0,000	1,375	2,754	4,143	5,389	6,435	7,350	8,163	8,892	10,035	10,712	10,969
124269	15,500	1,500	0,000	1,375	2,754	4,121	5,289	6,283	7,161	7,951	8,660	9,796	10,518	10,835



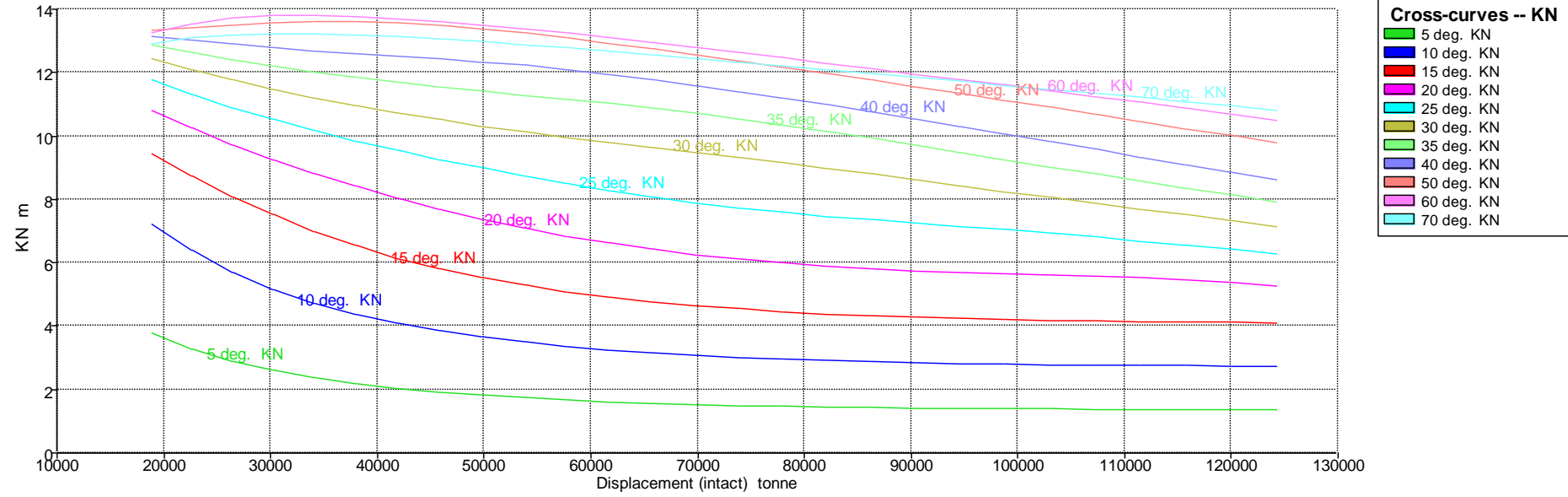
## 10.2.5 Trimado -0.5 m

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	TCG m	KN 5,0 deg. Starb.	KN 10,0 deg. Starb.	KN 15,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 25,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 35,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.	KN 60,0 deg. Starb.	KN 70,0 deg. Starb.
18727	2,500	-0,500	0,000	3,823	7,275	9,465	10,845	11,786	12,439	12,876	13,148	13,335	13,248	12,929
22507	3,000	-0,500	0,000	3,294	6,430	8,758	10,267	11,325	12,091	12,642	13,022	13,424	13,540	13,114
26322	3,500	-0,500	0,000	2,904	5,736	8,123	9,746	10,909	11,774	12,424	12,906	13,504	13,719	13,205
30167	4,000	-0,500	0,000	2,607	5,187	7,546	9,272	10,529	11,484	12,222	12,796	13,577	13,799	13,238
34039	4,500	-0,500	0,000	2,376	4,750	7,022	8,836	10,180	11,217	12,037	12,694	13,635	13,814	13,231
37933	5,000	-0,500	0,000	2,193	4,396	6,557	8,432	9,856	10,970	11,866	12,599	13,638	13,782	13,195
41848	5,500	-0,500	0,000	2,046	4,106	6,161	8,056	9,555	10,740	11,707	12,511	13,590	13,718	13,137
45782	6,000	-0,500	0,000	1,926	3,868	5,825	7,707	9,272	10,525	11,560	12,430	13,504	13,629	13,066
49735	6,500	-0,500	0,000	1,827	3,671	5,542	7,385	9,006	10,324	11,422	12,347	13,389	13,520	12,982
53707	7,000	-0,500	0,000	1,745	3,508	5,301	7,097	8,756	10,135	11,293	12,242	13,253	13,394	12,888
57697	7,500	-0,500	0,000	1,677	3,371	5,097	6,844	8,519	9,956	11,170	12,112	13,101	13,258	12,786
61708	8,000	-0,500	0,000	1,621	3,257	4,924	6,624	8,298	9,787	11,044	11,961	12,937	13,111	12,677
65739	8,500	-0,500	0,000	1,573	3,162	4,778	6,433	8,092	9,626	10,899	11,794	12,763	12,957	12,564
69792	9,000	-0,500	0,000	1,534	3,081	4,655	6,269	7,908	9,473	10,736	11,612	12,580	12,798	12,448
73868	9,500	-0,500	0,000	1,501	3,014	4,552	6,127	7,744	9,323	10,558	11,420	12,389	12,635	12,334
77969	10,000	-0,500	0,000	1,474	2,958	4,464	6,007	7,600	9,163	10,366	11,216	12,192	12,469	12,219
82095	10,500	-0,500	0,000	1,451	2,911	4,391	5,906	7,474	8,991	10,161	11,004	11,990	12,298	12,103
86243	11,000	-0,500	0,000	1,432	2,872	4,330	5,822	7,366	8,812	9,948	10,783	11,782	12,130	11,985
90415	11,500	-0,500	0,000	1,417	2,840	4,280	5,752	7,268	8,629	9,727	10,555	11,570	11,961	11,863
94606	12,000	-0,500	0,000	1,404	2,814	4,239	5,694	7,167	8,444	9,499	10,320	11,353	11,791	11,736
98816	12,501	-0,500	0,000	1,394	2,793	4,206	5,649	7,059	8,258	9,269	10,080	11,134	11,618	11,608
103044	13,001	-0,500	0,000	1,386	2,777	4,181	5,612	6,945	8,073	9,038	9,836	10,915	11,441	11,479
107286	13,501	-0,500	0,000	1,380	2,765	4,162	5,576	6,824	7,888	8,810	9,588	10,694	11,258	11,350
111540	14,001	-0,500	0,000	1,376	2,756	4,149	5,525	6,696	7,704	8,584	9,341	10,470	11,072	11,219
115805	14,501	-0,500	0,000	1,373	2,751	4,142	5,459	6,562	7,520	8,361	9,097	10,244	10,884	11,087
120079	15,001	-0,500	0,000	1,372	2,749	4,137	5,377	6,422	7,336	8,143	8,862	10,013	10,693	10,954
124361	15,501	-0,500	0,000	1,372	2,749	4,118	5,281	6,275	7,151	7,930	8,633	9,777	10,501	10,820



## 10.2.6 Trimado -1 m

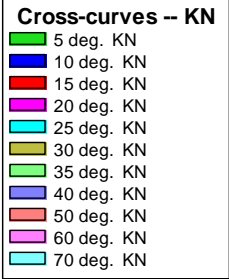
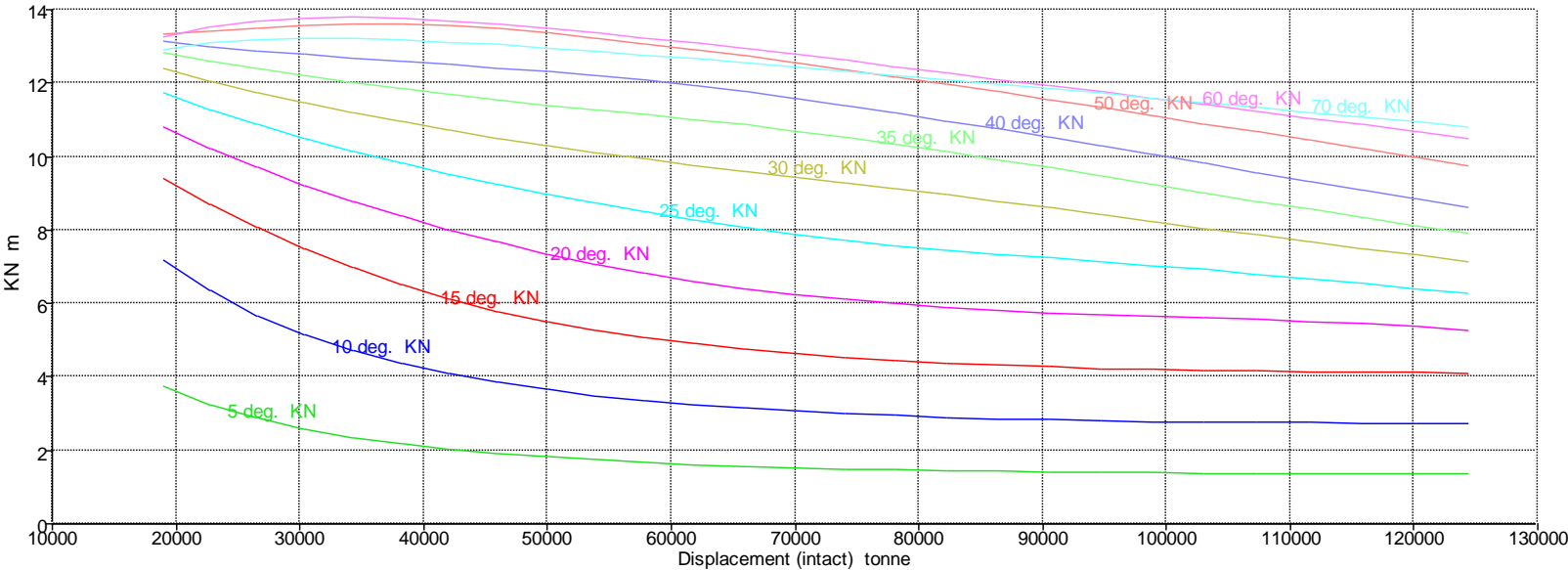
Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	TCG m	KN 5,0 deg. Starb.	KN 10,0 deg. Starb.	KN 15,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 25,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 35,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.	KN 60,0 deg. Starb.	KN 70,0 deg. Starb.
18889	2,500	-1,000	0,000	3,793	7,225	9,430	10,819	11,766	12,421	12,862	13,138	13,334	13,257	12,920
22669	3,000	-1,000	0,000	3,273	6,389	8,725	10,243	11,307	12,077	12,630	13,014	13,422	13,538	13,103
26483	3,500	-1,000	0,000	2,888	5,705	8,091	9,723	10,892	11,761	12,414	12,899	13,503	13,711	13,194
30327	4,000	-1,000	0,000	2,595	5,163	7,516	9,249	10,512	11,472	12,214	12,790	13,576	13,789	13,227
34196	4,500	-1,000	0,000	2,366	4,730	6,995	8,813	10,163	11,205	12,029	12,689	13,629	13,802	13,220
38088	5,000	-1,000	0,000	2,185	4,379	6,534	8,410	9,839	10,958	11,858	12,594	13,629	13,771	13,184
42000	5,500	-1,000	0,000	2,039	4,092	6,140	8,034	9,537	10,727	11,699	12,506	13,579	13,707	13,128
45931	6,000	-1,000	0,000	1,920	3,856	5,808	7,686	9,255	10,512	11,551	12,425	13,492	13,619	13,056
49881	6,500	-1,000	0,000	1,822	3,661	5,526	7,366	8,989	10,311	11,413	12,338	13,377	13,509	12,974
53847	7,000	-1,000	0,000	1,741	3,499	5,287	7,079	8,739	10,122	11,284	12,231	13,242	13,384	12,880
57833	7,500	-1,000	0,000	1,673	3,363	5,084	6,829	8,503	9,943	11,160	12,099	13,090	13,248	12,777
61838	8,000	-1,000	0,000	1,617	3,250	4,913	6,610	8,282	9,774	11,030	11,947	12,925	13,101	12,670
65862	8,500	-1,000	0,000	1,570	3,155	4,769	6,421	8,078	9,614	10,884	11,779	12,751	12,948	12,557
69907	9,000	-1,000	0,000	1,531	3,075	4,647	6,257	7,895	9,460	10,720	11,597	12,568	12,789	12,441
73975	9,500	-1,000	0,000	1,498	3,009	4,544	6,117	7,732	9,308	10,541	11,405	12,377	12,626	12,326
78067	10,000	-1,000	0,000	1,471	2,953	4,457	5,999	7,589	9,147	10,349	11,202	12,180	12,460	12,210
82183	10,500	-1,000	0,000	1,449	2,907	4,385	5,898	7,465	8,975	10,145	10,989	11,978	12,290	12,095
86323	11,000	-1,000	0,000	1,430	2,868	4,325	5,815	7,357	8,797	9,933	10,769	11,770	12,119	11,977
90486	11,500	-1,000	0,000	1,415	2,836	4,275	5,745	7,257	8,615	9,712	10,541	11,558	11,950	11,855
94670	12,000	-1,000	0,000	1,402	2,811	4,235	5,689	7,156	8,431	9,486	10,307	11,342	11,779	11,730
98872	12,501	-1,000	0,000	1,393	2,791	4,203	5,644	7,049	8,246	9,256	10,068	11,122	11,606	11,601
103093	13,001	-1,000	0,000	1,385	2,775	4,177	5,607	6,935	8,062	9,027	9,824	10,902	11,431	11,473
107329	13,501	-1,000	0,000	1,379	2,763	4,159	5,569	6,815	7,878	8,799	9,577	10,681	11,249	11,343
111578	14,001	-1,000	0,000	1,375	2,755	4,147	5,518	6,688	7,695	8,574	9,331	10,457	11,063	11,212
115838	14,501	-1,000	0,000	1,373	2,750	4,140	5,452	6,555	7,513	8,353	9,088	10,232	10,875	11,081
120109	15,001	-1,000	0,000	1,372	2,748	4,134	5,371	6,416	7,330	8,136	8,852	10,003	10,686	10,948
124388	15,501	-1,000	0,000	1,372	2,748	4,114	5,275	6,270	7,146	7,923	8,623	9,769	10,494	10,814



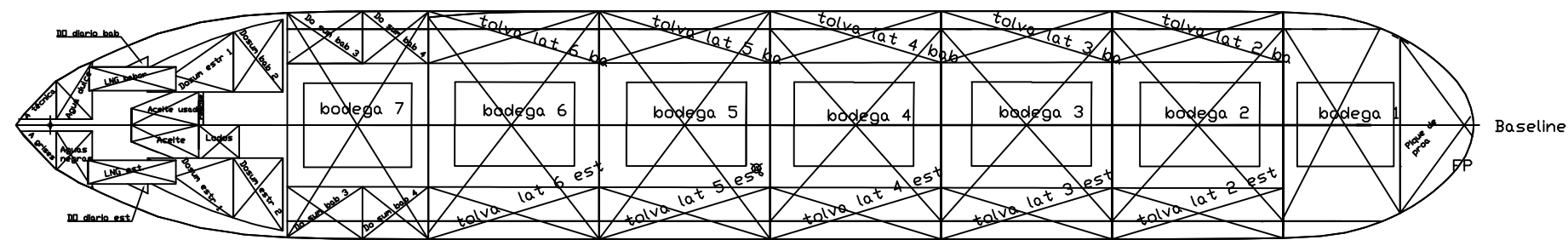
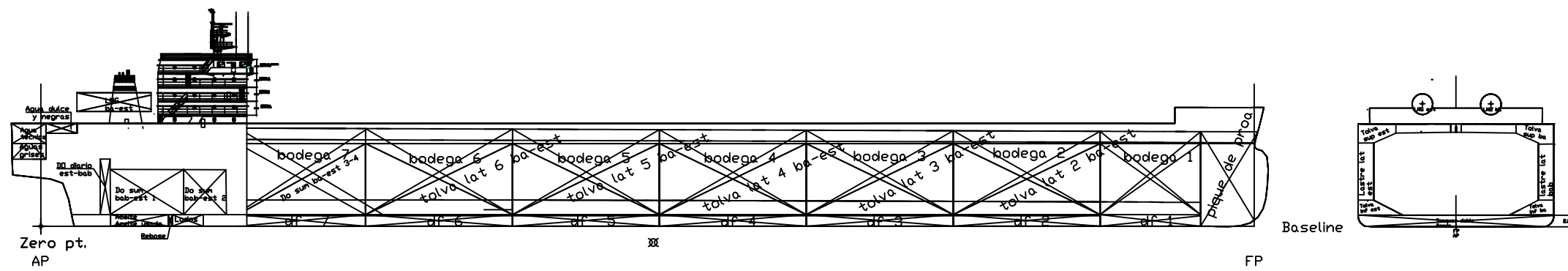
## 10.2.7 Trimado -1,5 m


Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	TCG m	KN 5,0 deg. Starb.	KN 10,0 deg. Starb.	KN 15,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 25,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 35,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.	KN 60,0 deg. Starb.	KN 70,0 deg. Starb.
19058	2,500	-1,500	0,000	3,762	7,166	9,384	10,783	11,735	12,394	12,843	13,123	13,336	13,269	12,910
22836	3,000	-1,500	0,000	3,250	6,345	8,685	10,212	11,283	12,056	12,612	13,002	13,425	13,534	13,090
26648	3,500	-1,500	0,000	2,871	5,673	8,055	9,695	10,870	11,745	12,400	12,887	13,502	13,699	13,181
30490	4,000	-1,500	0,000	2,582	5,138	7,483	9,222	10,492	11,457	12,203	12,782	13,575	13,776	13,215
34356	4,500	-1,500	0,000	2,356	4,710	6,965	8,788	10,143	11,191	12,019	12,682	13,621	13,789	13,209
38245	5,000	-1,500	0,000	2,176	4,362	6,510	8,385	9,820	10,944	11,848	12,589	13,617	13,758	13,173
42155	5,500	-1,500	0,000	2,032	4,078	6,120	8,011	9,519	10,714	11,690	12,501	13,565	13,695	13,117
46083	6,000	-1,500	0,000	1,914	3,844	5,790	7,664	9,236	10,499	11,542	12,418	13,478	13,606	13,046
50028	6,500	-1,500	0,000	1,817	3,650	5,510	7,346	8,971	10,298	11,404	12,328	13,364	13,496	12,963
53991	7,000	-1,500	0,000	1,736	3,490	5,273	7,062	8,721	10,108	11,274	12,217	13,229	13,372	12,870
57971	7,500	-1,500	0,000	1,669	3,355	5,072	6,813	8,487	9,930	11,148	12,084	13,077	13,236	12,767
61970	8,000	-1,500	0,000	1,613	3,243	4,903	6,597	8,267	9,761	11,015	11,931	12,912	13,091	12,661
65988	8,500	-1,500	0,000	1,567	3,149	4,759	6,409	8,064	9,601	10,867	11,762	12,737	12,937	12,549
70026	9,000	-1,500	0,000	1,528	3,070	4,638	6,247	7,882	9,447	10,702	11,581	12,554	12,779	12,433
74086	9,500	-1,500	0,000	1,496	3,004	4,536	6,108	7,721	9,292	10,523	11,388	12,364	12,616	12,317
78169	10,000	-1,500	0,000	1,469	2,948	4,451	5,990	7,579	9,130	10,331	11,185	12,167	12,450	12,201
82276	10,500	-1,500	0,000	1,447	2,902	4,379	5,891	7,456	8,959	10,129	10,973	11,965	12,281	12,085
86407	11,000	-1,500	0,000	1,428	2,865	4,319	5,808	7,347	8,781	9,916	10,753	11,758	12,108	11,967
90561	11,500	-1,500	0,000	1,413	2,833	4,270	5,739	7,246	8,600	9,696	10,526	11,546	11,938	11,847
94736	12,000	-1,500	0,000	1,401	2,808	4,231	5,684	7,144	8,417	9,471	10,293	11,330	11,766	11,723
98932	12,501	-1,500	0,000	1,391	2,788	4,199	5,639	7,037	8,234	9,243	10,054	11,110	11,594	11,595
103145	13,001	-1,500	0,000	1,384	2,773	4,174	5,602	6,924	8,050	9,015	9,811	10,888	11,418	11,466
107374	13,501	-1,500	0,000	1,378	2,761	4,157	5,562	6,805	7,868	8,788	9,565	10,667	11,239	11,336
111618	14,001	-1,500	0,000	1,374	2,753	4,145	5,510	6,679	7,686	8,564	9,320	10,443	11,054	11,205
115874	14,501	-1,500	0,000	1,372	2,749	4,138	5,444	6,547	7,504	8,344	9,078	10,218	10,866	11,074
120140	15,001	-1,500	0,000	1,371	2,747	4,130	5,364	6,409	7,322	8,128	8,841	9,991	10,677	10,941
124417	15,501	-1,500	0,000	1,372	2,748	4,108	5,269	6,264	7,139	7,916	8,612	9,760	10,485	10,807

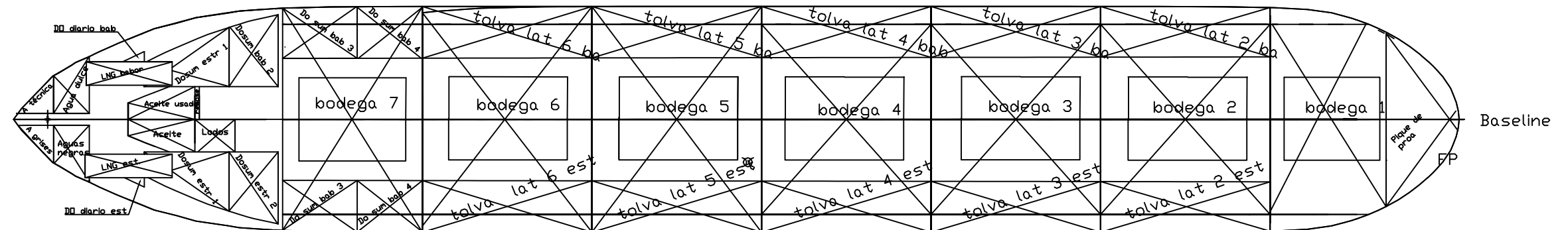
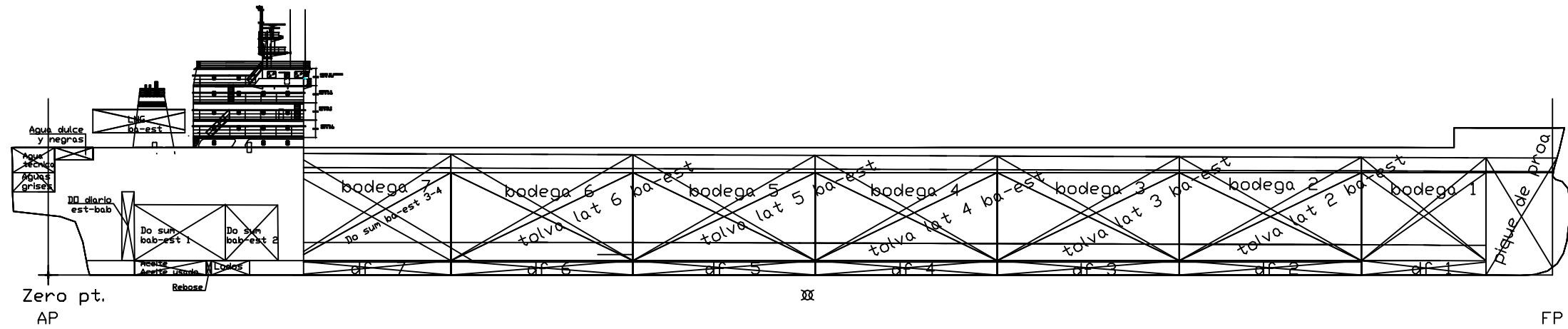




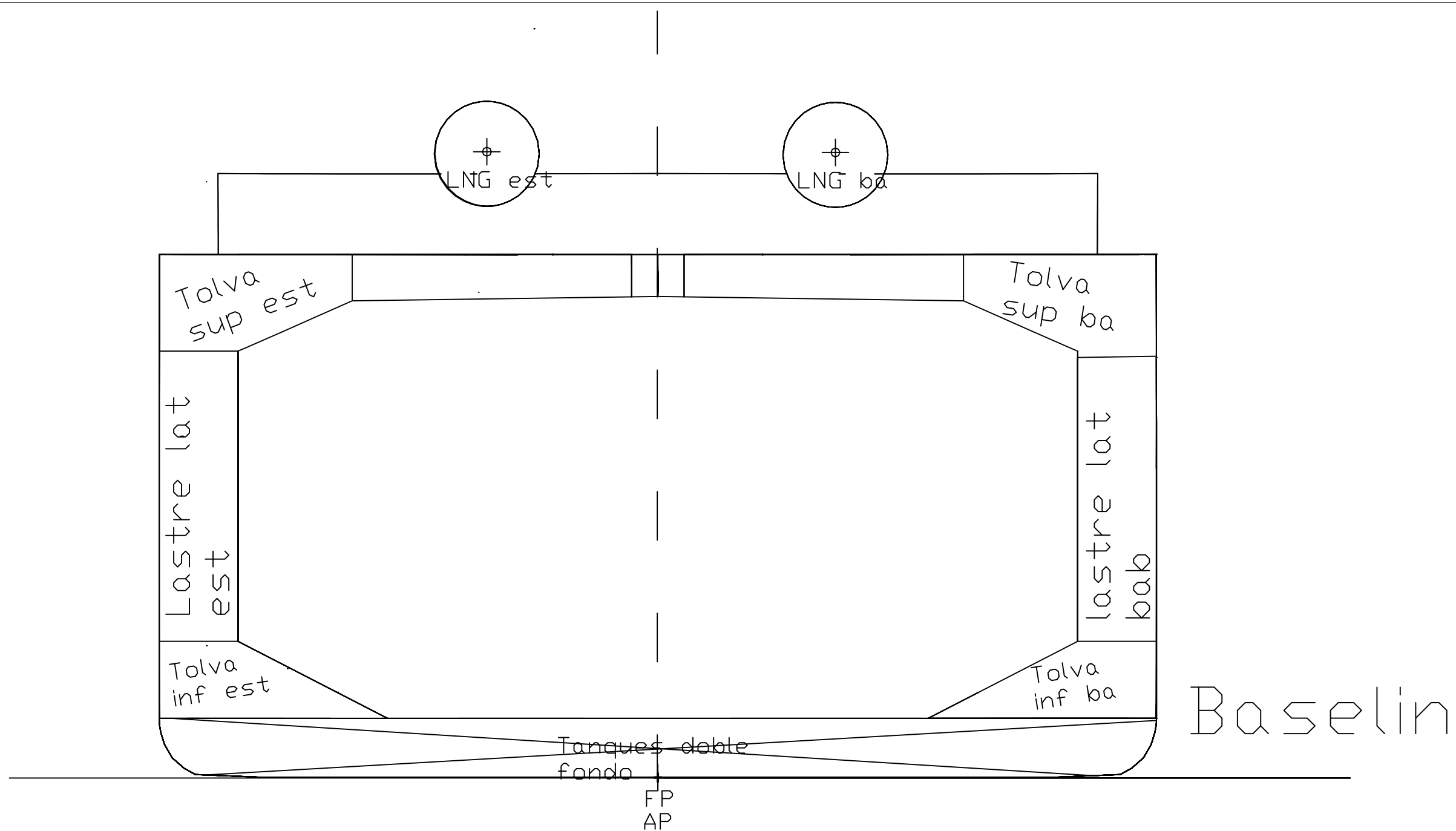
## 11 ANEXO: PLANO




 GRADO EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA	<b>BUQUE BULKARRIER 100000 D.W.T</b>			
	ESCALA: <b>1:1400</b>	Nº PROYECTO:	Nº PLANO:	FECHA: <b>Julio 2021</b>
	TÍTULO: <b>Distribución de Tanques General</b>			
	AUTOR: <b>SOFÍA FRAGA LUDEIRO</b>			FIRMA:
	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE FERROL			



 <p>GRADO EN INGENIERIA NAVAL Y OCEÁNICA</p>	<b>BUQUE BULKARRIER 100000 D.W.T</b>			
	ESCALA: <b>1:1400</b>	Nº PROYECTO:	Nº PLANO:	FECHA: <b>Julio 2021</b>
	TÍTULO: <b>Tanques Perfil Lateral</b>			
	AUTOR: <b>SOFÍA FRAGA LUDEIRO</b>			FIRMA:
	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE FERROL			



Baselin

 <p>GRADO EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA</p>	<b>BUQUE BULKARRIER 100000 D.W.T</b>			
	ESCALA: <b>1:250</b>	Nº PROYECTO:	Nº PLANO:	FECHA: <b>Julio 2021</b>
	TÍTULO: <b>Tanques Perfil</b>			
	AUTOR: <b>SOFÍA FRAGA LUDEIRO</b>			FIRMA:
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE FERROL				