



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior
Trabajo Fin de Grado
CURSO 2019/2020

PETROLERO SUEZMAX 150000 TPM

Grado en Ingeniería Naval y Oceánica

ALUMNO

Julián Rodríguez Cortegoso

TUTOR

Fernando Lago Rodríguez

FECHA

Septiembre, 2019

4.1. RPA



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

CURSO 2019-2020

PROYECTO NÚMERO: GENO-1920-04.

TIPO DE BUQUE: Petrolero Suezmax 150000 TPM.

CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN: DNV GL, MARPOL, SOLAS.

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA: Crudo de densidad máxima 0,86 t/m³.

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA: 15 nudos (85 % MCR – 10 % MM) y 10000 millas.

SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA: Cámara de bombas.

PROPULSIÓN: Diésel eléctrica.

TRIPULACIÓN Y PASAJE: 25 personas con camarotes individuales.

OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES: Los habituales en este equipo.

Ferrol, 10 septiembre 2019

ALUMNO: **D. JULIÁN RODRÍGUEZ CORTEGOSO**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior
TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO 2019/2020

PETROLERO SUEZMAX 150000 TPM

Grado en Ingeniería Naval y Oceánica

Cuaderno 4

CÁLCULOS DE ARQUITECTURA NAVAL

ÍNDICE

4.1. RPA	2
4.2. Introducción	6
4.3. Zona estanca y puntos de inundación progresiva	7
4.4. Compartimentado del buque	8
4.4.1. Compartimentado transversal.....	8
4.4.2. Compartimentado vertical.....	9
4.4.3. Compartimentado longitudinal	10
4.4.3.1. Separación entre cuadernas	10
4.4.3.2. Pique de popa.....	11
4.4.3.3. Cámara de máquinas.....	11
4.4.3.4. Mamparo de colisión	11
4.4.3.5. Tanques de carga	12
4.4.3.6. Tanques slop	15
4.4.3.7. Cámara de bombas.....	16
4.5. Tanques y consumos.....	18
4.5.1. Autonomía.....	18
4.5.2. Potencia	18
4.5.3. Consumo de combustible	19
4.5.3.1. HFO de los motores.....	19
4.5.3.2. MDO de los motores	21
4.5.3.3. HFO de la caldera	22
4.5.4. Tanques de combustible.....	22
4.5.4.1. Tanques de almacén de HFO	22
4.5.4.2. Tanques de sedimentación	23
4.5.4.3. Tanques de servicio de HFO.....	23
4.5.4.4. Tanques de reboses	24
4.5.4.5. Tanques de derrames	24
4.5.4.6. Tanques de almacén de MDO	24
4.5.4.7. Tanques de servicio de MDO	25
4.5.5. Cálculo de agua	25
4.5.5.1. Agua dulce.....	25
4.5.5.2. Agua técnica	26
4.5.6. Cálculo del aceite lubricante.....	26
4.5.6.1. Tanque de almacén de aceite lubricante.....	27
4.5.7. Cálculo del aceite hidráulico	27
4.5.8. Cálculo de las aguas oleosas	27

4.5.9. Cálculo del tanque de fangos	27
4.5.10. Cálculo de las aguas negras y grises	28
4.5.11. Tanques de lastre.....	29
4.5.12. Resumen de las capacidades.....	31
4.5.13. Capacidades obtenidas	32
4.5.14. Comparativa de capacidades	34
4.5.15. Comprobación del peso muerto.....	35
4.6. Curvas hidrostáticas.....	36
4.6.1. Trimado 0 metros	37
4.6.2. Trimado -1,3 metros	39
4.6.3. Trimado +1,3 metros	41
4.6.4. Trimado +2,6 metros	43
4.6.5. Trimado +4,0 metros	45
4.7. Curvas KN	47
4.7.1. Trimado 0 metros	48
4.7.2. Trimado -1,3 metros	50
4.7.3. Trimado +1,3 metros	52
4.7.4. Trimado +2,6 metros	54
4.7.5. Trimado +4,0 metros	56
4.8. Bibliografía.....	58
Anexo I: Buque base.....	59
Anexo II: Tablas de calibrado de tanques	61
Anexo III: Planos.....	110

4.2. INTRODUCCIÓN

El siguiente cuaderno incluye un estudio de los siguientes apartados:

- Definición de la zona estanca y puntos de inundación progresiva.
- Estudio del compartimentado longitudinal, transversal y vertical del barco del proyecto.
- Cálculo de hidrostáticas.
- Cálculo de curvas de KN.
- Cálculo de las capacidades requeridas de tanques.

Las dimensiones y coeficientes principales del barco del proyecto, obtenidas en el *Cuaderno 3*, son las siguientes:

Dimensión	Valor	Unidades
L _{pp}	263,6	m
L _F	268	m
B	48	m
D	24	m
T	17,2	m
C _b	0,823	-
C _m	0,996	-
C _p	0,826	-
C _{wp}	0,896	-
Δ	186563	t
Superficie mojada	19025,63	m ²
Vol. Carena	182013	m ³
PR	29000	t

4.3. ZONA ESTANCA Y PUNTOS DE INUNDACIÓN PROGRESIVA

La zona estanca del buque es aquella que no tiene aberturas al exterior y si las tuviera estarían cerradas de manera estanca.

Antes se ha de realizar una breve explicación de la disposición sobre la cubierta principal, que consta de un guardacalor para los conductos de los gases de escape y un módulo de habilitación con cuatro cubiertas y un puente de gobierno.

En el barco del proyecto, bajo la cubierta principal, zona donde se encuentra la cámara de máquinas, tanques de carga, slops y lastre, los mamparos y los piques de proa y popa, se considera zona estanca. El módulo de habilitación se considera estanco hasta la altura del puente, ya que los tres niveles de habilitación cuentan con puertas y cierres estancos. Los conductos de ventilación del guardacalor no se consideran estancos.

Los puntos de inundación progresiva son aquellos que pueden dar lugar a la inundación del buque en caso de un embarque de agua o de una escora excesiva. Como PIP del barco del proyecto se definen los siguientes:

- Puertas laterales de entrada al puente de gobierno.
- Conductos de ventilación del guardacalor.

A los que les corresponden las siguientes coordenadas según el buque base:

PIP	XG (m)	YG (m)	KG (m)
Ventilación BR	20,8	-2,5	35
Ventilación ER	20,8	2,5	35
Puerta lateral BR	28,15	-5,3	36,1
Puerta lateral ER	28,15	5,3	36,1

El plano de la zona estanca y los puntos de inundación progresiva se adjunta en el Anexo III.

4.4. COMPARTIMENTADO DEL BUQUE

Compartimentado es la subdivisión del buque en compartimentos estancos por medio de mamparos estancos al agua. Estos pueden ser longitudinales, transversales y verticales.

4.4.1. COMPARTIMENTADO TRANSVERSAL

Para el cálculo del doble casco MARPOL 73/78 establece en el Anexo I: Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos, Capítulo 4: Prescripciones relativas a la zona de carga de los petroleros la siguiente regla, Parte A – Construcción:

Regla 19: Prescripciones relativas al doble casco y al doble fondo.

"Los tanques de carga estarán protegidos en toda su longitud por tanques de lastre o espacios que no sean tanques destinados al transporte de hidrocarburos, como se indica a continuación:

- *Tanques o espacios laterales: los tanques o espacios laterales tendrán una profundidad igual a la altura total del costado del buque o se extenderán desde la cara superior del doble fondo hasta la cubierta más alta, ignorando el trancanil alomado en caso de haberlo. Irán dispuestos de tal manera que los tanques de carga queden por dentro de la línea de trazado de las planchas del forro del costado, y en ningún caso a menos de la distancia w medida en cualquier sección transversal perpendicularmente al forro del costado, tal como se indica a continuación:*

$$w = 0,5 + \frac{DW}{20000} \text{ (m)}$$

$w = 2 \text{ m}$, si este valor es menor.

El valor mínimo de w será de 1 m."

En el barco del proyecto el valor de w es:

$$w = 0,5 + \frac{150000}{20000} = 8 \text{ m}$$

Por considerar este valor excesivamente grande, tomaremos uno basándonos en el barco del proyecto que será de **2,5 metros**.

También ha de tenerse en cuenta la siguiente regla del Anexo I: Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos, Capítulo 3: Prescripciones aplicables a los espacios de máquinas de todos los buques:

Regla 12 A: Protección de los tanques de combustible líquido.

"La presente regla se aplicará a todos los buques con una capacidad total de combustible líquido igual o superior a 600 m³ que se entreguen el 1 de agosto de 2010 o posteriormente, según la definición que figura en la regla 1.28.9 del presente Anexo.

En el caso de los buques cuya capacidad total de combustible líquido sea igual o superior a 5000 m³, los tanques de combustible líquido irán dispuestos por dentro de la línea de trazado de las planchas del forro del costado, y en ningún caso a menos de la distancia w medida en cualquier sección transversal perpendicularmente al forro del costado, como se indica a continuación:

$$w = 0,5 + \frac{C}{20000} \text{ (m)}$$

$w = 2,0 \text{ m}$, si este valor es inferior.

C es el volumen total de combustible líquido del buque, incluido el de los tanques de combustible líquido pequeños, en m³, al 98% de la capacidad de los tanques.

Valor mínimo de w = 1,0 m.”

En el buque del proyecto la cantidad de combustible total es de 5289,065 m³, por lo que la distancia w será de:

$$w = 0,5 + \frac{5289,065 \text{ m}^3}{20000} = 0,76 \text{ m}$$

Se opta por mantener el valor del doble casco calculado previamente, por lo que el valor será de **2,5 metros**.

4.4.2. COMPARTIMENTADO VERTICAL

Para el cálculo del doble fondo MARPOL 73/78 establece en el Anexo I: Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos, Capítulo 4: Prescripciones relativas a la zona de carga de los petroleros la siguiente regla, Parte A – Construcción:

Regla 19: Prescripciones relativas al doble casco y al doble fondo.

“Los tanques de carga estarán protegidos en toda su longitud por tanques de lastre o espacios que no sean tanques destinados al transporte de hidrocarburos, como se indica a continuación:

- *Tanques o espacios del doble fondo: En cualquier sección transversal, la profundidad de cada tanque o espacio del doble fondo será tal que la distancia h entre el fondo de los tanques de carga y la línea de trazado de las planchas del forro del fondo, medida perpendicularmente a dichas planchas, no sea inferior a la especificada a continuación:*

$$h = \frac{B}{15}$$

h = 2 m, si este valor es menor.”

En el barco del proyecto h tiene un valor de:

$$h = \frac{B}{15} = \frac{48 \text{ m}}{15} = 3,2 \text{ m}$$

Al considerar este valor demasiado grande, tomaremos el mismo que el del buque base que es de **2,5 metros**.

También ha de tenerse en cuenta la siguiente regla del Anexo I: Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos, Capítulo 3: Prescripciones aplicables a los espacios de máquinas de todos los buques:

Regla 12 A: Protección de los tanques de combustible líquido.

“En el caso de los buques cuya capacidad total de combustible líquido sea igual o superior a 600 m³, exceptuadas las unidades autoelevadoras de perforación, los tanques de combustible líquido irán dispuestos por dentro de la línea de trazado de las planchas del forro del costado, y en ningún caso a menos de la distancia h indicada a continuación:

$$h = \frac{B}{20}$$

h = 2 m, si este valor es inferior.”

En el barco del proyecto la altura es:

$$h = \frac{B}{20} = \frac{48 \text{ m}}{20} = 2,4 \text{ m}$$

Se establece una altura de **2,5 metros** de manera que coincida con la altura de doble fondo que hay en la zona de los tanques de carga.

4.4.3. COMPARTIMENTADO LONGITUDINAL

La disposición y el número de mamparos estancos viene definido por *DNVGL* en la regla *Pt.3 Ch.2 Sec.2*:

“Todos los barcos deben tener por lo menos los siguientes mamparos estancos transversales: mamparo de colisión, mamparo de popa y un mamparo al final de cada cámara de máquinas. En barcos con una planta de propulsión eléctrica, tanto la sala del generador como la del motor deben llevar mamparos estancos.

El número de mamparos estancos no será menor que los dados en la siguiente tabla.”

Ship length in m	Engine room	
	Aft	Elsewhere
$L \leq 65$	3	4
$65 < L \leq 85$	4	4
$85 < L \leq 105$	4	5
$105 < L \leq 125$	5	6
$125 < L \leq 145$	6	7
$145 < L \leq 165$	7	8
$165 < L \leq 190$	8	9
$190 < L \leq 225$	9	10
$L > 225$	specially considered	

Para barcos con una eslora superior a 225 metros no hay un mínimo exigido, por ello se han definido 10 mamparos estancos transversales que se extenderán desde el doble fondo hasta la cubierta principal:

- Mamparo de popa.
- Mamparo de la cámara de máquinas, coincidiendo el mismo para la sala de los generadores y la de los motores propulsores.
- Mamparo de la cámara de bombas.
- Mamparo en el tanque slop.
- Mamparo en cada tanque de carga.
- Mamparo de colisión.

Antes de situar estos mamparos se ha de definir la separación entre cuadernas.

4.4.3.1. SEPARACIÓN ENTRE CUADERNAS

La separación entre cuadernas define las distancias a las que se situarán los mamparos transversales, ya que se busca que estos coincidan con una cuaderna. Debido a que la separación depende de los esfuerzos producidos en una determinada región, distinguiremos cuatro zonas:

- La primera está situada en la zona de popa y va desde el espejo de popa hasta los tanques slops, dejando una separación de 800 mm entre cuadernas y el espacio de bulárcamas es de 2400 mm, cada 3 claras de cuadernas.
- La segunda región abarca los tanques slops y cuenta con una separación entre bulárcamas de 3000 mm.
- La tercera abarca la zona de carga, es decir, empieza en el último tanque de carga y acaba en el primer tanque de carga. Cuenta con una separación entre bulárcamas de 3200 mm.
- La cuarta zona es la situada a proa y comprende desde el primer tanque de carga hasta el final del barco. Se deja una separación de 800 mm entre cuadernas y el espacio de bulárcamas es de 2400 mm, cada 3 claras de cuadernas.

4.4.3.2. PIQUE DE POPA

A pesar de ser obligatorio, la Sociedad de Clasificación no especifica una distancia máxima ni mínima, por lo que la situación de este mamparo vendrá definida por la necesidad de lastre y la disposición de la cámara de máquinas, de tal manera que también coincida con una bulárcama. Tomando como referencia el buque base y con lo comentado, se ha decidido situar el mamparo a **12,8 metros** desde la perpendicular de popa.

Mamparo	XG (m)	Separación entre cuadernas (mm)	Nº cuadernas
Pique de popa	12,8	800	-5 - 16

4.4.3.3. CÁMARA DE MÁQUINAS

Con cámara de máquinas nos referimos al espacio donde se encuentran los generadores y también a la sala de los motores propulsores que, a pesar de ser diferentes espacios, compartirán la misma longitud. Este espacio empieza en el pique de popa acabando a **41,6 metros** de la perpendicular de popa. Espacio más que suficiente para albergar todos los equipos necesarios.

Mamparo	XG (m)	Separación entre cuadernas (mm)	Nº cuadernas
CCMM	12,8 - 41,6	800	16 - 52

4.4.3.4. MAMPARO DE COLISIÓN

El mamparo de colisión se encarga de limitar la zona de popa con la de proa, a través de un mamparo transversal estanco, que va desde el fondo a la cubierta principal y de babor a estribor.

Para su cálculo primero se ha de definir la eslora de reglamento (L_{LL}) ya que está será la empleada a la hora de realizar los cálculos.

“La eslora de reglamento (L_{LL}) será la mayor de entre: 96% de la eslora total medida en una flotación cuya distancia a la cara superior de la quilla sea igual al 85% del puntal mínimo de trazado; o la eslora medida en esa flotación desde la cara proel de la roda hasta el eje de la mecha del timón.”

$$85\% \cdot D = \frac{85}{100} \cdot 24 \text{ m} = 20,4 \text{ m}$$

$$L_{LL} = 0,96 \cdot L_{85\%D} = 0,96 \cdot 269,1 \text{ m} = 258,3 \text{ m}$$

$$L_{LL} = L_{85\%D \text{ RODA-MECHA}} = 264,7 \text{ m}$$

$$L_{LL} = 264,7 \text{ m}$$

La posición del mamparo de colisión de proa viene regulada por SOLAS, *Capítulo II-1: Construcción – Estructura, estabilidad e instalaciones. Parte B-2: Compartimentado, integridad de estanqueidad e integridad a la intemperie*:

Regla 12: Mamparos de los piques y de los espacios de máquinas, túneles de ejes, etc.

“Se situará un mamparo de colisión que será estanco hasta la cubierta de cierre. Este mamparo estará situado a una distancia de la perpendicular de proa no inferior a $0,05 \cdot L$ o a 10 m , si esta segunda magnitud es menor, y, salvo cuando la Administración permita otra cosa, dicha distancia no será superior a $0,08 \cdot L$ o $0,05 \cdot L + 3 \text{ m}$, si esta segunda magnitud es mayor.”

$$x_{\text{mín}} = 0,05 \cdot 264,7 \text{ m} = 13,2 \text{ m}$$

$$x_{\text{mín}} = 10 \text{ m}$$

$$\mathbf{x_{\text{mín}} = 10 \text{ m}}$$

$$x_{\text{máx}} = 0,08 \cdot 264,7 \text{ m} = 21,2 \text{ m}$$

$$x_{\text{máx}} = 0,05 \cdot 264,7 \text{ m} + 3 \text{ m} = 16,2 \text{ m}$$

$$\mathbf{x_{\text{máx}} = 21,2 \text{ m}}$$

Basándonos en el buque base y dejando el suficiente espacio para los tanques de carga y cumplir así con la exigencia de 150000 TPM, el pique de proa se situará a **11,2 metros** desde la perpendicular de proa lo que es lo mismo, a **252,4 metros** desde la perpendicular de popa.

Mamparo	XG (m)	Separación entre cuadernas (mm)	Nº cuadernas
Mamparo de colisión	252,4	800	130 - 150

4.4.3.5. TANQUES DE CARGA

El barco del proyecto cuenta con doce tanques de carga, seis a babor y seis a estribor, separados por un mamparo longitudinal en crujía y protegidos con un doble fondo y un espacio lateral calculados en los anteriores apartados.

Para el cálculo de las dimensiones de los tanques de carga hay que tener en cuenta las reglas establecidas por MARPOL 73/78 en el *Anexo I: Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos, Capítulo 4: Prescripciones relativas a las zonas de carga de los petroleros, Parte A – Construcción*:

Regla 24: Averías supuestas.

“Para calcular el derrame hipotético de hidrocarburos desde un petrolero, se suponen las siguientes tres dimensiones de la extensión de una avería sufrida por un paralelepípedo situado en el costado o en el fondo del buque. En el caso de daños en el fondo se especifican dos condiciones de avería que se aplican separadamente según cual sea la parte afectada del petrolero.”

1. Avería en el costado.

a) Extensión longitudinal (l_c) la menor de:

$$L_c = \frac{1}{3} L^{\frac{2}{3}} = \frac{1}{3} 264,7^{\frac{2}{3}} \text{ m} = 19,8 \text{ m}$$

$$L_c = 14,5 \text{ m}$$

$$\mathbf{L_c = 14,5 \text{ m}}$$

b) Extensión transversal (t_c) la menor de:

$$T_C = \frac{B}{5} = \frac{48 \text{ m}}{5} = 9,6 \text{ m}$$

$$T_C = 11,5 \text{ m}$$

$$\mathbf{T_C = 9,6 \text{ m}}$$

c) *Extensión vertical (v_c): desde la línea base hacia arriba, sin límite.*

$$\mathbf{V_C = 24 \text{ m}}$$

2. *Avería en el fondo hasta $0,3 \cdot L$ desde la perpendicular de proa.*

a) *Extensión longitudinal (l_s):*

$$L_S = \frac{L}{10} = \frac{264,7 \text{ m}}{10} = 26,47 \text{ m}$$

$$\mathbf{L_S = 26,47 \text{ m}}$$

b) *Extensión transversal (t_s) la menor de:*

$$T_S = \frac{B}{6} = \frac{48 \text{ m}}{6} = 8 \text{ m}$$

$$T_S = 10 \text{ m}$$

$$\mathbf{T_S = 8 \text{ m}}$$

c) *Extensión vertical (v_s) la menor de:*

$$V_S = \frac{B}{15} = \frac{48 \text{ m}}{15} = 3,2 \text{ m}$$

$$V_S = 6 \text{ m}$$

$$\mathbf{V_S = 3,2 \text{ m}}$$

3. *Avería en el fondo en cualquier otra parte del buque.*

1. *Extensión longitudinal (l_s) la menor de:*

$$L_S = \frac{L}{10} = \frac{264,7 \text{ m}}{10} = 26,47 \text{ m}$$

$$L_S = 5 \text{ m}$$

$$\mathbf{L_S = 5 \text{ m}}$$

2. *Extensión transversal (t_s):*

$$\mathbf{T_S = 5 \text{ m}}$$

3. *Extensión vertical (v_s) la menor de:*

$$V_S = \frac{B}{15} = \frac{48 \text{ m}}{15} = 3,2 \text{ m}$$

$$V_S = 6 \text{ m}$$

$$\mathbf{V_S = 3,2 \text{ m}}$$

De estos valores se concluye que la separación mínima de los mamparos transversales de los tanques de carga debe ser de 26,47 m a $0,3 \cdot L$ desde la perpendicular de proa y 14,5 metros en el resto de la eslora.

Regla 26: Disposición de los tanques de carga y limitación de su capacidad.

“La capacidad y disposición de los tanques de carga de los petroleros serán tales que el escape hipotético O_C u O_S calculado de acuerdo con lo dispuesto en la regla 25 del

presente Anexo, en cualquier punto de la eslora del buque, no exceda de 30000 m^3 o $400\sqrt[3]{DW}$, si este volumen es mayor, pero limitado a un máximo de 40000 m^3 .”

$$O_c = 400\sqrt[3]{DW} = 400\sqrt[3]{150000 \text{ t}} = 21253 \text{ m}^3$$

El valor límite de escape es 30000 m^3 .

“El volumen de cualquier tanque lateral de carga de hidrocarburos de un petrolero no excederá el 75 % del límite de escape hipotético de hidrocarburos señalado en el párrafo 2 de esta regla. El volumen de cualquier tanque central de carga de hidrocarburos no excederá de 50000 m^3 . No obstante, en los petroleros provistos de tanques de lastre separado, según se definen en la regla 18 del presente Anexo, el volumen permitido de un tanque lateral de carga de hidrocarburos situado entre dos tanques de lastre separado, cada uno de longitud superior a l_c , se podrá aumentar hasta el límite máximo de escape hipotético de hidrocarburos, a condición de que la anchura del tanque lateral sea superior a t_c .”

$$V_{MÁXIMO} = \frac{75}{100} \cdot \text{Límite de escape} = \frac{75}{100} \cdot 30000 \text{ m}^3 = 22500 \text{ m}^3$$

El volumen de cualquier tanque lateral de carga de hidrocarburos no será mayor de 22500 m^3 .

“La longitud de cada tanque de carga no excederá de 10 m o de uno de los siguientes valores, si fuera mayor:

Si hay un mamparo longitudinal en crujía dentro de los tanques de carga:

$$(0,25 \cdot \frac{b_i}{B} + 0,15) \cdot L$$

b_i es la distancia máxima entre el costado del buque y el mamparo longitudinal exterior del tanque de que se trate, medida hacia crujía perpendicularmente a ésta, a la altura correspondiente del francobordo de verano asignado.”

$$L_{MÁXIMA \text{ TANQUE}} = \left(0,25 \cdot \frac{b_i}{B} + 0,15\right) \cdot L = \left(0,25 \cdot \frac{2,5 \text{ m}}{48 \text{ m}} + 0,15\right) \cdot 264,7 \text{ m} = 43,15 \text{ m}$$

La longitud máxima de cada tanque de carga no será superior a 43,15 metros.

Los tanques tendrán una profundidad igual a la altura del costado del buque o se extenderán desde la cara superior del doble fondo hasta la cubierta más alta, ignorando el trancañil alomado en caso de haberlo. Por lo tanto, el puntal de los tanques destinados a la carga es de:

$$D_{CARGA} = D - h = 24 \text{ m} - 2,5 \text{ m} = 21,5 \text{ m}$$

$$\mathbf{D_{CARGA} = 21,5 \text{ m}}$$

La manga de los tanques de carga será de la mitad por contar un mamparo en crujía y habrá que restarle el valor del doble casco.

$$B_{CARGA} = \frac{B}{2} - b_i = \frac{48 \text{ m}}{2} - 2,5 \text{ m} = 21,5 \text{ m}$$

$$\mathbf{B_{CARGA} = 21,5 \text{ m}}$$

En la RPA las toneladas de peso muerto exigidas son 150000 entre los que se incluyen consumos, pertrechos, víveres y tripulación, que tienen un valor de 5829 toneladas y están calculados en los siguientes apartados:

$$\text{Carga útil} = \text{TPM} - \text{Consumos} = 150000 \text{ t} - 5829 \text{ t} = 144171 \text{ TPM}$$

$$\mathbf{\text{Carga útil} = 144171 \text{ TPM}}$$

$$V_{CARGA \text{ ÚTIL}} = \frac{144171 \text{ t}}{0,98 \cdot 0,86 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}} = 171062 \text{ m}^3$$

Como dentro de este volumen también se incluyen los tanques slop, para conocer el volumen exacto de los tanques de carga se realizará la siguiente resta:

$$V_{CARGA \text{ ÚTIL}} = 171062 \text{ m}^3 - \left(\frac{2}{100} \cdot 171062 \text{ m}^3 \right) = 167641 \text{ m}^3$$

Con este volumen se puede obtener un valor aproximado de la eslora de cada tanque de carga:

$$L_{CARGA} = \frac{167641 \text{ m}^3}{2 \cdot 21,5 \text{ m} \cdot 21,5 \text{ m} \cdot 6} = 30,2 \text{ m}$$

Como los tanques no son un paralelepípedo perfecto y se estrechan en la proa, la eslora de cada tanque será superior haciéndola coincidir con una bulárcama:

$$L_{CARGA} = 32 \text{ m}$$

Mamparo	XG (m)	Separación entre bulárcamas (mm)	Nº bulárcamas
Carga nº6	54,8 – 86,8	3200	63 - 73
Carga nº5	86,8 – 118,8	3200	73 - 83
Carga nº4	118,8 – 150,8	3200	83 - 93
Carga nº3	150,8 - 182,8	3200	93 - 103
Carga nº2	182,8 - 214,8	3200	103 - 113
Carga nº1	214,8 – 246,8	3200	113 - 123

4.4.3.6. TANQUES SLOP

Para el cálculo de las dimensiones de los tanques de decantación hay que tener en cuenta la regla establecida por MARPOL 73/78 en el Anexo I: Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos, Capítulo 4: Prescripciones relativas a la zona de carga de los petroleros, Parte A – Construcción:

Regla 29: Tanques de decantación.

“Los petroleros de arqueo bruto igual o superior a 150 llevarán tanques de decantación de conformidad con lo prescrito en la presente regla.

Se dispondrán medios adecuados para la limpieza de los tanques de carga y el trasvase de residuos de lastre contaminado y de aguas de lavado de los tanques de carga a un tanque de decantación aprobado por la Administración.

Este sistema contará con dispositivos para trasvasar los desechos oleosos a un tanque o combinación de tanques de decantación de tal modo que cualquier efluente que se descargue en el mar cumpla con las disposiciones de la regla 34 del presente Anexo.

El tanque o la combinación de tanques de decantación será de capacidad suficiente para retener lavazas generadas por el lavado de los tanques, los residuos de hidrocarburos y los del lastre contaminado. La capacidad total del tanque o de la combinación de tanques de decantación no será inferior al 3% de la capacidad de transporte de hidrocarburos del buque, si bien la Administración podrá aceptar:

- *El 2 % para los petroleros en que la instalación de lavado de los tanques sea tal que, una vez que el tanque o los tanques de decantación han sido cargados con agua de lavado, ésta baste para el lavado de los tanques y, si ha lugar, para proveer el fluido motriz de los inyectores, sin introducir agua adicional en el sistema;*

- El 2 % cuando existan tanques de lastre separado o tanques dedicados a lastre limpio de conformidad con lo dispuesto en la regla 18 del presente Anexo, o si se ha instalado un sistema de limpieza con tanques de carga que utilice el lavado con crudos de conformidad con lo dispuesto en la regla 33 del presente Anexo. Esa capacidad podrá reducirse al 1,5% para los petroleros en que la instalación de lavado de los tanques sea tal que, una vez que el tanque o los tanques de decantación han sido cargados con agua de lavado, ésta baste para el lavado de los tanques y, si ha lugar, para proveer el fluido motriz de los eductores, sin introducir agua adicional en el sistema.
- El 1 % para los buques de carga combinada cuando la carga de hidrocarburos únicamente se transporte en tanques de paredes lisas. Esa capacidad podrá reducirse al 0,8 % cuando la instalación del lavado de los tanques sea tal que, una vez el tanque o los tanques de decantación han sido cargados con agua de lavado, ésta baste para el lavado de los tanques y, si ha lugar, para proveer el fluido motriz de los eductores, sin introducir agua adicional en el sistema.
- Los tanques de decantación, especialmente en lo que concierne a la posición de las entradas, salidas, deflectores o filtros, cuando los haya, estarán proyectados de modo que se evite la turbulencia excesiva y no se provoque el arrastre de hidrocarburos o emulsiones de hidrocarburos de carga.

Los petroleros de peso muerto igual o superior a 70000 toneladas entregados después del 31 de diciembre de 1979, tal como se definen éstos en la regla 1.28.2, llevarán por lo menos con dos tanques de decantación.”

De acuerdo con la regla 29, por tener un peso muerto superior a 70000 toneladas habrá que disponer de dos tanques de decantación. La capacidad será del 2 % de la capacidad de transporte de hidrocarburos del buque por contar con tanques de lastre separados.

$$V_{SLOP} = \frac{2}{100} \cdot V_{CARGA} = \frac{2}{100} \cdot 167641 \text{ m}^3 = 3353 \text{ m}^3$$

$$L_{SLOP} = \frac{3353 \text{ m}^3}{2 \cdot 21,5 \cdot 21,5} = 3,6 \text{ m}$$

De manera que coincida con una bulárcama, los tanques de decantación tendrán una longitud de:

$$L_{SLOP} = 6 \text{ m}$$

Mamparo	XG (m)	Separación entre bulárcamas (mm)	Nº bulárcamas
Tanque slop	48,8 - 54,8	3000	61 - 63

4.4.3.7. CÁMARA DE BOMBAS

En el Capítulo II-2: Construcción – Prevención, detección y extinción de incendios del SOLAS, en la Parte B – Prevención de incendios y explosiones:

Regla 4: Probabilidad de ignición.

“Las cámaras de bombas de carga de los tanques de carga, los tanques de decantación/lavazas y los coferdanes se situarán a proa de los espacios de máquinas. No será preciso que los tanques de combustible líquido se sitúen a proa de los espacios de cámara de máquinas. Los tanques de carga y los tanques de lavazas estarán aislados de los espacios de máquinas mediante coferdanes, cámaras de bombas de carga, tanques de combustible o tanques de lastre.”

Se instalará una cámara de bombas para realizar la carga y descarga de los tanques.

A la hora de compartimentar la cámara de bombas se ha de tener en cuenta las exigencias que MARPOL 73/78 dicta en el Anexo I: Reglas para prevenir la

contaminación por hidrocarburos en el Capítulo 4: Prescripciones relativas a las zonas de carga de los petroleros, Parte A – Construcción:

Regla 22: Protección de los fondos de la cámara de bombas.

“La presente regla se aplicará a los petroleros de peso muerto igual o superior a 5000 toneladas construidos el 1 de enero de 2007 o posteriormente.

La cámara de bombas estará provista de un doble fondo de modo que, en cualquier sección transversal la profundidad de cada tanque o espacio del doble fondo será tal que la distancia h entre el fondo de la cámara de bombas y la línea base del buque medida perpendicularmente con respecto a dicha línea base sea inferior a lo especificado a continuación:

$$h = \frac{B}{15}$$

$h = 2$ m, si esta distancia es inferior.

El valor mínimo de $h = 1$ m.

En el caso de las cámaras de bombas cuya chapa del fondo se encuentre por encima de la línea base a una distancia que sea como mínimo la prescrita en el párrafo 2 anterior no se requerirá un doble fondo en la cámara de bombas.

Las bombas de lastre estarán provistas de los medios necesarios para garantizar que la aspiración de los tanques del doble fondo sea eficaz.”

El valor de h en la cámara de bombas es:

$$h = \frac{B}{15} = \frac{48 \text{ m}}{15} = 3,2 \text{ m}$$

De manera que coincida que con la altura del doble fondo de los tanques de carga y de cámara de máquinas se tomarán **2,5 metros**.

Mamparo	XG (m)	Separación entre cuadernas (mm)	Nº cuadernas
C. de bombas	39,2 – 48,8	800	49 - 61

4.5. TANQUES Y CONSUMOS

En este apartado se definirán los consumos del buque:

- Combustible.
- Agua.
- Aceite lubricante.
- Aceite hidráulico.
- Aguas oleosas.
- Fangos.
- Aguas negras y grises.
- Lastre.

4.5.1. AUTONOMÍA

La autonomía viene fijada en la RPA y es de 10000 millas a una velocidad de 15 nudos. Se realizará el cálculo equivalente en horas y días ya que estos valores nos resultarán útiles en los cálculos de los consumos:

$$\text{Autonomía (horas)} = \frac{10000 \text{ millas}}{15 \frac{\text{millas}}{\text{horas}}} = 666,7 \text{ horas}$$

$$\text{Autonomía} = 666,7 \text{ h}$$

$$\text{Autonomía (días)} = \frac{10000 \text{ millas}}{15 \frac{\text{millas}}{\text{horas}} \cdot \frac{24 \text{ horas}}{\text{día}}} = 27,8 \text{ días}$$

$$\text{Autonomía} = 27,8 \text{ días}$$

4.5.2. POTENCIA

En el balance eléctrico realizado en el *Cuaderno 11: Definición de la planta eléctrica* se han calculado todos los consumos en las distintas situaciones de operación del barco, obteniendo los siguientes resultados:

	CONDICIÓN					
	Navegación a plena carga	Navegación en lastre	Puerto C/D	Maniobra	Puerto amarrado	Emergencia
Potencia (kW)	22183,1	11969,8	3962,8	4736,9	729,0	402,8

Se demuestra que la condición en la que el barco demanda más potencia es cuando se encuentra navegando a plena carga.

Los valores que muestra la tabla anterior corresponden a la potencia de salida del alternador. Para obtener la correspondiente al motor faltaría tener en cuenta el rendimiento de este, que viene fijado en la *Project Guide* con un valor del 97 %:

$$P_{MOTOR} = \frac{22183,1 \text{ kW}}{0,97} = 22869 \text{ kW}$$

Se decide instalar tres generadores diésel del fabricante *MAN* con una potencia de 9600 kW cada uno, correspondientes al modelo 16V del tipo 32/44 CR:

No. of cylinders, config.	Engine rating, P _{ISO, standard} ^{1) 2)}			
	720 rpm ³⁾		750 rpm	
	Available turning direction CW/CCW ⁴⁾	kW	Available turning direction CW/CCW ⁴⁾	kW
6L	Yes/Yes	3,600	Yes/Yes	3,600
7L	Yes/Yes	3,920 ⁵⁾	Yes/Yes	3,920 ⁵⁾
8L	Yes/Yes	4,800	Yes/Yes	4,800
9L	Yes/Yes	5,400	Yes/Yes	5,400
10L	Yes/Yes	6,000	Yes/Yes	6,000
12V	Yes/Yes	7,200	Yes/Yes	7,200
14V	Yes/Yes	7,840 ⁵⁾	Yes/Yes	7,840 ⁵⁾
16V	Yes/Yes	9,600	Yes/Yes	9,600
18V	Yes/Yes	10,800	Yes/Yes	10,800
20V	Yes/No	12,000	Yes/No	12,000

Note:
 Power take-off on engine free end up to 100 % of rated output.

Con la potencia obtenida anteriormente y con la que figura en la tabla de arriba, se puede conocer el régimen al que trabajarán los motores:

$$\% MCR = \frac{22869 \text{ kW}}{3 \cdot 9600 \text{ kW}} = 79,4 \%$$

4.5.3. CONSUMO DE COMBUSTIBLE

En este apartado se tendrá en cuenta los consumos de los grupos generadores y de la caldera. El combustible empleado en ambos casos será fuel pesado, excepto cuando el barco se encuentre navegando en zonas protegidas o durante su estancia en puerto, que el combustible empleado será el diésel.

4.5.3.1. HFO DE LOS MOTORES

El consumo viene definido en la *Project Guide* del motor:

% Load	Spec. fuel consumption [g/kWh] without attached pumps ^{1) 2) 3)}					
	100	85 ⁴⁾	75	65	50	25
ECOMAP 1 (standard 85 % optimum)						
MGO (DMA, DMZ) or MDO (DMB)	175.5 (177.5)	172.0 (175.0)	178.0 (180.0)	179.0 (n.a.)	182.0 (184.0)	194.5 (L = 203.0 V = 201.0)
HFO	177.5 (181.0)	173.0 (179.0)	179.0 (184.5)	180.5 (n.a.)	184.0 (189.0)	196.5 (L = 210.0 V = 208.0)

El consumo para la carga a la que trabajan los motores del barco del proyecto no figura en la tabla anterior, por lo que se obtendrá mediante una interpolación:

$$\frac{85 - 75}{173 - 179} = \frac{85 - \text{Consumo}}{173 - \text{Consumo}} \rightarrow \text{Consumo} = 176,4 \frac{g}{kWh}$$

Consumo = 176,4 g/kWh

A este consumo habrá que añadirle un 5 % de tolerancias haciendo un consumo total de:

$$\text{Consumo tolerancias} = 176,4 \frac{g}{kWh} \cdot \frac{5}{100} = 8,82 \frac{g}{kWh}$$

$$\text{Consumo tolerancias} = 8,82 \text{ g/kWh}$$

Las bombas arrastradas por el motor incrementan el consumo de fuel oil según las siguientes ecuaciones:

$$f_{\text{pumps}} = (f_{\text{HT pumps}} + f_{\text{LT pumps}} + f_{\text{LO pumps}}) \times \frac{600 \text{ kW/cyl.}}{\text{Nominal output per cyl.}}$$

For LT CW service pump (attached)¹⁾

$$f_{\text{HT pumps}} = i_{\text{HT pumps}} \times 0,0022 \times \frac{100\%}{\text{load}\%} \times \left(\frac{n_x}{n_n} \right)^3$$

For LT CW service pump (attached)

$$f_{\text{LT pumps}} = i_{\text{LT pumps}} \times 0,0028 \times a \times \frac{100\%}{\text{load}\%} \times \left(\frac{n_x}{n_n} \right)^3$$

For all lube oil service pumps (attached)¹⁾

GenSet, electric propulsion:

$$f_{\text{LO pumps}} = 0,0124 \times \frac{100\%}{\text{load}\%} \times \left(\frac{n_x}{n_n} \right)^1$$

El consumo de las bombas arrastradas del servicio de agua de refrigeración a alta temperatura es de:

$$f_{\text{HT pumps}} = 1 \cdot 0,0022 \cdot \frac{100\%}{79,4\%} \cdot \left(\frac{720 \text{ rpm}}{720 \text{ rpm}} \right)^3 = 0,0028 \frac{g}{kWh}$$

Las bombas arrastradas de agua de refrigeración a baja temperatura tienen un consumo de:

$$f_{\text{LT pumps}} = 1 \cdot 0,0028 \cdot 1,76 \cdot \frac{100\%}{79,4\%} \cdot \left(\frac{720 \text{ rpm}}{720 \text{ rpm}} \right)^3 = 0,0062 \frac{g}{kWh}$$

Las bombas arrastradas de aceite lubricante suponen un consumo de:

$$f_{\text{LO pumps}} = 1 \cdot 0,0124 \cdot \frac{100\%}{79,4\%} \cdot \left(\frac{720 \text{ rpm}}{720 \text{ rpm}} \right) = 0,016 \frac{g}{kWh}$$

El consumo de todas las bombas arrastradas será de:

$$f_{\text{pumps}} = \left(0,0028 \frac{g}{kWh} + 0,0062 \frac{g}{kWh} + 0,016 \frac{g}{kWh} \right) \cdot \frac{600 \frac{kW}{cyl}}{600 \frac{kW}{cyl}} = 0,025 \frac{g}{kWh}$$

$$\text{Consumo bombas} = 0,025 \text{ g/kWh}$$

Esto hace un consumo total de:

$$\text{Consumo total} = 176,4 \frac{g}{kWh} + 8,82 \frac{g}{kWh} + 0,025 \frac{g}{kWh} = 185,2 \frac{g}{kWh}$$

$$\text{Consumo total} = 185,2 \text{ g/kWh}$$

4.5.3.2. MDO DE LOS MOTORES

El consumo de MDO viene definido en la *Project Guide* del motor. El MDO se empleará durante la estancia del buque en puerto y supondremos que con un motor al 50 % de la carga será suficiente para la generación de la electricidad en la situación más desfavorable:

% Load	Spec. fuel consumption [g/kWh] without attached pumps ^{1) 2) 3)}					
	100	85 ⁴⁾	75	65	50	25
Speed	constant = 750 rpm					
ECOMAP 1 (standard 85 % optimum)						
MGO (DMA, DMZ) or MDO (DMB)	175.5 (177.5)	172.0 (175.0)	178.0 (180.0)	179.0 (n.a.)	182.0 (184.0)	194.5 (L = 203.0 V = 201.0)

$$\text{Consumo} = 182 \text{ g/kWh}$$

A este consumo habrá que añadirle un 5 % de tolerancias haciendo un consumo total de:

$$\text{Consumo tolerancias} = 182 \frac{g}{kWh} \cdot \frac{5}{100} = 9,1 \frac{g}{kWh}$$

$$\text{Consumo tolerancias} = 9,1 \text{ g/kWh}$$

El consumo de las bombas arrastradas del servicio de agua de refrigeración a alta temperatura es de:

$$f_{HT \text{ pumps}} = 1 \cdot 0,0022 \cdot \frac{100 \%}{50 \%} \cdot \left(\frac{720 \text{ rpm}}{720 \text{ rpm}} \right)^3 = 0,0044 \frac{g}{kWh}$$

Las bombas arrastradas de agua de refrigeración a baja temperatura tienen un consumo de:

$$f_{LT \text{ pumps}} = 1 \cdot 0,0028 \cdot 1,76 \cdot \frac{100 \%}{50 \%} \cdot \left(\frac{720 \text{ rpm}}{720 \text{ rpm}} \right)^3 = 0,009856 \frac{g}{kWh}$$

Las bombas arrastradas de aceite lubricante suponen un consumo de:

$$f_{LO \text{ pumps}} = 1 \cdot 0,0124 \cdot \frac{100 \%}{50 \%} \cdot \left(\frac{720 \text{ rpm}}{720 \text{ rpm}} \right) = 0,0248 \frac{g}{kWh}$$

El consumo de todas las bombas arrastradas será de:

$$f_{\text{pumps}} = \left(0,0044 \frac{g}{kWh} + 0,009856 \frac{g}{kWh} + 0,0248 \frac{g}{kWh} \right) \cdot \frac{600 \frac{kW}{cyl}}{600 \frac{kW}{cyl}} = 0,039 \frac{g}{kWh}$$

$$\text{Consumo bombas} = 0,039 \text{ g/kWh}$$

Esto hace un consumo total de:

$$\text{Consumo total} = 182 \frac{g}{kWh} + 9,1 \frac{g}{kWh} + 0,039 \frac{g}{kWh} = 191,1 \frac{g}{kWh}$$

$$\text{Consumo total} = 191,1 \text{ g/kWh}$$

4.5.3.3. HFO DE LA CALDERA

Además, a este consumo habrá que añadirle el correspondiente al de la caldera:

MAC-B Series

Boiler type		MAC -20B	MAC -25B	MAC -30B	MAC -35B	MAC -40B	MAC -45B	MAC -50B	MAC -55B	
Evaporation	kg/h	~	~	~	~	~	~	~	~	
		20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000	50,000	55,000	
Boiler design pressure	MPa	1.77								
Working steam pressure	MPa	1.57								
Steam temperature	°C	*Saturated temperature to 280								
Boiler efficiency (LHV base)	%	80.5				82.5				
Feed water temperature	°C	60								
Air temperature	°C	38								
Number of burners	-	1								
Fuel oil consumption	kg/h	1,552	1,940	2,328	2,716	3,029	3,407	3,787	4,165	
Weight	ton	27.3	29.5	31.6	33.8	44.2	47.0	48.7	53.9	
Water content	ton	10	10.4	11.4	12.7	19.1	19.7	20.4	22.2	
Dimensions	Height (H)	mm	6,140	6,520	6,850	7,320	7,670	8,170	8,970	9,210
	Width (W)	mm	3,880	4,160	4,540	4,610	5,000	5,000	5,000	5,350
	Depth (D)	mm	3,410	3,410	3,600	3,800	4,520	4,520	4,520	4,710

Consumo total = 2716 kg/h

4.5.4. TANQUES DE COMBUSTIBLE

4.5.4.1. TANQUES DE ALMACÉN DE HFO

Los tanques de almacén se dimensionan para cumplir con la autonomía exigida en la RPA.

Para su dimensionamiento, con el consumo total obtenido, la potencia y la autonomía podremos saber el peso total del combustible:

$$Peso = 22869 \text{ kW} \cdot 185,2 \frac{\text{g}}{\text{kWh}} \cdot 666,7 \text{ h} = 2824 \text{ t}$$

A este peso hay que añadirle el correspondiente al consumo de la caldera, que como se explica en el *Cuaderno 12* se produce durante las últimas 96 horas del trayecto:

$$Peso = 2716 \frac{kg}{h} \cdot 96 h = 261 t$$

Ahora dividiendo entre la densidad del HFO a 40 °C (temperatura a la que se encuentran estos tanques):

$$Volumen = \frac{2824 t + 261 t}{0,97 \frac{t}{m^3}} = 3180 m^3$$

La permeabilidad de los tanques es de 0,98. Además, dispondremos de tanques de reboses de tal manera que cuando el buque salga del puerto se llenarán al 100 % y a la llegada estarán al 10 %, por lo que se sobredimensionará un 10 % para cumplir con esto:

$$V_{ALMACÉN} = \frac{3180 m^3}{0,98} \cdot 1,10 = 3570 m^3$$

Dispondremos de dos tanques de almacén de tal manera que el volumen de cada uno será de:

$$V_{ALMACÉN 1} = 1785 m^3$$

$$V_{ALMACÉN 2} = 1785 m^3$$

4.5.4.2. TANQUES DE SEDIMENTACIÓN

Estos tanques se dimensionan con un volumen de 36 horas de funcionamiento y se considerará que además de los motores también se encuentra en funcionamiento la caldera:

$$Peso = \left(\left(22869 kW \cdot 185,2 \frac{g}{kWh} \right) + 2716 \frac{kg}{h} \right) \cdot 36 h = 250 t$$

Dividiendo entre la densidad del HFO a 75 °C y teniendo en cuenta que la permeabilidad de los tanques es de 0,98:

$$V_{SEDIMENTACIÓN} = \frac{250 t}{0,95 \frac{t}{m^3} \cdot 0,98} = 269 m^3$$

Como se dispondrán de dos tanques, el volumen de cada uno será:

$$V_{SEDIMENTACIÓN 1} = 134,5 m^3$$

$$V_{SEDIMENTACIÓN 2} = 134,5 m^3$$

4.5.4.3. TANQUES DE SERVICIO DE HFO

Los tanques de uso diario aseguran un funcionamiento continuo de todos los consumidores (se incluye también a la caldera) de 24 horas:

$$Peso = \left(\left(22869 kW \cdot 185,2 \frac{g}{kWh} \right) + 2716 \frac{kg}{h} \right) \cdot 24 h = 166,8 t$$

Dividiendo entre la densidad del HFO a 75 °C y teniendo en cuenta que la permeabilidad de los tanques es de 0,98:

$$V_{SERVICIO} = \frac{166,8 t}{0,95 \frac{t}{m^3} \cdot 0,98} = 179 m^3$$

Contaremos con dos tanques de uso diario y cada uno tendrá un volumen de:

$$V_{SERVICIO 1} = 89,5 m^3$$

$$V_{SERVICIO 2} = 89,5 m^3$$

4.5.4.4. TANQUES DE REBOSES

Estos tanques se dimensionan con un volumen de 8 horas de funcionamiento:

$$Peso = \left(\left(22869 kW \cdot 185,2 \frac{g}{kWh} \right) + 2716 \frac{kg}{h} \right) \cdot 8 h = 56 t$$

Dividiendo entre la densidad del HFO a 40 °C y teniendo en cuenta que la permeabilidad del tanque es de 0,98:

$$V_{REBOSES} = \frac{56 t}{0,97 \frac{t}{m^3} \cdot 0,98} = 59 m^3$$

Contaremos con un tanque de reboses con un volumen de:

$$V_{REBOSES} = 59 m^3$$

4.5.4.5. TANQUES DE DERRAMES

Para su dimensionamiento supondremos un vaciado del tanque cada guardia, es decir, cada ocho horas:

$$Peso = \left(\left(22869 kW \cdot 185,2 \frac{g}{kWh} \right) + 2716 \frac{kg}{h} \right) \cdot 8 h = 56 t$$

Dividiendo entre la densidad del HFO y teniendo en cuenta que la permeabilidad del tanque es de 0,98:

$$V_{DERRAMES} = \frac{56 t}{0,95 \frac{t}{m^3} \cdot 0,98} = 61 m^3$$

Contaremos con un tanque de derrames con un volumen de:

$$V_{DERRAMES} = 61 m^3$$

4.5.4.6. TANQUES DE ALMACÉN DE MDO

Estos tanques se dimensionarán para una estancia del buque en puerto de 10 días y se supondrá la condición más desfavorable durante su estancia, que se produce durante la carga y descarga, con una potencia en el alternador de 3962,8 kW, que, dividiendo entre el rendimiento, supone una potencia del motor de:

$$P = \frac{3962,8 kW}{1 - 0,03} = 4085,4 kW$$

Conocida la potencia y con la autonomía podremos calcular el peso de este tanque:

$$Peso = \left(4085,4 kW \cdot 191,1 \frac{g}{kWh} \right) \cdot \frac{24 h}{1 día} \cdot 10 días = 187,3 t$$

Ahora dividiendo entre la densidad del MDO:

$$Volumen = \frac{187,3 t}{0,86 \frac{t}{m^3}} = 218 m^3$$

La permeabilidad de los tanques es de 0,98, lo que hace un volumen total de:

$$V_{ALMACÉN} = \frac{218 m^3}{0,98} = 222 m^3$$

Dispondremos de dos tanques de almacén de MDO de tal manera que el volumen de cada uno será de:

$$V_{ALMACÉN 1} = 111 \text{ m}^3$$

$$V_{ALMACÉN 2} = 111 \text{ m}^3$$

4.5.4.7. TANQUES DE SERVICIO DE MDO

Se dispondrán dos tanques de servicio de diésel en el barco que irán calefactados para mantener la temperatura del combustible a 40 °C. La capacidad mínima de cada tanque permitirá la operación a plena carga de todos los motores durante 8 horas y se calcula con la siguiente fórmula propuesta por la guía del motor:

$$V_{MDOST} = \frac{Q_p \cdot t_o \cdot M_s}{3 \cdot 1000 \frac{l}{m^3}}$$

Siendo:

Q_p la capacidad de la bomba de suministro de MDO en l/h. Este valor viene definido por la siguiente tabla:

No. of cylinders, configuration		12V	16V	18V	20V
Engine output	kW	7,200	9,600	10,800	12,000
Speed	rpm	720/750			
MGO/MDO supply pump		4.8	6.4	7.2	8.0

t_o es el tiempo de operación (8 horas).

M_s es un margen de lodos (1,05).

El volumen de cada tanque diésel de servicio es:

$$V_{MDOST} = \frac{6400 \frac{l}{h} \cdot 8 h \cdot 1,05}{3 \cdot 1000 \frac{l}{m^3}} \approx 18 \text{ m}^3$$

La capacidad de cada tanque de servicio de diésel será:

$$V_{SERVICIO MDO 1} = 18 \text{ m}^3$$

$$V_{SERVICIO MDO 2} = 18 \text{ m}^3$$

4.5.5. CÁLCULO DE AGUA

4.5.5.1. AGUA DULCE

El cálculo de la capacidad del tanque de agua dulce se realiza teniendo en cuenta la tabla propuesta por la norma *UNE-EN ISO 15748-2:2002* en "Embarcaciones y tecnologías marinas. Suministro de agua potable en buques y estructuras marinas. Parte 1: Planificación y diseño.":

Tipo de buque		Grupo de personas embarcado	Consumo de agua cuando esté equipado con	
			sistema de aseos de gravedad	sistema de aseos de vacío
Buque de alta mar	Carguero	Tripulante/cama	220 l	175 l
	Buque de pasaje	Pasajero/cama	270 l	225 l
	Crucero de lujo	Pasajero/cama	–	275 l
	Trasbordador con cabinas	Pasajero/cama	205 l ^a	160 l ^a
		Pasajero sin cama	100 l	55 l
	Trasbordador sin cabinas	Pasajero sin cama	150 l	105 l
Tripulante sin cama		100 l	55 l	

El barco de proyecto llevará instalado un sistema de aseos de gravedad, por lo que el consumo diario de agua será de 220 litros por tripulante.

El volumen de agua dulce para una autonomía de 10000 millas y 25 tripulantes es de:

$$V_{AGUA\ DULCE} = 220\ l \cdot 27,8\ días \cdot 25\ tripulantes = 152,9\ m^3$$

Teniendo en cuenta una permeabilidad del tanque del 0,98, el volumen necesario de agua dulce es de:

$$V_{AGUA\ DULCE} = \frac{152,9\ m^3}{0,98} = 156\ m^3$$

Dispondremos de dos tanques y dejaremos un margen de seguridad de tal manera que la capacidad de cada uno sea de:

$$V_{AGUA\ DULCE\ 1} = 100\ m^3$$

$$V_{AGUA\ DULCE\ 2} = 100\ m^3$$

4.5.5.2. AGUA TÉCNICA

Se considera un volumen de 40 m³ como suficiente para cubrir con las necesidades del buque. Este volumen será distribuido en dos tanques, y la capacidad de cada uno será:

$$V_{AGUA\ TÉCNICA\ 1} = 20\ m^3$$

$$V_{AGUA\ TÉCNICA\ 2} = 20\ m^3$$

4.5.6. CÁLCULO DEL ACEITE LUBRICANTE

Para el cálculo del aceite lubricante se tendrá en cuenta el consumo propuesto por la siguiente tabla del fabricante:

Total lube oil consumption [kg/h] ¹⁾										
No. of cylinders, config.	6L	7L	8L	9L	10L	12V	14V	16V	18V	20V
Speed 720/750 rpm	1.8	2.1	2.0	2.7	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0

¹⁾ Tolerance for warranty +20 %.

Habrà que tener en cuenta una tolerancia del 20 %:

$$Consumo\ total = 4,8\ \frac{kg}{h} + \left(4,8\ \frac{kg}{h} \cdot \frac{20}{100}\right) = 5,76\ \frac{kg}{h}$$

$$Consumo\ total = 5,76\ kg/h$$

4.5.6.1. TANQUE DE ALMACÉN DE ACEITE LUBRICANTE

Para el dimensionamiento de este tanque emplearemos el consumo total obtenido y la autonomía:

$$\text{Peso} = 5,76 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \cdot 666,7 \text{ h} = 3,8 \text{ t}$$

Ahora dividiendo entre la densidad del aceite y teniendo en cuenta una permeabilidad del 98 %, tendremos el siguiente volumen:

$$V_{\text{ALMACÉN ACEITE}} = \frac{3,8 \text{ t}}{0,9 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} \cdot 0,98} = 4,4 \text{ m}^3$$

Como dispondremos de un tanque que permita almacenar el volumen de los tres motores instalados:

$$V_{\text{ALMACÉN ACEITE}} = 3 \text{ motores} \cdot 4,4 \text{ m}^3 = 13,2 \text{ m}^3$$
$$\mathbf{V_{\text{ALMACÉN ACEITE}} = 13,2 \text{ m}^3}$$

4.5.7. CÁLCULO DEL ACEITE HIDRÁULICO

Se supondrá un volumen necesario de aceite hidráulico igual al de aceite lubricante:

$$\mathbf{V_{\text{ACEITE HIDRÁULICO}} = 13,2 \text{ m}^3}$$

4.5.8. CÁLCULO DE LAS AGUAS OLEOSAS

La capacidad del tanque de aguas oleosas se estima como un 2 % de la capacidad total del combustible:

$$V_{\text{AGUAS OLEOSAS}} = \frac{2}{100} \cdot (4396 \text{ m}^3) = 86 \text{ m}^3$$
$$\mathbf{V_{\text{AGUAS OLEOSAS}} = 86 \text{ m}^3}$$

4.5.9. CÁLCULO DEL TANQUE DE FANGOS

Se tendrá en cuenta lo que *MARPOL 73/78* dicta en el *Anexo I: Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos en el Capítulo 3: Prescripciones aplicables a los espacios de máquinas de todos los buques, Parte A – Construcción*:

Regla 12: Tanques para residuos de hidrocarburos.

“Todos los buques de arqueo igual o superior a 400 estarán provistos de un tanque o tanques de capacidad adecuada, según el tipo de máquinas y la duración del viaje, para recibir los residuos de hidrocarburos (fangos) que no puedan tratarse de otra forma con arreglo a las disposiciones del presente Anexo.”

Para el cálculo del volumen del tanque de fangos se ha de tener en cuenta lo expuesto en *MARPOL 73/78, Interpretaciones unificadas del Anexo I*:

Regla 12.1.

“Respecto de los buques que no lleven agua de lastre en los tanques de fueloil, la capacidad mínima del tanque de fangos (V_1) se calculará mediante la fórmula siguiente:

$$V_1 = K_1 \cdot C \cdot D \text{ (m}^3\text{)}$$

Siendo:

$K_1 = 0,015$ para los buques en los que se purifique el fueloil pesado destinado a la máquina principal, o $0,005$ para los buques en los que se utilice dieseloil o fueloil pesado que no haya de ser purificado antes de su uso,

$C =$ consumo diario de fueloil (m^3), y

$D =$ duración máxima del viaje entre puertos en los que pueden descargarse fangos en tierra (días). A falta de datos precisos, se utilizará la cifra de 30 días.”

En este caso:

$$K_1 = 0,015$$

Se realizará el cálculo del consumo diario en la situación más desfavorable, que se produce cuando además de los tres generadores también se encuentra en funcionamiento la caldera:

$$\text{Consumo diario} = \left(\left(22869 \text{ kW} \cdot 185,2 \frac{\text{g}}{\text{kWh}} \right) + 2716 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \right) \cdot \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ día}} = 167 \frac{\text{t}}{\text{día}}$$

Ahora dividiendo entre la densidad del HFO se obtiene el volumen:

$$V_{\text{FANGOS}} = \frac{167 \frac{\text{t}}{\text{día}}}{0,97 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}} \approx 173 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}$$

$$C = 173 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$D = 27,8 \text{ días}$$

La capacidad mínima de los tanques será:

$$V_1 = 0,015 \cdot 173 \frac{\text{m}^3}{\text{día}} \cdot 27,8 \text{ días} = 73 \text{ m}^3$$

$$V_1 = 73 \text{ m}^3$$

4.5.10. CÁLCULO DE LAS AGUAS NEGRAS Y GRISES

De acuerdo con lo dispuesto en MARPOL 73/78 en el Anexo IV: Reglas para prevenir la contaminación para las aguas sucias de los buques, Capítulo 3: Equipo y control de las descargas:

Regla 9: Sistemas de tratamiento de aguas sucias.

“Todo buque que, de conformidad con lo dispuesto en la regla 2, esté sujeto a las disposiciones del presente Anexo estará equipado con uno de los siguientes sistemas de tratamiento de aguas sucias:

- Una instalación de tratamiento de aguas sucias de un tipo aprobado por la Administración, teniendo en cuenta las normas y los métodos de prueba elaborados por la Organización; o
- Un sistema para desmenuzar y desinfectar las aguas sucias aprobado por la Administración. Este sistema estará dotado de medios que, a juicio de la Administración, permitan almacenar aguas sucias cuando el buque esté a menos de 3 millas marinas de la tierra más próxima; o
- Un tanque de retención que tenga capacidad suficiente, a juicio de la Administración, para retener todas las aguas sucias, habida cuenta del servicio que presta el buque, el número de personas a bordo y otros factores pertinentes. El tanque de retención estará construido del modo que la Administración juzgue

satisfactorio, y estará dotado de medios para indicar visualmente la cantidad del contenido.”

El barco del proyecto cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales y un tanque de almacenamiento de aguas residuales. Su capacidad viene definida en función de la cantidad mínima de agua de desecho que muestra la tabla de *UNE-EN ISO 15748-1:2004* en *“Embarcaciones y tecnologías marinas. Suministro de agua potable en buques y estructuras marinas. Parte 1: Diseño del sistema de desagüe sanitario.”*:

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 considerar las posibles variaciones debidas a los reglamentos nacionales o a las recomendaciones de las sociedades de clasificación.				

Por contar con planta sin vacío se considera una cantidad mínima de aguas negras y grises de 180 litros por persona y día. Para una autonomía de 27,8 días y 25 tripulantes:

$$V_{AGUAS\ NEGRAS\ Y\ GRISES} = 180 \frac{l}{día \cdot persona} \cdot 27,8 \text{ días} \cdot 25 \text{ tripulantes} = 125,1 \text{ m}^3$$

Teniendo en cuenta una permeabilidad del tanque del 0,98, el volumen necesario destinados a aguas negras y grises:

$$V_{AGUAS\ NEGRAS\ Y\ GRISES} = \frac{125,1 \text{ m}^3}{0,98} = 128 \text{ m}^3$$

$$V_{AGUAS\ NEGRAS\ Y\ GRISES} = 128 \text{ m}^3$$

4.5.11. TANQUES DE LASTRE

El lastre necesario lo marcará el calado mínimo necesario para una navegación satisfactoria. Esto se considera cuando el diámetro del propulsor se encuentra totalmente sumergido, dejando un margen como mínimo del 10 % el diámetro de la hélice:

$$Inmersión\ hélice = 8,2 \text{ m} + \left(\frac{10}{100} \cdot 8,2 \text{ m} \right) = 9,02 \text{ m}$$

Para este calado, con *Maxsurf* se puede obtener el valor del desplazamiento mínimo:

Draft Amidships m	9,020
Displacement t	92976
Heel deg	0,0
Draft at FP m	9,020
Draft at AP m	9,020
Draft at LCF m	9,020

Teniendo en cuenta que el peso en rosca del barco es de 29000 toneladas, será necesario el siguiente peso de agua de lastre:

$$P_{AGUA\ DE\ LASTRE} = 92976 \text{ t} - 29000 \text{ t} = 63976 \text{ t}$$

Que equivale a un volumen de:

$$V_{AGUA DE LASTRE} = \frac{63976 \text{ t}}{1,025 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}} \approx 62416 \text{ m}^3$$

Como veremos en el apartado de las capacidades obtenidas, no llegamos al volumen requerido de lastre, por lo que será necesario trimar de popa para compensar esta falta.

4.5.12. RESUMEN DE LAS CAPACIDADES

En la siguiente tabla se muestran las capacidades calculadas:

TANQUE	CAPACIDAD	UNIDADES
FUEL OIL		
Almacén 1	1785	m ³
Almacén 2	1785	m ³
Sedimentación 1	134,5	m ³
Sedimentación 2	134,5	m ³
Servicio 1	89,5	m ³
Servicio 2	89,5	m ³
Reboses	59	m ³
Derrames	61	m ³
Total	4138	m³
DIESEL OIL		
Almacén 1	111	m ³
Almacén 2	111	m ³
Servicio 1	18	m ³
Servicio 2	18	m ³
Total	258	m³
AGUA		
Agua dulce 1	100	m ³
Agua dulce 2	100	m ³
Agua técnica 1	20	m ³
Agua técnica 2	20	m ³
Total	240	m³
ACEITE		
Aceite lubricante	13,2	m ³
Aceite hidráulico	13,2	m ³
Total	26,2	m³
OTROS		
Aguas oleosas	86	m ³
Fangos	73	m ³
Aguas negras y grises	128	m ³
Total	289	m³
LASTRE		
Total	62416	m³

4.5.13. CAPACIDADES OBTENIDAS

A continuación, se muestran las capacidades de cada tanque obtenidas en *MaxSurf Stability* y su localización:

TANQUES DE CARGA (98 %)						
Nombre	Masa (t)	Volumen (m ³)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Nº Bulárcama
Slop BR	2038,731	2370,617	51,829	-9,614	13,518	61 - 63
Slop ER	2038,731	2370,617	51,829	9,614	13,518	61 - 63
Nº 6 BR	11780,205	13697,913	70,998	-10,385	13,249	63 - 73
Nº 6 ER	11780,205	13697,913	70,998	10,385	13,249	63 - 73
Nº 5 BR	12055,288	14017,777	102,800	-10,619	13,166	73 - 83
Nº 5 ER	12055,288	14017,777	102,800	10,619	13,166	73 - 83
Nº 4 BR	12055,481	14018,000	134,800	-10,619	13,166	83 - 93
Nº 4 ER	12055,481	14018,000	134,800	10,619	13,166	83 - 93
Nº 3 BR	12055,481	14018,000	166,800	-10,619	13,166	93 - 103
Nº 3 ER	12055,481	14018,000	166,800	10,619	13,166	93 - 103
Nº 2 BR	12055,292	14017,782	198,800	-10,619	13,166	103 - 113
Nº 2 ER	12055,292	14017,782	198,800	10,619	13,166	103 - 113
Nº 1 BR	10976,905	12763,843	230,014	-9,751	13,283	113 - 123
Nº 1 ER	10976,905	12763,843	230,014	9,751	13,283	113 - 123
Total	146034,766	169807,864				

TANQUES DE COMBUSTIBLE (100 %)						
Nombre	Masa (t)	Volumen (m ³)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Nº Cuaderna
FUEL OIL						
Almacén 1	1932,473	1992,241	45,244	-11,206	15,567	52 - 61
Almacén 2	1932,473	1992,241	45,244	11,206	15,567	52 - 61
Sedimentación 1	185,091	194,833	39,638	-16,144	20,240	47 - 52
Sedimentación 2	185,091	194,833	39,638	16,144	20,240	47 - 52
Servicio 1	132,918	139,914	36,027	-15,851	20,338	43 - 47
Servicio 2	132,918	139,914	36,027	15,851	20,338	43 - 47
Reboses	92,761	95,630	33,217	-15,631	20,431	40 - 43
Derrames	90,849	95,630	33,217	15,631	20,431	40 - 43
DIESEL OIL						
Almacén 1	161,134	187,365	29,184	-15,119	20,698	32 - 40
Almacén 2	161,134	187,365	29,184	15,119	20,698	32 - 40
Servicio 1	29,712	34,549	24,505	-14,351	21,542	29 - 32
Servicio 2	29,712	34,549	24,505	14,351	21,542	29 - 32
Total	5066,269	5289,065				

TANQUES DE AGUA (100 %)						
Nombre	Masa (t)	Volumen (m ³)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Nº Cuaderna
Dulce 1	132,101	132,101	10,872	-8,835	22,271	10 - 11
Dulce 2	132,101	132,101	10,872	8,835	22,271	10 - 11
Técnica 1	22,912	22,912	8,404	-8,178	22,273	11 - 16
Técnica 2	22,912	22,912	8,404	8,178	22,273	11 - 16

TANQUES DE ACEITE (98 %)						
Nombre	Masa (t)	Volumen (m ³)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Nº Cuaderna
Lubricante	19,138	21,265	40,824	-16,406	13,646	50 - 52
Hidráulico	19,138	21,265	40,824	16,406	13,646	50 - 52

OTROS (98 %)						
Nombre	Masa (t)	Volumen (m ³)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Nº Cuaderna
Aguas oleosas	78,034	86,704	45,361	9,673	1,381	52 - 61
Fangos	84,103	86,704	45,361	-9,673	1,381	52 - 61
Aguas negras y grises	138,287	138,287	45,200	0,000	1,225	52 - 61

TANQUES DE LASTRE (100 %)						
Nombre	Masa (t)	Volumen (m ³)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Nº Cuaderna
Pique de popa	2135,618	2083,530	6,762	0,000	16,444	-5 - 16
Nº 6 BR	4650,744	4537,311	66,684	-16,394	8,189	61 - 73
Nº 6 ER	4650,744	4537,311	66,684	16,394	8,189	61 - 73
Nº 5 BR	3792,078	3699,588	102,830	-17,154	6,850	73 - 83
Nº 5 ER	3792,078	3699,588	102,830	17,154	6,850	73 - 83
Nº 4 BR	3802,538	3709,794	134,800	-17,170	6,833	83 - 93
Nº 4 ER	3802,538	3709,794	134,800	17,170	6,833	83 - 93
Nº 3 BR	3802,510	3709,766	166,800	-17,170	6,833	93 - 103
Nº 3 ER	3802,510	3709,766	166,800	17,170	6,833	93 - 103
Nº 2 BR	3734,516	3643,430	198,642	-17,064	6,893	103 - 113
Nº 2 ER	3734,516	3643,430	198,642	17,064	6,893	103 - 113
Nº 1 BR	3514,879	3429,150	230,514	-15,995	8,093	113 - 123
Nº 1 ER	3514,879	3429,150	230,514	15,995	8,093	113 - 123
Pique de proa	2971,159	2898,691	256,581	0,000	9,707	130 - 150
Total	51701,306	50440,300				

Cabe mencionar que los tanques de lastre de la zona de carga tienen forma de L, debido a que el doble fondo y el costado van juntos.

Además, los tanques de carga y los de lastre se acomodan a la forma del doble casco, por eso el volumen total es diferente del de un paralelepípedo con las mismas dimensiones.

4.5.14. COMPARATIVA DE CAPACIDADES

En la siguiente tabla se muestra una comparativa entre las capacidades exigidas y las disponibles:

TANQUE	NECESIDAD (m ³)	DISPONIBILIDAD (m ³)
FUEL OIL (100 %)		
Almacén 1	1785	1992,24
Almacén 2	1785	1992,24
Sedimentación 1	134,5	194,833
Sedimentación 2	134,5	194,833
Servicio 1	89,5	139,914
Servicio 2	89,5	139,914
Reboses	59	95,630
Derrames	61	95,630
DIESEL OIL (100 %)		
Almacén 1	111	187,365
Almacén 2	111	187,365
Servicio 1	18	34,549
Servicio 2	18	34,549
AGUA DULCE (100 %)		
Agua dulce 1	100	132,101
Agua dulce 2	100	132,101
Agua técnica 1	20	22,912
Agua técnica 2	20	22,912
ACEITE HIDRÁULICO (98 %)		
Aceite lubricante	13,2	21,265
Aceite hidráulico	13,2	21,265
OTROS (98 %)		
Aguas oleosas	86	86,704
Fangos	73	86,704
Aguas negras y grises	128	138,287
Lastre	62416	50440,300

4.5.15. COMPROBACIÓN DEL PESO MUERTO

Para comprobar si el buque cumple con el peso muerto fijado en la RPA se han de tener en cuenta los siguientes tanques además de los pertrechos, víveres y tripulación:

Tanque	Masa (t)
Slop BR	2038,731
Slop ER	2038,731
Carga Nº 6 BR	11780,205
Carga Nº 6 ER	11780,205
Carga Nº 5 BR	12055,288
Carga Nº 5 ER	12055,288
Carga Nº 4 BR	12055,481
Carga Nº 4 ER	12055,481
Carga Nº 3 BR	12055,481
Carga Nº 3 ER	12055,481
Carga Nº 2 BR	12055,292
Carga Nº 2 ER	12055,292
Carga Nº 1 BR	10976,905
Carga Nº 1 ER	10976,905
Almacén 1 HFO	1932,473
Almacén 2 HFO	1932,473
Sedimentación 1	185,091
Sedimentación 2	185,091
Servicio 1 HFO	132,918
Servicio 2 HFO	132,918
Reboses	92,761
Derrames	90,849
Almacén 1 MDO	161,134
Almacén 2 MDO	161,134
Servicio 1 MDO	29,712
Servicio 2 MDO	29,712
Agua dulce 1	132,101
Agua dulce 2	132,101
Agua técnica 1	22,912
Agua técnica 2	22,912
Aceite lubricante	19,138
Aceite hidráulico	19,138
Aguas oleosas	78,034
Fangos	84,103
Aguas negras y grises	138,287
Tripulación	3,125
Víveres	3,5
Pertrechos	100
Total	151856,383

4.6. CURVAS HIDROSTÁTICAS

Las curvas hidrostáticas representan el comportamiento de la carena del buque para distintos calados, dando una idea de las distintas características de la obra viva para unas condiciones de carga o trabajo del buque.

Las curvas y tablas hidrostáticas se obtienen con el programa *Maxsurf Stability*.

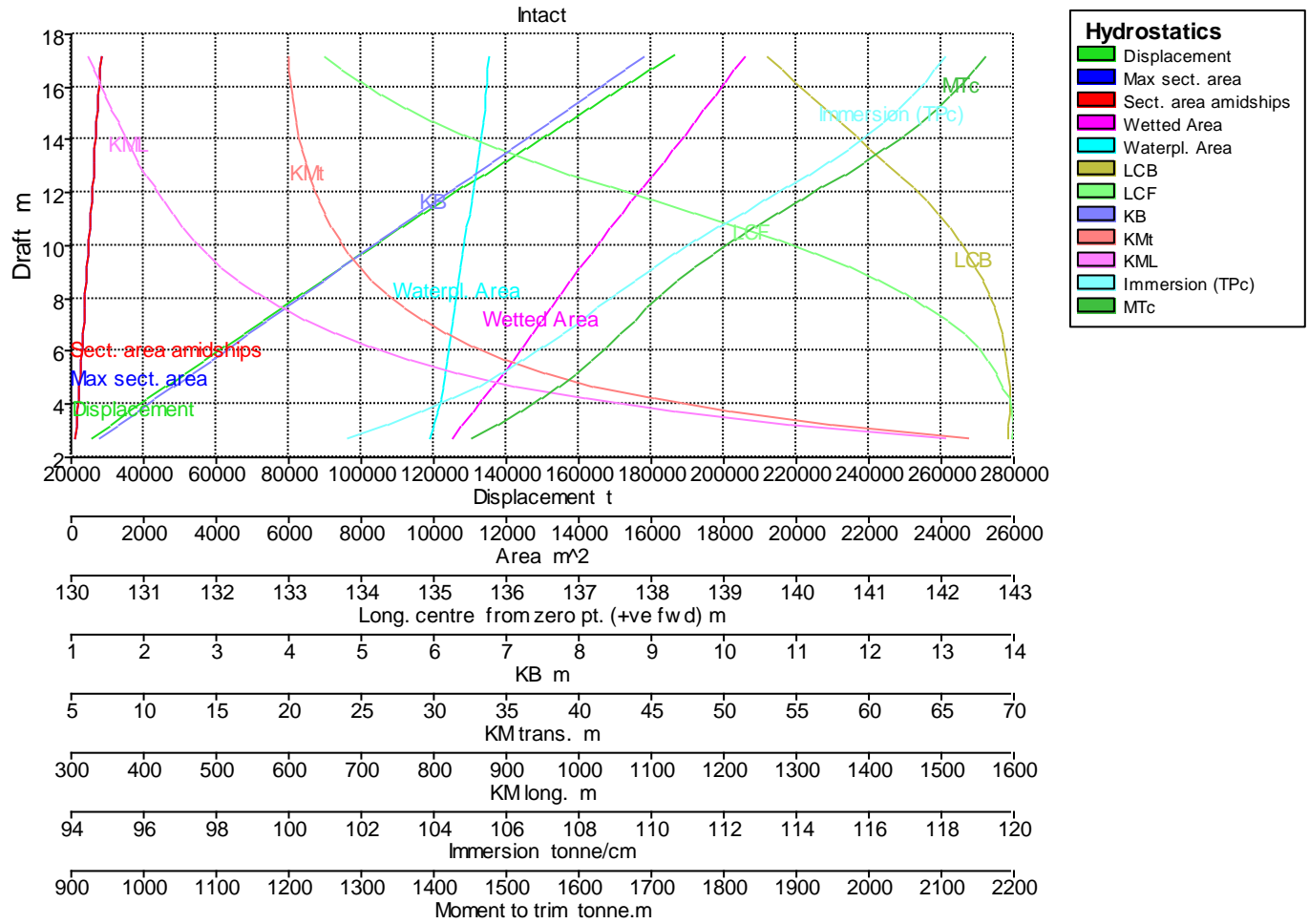
El calado inicial será el correspondiente al desplazamiento en rosca (2,7 m) y el calado final será el de máxima carga, calculado en el Cuaderno 1 (17,2 m). El salto entre el calado inicial y el final debería ser de 0,1 metros, pero se consideran suficientes los valores obtenidos si tomamos saltos de 0,5 metros.

Se realizará el cálculo para varios trimados:

- buque horizontal con trimado 0.
- -0,5 % de L_{PP} = -1,3 m.
- 0,5 % de L_{PP} = 1,3 m.
- 1 % de L_{PP} = 2,6 m.
- 1,5 % de L_{PP} = 4,0 m.

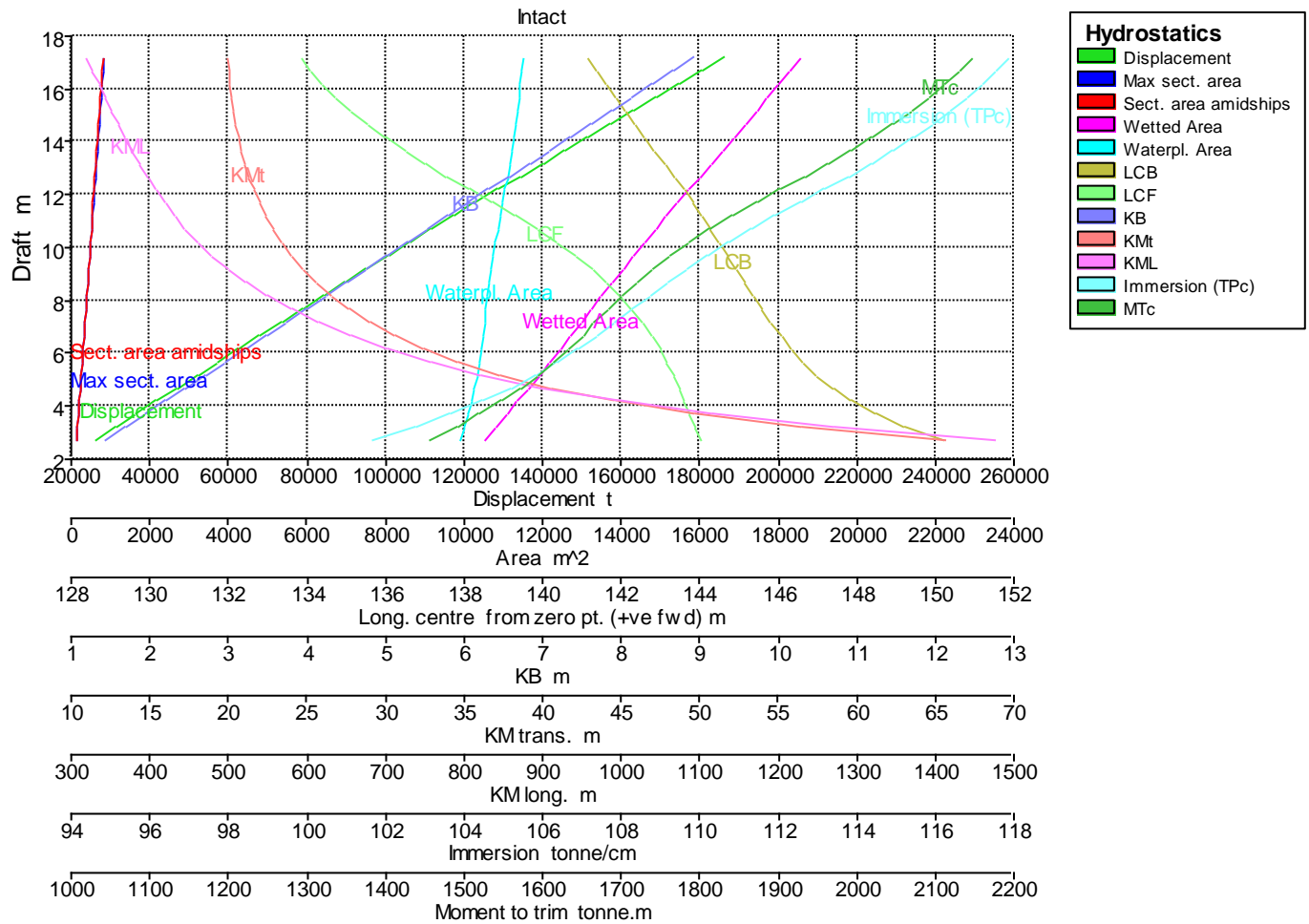
4.6.1. TRIMADO 0 METROS

Draft Amidships m	Displacement t	Draft at LCF m	Wetted Area m ²	Waterpl. Area m ²	Prismatic coeff. (Cp)	Block coeff. (Cb)	Max Sect. area coeff. (Cm)	Waterpl. area coeff. (Cwp)	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	KB m	BMt m	BML m	KMt m	KML m	Immersion (TPc) tonne/cm	MTc tonne.m
2,700	25729	2,700	10515,155	9913,105	0,795	0,776	0,976	0,827	142,922	142,974	1,393	65,507	1504,274	66,900	1505,666	101,609	1452,824
3,200	30839	3,200	10809,764	10022,484	0,798	0,782	0,980	0,834	142,931	142,987	1,651	55,712	1288,376	57,362	1290,027	102,730	1489,078
3,700	36001	3,700	11097,486	10117,032	0,802	0,788	0,982	0,839	142,940	142,980	1,909	48,488	1129,310	50,397	1131,219	103,700	1521,455
4,200	41209	4,200	11379,898	10199,796	0,805	0,793	0,985	0,845	142,947	142,955	2,167	42,932	1006,875	45,099	1009,042	104,548	1550,565
4,700	46453	4,700	11652,378	10267,252	0,808	0,797	0,986	0,848	142,938	142,839	2,425	38,523	907,827	40,947	910,252	105,239	1573,790
5,200	51732	5,200	11926,581	10332,045	0,811	0,801	0,987	0,852	142,924	142,756	2,683	34,937	828,469	37,619	831,151	105,903	1597,395
5,700	57043	5,700	12198,551	10390,141	0,813	0,804	0,989	0,856	142,901	142,639	2,940	31,961	762,337	34,901	765,277	106,499	1618,834
6,200	62383	6,200	12469,931	10444,631	0,816	0,807	0,990	0,859	142,871	142,488	3,198	29,455	706,762	32,653	709,960	107,057	1639,467
6,700	67750	6,700	12740,584	10495,518	0,818	0,810	0,990	0,862	142,832	142,309	3,456	27,312	659,296	30,768	662,751	107,579	1659,185
7,200	73143	7,200	12992,051	10545,599	0,820	0,813	0,991	0,865	142,785	142,090	3,712	25,470	618,576	29,183	622,288	108,092	1678,978
7,700	78560	7,700	13253,964	10588,703	0,823	0,816	0,992	0,868	142,728	141,771	3,971	23,862	582,187	27,833	586,158	108,534	1695,647
8,200	83999	8,200	13525,264	10638,680	0,825	0,818	0,992	0,871	142,657	141,475	4,229	22,454	551,664	26,683	555,893	109,046	1716,611
8,700	89465	8,700	13797,801	10689,011	0,826	0,820	0,993	0,874	142,574	141,115	4,487	21,211	524,842	25,698	529,329	109,562	1738,141
9,200	94956	9,200	14072,779	10741,207	0,828	0,822	0,993	0,877	142,478	140,706	4,745	20,104	501,420	24,849	506,165	110,097	1761,386
9,700	100475	9,700	14351,254	10797,290	0,829	0,823	0,993	0,880	142,368	140,237	5,004	19,115	481,071	24,119	486,075	110,672	1787,190
10,200	106024	10,200	14632,533	10855,551	0,828	0,823	0,994	0,881	142,243	139,726	5,263	18,225	463,120	23,488	468,382	111,269	1814,728
10,700	111604	10,700	14917,716	10917,874	0,826	0,821	0,994	0,881	142,103	139,159	5,522	17,422	447,490	22,944	453,012	111,908	1845,154
11,200	117216	11,200	15204,549	10981,302	0,824	0,819	0,994	0,881	141,948	138,567	5,782	16,691	433,467	22,473	439,249	112,558	1876,738
11,700	122859	11,700	15492,546	11042,362	0,822	0,818	0,994	0,881	141,779	137,999	6,043	16,023	420,328	22,065	426,370	113,184	1907,073
12,200	128535	12,200	15778,225	11102,273	0,820	0,816	0,995	0,881	141,599	137,427	6,304	15,406	408,237	21,709	414,541	113,798	1937,483
12,700	134240	12,700	16066,215	11159,867	0,818	0,814	0,995	0,881	141,409	136,880	6,565	14,834	396,913	21,398	403,478	114,389	1967,141
13,200	139973	13,200	16353,743	11214,429	0,816	0,812	0,995	0,881	141,213	136,359	6,826	14,300	386,200	21,127	393,027	114,948	1995,664
13,700	145734	13,700	16640,674	11265,851	0,815	0,811	0,995	0,880	141,011	135,868	7,088	13,801	376,023	20,890	383,111	115,475	2022,977
14,200	151521	14,200	16926,890	11314,316	0,813	0,809	0,995	0,880	140,806	135,405	7,350	13,335	366,319	20,685	373,670	115,972	2049,033
14,700	157331	14,700	17211,278	11358,720	0,815	0,812	0,996	0,883	140,598	134,985	7,613	12,897	356,892	20,510	364,504	116,427	2072,901
15,200	163163	15,200	17493,564	11398,824	0,818	0,814	0,996	0,886	140,391	134,610	7,875	12,486	347,700	20,361	355,575	116,838	2094,464
15,700	169014	15,700	17774,083	11435,468	0,820	0,816	0,996	0,889	140,185	134,272	8,137	12,099	338,782	20,237	346,919	117,214	2114,082
16,200	174883	16,200	18053,176	11468,667	0,822	0,819	0,996	0,892	139,981	133,972	8,400	11,735	330,142	20,134	338,542	117,554	2131,918
16,700	180769	16,700	18330,844	11498,485	0,824	0,821	0,996	0,894	139,781	133,710	8,662	11,390	321,766	20,051	330,428	117,859	2148,021
17,200	186669	17,200	18607,338	11525,800	0,826	0,823	0,996	0,896	139,586	133,483	8,924	11,063	313,691	19,987	322,615	118,139	2162,801



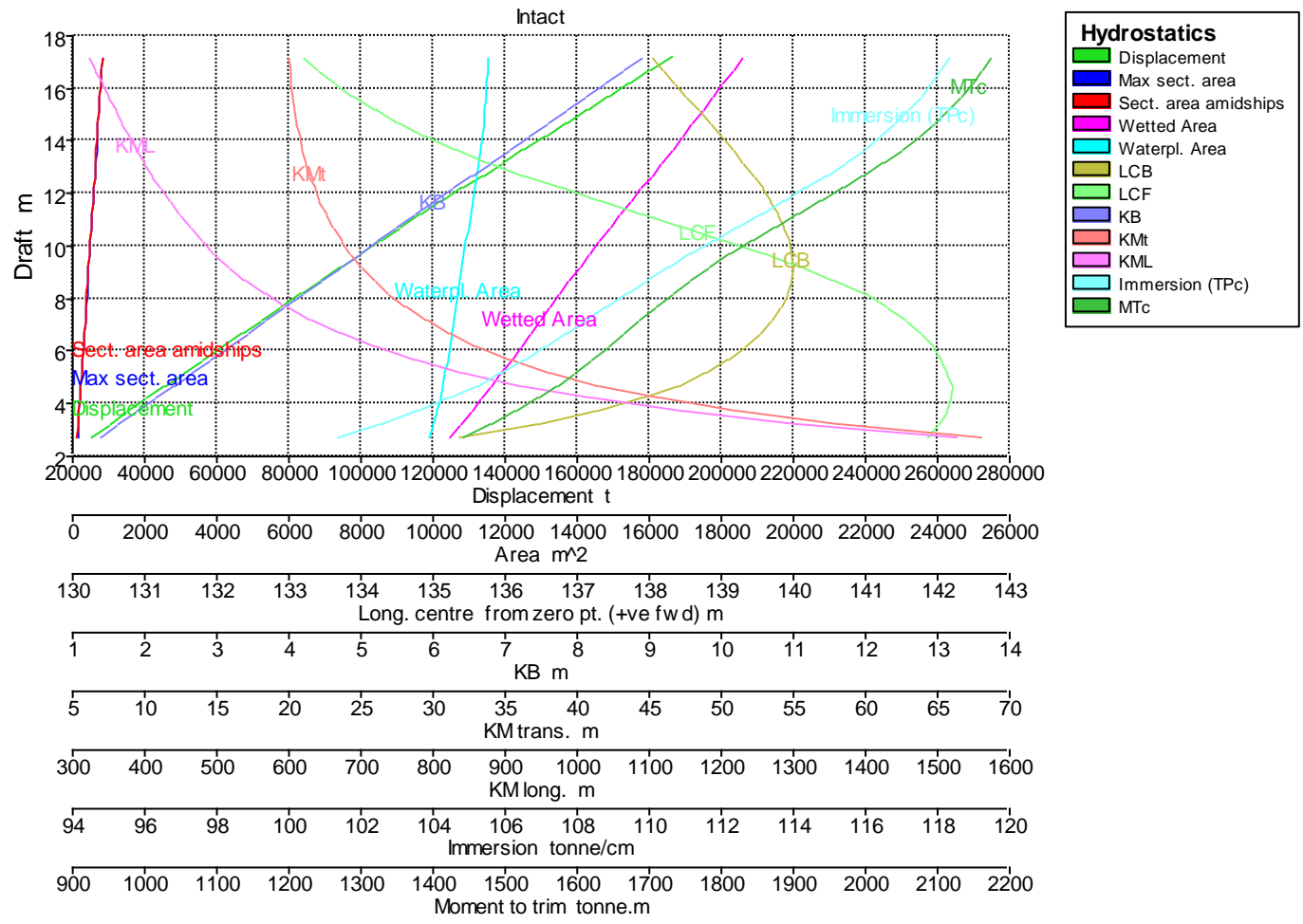
4.6.2. TRIMADO -1,3 METROS

Draft Amidships m	Displacement t	Draft at LCF m	Wetted Area m ²	Waterpl. Area m ²	Prismatic coeff. (Cp)	Block coeff. (Cb)	Max Sect. area coeff. (Cm)	Waterpl. area coeff. (Cwp)	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	KB m	BMt m	BML m	KMt m	KML m	Immersion (TPc) tonne/cm	MTc tonne.m
2,700	26315	2,760	10530,495	9921,889	0,732	0,650	0,969	0,826	150,201	144,024	1,440	64,142	1475,051	65,581	1476,474	101,699	1456,737
3,200	31430	3,260	10824,414	10029,365	0,744	0,672	0,973	0,832	149,188	143,910	1,696	54,703	1267,456	56,399	1269,137	102,801	1492,628
3,700	36594	3,759	11104,848	10114,609	0,754	0,690	0,980	0,838	148,435	143,724	1,952	47,704	1110,660	49,655	1112,598	103,675	1520,594
4,200	41799	4,258	11386,117	10194,917	0,763	0,704	0,982	0,843	147,841	143,612	2,208	42,306	991,719	44,513	993,915	104,498	1548,685
4,700	47043	4,758	11662,037	10264,364	0,770	0,716	0,984	0,847	147,362	143,481	2,465	38,007	896,353	40,471	898,807	105,210	1573,217
5,200	52319	5,257	11934,494	10325,709	0,776	0,727	0,985	0,851	146,962	143,332	2,721	34,502	818,240	37,223	820,951	105,839	1595,151
5,700	57625	5,756	12205,021	10381,238	0,782	0,736	0,986	0,854	146,620	143,173	2,978	31,589	753,219	34,566	756,188	106,408	1615,357
6,200	62960	6,255	12474,587	10432,109	0,786	0,744	0,987	0,857	146,320	142,994	3,234	29,131	698,211	32,365	701,437	106,929	1634,115
6,700	68320	6,754	12744,204	10480,153	0,791	0,751	0,988	0,861	146,050	142,793	3,491	27,029	651,296	30,520	654,779	107,422	1652,309
7,200	73702	7,253	13007,115	10520,125	0,795	0,758	0,989	0,863	145,800	142,506	3,747	25,214	609,623	28,961	613,363	107,831	1666,685
7,700	79106	7,752	13258,177	10565,398	0,799	0,763	0,990	0,866	145,565	142,247	4,003	23,636	574,584	27,639	578,580	108,295	1684,514
8,200	84532	8,250	13524,682	10609,456	0,802	0,769	0,990	0,869	145,343	141,952	4,261	22,246	543,838	26,507	548,092	108,747	1702,290
8,700	89981	8,748	13794,181	10654,956	0,805	0,774	0,991	0,872	145,128	141,617	4,518	21,021	516,947	25,538	521,459	109,213	1721,105
9,200	95454	9,247	14065,592	10702,229	0,808	0,778	0,991	0,875	144,916	141,244	4,775	19,929	493,374	24,704	498,142	109,698	1741,355
9,700	100951	9,745	14339,349	10751,996	0,811	0,782	0,992	0,878	144,705	140,826	5,032	18,952	472,704	23,984	477,730	110,208	1763,475
10,200	106475	10,242	14616,319	10805,677	0,813	0,785	0,992	0,881	144,492	140,354	5,289	18,075	454,659	23,364	459,942	110,758	1788,128
10,700	112028	10,740	14896,243	10862,055	0,813	0,787	0,993	0,883	144,274	139,841	5,547	17,281	438,746	22,828	444,288	111,336	1814,849
11,200	117610	11,237	15176,846	10921,673	0,812	0,787	0,993	0,882	144,050	139,277	5,806	16,561	424,712	22,366	430,512	111,947	1843,819
11,700	123223	11,734	15463,329	10983,786	0,811	0,786	0,993	0,883	143,819	138,685	6,064	15,902	412,264	21,966	418,323	112,584	1874,848
12,200	128868	12,231	15751,014	11043,709	0,809	0,786	0,993	0,883	143,581	138,115	6,324	15,297	400,553	21,621	406,872	113,198	1904,757
12,700	134544	12,728	16038,996	11102,913	0,808	0,785	0,994	0,883	143,338	137,546	6,583	14,736	389,773	21,320	396,351	113,805	1934,955
13,200	140249	13,226	16326,517	11159,669	0,806	0,785	0,994	0,883	143,090	137,000	6,844	14,214	379,622	21,057	386,461	114,387	1964,394
13,700	145982	13,723	16613,716	11213,735	0,805	0,784	0,994	0,882	142,841	136,479	7,104	13,725	369,990	20,829	377,090	114,941	1992,802
14,200	151743	14,221	16900,290	11264,603	0,803	0,783	0,994	0,881	142,590	135,988	7,365	13,266	360,794	20,631	368,155	115,462	2020,008
14,700	157528	14,718	17186,260	11312,924	0,802	0,783	0,995	0,881	142,338	135,522	7,626	12,837	352,014	20,462	359,635	115,957	2046,123
15,200	163338	15,216	17470,881	11357,613	0,803	0,785	0,995	0,883	142,088	135,094	7,887	12,432	343,492	20,319	351,375	116,416	2070,405
15,700	169169	15,714	17753,445	11398,291	0,806	0,788	0,995	0,886	141,840	134,712	8,148	12,052	335,153	20,200	343,297	116,832	2092,487
16,200	175020	16,213	18034,244	11435,679	0,808	0,791	0,995	0,889	141,596	134,370	8,410	11,694	327,034	20,103	335,439	117,216	2112,696
16,700	180890	16,711	18313,476	11469,837	0,811	0,794	0,995	0,892	141,357	134,073	8,671	11,355	319,148	20,026	327,815	117,566	2131,236
17,200	186777	17,210	18592,235	11503,174	0,813	0,796	0,995	0,894	141,123	133,839	8,932	11,035	311,693	19,967	320,622	117,908	2149,631



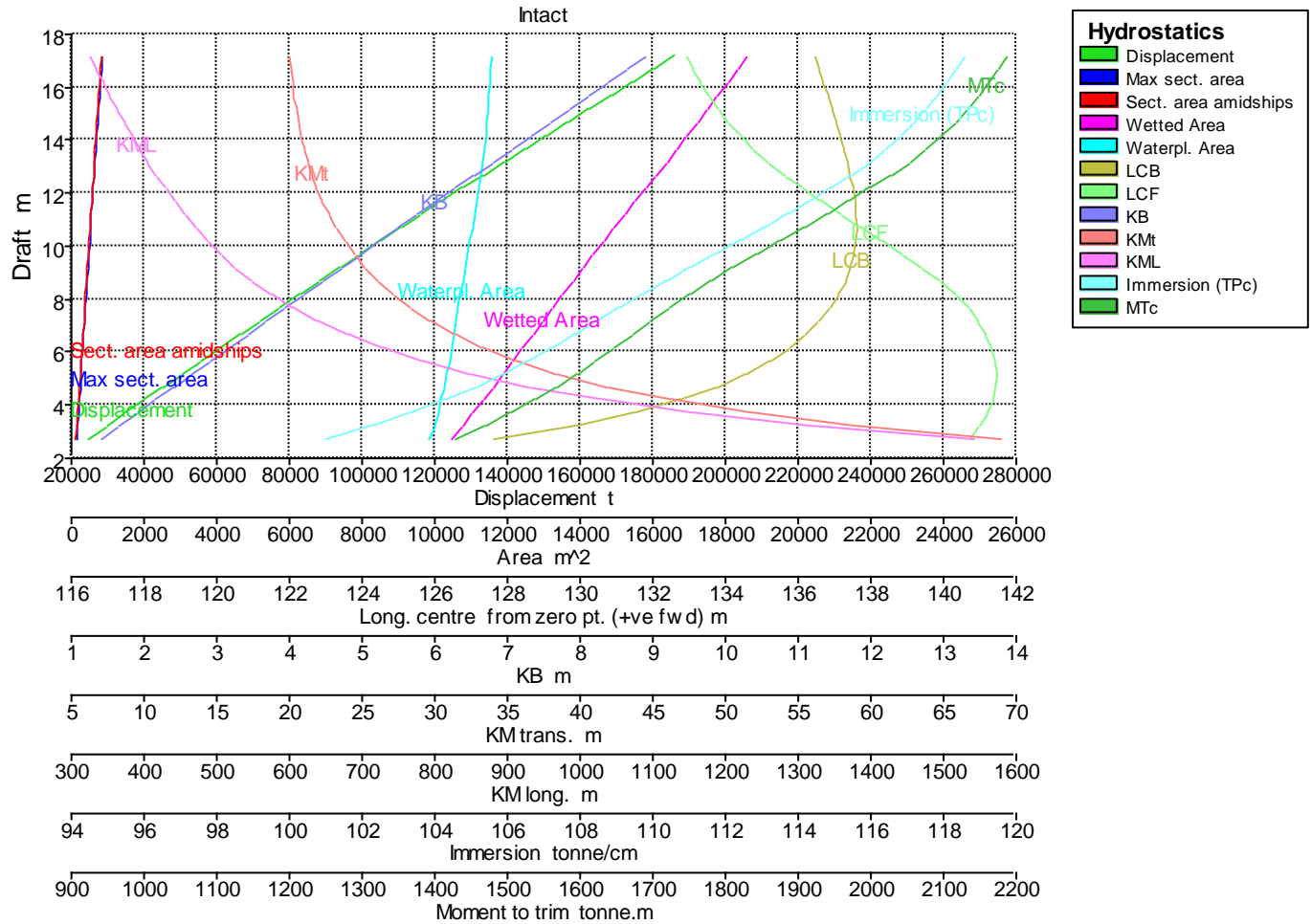
4.6.3. TRIMADO +1,3 METROS

Draft Amidships m	Displacement t	Draft at LCF m	Wetted Area m ²	Waterpl. Area m ²	Prismatic coeff. (Cp)	Block coeff. (Cb)	Max Sect. area coeff. (Cm)	Waterpl. area coeff. (Cwp)	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	KB m	BMt m	BML m	KMt m	KML m	Immersion (TPc) tonne/cm	MTC tonne.m
2,700	25197	2,650	10491,257	9889,894	0,734	0,625	0,969	0,828	135,379	141,874	1,384	66,648	1525,848	68,031	1527,214	101,371	1443,419
3,200	30296	3,150	10789,996	10005,621	0,747	0,650	0,973	0,835	136,485	142,026	1,639	56,577	1304,785	58,215	1306,409	102,558	1481,766
3,700	35450	3,649	11079,946	10104,374	0,757	0,670	0,976	0,840	137,298	142,123	1,895	49,171	1142,199	51,065	1144,081	103,570	1515,551
4,200	40652	4,149	11364,160	10190,864	0,765	0,687	0,978	0,845	137,921	142,178	2,152	43,488	1017,521	45,639	1019,660	104,456	1546,060
4,700	45897	4,649	11644,466	10268,184	0,772	0,701	0,980	0,850	138,413	142,201	2,408	38,987	918,831	41,395	921,228	105,249	1574,125
5,200	51177	5,149	11916,647	10332,478	0,778	0,712	0,982	0,853	138,798	142,127	2,666	35,330	837,146	37,995	839,802	105,908	1597,134
5,700	56490	5,649	12191,785	10396,325	0,784	0,722	0,983	0,857	139,106	142,053	2,923	32,306	770,805	35,228	773,719	106,562	1621,322
6,200	61834	6,150	12464,903	10454,416	0,788	0,731	0,985	0,860	139,354	141,935	3,180	29,754	714,760	32,934	717,931	107,158	1643,842
6,700	67206	6,651	12717,225	10510,471	0,792	0,739	0,986	0,863	139,554	141,770	3,437	27,585	667,161	31,022	670,590	107,732	1665,975
7,200	72607	7,152	12987,431	10564,756	0,796	0,746	0,987	0,867	139,711	141,558	3,696	25,713	626,315	29,409	630,003	108,289	1688,062
7,700	78036	7,653	13259,650	10618,709	0,800	0,752	0,987	0,870	139,831	141,295	3,953	24,084	591,063	28,037	595,010	108,842	1710,680
8,200	83493	8,155	13534,195	10674,432	0,803	0,758	0,988	0,873	139,918	140,971	4,212	22,659	560,633	26,871	564,838	109,413	1734,742
8,700	88976	8,657	13804,794	10726,547	0,806	0,763	0,990	0,876	139,968	140,538	4,470	21,397	533,370	25,867	537,834	109,947	1757,505
9,200	94488	9,159	14084,785	10785,864	0,808	0,767	0,991	0,878	139,988	140,081	4,729	20,278	510,365	25,007	515,088	110,555	1784,859
9,700	100032	9,662	14367,290	10846,641	0,807	0,769	0,991	0,879	139,979	139,581	4,989	19,276	490,056	24,265	495,039	111,178	1813,495
10,200	105607	10,164	14654,347	10911,816	0,806	0,770	0,992	0,879	139,943	139,011	5,249	18,375	472,532	23,624	477,775	111,846	1845,410
10,700	111217	10,667	14942,587	10975,494	0,805	0,770	0,992	0,880	139,881	138,444	5,510	17,560	456,457	23,070	461,961	112,499	1876,707
11,200	116859	11,170	15231,966	11039,429	0,804	0,771	0,992	0,880	139,798	137,864	5,771	16,819	441,923	22,590	447,689	113,154	1908,631
11,700	122533	11,673	15520,629	11100,760	0,803	0,771	0,993	0,880	139,694	137,299	6,033	16,138	428,395	22,170	434,423	113,783	1939,642
12,200	128237	12,176	15808,921	11159,672	0,802	0,771	0,993	0,880	139,575	136,753	6,295	15,509	415,774	21,804	422,064	114,387	1969,814
12,700	133971	12,678	16093,876	11214,733	0,801	0,771	0,993	0,879	139,443	136,233	6,557	14,925	403,815	21,482	410,368	114,951	1998,433
13,200	139732	13,181	16381,146	11266,823	0,799	0,771	0,993	0,879	139,300	135,743	6,820	14,381	392,524	21,201	399,339	115,485	2025,906
13,700	145519	13,683	16667,351	11315,218	0,800	0,772	0,994	0,880	139,149	135,287	7,083	13,872	381,738	20,956	388,817	115,981	2051,717
14,200	151330	14,185	16951,573	11359,559	0,803	0,776	0,994	0,883	138,993	134,874	7,346	13,398	371,313	20,744	378,655	116,435	2075,298
14,700	157162	14,687	17233,640	11399,354	0,805	0,779	0,994	0,886	138,833	134,507	7,609	12,953	361,189	20,562	368,794	116,843	2096,479
15,200	163013	15,188	17513,952	11435,646	0,808	0,783	0,994	0,889	138,672	134,177	7,873	12,536	351,412	20,408	359,280	117,215	2115,698
15,700	168882	15,690	17792,937	11468,613	0,811	0,786	0,994	0,892	138,510	133,880	8,136	12,143	341,993	20,279	350,124	117,553	2133,209
16,200	174768	16,191	18070,423	11497,750	0,813	0,789	0,995	0,894	138,350	133,622	8,398	11,771	332,871	20,170	341,265	117,852	2148,806
16,700	180667	16,692	18346,803	11524,151	0,816	0,792	0,995	0,896	138,192	133,395	8,661	11,421	324,091	20,082	332,748	118,123	2162,956
17,200	186579	17,193	18622,407	11548,495	0,818	0,795	0,995	0,898	138,037	133,192	8,924	11,091	315,663	20,015	324,583	118,372	2175,940



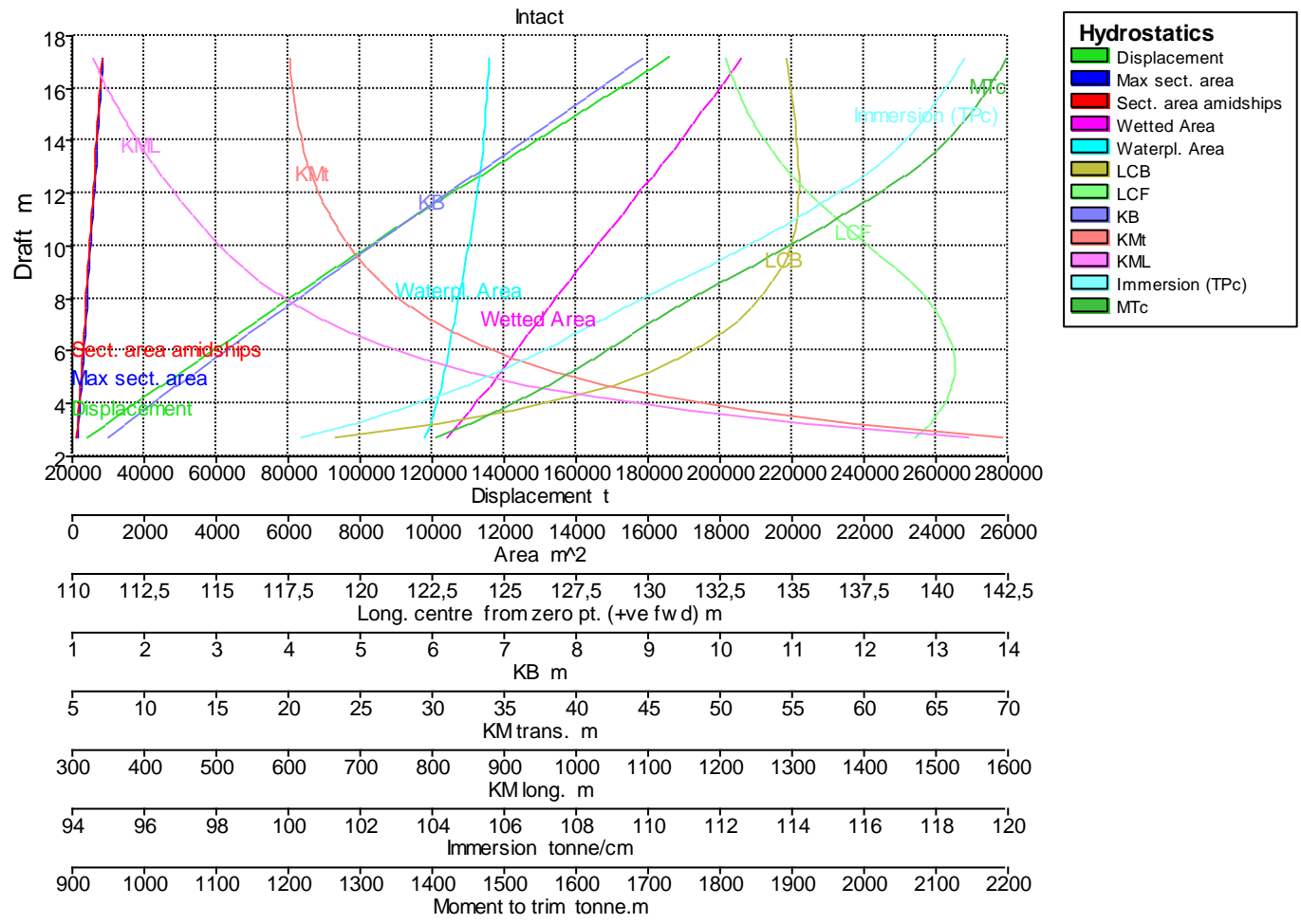
4.6.4. TRIMADO +2,6 METROS

Draft Amidships m	Displacement t	Draft at LCF m	Wetted Area m ²	Waterpl. Area m ²	Prismatic coeff. (Cp)	Block coeff. (Cb)	Max Sect. area coeff. (Cm)	Waterpl. area coeff. (Cwp)	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	KB m	BMt m	BML m	KMt m	KML m	Immersion (TPc) tonne/cm	MTc tonne.m
2,700	24720	2,612	10461,346	9854,165	0,672	0,522	0,957	0,828	127,618	140,718	1,416	67,530	1540,421	68,944	1541,763	101,005	1429,765
3,200	29806	3,109	10766,417	9979,275	0,692	0,555	0,966	0,835	129,888	141,024	1,663	57,268	1316,697	58,928	1318,295	102,288	1471,222
3,700	34947	3,607	11057,988	10083,093	0,709	0,583	0,969	0,841	131,538	141,210	1,912	49,736	1151,585	51,646	1153,442	103,352	1506,436
4,200	40138	4,106	11345,348	10175,222	0,722	0,605	0,972	0,846	132,799	141,355	2,164	43,961	1025,753	46,123	1027,867	104,296	1539,034
4,700	45376	4,605	11628,791	10257,189	0,733	0,624	0,974	0,851	133,792	141,442	2,417	39,388	926,226	41,803	928,598	105,136	1568,982
5,200	50654	5,105	11909,676	10332,923	0,742	0,641	0,976	0,855	134,592	141,474	2,671	35,684	845,823	38,353	848,452	105,912	1597,492
5,700	55969	5,605	12182,617	10397,274	0,750	0,655	0,978	0,858	135,243	141,395	2,926	32,613	778,011	35,537	780,899	106,572	1621,676
6,200	61314	6,106	12438,223	10462,306	0,757	0,668	0,979	0,862	135,777	141,318	3,180	30,034	722,247	33,213	725,392	107,239	1647,450
6,700	66692	6,608	12711,572	10524,453	0,763	0,679	0,981	0,865	136,218	141,167	3,438	27,840	674,809	31,276	678,214	107,876	1672,590
7,200	72101	7,110	12985,676	10584,490	0,769	0,689	0,982	0,868	136,582	140,957	3,695	25,945	634,139	29,638	637,803	108,491	1697,715
7,700	77541	7,612	13261,849	10645,758	0,774	0,697	0,983	0,872	136,880	140,675	3,952	24,300	599,326	28,251	603,248	109,119	1724,169
8,200	83013	8,116	13540,258	10707,828	0,778	0,706	0,984	0,875	137,119	140,322	4,210	22,856	569,257	27,065	573,439	109,755	1751,969
8,700	88518	8,620	13822,322	10772,382	0,781	0,712	0,985	0,877	137,307	139,902	4,469	21,581	543,307	26,048	547,749	110,417	1781,884
9,200	94055	9,125	14100,900	10833,760	0,782	0,716	0,985	0,877	137,444	139,374	4,728	20,448	519,817	25,175	524,520	111,046	1810,450
9,700	99625	9,631	14389,603	10902,635	0,782	0,719	0,986	0,878	137,536	138,825	4,988	19,434	500,115	24,422	505,078	111,752	1844,188
10,200	105229	10,136	14679,220	10968,665	0,782	0,722	0,987	0,878	137,590	138,274	5,249	18,522	481,959	23,770	487,185	112,429	1876,510
10,700	110868	10,642	14969,767	11034,504	0,782	0,725	0,987	0,878	137,610	137,702	5,510	17,697	465,577	23,206	471,064	113,104	1909,256
11,200	116540	11,147	15259,612	11097,509	0,782	0,727	0,988	0,878	137,600	137,146	5,773	16,941	450,396	22,713	456,146	113,749	1940,973
11,700	122243	11,653	15549,182	11157,916	0,782	0,729	0,988	0,878	137,566	136,605	6,035	16,248	436,285	22,283	442,299	114,369	1971,735
12,200	127976	12,158	15837,459	11214,223	0,781	0,730	0,989	0,878	137,512	136,094	6,298	15,606	422,977	21,903	429,255	114,946	2000,873
12,700	133737	12,662	16124,850	11267,371	0,781	0,732	0,989	0,877	137,440	135,608	6,562	15,010	410,451	21,571	416,992	115,491	2028,729
13,200	139524	13,167	16407,769	11315,617	0,783	0,736	0,990	0,880	137,354	135,163	6,825	14,455	398,416	21,280	405,222	115,985	2054,201
13,700	145335	13,671	16691,808	11359,989	0,787	0,741	0,990	0,883	137,258	134,759	7,089	13,939	386,868	21,028	393,939	116,440	2077,532
14,200	151167	14,174	16973,672	11399,580	0,790	0,745	0,990	0,886	137,155	134,401	7,353	13,456	375,705	20,808	383,040	116,846	2098,388
14,700	157018	14,678	17253,830	11435,693	0,793	0,750	0,991	0,889	137,046	134,078	7,616	13,005	364,985	20,620	372,583	117,216	2117,319
15,200	162887	15,180	17532,633	11468,492	0,797	0,754	0,991	0,891	136,934	133,789	7,880	12,581	354,696	20,461	362,559	117,552	2134,508
15,700	168772	15,683	17810,028	11497,428	0,800	0,758	0,991	0,894	136,820	133,536	8,143	12,181	344,781	20,324	352,907	117,849	2149,819
16,200	174671	16,185	18086,259	11523,362	0,802	0,762	0,991	0,896	136,705	133,314	8,406	11,805	335,254	20,210	343,644	118,114	2163,565
16,700	180582	16,687	18361,750	11547,097	0,805	0,766	0,992	0,898	136,591	133,115	8,669	11,451	326,133	20,119	334,787	118,358	2176,103
17,200	186506	17,189	18636,704	11568,589	0,808	0,770	0,992	0,899	136,478	132,940	8,932	11,116	317,399	20,047	326,315	118,578	2187,530



4.6.5. TRIMADO +4,0 METROS

Draft Amidships m	Displacement t	Draft at LCF m	Wetted Area m ²	Waterpl. Area m ²	Prismatic coeff. (Cp)	Block coeff. (Cb)	Max Sect. area coeff. (Cm)	Waterpl. area coeff. (Cwp)	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	KB m	BMt m	BML m	KMt m	KML m	Immersion (TPc) tonne/cm	MTc tonne.m
2,700	24280	2,586	10411,680	9792,460	0,611	0,443	0,953	0,827	119,128	139,287	1,498	68,124	1542,159	69,615	1543,480	100,373	1405,851
3,200	29336	3,079	10727,908	9933,345	0,638	0,479	0,963	0,835	122,650	139,796	1,728	57,802	1320,873	59,524	1322,450	101,817	1452,636
3,700	34459	3,573	11030,266	10050,083	0,659	0,510	0,966	0,841	125,231	140,159	1,966	50,189	1157,448	52,149	1159,280	103,013	1493,019
4,200	39637	4,070	11321,527	10150,040	0,677	0,536	0,969	0,846	127,197	140,389	2,208	44,359	1031,545	46,562	1033,635	104,038	1528,457
4,700	44863	4,567	11609,569	10240,186	0,691	0,558	0,971	0,851	128,742	140,552	2,454	39,746	932,357	42,196	934,704	104,962	1561,621
5,200	50133	5,066	11875,614	10322,659	0,704	0,578	0,973	0,856	129,987	140,633	2,702	36,004	852,143	38,701	854,746	105,807	1593,029
5,700	55443	5,566	12154,077	10398,919	0,714	0,595	0,975	0,860	131,012	140,655	2,952	32,905	785,885	35,853	788,746	106,589	1622,971
6,200	60793	6,066	12433,570	10472,424	0,723	0,610	0,976	0,864	131,862	140,600	3,205	30,308	730,562	33,509	733,683	107,342	1652,600
6,700	66176	6,569	12707,026	10538,333	0,731	0,624	0,978	0,867	132,565	140,425	3,458	28,087	682,793	31,542	686,172	108,018	1679,654
7,200	71594	7,072	12986,826	10608,168	0,738	0,636	0,979	0,870	133,152	140,206	3,713	26,179	642,990	29,889	646,629	108,734	1709,790
7,700	77048	7,577	13268,133	10677,783	0,745	0,646	0,980	0,874	133,641	139,896	3,969	24,518	608,802	28,484	612,701	109,447	1740,885
8,200	82538	8,083	13552,407	10748,535	0,749	0,655	0,981	0,876	134,044	139,513	4,226	23,060	579,359	27,283	583,518	110,172	1773,569
8,700	88065	8,590	13840,023	10820,833	0,751	0,661	0,982	0,876	134,374	139,058	4,484	21,772	553,838	26,253	558,258	110,914	1807,950
9,200	93630	9,098	14130,591	10894,824	0,753	0,667	0,983	0,876	134,638	138,541	4,743	20,626	531,607	25,367	536,289	111,672	1844,173
9,700	99232	9,606	14415,832	10960,490	0,754	0,672	0,983	0,876	134,844	137,976	5,003	19,600	510,427	24,601	515,371	112,345	1875,758
10,200	104867	10,114	14708,305	11030,744	0,755	0,676	0,984	0,876	134,998	137,443	5,265	18,676	492,183	23,938	497,391	113,065	1910,754
10,700	110537	10,623	14999,306	11095,957	0,756	0,680	0,985	0,876	135,109	136,905	5,526	17,834	475,076	23,359	480,548	113,734	1943,430
11,200	116239	11,131	15289,946	11158,141	0,757	0,684	0,985	0,876	135,184	136,379	5,789	17,066	459,221	22,853	464,957	114,371	1974,932
11,700	121972	11,638	15579,275	11215,868	0,758	0,687	0,986	0,876	135,229	135,882	6,052	16,356	444,332	22,407	450,333	114,963	2004,665
12,200	127734	12,145	15867,748	11269,947	0,759	0,691	0,987	0,876	135,247	135,408	6,316	15,702	430,333	22,016	436,599	115,517	2032,812
12,700	133522	12,652	16153,470	11318,422	0,764	0,698	0,987	0,880	135,245	134,984	6,579	15,093	416,886	21,671	423,418	116,014	2058,146
13,200	139334	13,158	16436,899	11362,655	0,768	0,704	0,987	0,883	135,226	134,597	6,843	14,530	404,020	21,372	410,817	116,467	2081,115
13,700	145167	13,663	16717,931	11402,097	0,772	0,709	0,988	0,886	135,194	134,255	7,107	14,004	391,670	21,109	398,733	116,871	2101,679
14,200	151019	14,167	16995,015	11437,743	0,776	0,715	0,988	0,889	135,151	133,945	7,371	13,513	379,842	20,883	387,169	117,237	2120,140
14,700	156889	14,672	17273,637	11470,343	0,780	0,720	0,989	0,892	135,101	133,666	7,635	13,056	368,568	20,689	376,160	117,571	2137,010
15,200	162774	15,175	17550,802	11498,843	0,783	0,725	0,989	0,894	135,044	133,424	7,898	12,624	357,734	20,521	365,592	117,863	2151,900
15,700	168673	15,679	17826,857	11524,397	0,787	0,730	0,989	0,896	134,984	133,211	8,162	12,218	347,371	20,379	355,493	118,125	2165,253
16,200	174585	16,181	18102,236	11547,771	0,790	0,735	0,990	0,898	134,921	133,019	8,425	11,838	337,487	20,261	345,873	118,365	2177,415
16,700	180508	16,684	18377,116	11568,811	0,793	0,739	0,990	0,899	134,855	132,850	8,688	11,479	328,049	20,166	336,699	118,580	2188,451
17,200	186441	17,186	18651,329	11586,941	0,796	0,744	0,990	0,901	134,789	132,708	8,950	11,138	318,988	20,087	327,902	118,766	2198,145



4.7. CURVAS KN

Con la herramienta de “*KN Values*” presente en el *Maxsurf Stability* se obtienen las curvas KN.

El calado inicial será el correspondiente al desplazamiento en rosca (2,7 m) y el calado final será el de máxima carga, calculado en el Cuaderno 1 (17,2 m). El salto entre el calado inicial y el final debería ser de 0,1 metros, pero se consideran suficientes los valores obtenidos si tomamos saltos de 0,5 metros.

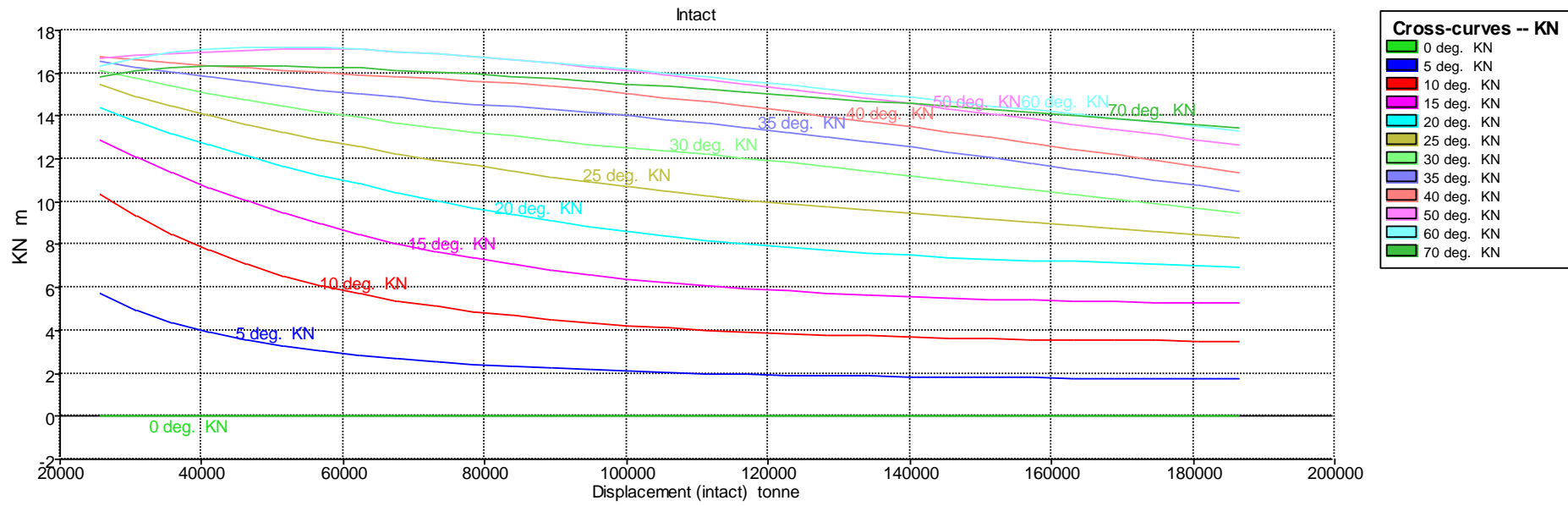
Se realizará el cálculo para varios trimados:

- buque horizontal con trimado 0.
- -0,5 % de L_{PP} = -1,3 m.
- 0,5 % de L_{PP} = 1,3 m.
- 1 % de L_{PP} = 2,6 m.
- 1,5 % de L_{PP} = 4,0 m

El ángulo de escora variará de 5° en 5° hasta llegar a 40° , a partir del cual la variación será de 10° .

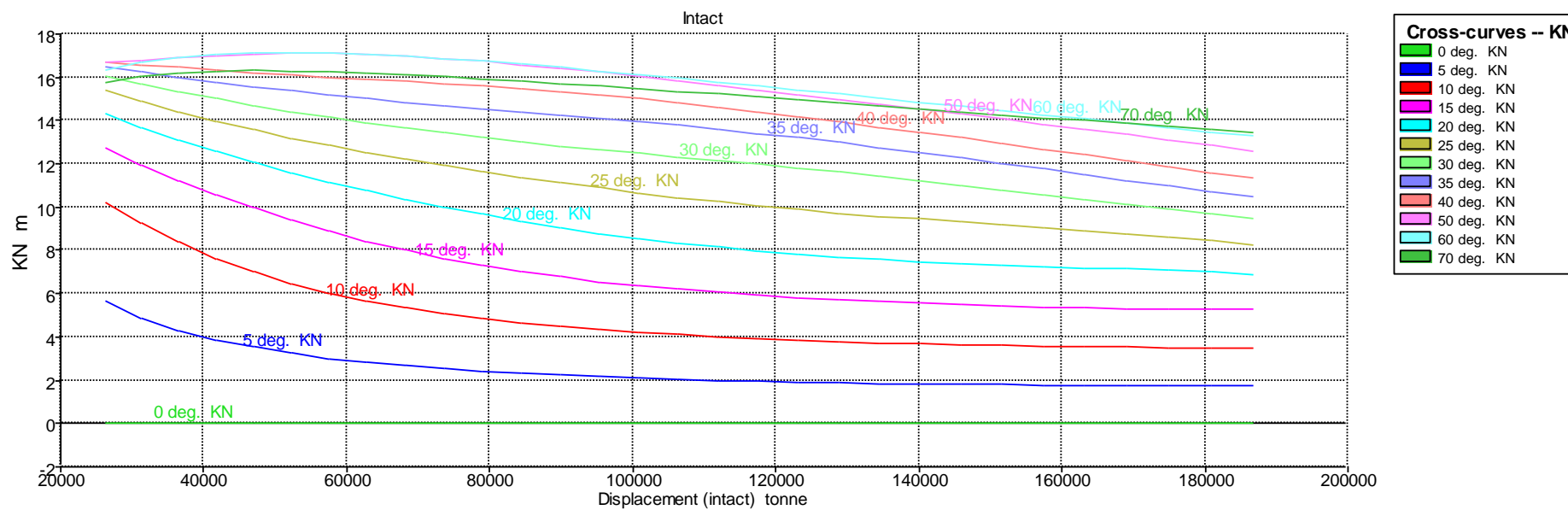
4.7.1. TRIMADO 0 METROS

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	Assumed VCG m	KN 0,0 deg.	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.
25729	2,700	0,000	0,000	0,000	5,749	10,330	12,844	14,409	15,447	16,128	16,547	16,761	16,731	16,334	15,813
30839	3,200	0,000	0,000	0,000	4,964	9,359	12,046	13,755	14,926	15,739	16,282	16,616	16,825	16,674	16,092
36001	3,700	0,000	0,000	0,000	4,378	8,491	11,325	13,163	14,453	15,380	16,038	16,482	16,910	16,953	16,248
41209	4,200	0,000	0,000	0,000	3,927	7,720	10,667	12,622	14,018	15,048	15,809	16,357	16,989	17,115	16,325
46453	4,700	0,000	0,000	0,000	3,569	7,072	10,061	12,122	13,616	14,740	15,595	16,240	17,064	17,191	16,350
51732	5,200	0,000	0,000	0,000	3,281	6,535	9,500	11,659	13,243	14,454	15,395	16,129	17,126	17,206	16,336
57043	5,700	0,000	0,000	0,000	3,046	6,087	8,978	11,225	12,894	14,186	15,208	16,024	17,137	17,175	16,295
62383	6,200	0,000	0,000	0,000	2,851	5,709	8,496	10,818	12,566	13,935	15,033	15,925	17,099	17,110	16,234
67750	6,700	0,000	0,000	0,000	2,688	5,389	8,066	10,434	12,258	13,699	14,869	15,833	17,021	17,020	16,156
73143	7,200	0,000	0,000	0,000	2,550	5,117	7,688	10,072	11,965	13,476	14,714	15,746	16,913	16,909	16,067
78560	7,700	0,000	0,000	0,000	2,432	4,884	7,357	9,730	11,689	13,264	14,567	15,651	16,780	16,781	15,967
83999	8,200	0,000	0,000	0,000	2,332	4,685	7,068	9,407	11,426	13,064	14,428	15,531	16,627	16,641	15,860
89465	8,700	0,000	0,000	0,000	2,246	4,513	6,814	9,108	11,175	12,873	14,297	15,388	16,460	16,490	15,747
94956	9,200	0,000	0,000	0,000	2,172	4,364	6,592	8,838	10,935	12,691	14,162	15,226	16,280	16,331	15,629
100475	9,700	0,000	0,000	0,000	2,108	4,236	6,399	8,595	10,707	12,517	14,010	15,048	16,090	16,163	15,506
106024	10,200	0,000	0,000	0,000	2,053	4,124	6,229	8,377	10,489	12,351	13,842	14,856	15,891	15,990	15,380
111604	10,700	0,000	0,000	0,000	2,005	4,026	6,081	8,183	10,283	12,190	13,657	14,652	15,685	15,812	15,250
117216	11,200	0,000	0,000	0,000	1,963	3,942	5,952	8,010	10,090	12,025	13,459	14,438	15,473	15,631	15,116
122859	11,700	0,000	0,000	0,000	1,927	3,868	5,839	7,856	9,915	11,846	13,249	14,215	15,256	15,447	14,982
128535	12,200	0,000	0,000	0,000	1,896	3,804	5,740	7,722	9,755	11,655	13,028	13,983	15,034	15,261	14,845
134240	12,700	0,000	0,000	0,000	1,868	3,748	5,654	7,604	9,611	11,452	12,798	13,744	14,808	15,073	14,709
139973	13,200	0,000	0,000	0,000	1,845	3,700	5,579	7,500	9,479	11,240	12,559	13,498	14,579	14,883	14,572
145734	13,701	0,000	0,000	0,000	1,824	3,658	5,514	7,410	9,348	11,022	12,312	13,246	14,346	14,691	14,435
151521	14,201	0,000	0,000	0,000	1,806	3,622	5,458	7,333	9,211	10,801	12,058	12,988	14,111	14,498	14,297
157331	14,701	0,000	0,000	0,000	1,791	3,591	5,410	7,265	9,071	10,579	11,800	12,726	13,872	14,304	14,159
163163	15,201	0,000	0,000	0,000	1,778	3,565	5,369	7,208	8,926	10,356	11,537	12,460	13,630	14,108	14,021
169014	15,701	0,000	0,000	0,000	1,767	3,542	5,335	7,155	8,776	10,133	11,273	12,190	13,386	13,910	13,882
174883	16,201	0,000	0,000	0,000	1,758	3,524	5,307	7,092	8,622	9,912	11,010	11,916	13,139	13,711	13,742
180769	16,701	0,000	0,000	0,000	1,751	3,509	5,284	7,015	8,464	9,692	10,749	11,640	12,890	13,510	13,602
186669	17,201	0,000	0,000	0,000	1,745	3,498	5,266	6,927	8,300	9,473	10,491	11,365	12,637	13,308	13,461



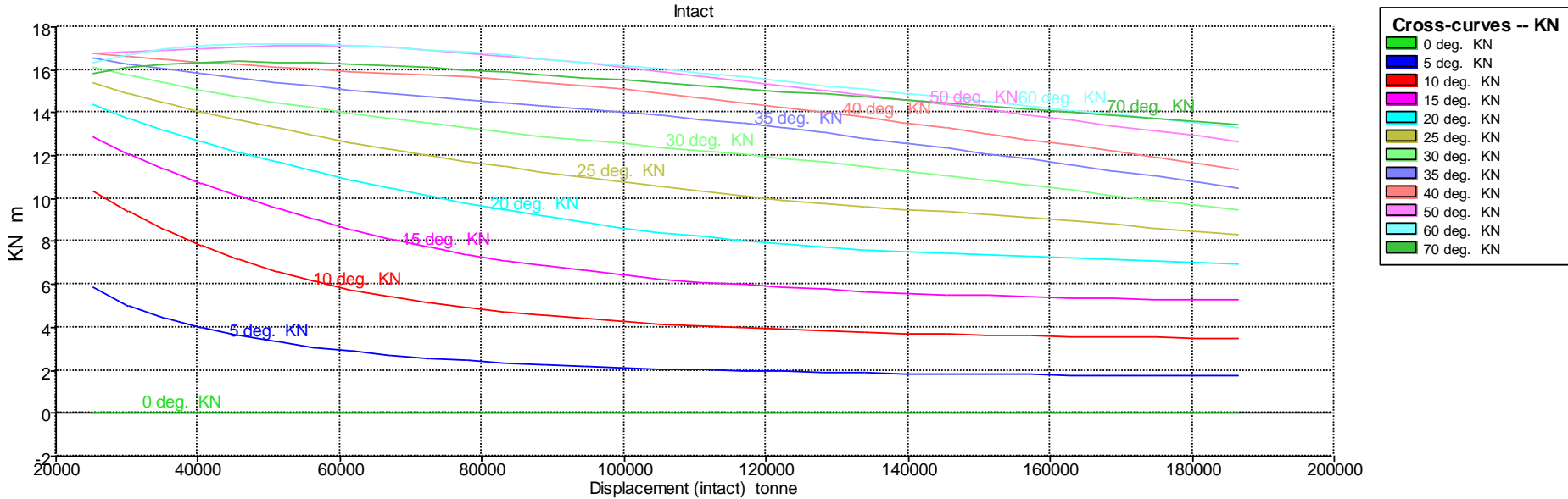
4.7.2. TRIMADO -1,3 METROS

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	Assumed VCG m	KN 0,0 deg.	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.
26315	2,700	-1,300	0,000	0,000	5,639	10,198	12,754	14,341	15,386	16,072	16,498	16,721	16,712	16,344	15,790
31430	3,200	-1,300	0,000	0,000	4,882	9,238	11,959	13,692	14,876	15,692	16,240	16,581	16,807	16,677	16,058
36594	3,700	-1,300	0,000	0,000	4,316	8,382	11,240	13,101	14,405	15,341	16,001	16,451	16,894	16,931	16,210
41799	4,200	-1,300	0,000	0,000	3,877	7,628	10,584	12,559	13,971	15,012	15,778	16,330	16,976	17,084	16,286
47043	4,700	-1,300	0,000	0,000	3,528	6,996	9,980	12,060	13,569	14,704	15,567	16,215	17,051	17,155	16,309
52319	5,200	-1,300	0,000	0,000	3,247	6,470	9,422	11,596	13,195	14,418	15,368	16,107	17,102	17,168	16,296
57625	5,700	-1,300	0,000	0,000	3,017	6,031	8,905	11,163	12,845	14,150	15,182	16,005	17,107	17,136	16,256
62960	6,200	-1,300	0,000	0,000	2,826	5,660	8,429	10,756	12,517	13,898	15,007	15,907	17,065	17,071	16,195
68320	6,700	-1,300	0,000	0,000	2,666	5,346	8,005	10,374	12,208	13,661	14,842	15,815	16,986	16,980	16,119
73702	7,200	-1,300	0,000	0,000	2,530	5,078	7,633	10,013	11,916	13,438	14,686	15,725	16,877	16,869	16,030
79106	7,700	-1,300	0,000	0,000	2,415	4,850	7,308	9,673	11,640	13,227	14,540	15,621	16,744	16,743	15,932
84532	8,200	-1,300	0,000	0,000	2,316	4,654	7,023	9,354	11,377	13,026	14,401	15,496	16,591	16,603	15,826
89981	8,700	-1,300	0,000	0,000	2,232	4,485	6,774	9,059	11,128	12,836	14,266	15,350	16,422	16,454	15,714
95454	9,200	-1,300	0,000	0,000	2,159	4,339	6,556	8,792	10,890	12,654	14,124	15,186	16,241	16,295	15,598
100951	9,700	-1,300	0,000	0,000	2,096	4,213	6,365	8,553	10,663	12,481	13,969	15,005	16,051	16,129	15,477
106475	10,200	-1,300	0,000	0,000	2,042	4,103	6,199	8,338	10,447	12,315	13,797	14,812	15,852	15,957	15,351
112028	10,700	-1,300	0,000	0,000	1,995	4,007	6,054	8,147	10,244	12,151	13,612	14,607	15,645	15,780	15,223
117610	11,200	-1,300	0,000	0,000	1,954	3,924	5,927	7,977	10,055	11,981	13,413	14,393	15,434	15,599	15,092
123223	11,700	-1,300	0,000	0,000	1,919	3,852	5,816	7,827	9,881	11,802	13,203	14,169	15,216	15,415	14,957
128868	12,200	-1,300	0,000	0,000	1,888	3,789	5,719	7,695	9,724	11,610	12,982	13,938	14,994	15,229	14,822
134544	12,700	-1,300	0,000	0,000	1,862	3,735	5,635	7,580	9,582	11,408	12,752	13,699	14,769	15,040	14,685
140249	13,200	-1,300	0,000	0,000	1,839	3,688	5,562	7,479	9,448	11,197	12,514	13,453	14,540	14,850	14,547
145982	13,701	-1,300	0,000	0,000	1,819	3,647	5,499	7,391	9,315	10,981	12,268	13,202	14,307	14,658	14,410
151743	14,201	-1,300	0,000	0,000	1,802	3,612	5,444	7,315	9,180	10,762	12,015	12,946	14,071	14,465	14,272
157528	14,701	-1,300	0,000	0,000	1,787	3,582	5,398	7,250	9,041	10,542	11,758	12,685	13,833	14,271	14,134
163338	15,201	-1,300	0,000	0,000	1,774	3,557	5,358	7,193	8,897	10,320	11,497	12,419	13,592	14,076	13,996
169169	15,701	-1,300	0,000	0,000	1,764	3,536	5,325	7,137	8,749	10,100	11,235	12,150	13,349	13,879	13,857
175020	16,201	-1,300	0,000	0,000	1,755	3,519	5,298	7,073	8,596	9,880	10,974	11,878	13,103	13,680	13,718
180890	16,701	-1,300	0,000	0,000	1,749	3,505	5,276	6,996	8,438	9,662	10,715	11,604	12,854	13,480	13,578
186777	17,201	-1,300	0,000	0,000	1,743	3,494	5,259	6,908	8,276	9,445	10,459	11,331	12,603	13,278	13,437



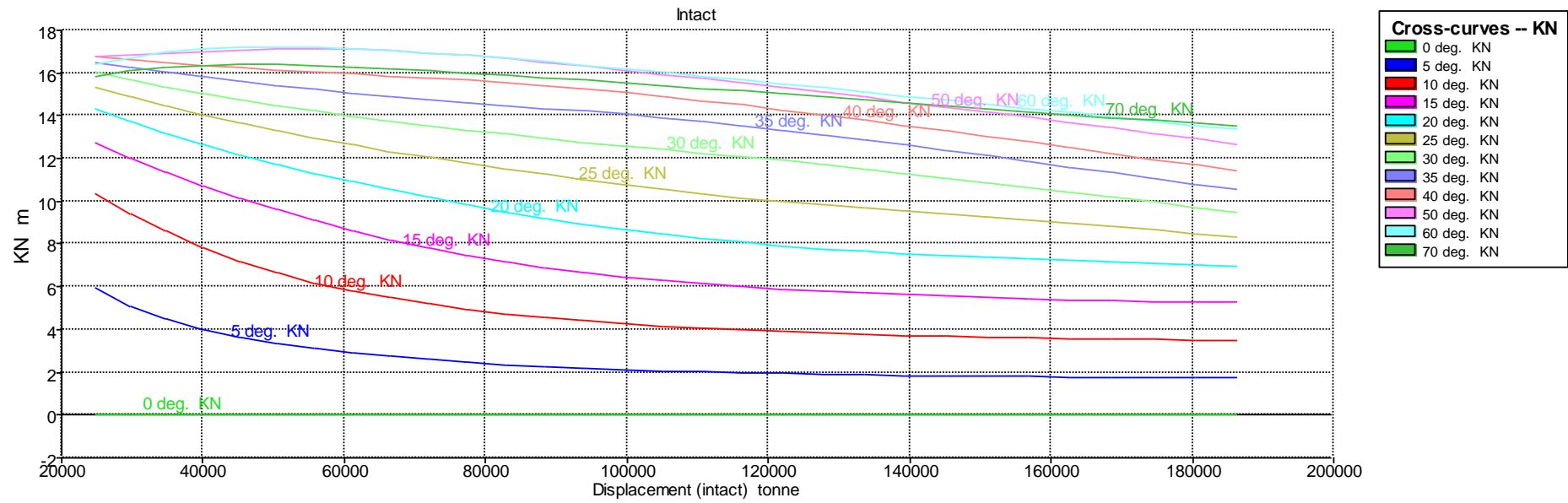
4.7.3. TRIMADO +1,3 METROS

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	Assumed VCG m	KN 0,0 deg.	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.
25197	2,700	1,300	0,000	0,000	5,841	10,379	12,848	14,392	15,426	16,118	16,547	16,770	16,755	16,364	15,824
30296	3,200	1,300	0,000	0,000	5,034	9,427	12,073	13,760	14,922	15,735	16,287	16,627	16,845	16,693	16,111
35450	3,700	1,300	0,000	0,000	4,434	8,567	11,368	13,184	14,461	15,384	16,044	16,493	16,927	16,960	16,272
40652	4,200	1,300	0,000	0,000	3,972	7,797	10,719	12,653	14,036	15,058	15,817	16,369	17,004	17,128	16,352
45897	4,700	1,300	0,000	0,000	3,607	7,141	10,119	12,162	13,642	14,757	15,606	16,251	17,076	17,209	16,378
51177	5,200	1,300	0,000	0,000	3,314	6,596	9,561	11,703	13,274	14,475	15,410	16,140	17,135	17,227	16,365
56490	5,700	1,300	0,000	0,000	3,074	6,140	9,041	11,273	12,929	14,211	15,226	16,036	17,150	17,199	16,324
61834	6,200	1,300	0,000	0,000	2,876	5,756	8,558	10,869	12,605	13,963	15,052	15,938	17,115	17,136	16,262
67206	6,700	1,300	0,000	0,000	2,710	5,432	8,124	10,487	12,299	13,729	14,890	15,846	17,040	17,046	16,184
72607	7,200	1,300	0,000	0,000	2,569	5,155	7,742	10,125	12,008	13,508	14,736	15,761	16,933	16,936	16,094
78036	7,700	1,300	0,000	0,000	2,450	4,919	7,407	9,782	11,733	13,298	14,591	15,670	16,802	16,809	15,995
83493	8,200	1,300	0,000	0,000	2,348	4,717	7,113	9,459	11,469	13,099	14,453	15,554	16,652	16,668	15,886
88976	8,700	1,300	0,000	0,000	2,261	4,542	6,856	9,158	11,218	12,908	14,323	15,415	16,486	16,517	15,773
94488	9,200	1,300	0,000	0,000	2,185	4,391	6,631	8,884	10,978	12,726	14,192	15,256	16,308	16,356	15,653
100032	9,700	1,300	0,000	0,000	2,121	4,260	6,434	8,637	10,749	12,552	14,043	15,080	16,119	16,188	15,529
105607	10,200	1,300	0,000	0,000	2,064	4,146	6,262	8,416	10,530	12,385	13,877	14,890	15,921	16,015	15,401
111217	10,700	1,300	0,000	0,000	2,016	4,047	6,111	8,219	10,322	12,224	13,694	14,688	15,716	15,837	15,270
116859	11,200	1,300	0,000	0,000	1,973	3,960	5,979	8,043	10,127	12,061	13,496	14,474	15,505	15,657	15,136
122533	11,700	1,300	0,000	0,000	1,936	3,885	5,863	7,887	9,949	11,883	13,287	14,251	15,288	15,473	15,001
128237	12,200	1,300	0,000	0,000	1,904	3,819	5,762	7,750	9,787	11,691	13,065	14,019	15,066	15,287	14,865
133971	12,700	1,300	0,000	0,000	1,876	3,762	5,674	7,630	9,640	11,488	12,834	13,779	14,840	15,099	14,729
139732	13,201	1,300	0,000	0,000	1,851	3,713	5,598	7,524	9,507	11,275	12,595	13,533	14,610	14,909	14,593
145519	13,701	1,300	0,000	0,000	1,830	3,669	5,531	7,432	9,375	11,055	12,347	13,280	14,378	14,718	14,456
151330	14,201	1,300	0,000	0,000	1,812	3,632	5,474	7,352	9,237	10,833	12,093	13,022	14,142	14,525	14,318
157162	14,701	1,300	0,000	0,000	1,796	3,600	5,424	7,284	9,095	10,609	11,833	12,759	13,903	14,331	14,180
163013	15,201	1,300	0,000	0,000	1,782	3,573	5,382	7,225	8,948	10,384	11,568	12,492	13,660	14,134	14,041
168882	15,701	1,300	0,000	0,000	1,771	3,550	5,346	7,169	8,797	10,160	11,303	12,220	13,415	13,936	13,902
174768	16,201	1,300	0,000	0,000	1,761	3,531	5,317	7,104	8,642	9,936	11,038	11,946	13,167	13,736	13,762
180667	16,701	1,300	0,000	0,000	1,754	3,515	5,293	7,027	8,481	9,714	10,775	11,668	12,916	13,534	13,622
186579	17,201	1,300	0,000	0,000	1,748	3,503	5,273	6,937	8,316	9,493	10,515	11,391	12,663	13,331	13,481



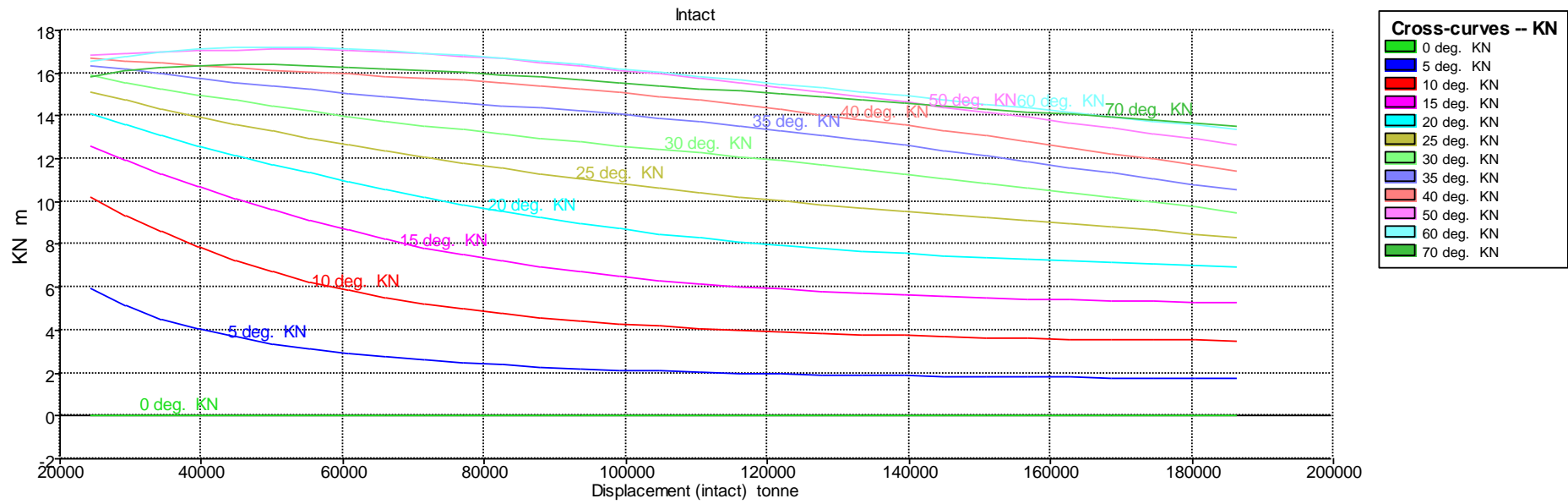
4.7.4. TRIMADO +2,6 METROS

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	Assumed VCG m	KN 0,0 deg.	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.
24720	2,700	2,600	0,000	0,000	5,908	10,335	12,760	14,290	15,328	16,036	16,494	16,743	16,780	16,435	15,832
29806	3,200	2,600	0,000	0,000	5,091	9,431	12,036	13,705	14,864	15,683	16,249	16,611	16,866	16,727	16,116
34947	3,700	2,600	0,000	0,000	4,482	8,603	11,363	13,160	14,430	15,352	16,019	16,484	16,945	16,960	16,281
40138	4,200	2,600	0,000	0,000	4,013	7,854	10,736	12,652	14,024	15,043	15,804	16,363	17,020	17,123	16,364
45376	4,700	2,600	0,000	0,000	3,642	7,200	10,150	12,176	13,645	14,753	15,602	16,249	17,086	17,208	16,392
50654	5,200	2,600	0,000	0,000	3,344	6,650	9,602	11,728	13,288	14,481	15,412	16,141	17,132	17,231	16,381
55969	5,700	2,600	0,000	0,000	3,101	6,190	9,089	11,306	12,951	14,225	15,233	16,040	17,144	17,206	16,341
61314	6,200	2,600	0,000	0,000	2,900	5,802	8,613	10,907	12,632	13,982	15,065	15,946	17,113	17,146	16,280
66692	6,700	2,600	0,000	0,000	2,731	5,473	8,179	10,529	12,331	13,752	14,905	15,856	17,042	17,059	16,203
72101	7,200	2,600	0,000	0,000	2,589	5,194	7,794	10,170	12,044	13,535	14,754	15,771	16,939	16,950	16,113
77541	7,700	2,600	0,000	0,000	2,468	4,955	7,455	9,830	11,770	13,327	14,611	15,678	16,812	16,824	16,013
83013	8,200	2,600	0,000	0,000	2,365	4,750	7,158	9,507	11,508	13,129	14,476	15,567	16,664	16,684	15,905
88518	8,700	2,600	0,000	0,000	2,276	4,572	6,898	9,205	11,258	12,939	14,345	15,432	16,502	16,532	15,790
94055	9,200	2,600	0,000	0,000	2,200	4,419	6,670	8,930	11,018	12,758	14,213	15,276	16,326	16,372	15,670
99625	9,700	2,600	0,000	0,000	2,134	4,286	6,470	8,680	10,789	12,584	14,067	15,102	16,138	16,204	15,545
105229	10,200	2,600	0,000	0,000	2,077	4,170	6,295	8,456	10,569	12,417	13,901	14,914	15,941	16,032	15,415
110868	10,700	2,600	0,000	0,000	2,027	4,069	6,142	8,256	10,360	12,255	13,720	14,713	15,738	15,855	15,284
116540	11,200	2,600	0,000	0,000	1,984	3,981	6,007	8,078	10,164	12,089	13,523	14,500	15,527	15,674	15,150
122243	11,700	2,600	0,000	0,000	1,946	3,904	5,890	7,920	9,984	11,911	13,314	14,277	15,311	15,492	15,016
127976	12,200	2,600	0,000	0,000	1,913	3,836	5,787	7,780	9,819	11,719	13,093	14,045	15,089	15,307	14,881
133737	12,700	2,600	0,000	0,000	1,884	3,778	5,696	7,657	9,671	11,515	12,861	13,805	14,864	15,119	14,745
139524	13,201	2,600	0,000	0,000	1,858	3,727	5,618	7,550	9,532	11,301	12,621	13,558	14,634	14,930	14,609
145335	13,701	2,600	0,000	0,000	1,836	3,682	5,550	7,456	9,396	11,081	12,373	13,305	14,401	14,739	14,472
151167	14,201	2,600	0,000	0,000	1,817	3,644	5,490	7,374	9,257	10,857	12,118	13,047	14,165	14,545	14,335
157018	14,701	2,600	0,000	0,000	1,801	3,610	5,440	7,304	9,113	10,631	11,857	12,783	13,925	14,350	14,196
162887	15,201	2,600	0,000	0,000	1,787	3,582	5,396	7,241	8,964	10,405	11,591	12,515	13,682	14,153	14,058
168772	15,701	2,600	0,000	0,000	1,775	3,558	5,359	7,180	8,811	10,179	11,324	12,242	13,435	13,954	13,918
174671	16,201	2,600	0,000	0,000	1,765	3,538	5,328	7,111	8,654	9,953	11,058	11,966	13,186	13,753	13,778
180582	16,701	2,600	0,000	0,000	1,757	3,521	5,303	7,032	8,492	9,728	10,793	11,687	12,934	13,551	13,637
186506	17,200	2,600	0,000	0,000	1,750	3,508	5,282	6,941	8,324	9,506	10,531	11,408	12,679	13,346	13,495



4.7.5. TRIMADO +4,0 METROS

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	Assumed VCG m	KN 0,0 deg.	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.
24280	2,700	4,000	0,000	0,000	5,924	10,169	12,558	14,086	15,140	15,875	16,371	16,673	16,811	16,539	15,867
29336	3,200	4,000	0,000	0,000	5,133	9,357	11,920	13,579	14,742	15,576	16,166	16,561	16,891	16,772	16,111
34459	3,700	4,000	0,000	0,000	4,522	8,588	11,302	13,085	14,352	15,282	15,963	16,448	16,966	16,963	16,274
39637	4,200	4,000	0,000	0,000	4,049	7,881	10,711	12,612	13,979	14,998	15,767	16,338	17,035	17,103	16,361
44863	4,700	4,000	0,000	0,000	3,675	7,249	10,151	12,160	13,622	14,728	15,579	16,233	17,088	17,188	16,393
50133	5,200	4,000	0,000	0,000	3,374	6,701	9,622	11,731	13,282	14,471	15,401	16,133	17,118	17,215	16,384
55443	5,700	4,000	0,000	0,000	3,128	6,239	9,125	11,323	12,958	14,226	15,231	16,038	17,121	17,196	16,347
60793	6,200	4,000	0,000	0,000	2,925	5,848	8,659	10,933	12,649	13,992	15,070	15,948	17,091	17,140	16,288
66176	6,700	4,000	0,000	0,000	2,754	5,517	8,232	10,563	12,355	13,769	14,916	15,862	17,025	17,056	16,212
71594	7,200	4,000	0,000	0,000	2,611	5,235	7,847	10,210	12,073	13,556	14,769	15,774	16,929	16,950	16,123
77048	7,700	4,000	0,000	0,000	2,488	4,993	7,506	9,873	11,802	13,352	14,630	15,678	16,807	16,825	16,024
82538	8,200	4,000	0,000	0,000	2,384	4,786	7,207	9,554	11,544	13,156	14,496	15,568	16,665	16,687	15,915
88065	8,700	4,000	0,000	0,000	2,294	4,606	6,944	9,255	11,296	12,969	14,365	15,437	16,505	16,537	15,800
93630	9,200	4,000	0,000	0,000	2,217	4,450	6,713	8,978	11,057	12,789	14,228	15,284	16,332	16,378	15,679
99232	9,700	4,000	0,000	0,000	2,149	4,315	6,510	8,726	10,828	12,615	14,080	15,114	16,147	16,213	15,553
104867	10,200	4,000	0,000	0,000	2,091	4,197	6,332	8,500	10,609	12,448	13,917	14,928	15,953	16,041	15,424
110537	10,700	4,000	0,000	0,000	2,040	4,094	6,176	8,297	10,400	12,282	13,736	14,728	15,751	15,866	15,292
116239	11,200	4,000	0,000	0,000	1,996	4,003	6,039	8,116	10,204	12,111	13,540	14,516	15,541	15,687	15,161
121972	11,700	4,000	0,000	0,000	1,957	3,925	5,919	7,956	10,022	11,931	13,331	14,293	15,325	15,505	15,027
127734	12,200	4,000	0,000	0,000	1,922	3,856	5,814	7,814	9,856	11,739	13,110	14,062	15,105	15,320	14,893
133522	12,701	4,000	0,000	0,000	1,893	3,795	5,722	7,689	9,703	11,535	12,879	13,822	14,879	15,133	14,757
139334	13,201	4,000	0,000	0,000	1,866	3,743	5,641	7,579	9,557	11,320	12,638	13,575	14,650	14,944	14,621
145167	13,701	4,000	0,000	0,000	1,844	3,697	5,571	7,483	9,414	11,099	12,389	13,321	14,416	14,753	14,485
151019	14,201	4,000	0,000	0,000	1,824	3,657	5,510	7,400	9,271	10,874	12,133	13,062	14,179	14,559	14,347
156889	14,701	4,000	0,000	0,000	1,807	3,622	5,458	7,326	9,125	10,646	11,872	12,798	13,938	14,363	14,209
162774	15,201	4,000	0,000	0,000	1,792	3,593	5,413	7,257	8,974	10,418	11,605	12,528	13,694	14,165	14,070
168673	15,701	4,000	0,000	0,000	1,780	3,568	5,374	7,188	8,819	10,190	11,337	12,254	13,447	13,965	13,930
174585	16,201	4,000	0,000	0,000	1,769	3,547	5,342	7,113	8,659	9,963	11,069	11,977	13,197	13,763	13,789
180508	16,700	4,000	0,000	0,000	1,761	3,530	5,315	7,030	8,494	9,737	10,802	11,697	12,944	13,560	13,647
186441	17,200	4,000	0,000	0,000	1,754	3,516	5,289	6,935	8,324	9,511	10,538	11,416	12,687	13,356	13,504



4.8. BIBLIOGRAFÍA

<https://www.dnvgl.com/>

Convenio SOLAS.

MARPOL 73/78.

Basilio Puente Varela, Vicente Díaz Casás: *Proyecto de buques y artefactos marinos 1.*

ANEXO I: BUQUE BASE



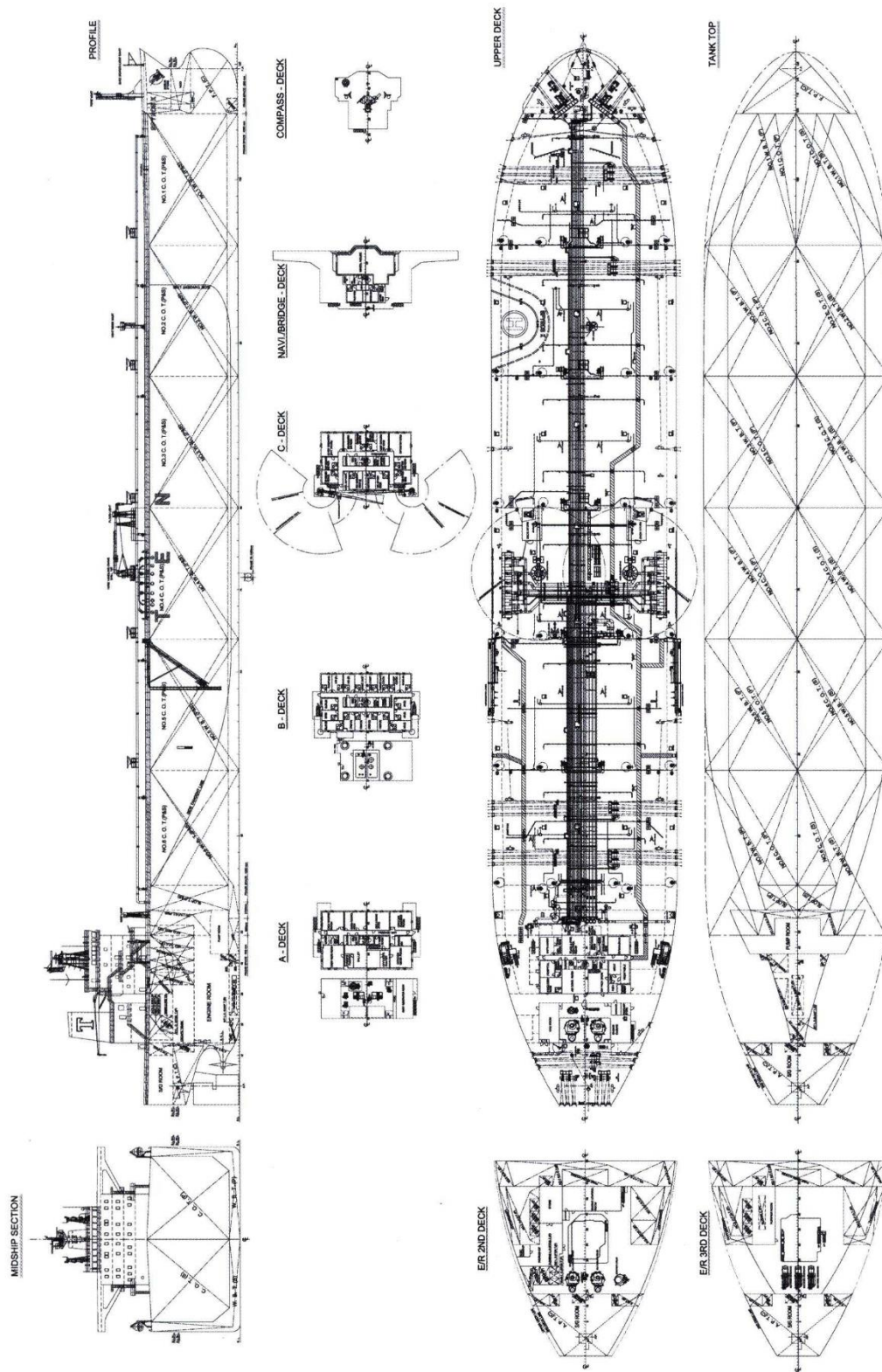
SPYROS K: Suezmax tanker for Tsakos Energy Navigation Ltd

Shipbuilder: **Sungdong Shipbuilding & Marine Engineering Co., Ltd**
 Vessel's name: **Spyros K**
 Hull No.: **S2034**
 Owner/operator: **Tsakos Energy Navigation Limited**
 Country: **Greece**
 Designer: **Sungdong Shipbuilding & Marine Engineering Co., Ltd**
 Country: **Korea**
 Model test establishment used: **MOERI, Korea**
 Flag: **Liberia**
 IMO number: **9565948**
 Total number of sister ships already completed (excluding ship presented): **1**
 Total number of sister ships still on order: **nil**

TECHNICAL PARTICULARS

Length oa: 274.2m
 Length bp: 264m
 Breadth moulded: 48m
 Depth moulded
 To main deck: 23.1m
 To upper deck: 23.1m
 Width of double skin
 Side: 2.5m
 Bottom: 2.8m
 Draught
 Scantling: 17.15m
 Design: 16m
 Gross: 81,000tonnes
 Deadweight
 Design: 145,000dwt
 Scantling: 158,000dwt
 Speed, service: 15.7knots @ 90% mCR with 15% sea margin
 Cargo capacity
 Liquid volume: 170,000m³
 Bunkers
 Heavy oil: 4500m³
 Diesel oil: 200m³
 Water ballast: 54,000m³
 Daily fuel consumption
 Main engine only: 69.3tonnes/day
 Classification society and notations: ABS A1(E), Oil Carrier, ESP, CRS, AB-CM, CPS, UWILD, +AMS, +ACCU, TCM, COW, VEC-L, BWE, ENVIRO, HM2+R, CRC, RW, PMA, GP
 % high tensile steel used in construction: abt. 40%
 Main engine
 Design: 2-stroke, direct revidible, crosshead
 Model: 6S70MC-C7 Tier II
 Manufacturer: Hyundai-MAN B&W
 Number: 1
 Type of fuel: HFO, MDO or MGO
 Output of each engine: 18,660kW x 91rpm
 Propeller
 Material: Ni-Al-Bronze
 Designer/manufacturer: HHI
 Number: 1
 Fixed/controllable pitch: Fixed
 Diameter: 8.2m
 Speed: 91rpm
 Diesel-driven alternators
 Number: 3
 Engine make/type: HHI/ Himsen 6H21/32
 Type of fuel: HFO, MDO or MGO
 Output/speed of each set: 1050kW/ 720rpm
 Alternator make/type: HHI-EES/ HFC7-564-14E
 Output/speed of each set: 987kW/ 720rpm
 Boilers
 Number: 2 x Aux. boilers
 1 x comp. boiler
 Type: oil fired, vertical, water tube & forced draft
 Make: Aalborg
 Output, each boiler:
 Aux boiler: 37,200kg/h
 Comp. boiler: 1500kg/h oil fired
 1200kg/h exh. Gas

Cargo cranes/ cargo gear
 Number: 2
 Make: Oriental
 Type: Electro hydraulic, cylinder luffing jib rest
 Performance: 15tonnes/ 17.4m outreach
 Other cranes
 Number: 2
 Make: Oriental
 Type: Electro hydraulic, cylinder luffing jib rest
 Tasks: Provisions
 Performance: 6.3tonnes/ 4m outreach,
 2tonnes/ 4m outreach
 Mooring equipment
 Number: 9
 Make: Rolls-Royce
 Type: Hydraulic/ high pressure
 Special lifesaving equipment
 Number of each and capacity: 2 x 29 persons
 Make: Hyundai lifeboats Co., Ltd
 Type: Totally enclosed lifeboat
 Cargo tanks
 Number: 6
 Grades of cargo carried: Crude oil
 Coated tanks, make and type: Nippon/Epoxy
 Cargo pumps
 Number: 3
 Type: Centrifugal steam turbine
 Make: Shinko pump Japan
 Stainless steel: Impeller shaft
 Capacity: 4000m³/h x 135mTH
 Cargo control system
 Make: ACE valve Korea
 Type: Console & VDU
 Ballast control system
 Make: ACE valve Korea
 Type: Console & VDU
 Complement
 Officers: 11
 Crew: 18
 Bridge control system
 Make: Nabtesco
 Type: M-8000III
 Fire detection system
 Make: Autronica Dire and Securitey
 Type: Autoprime
 Fire extinguishing systems
 Cargo holds: NK/ Deck foam
 Engine room: NK/ CO₂
 Seaplus/ Low pressure system
 Public spaces: Samjoo
 Radars
 Number: 2
 Make: JRC
 Models: JMA-9132-SA/ 9122-9XA
 Waste disposal plant
 Incinerator: Teamtec GS500CS
 Waste compactor: Samjoo/ TT 160
 Sewage plant: Jonghap/ JMC-18N073
 Contract date: 14 July 2009
 Launch/float-out date: 1 February 2011/ 11 February 2011
 Delivery date: 12 May 2011

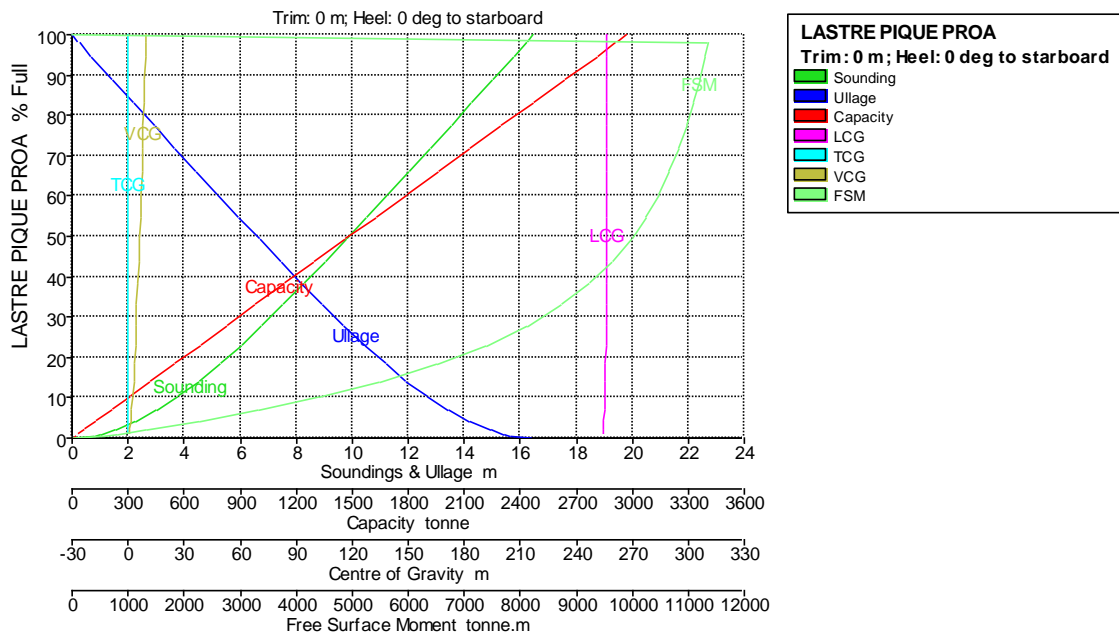


ANEXO II: TABLAS DE CALIBRADO DE TANQUES

Tank Calibrations - LASTRE PIQUE PROA

Fluid Type = Specific gravity = 1,025
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

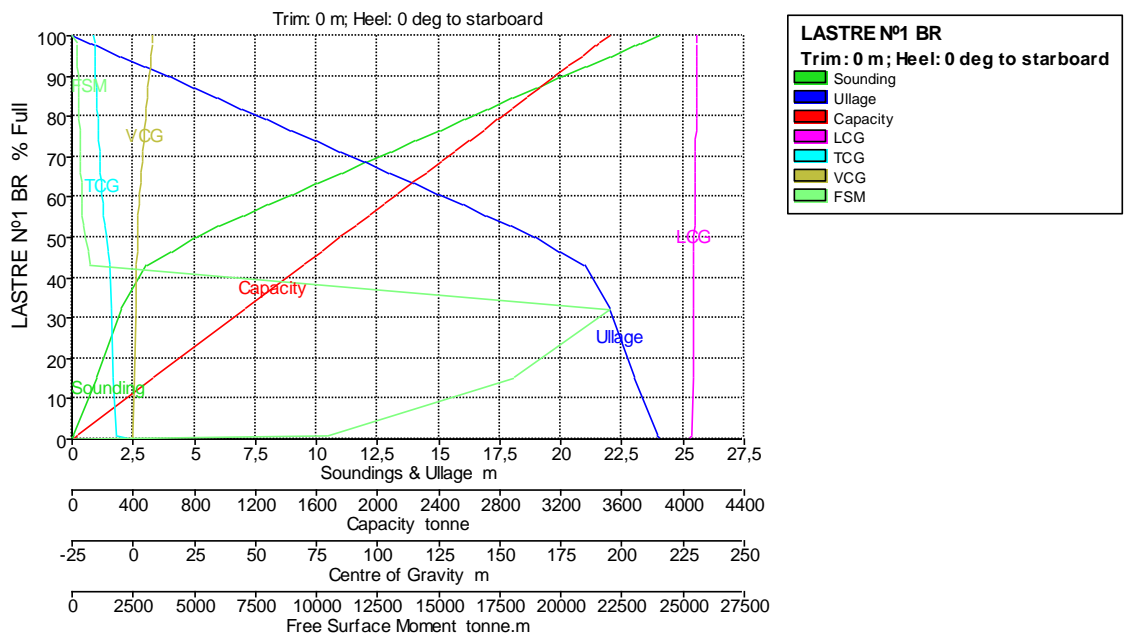
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
LASTRE PIQUE PROA	16,464	0,000	100,000	2898,691	2971,159	256,581	0,000	9,707	0,000
	16,204	0,259	98,000	2840,718	2911,736	256,575	0,000	9,571	11353,087
	16,191	0,272	97,900	2837,819	2908,764	256,575	0,000	9,564	11351,576
	15,750	0,714	94,503	2739,338	2807,821	256,566	0,000	9,331	11298,321
	15,000	1,464	88,739	2572,284	2636,591	256,548	0,000	8,934	11201,367
	14,250	2,214	82,993	2405,701	2465,844	256,527	0,000	8,534	11090,219
	13,500	2,964	77,264	2239,648	2295,639	256,503	0,000	8,133	10968,839
	12,750	3,714	71,557	2074,211	2126,066	256,476	0,000	7,729	10831,421
	12,000	4,464	65,874	1909,484	1957,221	256,444	0,000	7,322	10666,728
	11,250	5,214	60,221	1745,623	1789,264	256,406	0,000	6,905	10481,845
	10,500	5,964	54,607	1582,891	1622,463	256,360	0,000	6,490	10253,674
	9,750	6,714	49,044	1421,644	1457,185	256,306	0,000	6,071	9973,835
	9,000	7,464	43,551	1262,398	1293,958	256,240	0,000	5,647	9641,717
	8,250	8,214	38,151	1105,870	1133,517	256,160	0,000	5,215	9230,652
	7,500	8,964	32,900	953,676	977,518	256,069	0,000	4,670	8726,555
	6,750	9,714	27,832	806,764	826,933	255,965	0,000	4,248	8119,681
	6,000	10,464	22,944	665,065	681,691	255,831	0,000	3,819	7380,101
	5,250	11,214	18,305	530,607	543,873	255,660	0,000	3,382	6494,922
	4,500	11,964	14,016	406,283	416,440	255,450	0,000	2,935	5467,361
	3,750	12,714	10,296	298,450	305,912	255,272	0,000	2,264	4396,081
	3,000	13,464	6,998	202,838	207,909	255,047	0,000	1,867	3300,383
	2,250	14,214	4,165	120,745	123,763	254,689	0,000	1,475	2240,643
	1,500	14,964	2,071	60,039	61,540	254,375	0,000	0,706	1322,238
	0,997	15,466	1,000	28,987	29,711	254,087	0,000	0,528	781,022
	0,750	15,714	0,577	16,736	17,154	253,793	0,000	0,487	530,633
	0,000	16,464	0,000	0,000	0,000	252,717	0,000	0,036	0,000



Tank Calibrations - LASTRE Nº1 BR

Fluid Type = Specific gravity = 1,025
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

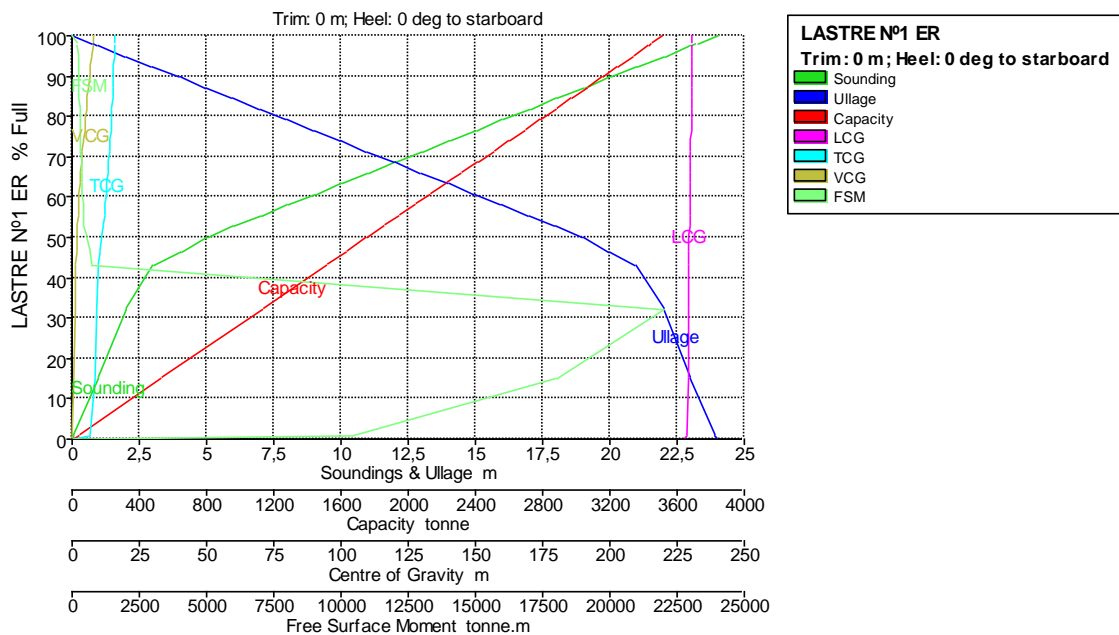
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
LASTRE Nº1 BR	24,000	0,000	100,000	3429,150	3514,879	230,514	-15,995	8,093	0,000
	24,000	0,000	100,000	3429,150	3514,879	230,514	-15,995	8,093	0,000
	23,221	0,779	98,000	3360,567	3444,581	230,495	-15,882	7,776	206,705
	23,182	0,818	97,900	3357,138	3441,066	230,494	-15,876	7,761	207,129
	23,000	1,000	97,432	3341,075	3424,602	230,490	-15,849	7,687	209,123
	22,000	2,000	94,851	3252,586	3333,900	230,464	-15,697	7,284	220,304
	21,000	3,000	92,258	3163,679	3242,771	230,436	-15,536	6,885	231,891
	20,000	4,000	89,656	3074,432	3151,292	230,406	-15,368	6,489	243,401
	19,000	5,000	87,045	2984,898	3059,520	230,374	-15,190	6,099	255,322
	18,000	6,000	84,428	2895,162	2967,541	230,339	-15,003	5,715	267,104
	17,000	7,000	81,809	2805,337	2875,471	230,303	-14,805	5,338	278,912
	16,000	8,000	79,187	2715,454	2783,341	230,262	-14,597	4,968	291,153
	15,000	9,000	76,557	2625,258	2690,890	230,218	-14,375	4,607	304,672
	14,000	10,000	73,913	2534,600	2597,965	230,168	-14,139	4,253	318,880
	13,000	11,000	71,257	2443,520	2504,608	230,113	-13,886	3,908	333,341
	12,000	12,000	68,592	2352,114	2410,917	230,052	-13,615	3,574	347,896
	11,000	13,000	65,921	2260,514	2317,027	229,985	-13,324	3,253	362,410
	10,000	14,000	63,249	2168,915	2223,138	229,912	-13,011	2,947	376,600
	9,000	15,000	60,587	2077,627	2129,568	229,833	-12,675	2,659	389,949
	8,000	16,000	57,949	1987,168	2036,847	229,750	-12,314	2,393	401,430
	7,000	17,000	55,361	1898,421	1945,881	229,666	-11,930	2,154	408,655
	6,000	18,000	52,766	1809,419	1854,655	229,584	-11,513	1,941	439,654
	5,000	19,000	49,802	1707,801	1750,496	229,510	-11,003	1,729	560,238
	4,000	20,000	46,471	1593,567	1633,407	229,454	-10,386	1,531	660,227
	3,000	21,000	42,944	1472,624	1509,440	229,426	-9,676	1,370	710,270
	2,000	22,000	32,173	1103,272	1130,853	229,364	-9,096	1,047	21999,451
	1,000	23,000	15,023	515,161	528,040	229,180	-8,555	0,523	18014,586
	0,087	23,913	1,000	34,291	35,149	228,592	-6,836	0,047	10384,283
	0,000	24,000	0,000	0,000	0,000	227,397	-0,153	0,000	0,000



Tank Calibrations - LASTRE Nº1 ER

Fluid Type = Specific gravity = 1,025
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

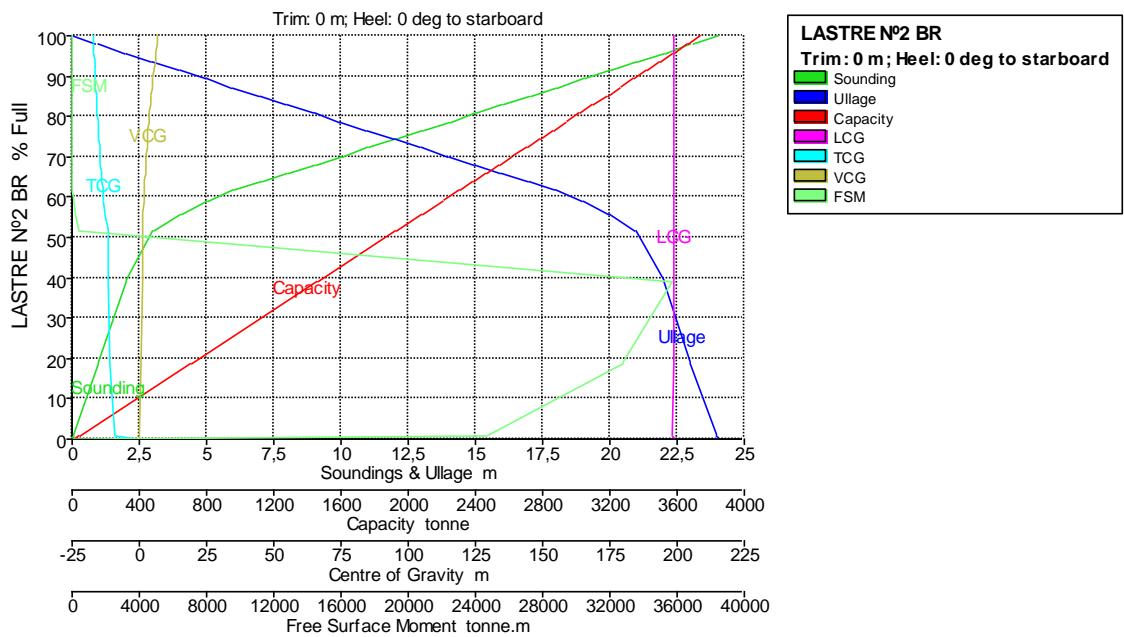
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
LASTRE Nº1 ER	24,000	0,000	100,000	3429,150	3514,879	230,514	15,995	8,093	0,000
	24,000	0,000	100,000	3429,150	3514,879	230,514	15,995	8,093	0,000
	23,221	0,779	98,000	3360,567	3444,581	230,495	15,882	7,776	206,705
	23,182	0,818	97,900	3357,138	3441,066	230,494	15,876	7,761	207,129
	23,000	1,000	97,432	3341,075	3424,602	230,490	15,849	7,687	209,123
	22,000	2,000	94,851	3252,586	3333,900	230,464	15,697	7,284	220,304
	21,000	3,000	92,258	3163,679	3242,771	230,436	15,536	6,885	231,891
	20,000	4,000	89,656	3074,432	3151,292	230,406	15,368	6,489	243,401
	19,000	5,000	87,045	2984,898	3059,520	230,374	15,190	6,099	255,322
	18,000	6,000	84,428	2895,162	2967,541	230,339	15,003	5,715	267,104
	17,000	7,000	81,809	2805,337	2875,471	230,303	14,805	5,338	278,912
	16,000	8,000	79,187	2715,454	2783,341	230,262	14,597	4,968	291,153
	15,000	9,000	76,557	2625,258	2690,890	230,218	14,375	4,607	304,672
	14,000	10,000	73,913	2534,600	2597,965	230,168	14,139	4,253	318,880
	13,000	11,000	71,257	2443,520	2504,608	230,113	13,886	3,908	333,341
	12,000	12,000	68,592	2352,114	2410,917	230,052	13,615	3,574	347,896
	11,000	13,000	65,921	2260,514	2317,027	229,985	13,324	3,253	362,410
	10,000	14,000	63,249	2168,915	2223,138	229,912	13,011	2,947	376,600
	9,000	15,000	60,587	2077,627	2129,568	229,833	12,675	2,659	389,949
	8,000	16,000	57,949	1987,168	2036,847	229,750	12,314	2,393	401,430
	7,000	17,000	55,361	1898,421	1945,881	229,666	11,930	2,154	408,655
	6,000	18,000	52,766	1809,419	1854,655	229,584	11,513	1,941	439,654
	5,000	19,000	49,802	1707,801	1750,496	229,510	11,003	1,729	560,238
	4,000	20,000	46,471	1593,567	1633,407	229,454	10,386	1,531	660,227
	3,000	21,000	42,944	1472,624	1509,440	229,426	9,676	1,370	710,270
	2,000	22,000	32,173	1103,272	1130,853	229,364	9,096	1,047	21999,451
	1,000	23,000	15,023	515,161	528,040	229,180	8,555	0,523	18014,586
	0,087	23,913	1,000	34,291	35,149	228,592	6,836	0,047	10384,283
	0,000	24,000	0,000	0,000	0,000	227,397	0,153	0,000	0,000



Tank Calibrations - LASTRE Nº2 BR

Fluid Type = Specific gravity = 1,025
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

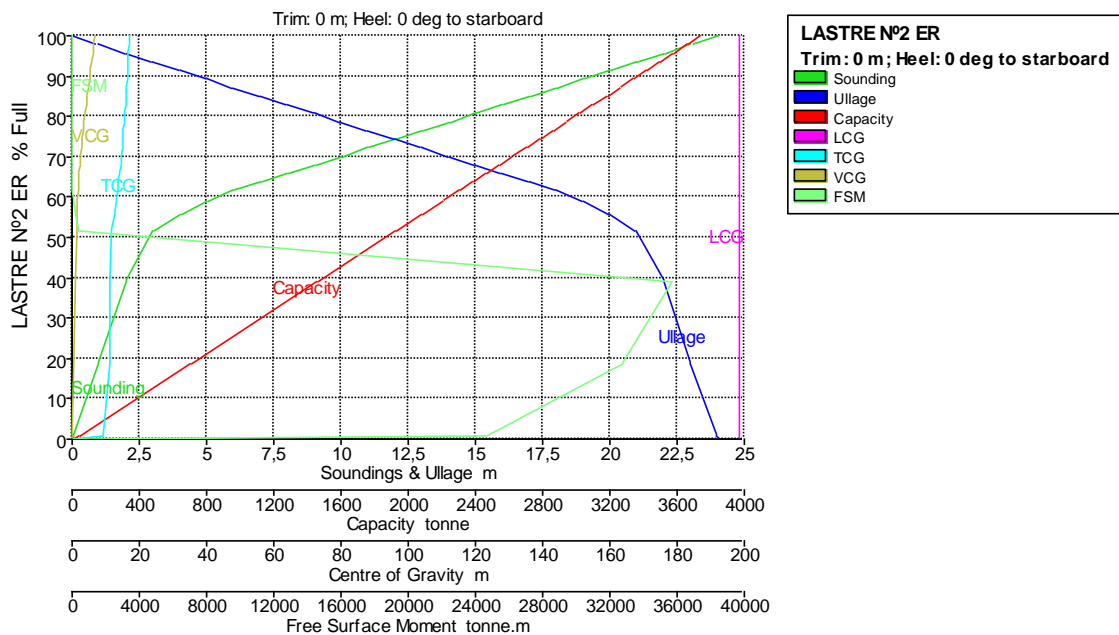
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
LASTRE Nº2 BR	24,000	0,000	100,000	3643,430	3734,516	198,642	-17,064	6,893	0,000
	24,000	0,000	100,000	3643,430	3734,515	198,642	-17,064	6,893	0,000
	23,064	0,936	98,000	3570,562	3659,825	198,639	-16,948	6,553	41,839
	23,017	0,983	97,900	3566,918	3656,091	198,639	-16,942	6,536	41,838
	23,000	1,000	97,863	3565,567	3654,706	198,639	-16,940	6,530	41,838
	22,000	2,000	95,726	3487,712	3574,905	198,637	-16,811	6,174	41,826
	21,000	3,000	93,589	3409,866	3495,112	198,634	-16,675	5,824	41,814
	20,000	4,000	91,453	3332,029	3415,330	198,631	-16,533	5,481	41,798
	19,000	5,000	89,317	3254,204	3335,559	198,629	-16,385	5,145	41,782
	18,000	6,000	87,181	3176,391	3255,801	198,626	-16,229	4,818	41,762
	17,000	7,000	85,046	3098,593	3176,058	198,624	-16,066	4,500	41,739
	16,000	8,000	82,911	3020,814	3096,334	198,621	-15,894	4,191	41,712
	15,000	9,000	80,777	2943,056	3016,632	198,619	-15,713	3,892	41,676
	14,000	10,000	78,644	2865,324	2936,957	198,616	-15,522	3,604	41,635
	13,000	11,000	76,511	2787,621	2857,312	198,614	-15,321	3,329	41,591
	12,000	12,000	74,379	2709,948	2777,696	198,611	-15,109	3,066	41,546
	11,000	13,000	72,248	2632,305	2698,113	198,609	-14,884	2,817	41,498
	10,000	14,000	70,118	2554,696	2618,563	198,606	-14,645	2,583	41,447
	9,000	15,000	67,989	2477,122	2539,050	198,603	-14,392	2,367	41,390
	8,000	16,000	65,861	2399,589	2459,579	198,601	-14,122	2,169	41,327
	7,000	17,000	63,734	2322,103	2380,156	198,598	-13,835	1,991	41,251
	6,000	18,000	61,609	2244,679	2300,796	198,596	-13,528	1,835	41,144
	5,000	19,000	59,057	2151,686	2205,478	198,593	-13,141	1,678	113,578
	4,000	20,000	55,653	2027,685	2078,377	198,588	-12,601	1,507	239,960
	3,000	21,000	51,431	1873,867	1920,714	198,588	-11,875	1,344	421,643
	2,000	22,000	38,870	1416,211	1451,617	198,574	-11,327	1,021	35676,650
	1,000	23,000	18,872	687,575	704,765	198,524	-11,014	0,511	32768,218
	0,063	23,937	1,000	36,435	37,345	198,377	-9,440	0,034	24590,060
	0,000	24,000	0,000	0,000	0,000	198,646	-0,213	0,000	0,000



Tank Calibrations - LASTRE Nº2 ER

Fluid Type = Specific gravity = 1,025
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

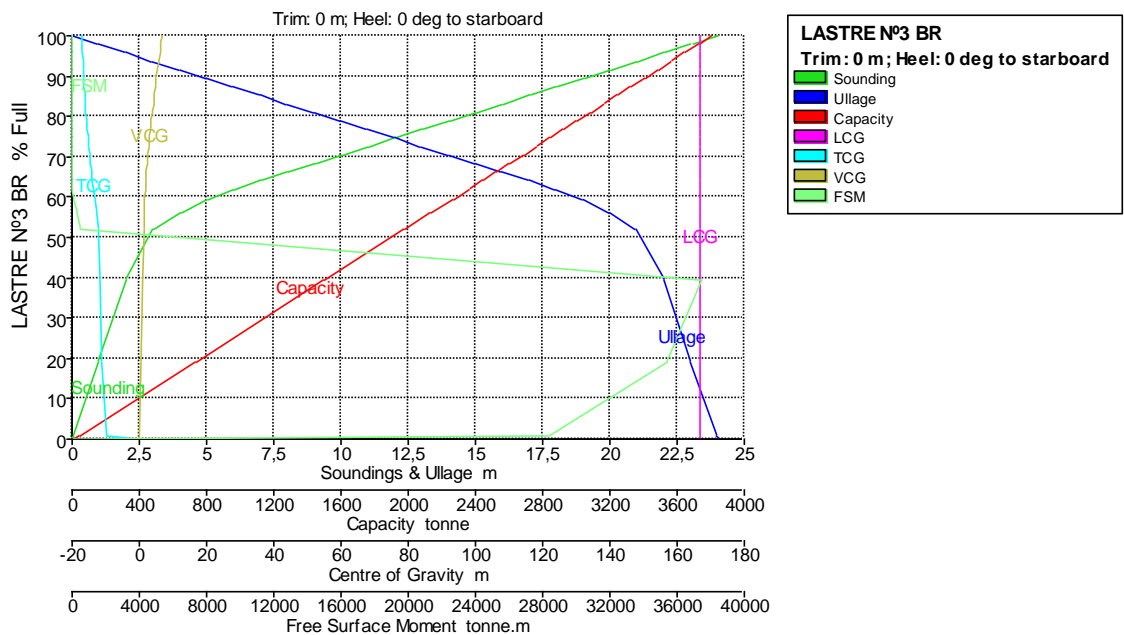
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
LASTRE Nº2 ER	24,000	0,000	100,000	3643,430	3734,516	198,642	17,064	6,893	0,000
	24,000	0,000	100,000	3643,430	3734,515	198,642	17,064	6,893	0,000
	23,064	0,936	98,000	3570,562	3659,825	198,639	16,948	6,553	41,839
	23,017	0,983	97,900	3566,918	3656,091	198,639	16,942	6,536	41,838
	23,000	1,000	97,863	3565,567	3654,706	198,639	16,940	6,530	41,838
	22,000	2,000	95,726	3487,712	3574,905	198,637	16,811	6,174	41,826
	21,000	3,000	93,589	3409,866	3495,112	198,634	16,675	5,824	41,814
	20,000	4,000	91,453	3332,029	3415,330	198,631	16,533	5,481	41,798
	19,000	5,000	89,317	3254,204	3335,559	198,629	16,385	5,145	41,782
	18,000	6,000	87,181	3176,391	3255,801	198,626	16,229	4,818	41,762
	17,000	7,000	85,046	3098,593	3176,058	198,624	16,066	4,500	41,739
	16,000	8,000	82,911	3020,814	3096,334	198,621	15,894	4,191	41,712
	15,000	9,000	80,777	2943,056	3016,632	198,619	15,713	3,892	41,676
	14,000	10,000	78,644	2865,324	2936,957	198,616	15,522	3,604	41,635
	13,000	11,000	76,511	2787,621	2857,312	198,614	15,321	3,329	41,591
	12,000	12,000	74,379	2709,948	2777,696	198,611	15,109	3,066	41,546
	11,000	13,000	72,248	2632,305	2698,113	198,609	14,884	2,817	41,498
	10,000	14,000	70,118	2554,696	2618,563	198,606	14,645	2,583	41,447
	9,000	15,000	67,989	2477,122	2539,050	198,603	14,392	2,367	41,390
	8,000	16,000	65,861	2399,589	2459,579	198,601	14,122	2,169	41,327
	7,000	17,000	63,734	2322,103	2380,156	198,598	13,835	1,991	41,251
	6,000	18,000	61,609	2244,679	2300,796	198,596	13,528	1,835	41,144
	5,000	19,000	59,057	2151,686	2205,478	198,593	13,141	1,678	113,578
	4,000	20,000	55,653	2027,685	2078,377	198,588	12,601	1,507	239,960
	3,000	21,000	51,431	1873,867	1920,714	198,588	11,875	1,344	421,643
	2,000	22,000	38,870	1416,211	1451,617	198,574	11,327	1,021	35676,650
	1,000	23,000	18,872	687,575	704,765	198,524	11,014	0,511	32768,218
	0,063	23,937	1,000	36,435	37,345	198,377	9,440	0,034	24590,060
	0,000	24,000	0,000	0,000	0,000	198,646	0,213	0,000	0,000



Tank Calibrations - LASTRE Nº3 BR

Fluid Type = Specific gravity = 1,025
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

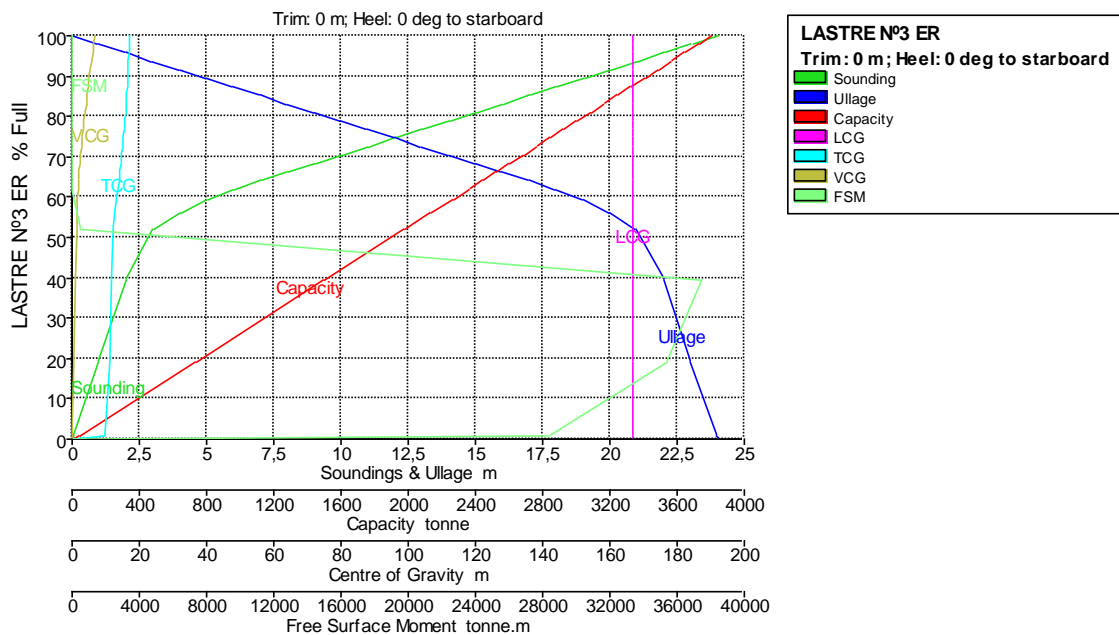
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
LASTRE Nº3 BR	24,000	0,000	100,000	3709,766	3802,510	166,800	-17,170	6,833	0,000
	24,000	0,000	100,000	3709,766	3802,510	166,800	-17,170	6,833	0,000
	23,051	0,949	98,000	3635,571	3726,460	166,800	-17,056	6,492	42,379
	23,004	0,996	97,900	3631,861	3722,657	166,800	-17,051	6,475	42,381
	23,000	1,000	97,892	3631,578	3722,367	166,800	-17,050	6,474	42,381
	22,000	2,000	95,784	3553,368	3642,202	166,800	-16,925	6,121	42,415
	21,000	3,000	93,675	3475,137	3562,015	166,800	-16,794	5,775	42,450
	20,000	4,000	91,566	3396,882	3481,804	166,800	-16,657	5,436	42,494
	19,000	5,000	89,456	3318,600	3401,565	166,800	-16,513	5,104	42,539
	18,000	6,000	87,345	3240,288	3321,295	166,800	-16,362	4,780	42,593
	17,000	7,000	85,233	3161,940	3240,989	166,800	-16,204	4,465	42,654
	16,000	8,000	83,120	3083,552	3160,641	166,800	-16,038	4,159	42,724
	15,000	9,000	81,006	3005,130	3080,258	166,800	-15,862	3,863	42,755
	14,000	10,000	78,892	2926,699	2999,867	166,800	-15,678	3,578	42,759
	13,000	11,000	76,778	2848,268	2919,475	166,800	-15,483	3,305	42,760
	12,000	12,000	74,663	2769,836	2839,082	166,800	-15,277	3,045	42,760
	11,000	13,000	72,549	2691,405	2758,690	166,800	-15,059	2,798	42,760
	10,000	14,000	70,435	2612,973	2678,298	166,800	-14,829	2,567	42,760
	9,000	15,000	68,321	2534,542	2597,905	166,800	-14,583	2,353	42,760
	8,000	16,000	66,207	2456,110	2517,513	166,800	-14,323	2,156	42,760
	7,000	17,000	64,092	2377,679	2437,121	166,800	-14,045	1,980	42,760
	6,000	18,000	61,978	2299,247	2356,728	166,800	-13,748	1,826	42,760
	5,000	19,000	59,864	2220,816	2276,336	166,800	-13,435	1,690	42,760
	4,000	20,000	57,750	2142,384	2195,944	166,800	-13,105	1,570	42,760
	3,000	21,000	55,636	2063,952	2115,552	166,800	-12,758	1,465	42,760
	2,000	22,000	53,522	1985,520	2035,160	166,800	-12,395	1,375	42,760
	1,000	23,000	51,408	1907,088	1954,768	166,800	-12,015	1,295	42,760
	0,062	23,938	1,000	37,098	38,025	166,800	-9,890	0,033	28295,003
	0,000	24,000	0,000	0,000	0,000	166,799	-0,216	0,000	0,000



Tank Calibrations - LASTRE Nº3 ER

Fluid Type = Specific gravity = 1,025
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

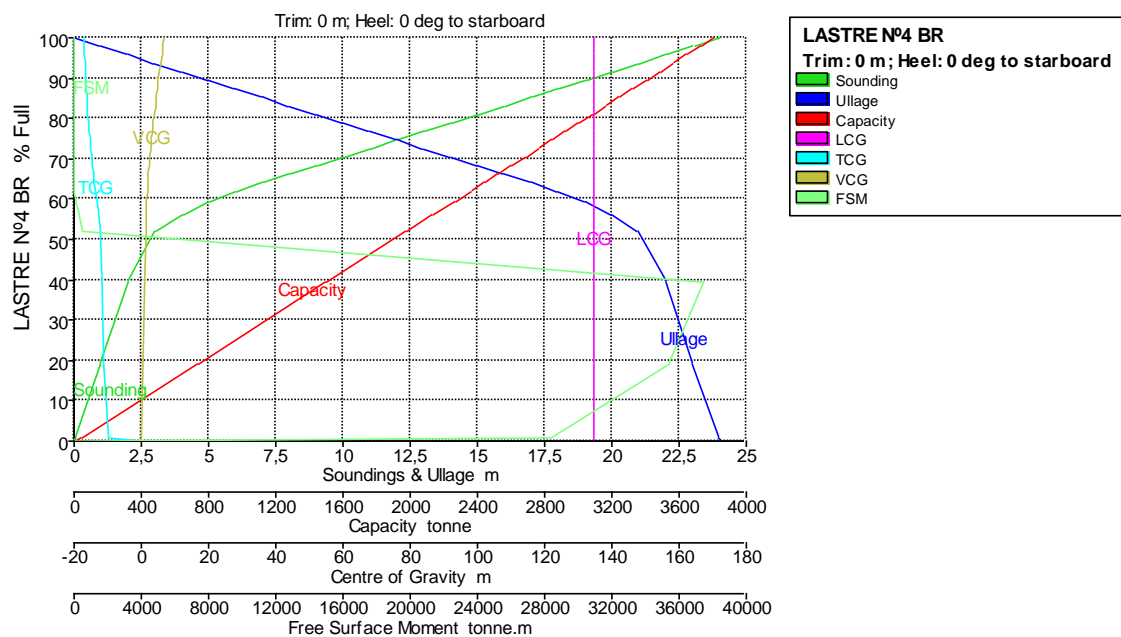
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
LASTRE Nº3 ER	24,000	0,000	100,000	3709,766	3802,510	166,800	17,170	6,833	0,000
	24,000	0,000	100,000	3709,766	3802,510	166,800	17,170	6,833	0,000
	23,051	0,949	98,000	3635,571	3726,460	166,800	17,056	6,492	42,379
	23,004	0,996	97,900	3631,861	3722,657	166,800	17,051	6,475	42,381
	23,000	1,000	97,892	3631,578	3722,367	166,800	17,050	6,474	42,381
	22,000	2,000	95,784	3553,368	3642,202	166,800	16,925	6,121	42,415
	21,000	3,000	93,675	3475,137	3562,015	166,800	16,794	5,775	42,450
	20,000	4,000	91,566	3396,882	3481,804	166,800	16,657	5,436	42,494
	19,000	5,000	89,456	3318,600	3401,565	166,800	16,513	5,104	42,539
	18,000	6,000	87,345	3240,288	3321,295	166,800	16,362	4,780	42,593
	17,000	7,000	85,233	3161,940	3240,989	166,800	16,204	4,465	42,654
	16,000	8,000	83,120	3083,552	3160,641	166,800	16,038	4,159	42,724
	15,000	9,000	81,006	3005,130	3080,258	166,800	15,862	3,863	42,755
	14,000	10,000	78,892	2926,699	2999,867	166,800	15,678	3,578	42,759
	13,000	11,000	76,778	2848,268	2919,475	166,800	15,483	3,305	42,760
	12,000	12,000	74,663	2769,836	2839,082	166,800	15,277	3,045	42,760
	11,000	13,000	72,549	2691,405	2758,690	166,800	15,059	2,798	42,760
	10,000	14,000	70,435	2612,973	2678,298	166,800	14,829	2,567	42,760
	9,000	15,000	68,321	2534,542	2597,905	166,800	14,583	2,353	42,760
	8,000	16,000	66,207	2456,110	2517,513	166,800	14,323	2,156	42,760
	7,000	17,000	64,092	2377,679	2437,121	166,800	14,045	1,980	42,760
	6,000	18,000	61,978	2299,247	2356,728	166,800	13,748	1,826	42,760
	5,000	19,000	59,441	2205,136	2260,264	166,800	13,375	1,670	117,293
	4,000	20,000	56,059	2079,664	2131,656	166,800	12,855	1,501	249,242
	3,000	21,000	51,832	1922,833	1970,903	166,800	12,150	1,339	455,008
	2,000	22,000	39,266	1456,659	1493,075	166,800	11,636	1,017	37485,979
	1,000	23,000	19,185	711,715	729,508	166,800	11,384	0,509	35426,406
	0,062	23,938	1,000	37,098	38,025	166,800	9,890	0,033	28295,003
	0,000	24,000	0,000	0,000	0,000	166,799	0,216	0,000	0,000



Tank Calibrations - LASTRE Nº4 BR

Fluid Type = Specific gravity = 1,025
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

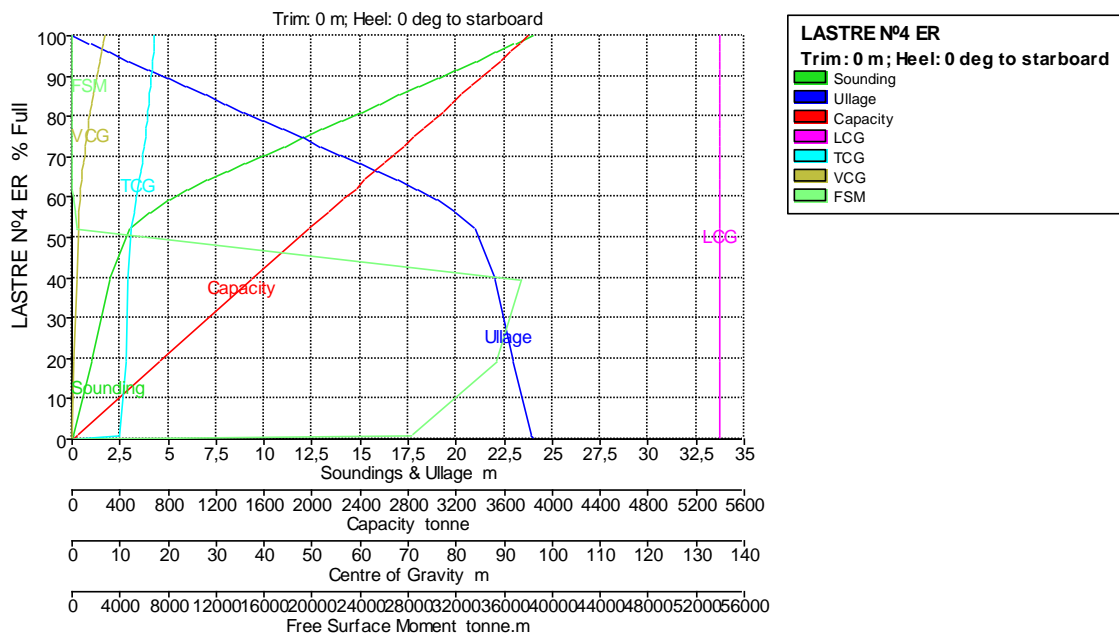
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
LASTRE Nº4 BR	24,000	0,000	100,000	3709,793	3802,538	134,800	-17,170	6,833	0,000
	24,000	0,000	100,000	3709,793	3802,538	134,800	-17,170	6,833	0,000
	23,051	0,949	98,000	3635,598	3726,488	134,800	-17,056	6,492	42,379
	23,004	0,996	97,900	3631,888	3722,685	134,800	-17,051	6,475	42,380
	23,000	1,000	97,892	3631,605	3722,395	134,800	-17,050	6,474	42,381
	22,000	2,000	95,784	3553,395	3642,230	134,800	-16,925	6,121	42,415
	21,000	3,000	93,675	3475,165	3562,044	134,800	-16,794	5,775	42,450
	20,000	4,000	91,566	3396,910	3481,832	134,800	-16,657	5,436	42,494
	19,000	5,000	89,456	3318,628	3401,593	134,800	-16,513	5,104	42,539
	18,000	6,000	87,345	3240,316	3321,323	134,800	-16,362	4,780	42,593
	17,000	7,000	85,233	3161,968	3241,017	134,800	-16,204	4,465	42,654
	16,000	8,000	83,120	3083,580	3160,669	134,800	-16,038	4,159	42,724
	15,000	9,000	81,006	3005,158	3080,287	134,800	-15,862	3,863	42,755
	14,000	10,000	78,892	2926,727	2999,895	134,800	-15,678	3,578	42,759
	13,000	11,000	76,778	2848,296	2919,503	134,800	-15,483	3,305	42,760
	12,000	12,000	74,664	2769,864	2839,111	134,800	-15,277	3,045	42,760
	11,000	13,000	72,549	2691,433	2758,718	134,800	-15,059	2,798	42,760
	10,000	14,000	70,435	2613,001	2678,326	134,800	-14,829	2,567	42,760
	9,000	15,000	68,321	2534,570	2597,934	134,800	-14,583	2,353	42,760
	8,000	16,000	66,207	2456,138	2517,542	134,800	-14,323	2,156	42,760
	7,000	17,000	64,093	2377,707	2437,149	134,800	-14,045	1,980	42,760
	6,000	18,000	61,979	2299,275	2356,757	134,800	-13,748	1,826	42,760
	5,000	19,000	59,442	2205,164	2260,293	134,800	-13,375	1,670	117,293
	4,000	20,000	56,060	2079,692	2131,684	134,800	-12,855	1,501	249,242
	3,000	21,000	51,832	1922,861	1970,932	134,800	-12,151	1,339	455,008
	2,000	22,000	39,266	1456,686	1493,104	134,800	-11,637	1,017	37486,295
	1,000	23,000	19,185	711,734	729,528	134,800	-11,384	0,509	35428,546
	0,062	23,938	1,000	37,098	38,025	134,800	-9,890	0,033	28296,452
	0,000	24,000	0,000	0,000	0,000	134,799	-0,216	0,000	0,000



Tank Calibrations - LASTRE Nº4 ER

Fluid Type = Specific gravity = 1,025
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

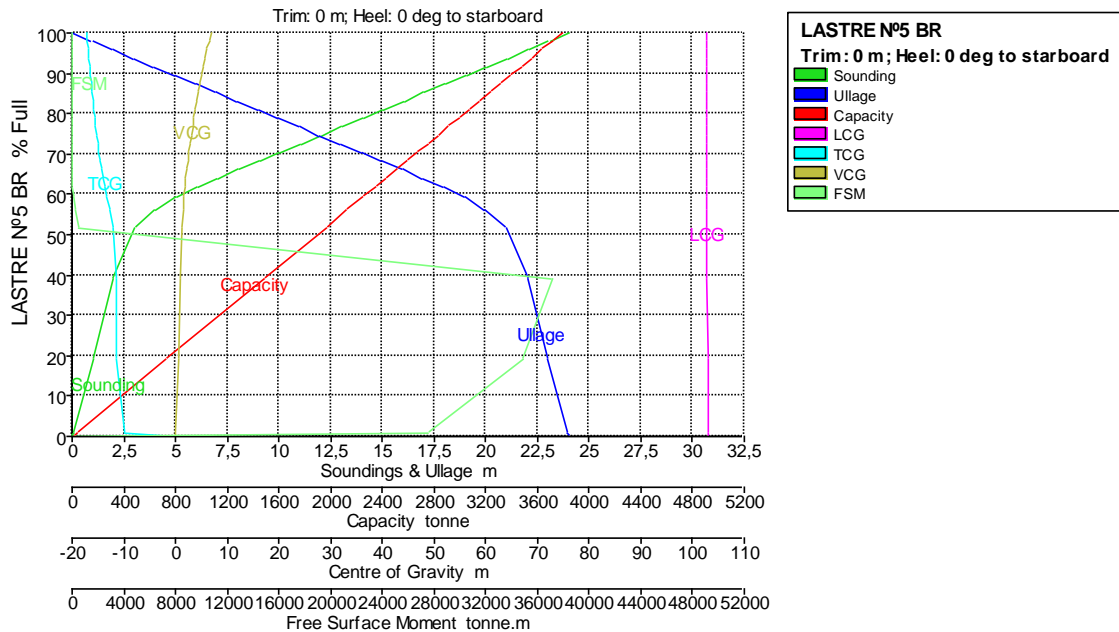
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
LASTRE Nº4 ER	24,000	0,000	100,000	3709,793	3802,538	134,800	17,170	6,833	0,000
	24,000	0,000	100,000	3709,793	3802,538	134,800	17,170	6,833	0,000
	23,051	0,949	98,000	3635,598	3726,488	134,800	17,056	6,492	42,379
	23,004	0,996	97,900	3631,888	3722,685	134,800	17,051	6,475	42,380
	23,000	1,000	97,892	3631,605	3722,395	134,800	17,050	6,474	42,381
	22,000	2,000	95,784	3553,395	3642,230	134,800	16,925	6,121	42,415
	21,000	3,000	93,675	3475,165	3562,044	134,800	16,794	5,775	42,450
	20,000	4,000	91,566	3396,910	3481,832	134,800	16,657	5,436	42,494
	19,000	5,000	89,456	3318,628	3401,593	134,800	16,513	5,104	42,539
	18,000	6,000	87,345	3240,316	3321,323	134,800	16,362	4,780	42,593
	17,000	7,000	85,233	3161,968	3241,017	134,800	16,204	4,465	42,654
	16,000	8,000	83,120	3083,580	3160,669	134,800	16,038	4,159	42,724
	15,000	9,000	81,006	3005,158	3080,287	134,800	15,862	3,863	42,755
	14,000	10,000	78,892	2926,727	2999,895	134,800	15,678	3,578	42,759
	13,000	11,000	76,778	2848,296	2919,503	134,800	15,483	3,305	42,760
	12,000	12,000	74,664	2769,864	2839,111	134,800	15,277	3,045	42,760
	11,000	13,000	72,549	2691,433	2758,718	134,800	15,059	2,798	42,760
	10,000	14,000	70,435	2613,001	2678,326	134,800	14,829	2,567	42,760
	9,000	15,000	68,321	2534,570	2597,934	134,800	14,583	2,353	42,760
	8,000	16,000	66,207	2456,138	2517,542	134,800	14,323	2,156	42,760
	7,000	17,000	64,093	2377,707	2437,149	134,800	14,045	1,980	42,760
	6,000	18,000	61,979	2299,275	2356,757	134,800	13,748	1,826	42,760
	5,000	19,000	59,442	2205,164	2260,293	134,800	13,375	1,670	117,293
	4,000	20,000	56,060	2079,692	2131,684	134,800	12,855	1,501	249,242
	3,000	21,000	51,832	1922,861	1970,932	134,800	12,151	1,339	455,008
	2,000	22,000	39,266	1456,686	1493,104	134,800	11,637	1,017	37486,295
	1,000	23,000	19,185	711,734	729,528	134,800	11,384	0,509	35428,546
	0,062	23,938	1,000	37,098	38,025	134,800	9,890	0,033	28296,452
	0,000	24,000	0,000	0,000	0,000	134,799	0,216	0,000	0,000



Tank Calibrations - LASTRE Nº5 BR

Fluid Type = Specific gravity = 1,025
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

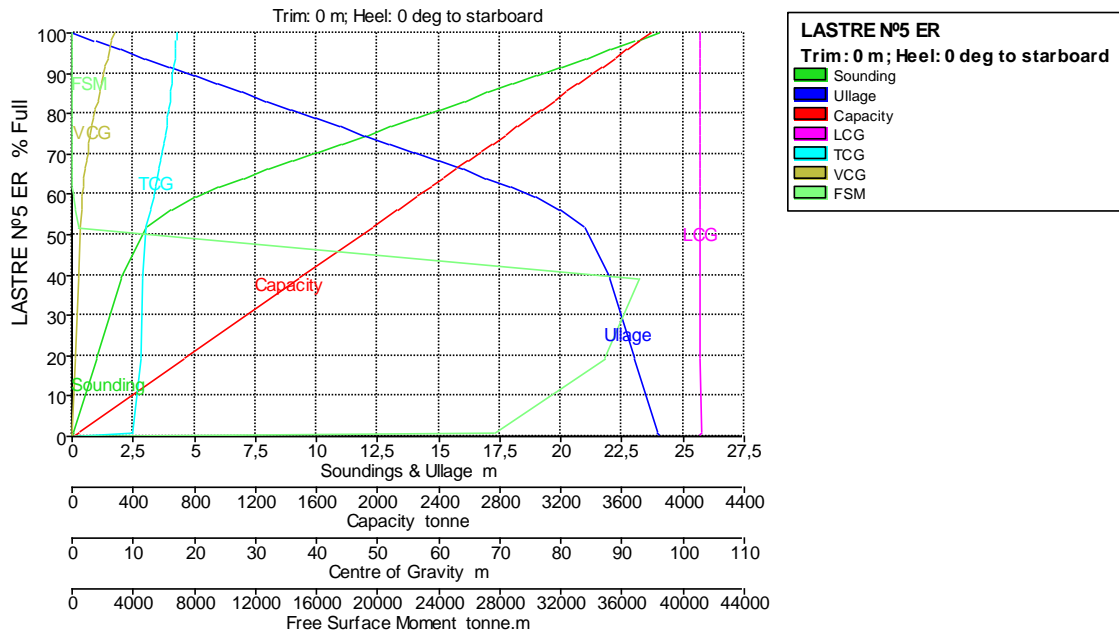
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
LASTRE Nº5 BR	24,000	0,000	100,000	3699,588	3792,078	102,830	-17,154	6,850	0,000
	24,000	0,000	100,000	3699,588	3792,078	102,830	-17,154	6,850	0,000
	23,055	0,945	98,000	3625,597	3716,236	102,830	-17,040	6,509	42,502
	23,007	0,993	97,900	3621,897	3712,444	102,830	-17,034	6,492	42,503
	23,000	1,000	97,884	3621,321	3711,854	102,830	-17,033	6,490	42,503
	22,000	2,000	95,769	3543,040	3631,616	102,831	-16,907	6,136	42,526
	21,000	3,000	93,652	3464,745	3551,364	102,832	-16,775	5,789	42,548
	20,000	4,000	91,535	3386,435	3471,096	102,833	-16,637	5,449	42,577
	19,000	5,000	89,418	3308,106	3390,809	102,834	-16,492	5,116	42,607
	18,000	6,000	87,300	3229,758	3310,502	102,835	-16,340	4,791	42,641
	17,000	7,000	85,182	3151,388	3230,172	102,836	-16,181	4,475	42,680
	16,000	8,000	83,063	3072,991	3149,816	102,836	-16,013	4,168	42,724
	15,000	9,000	80,943	2994,572	3069,436	102,837	-15,837	3,872	42,752
	14,000	10,000	78,823	2916,142	2989,046	102,838	-15,651	3,586	42,759
	13,000	11,000	76,703	2837,711	2908,654	102,840	-15,454	3,312	42,759
	12,000	12,000	74,583	2759,280	2828,262	102,841	-15,247	3,051	42,758
	11,000	13,000	72,463	2680,851	2747,872	102,842	-15,027	2,803	42,755
	10,000	14,000	70,344	2602,425	2667,486	102,843	-14,795	2,572	42,743
	9,000	15,000	68,224	2524,009	2587,109	102,844	-14,548	2,356	42,727
	8,000	16,000	66,105	2445,608	2506,748	102,846	-14,285	2,159	42,689
	7,000	17,000	63,986	2367,233	2426,414	102,847	-14,004	1,982	42,646
	6,000	18,000	61,869	2288,898	2346,120	102,848	-13,705	1,828	42,555
	5,000	19,000	59,329	2194,945	2249,819	102,849	-13,329	1,672	116,641
	4,000	20,000	55,945	2069,749	2121,493	102,851	-12,806	1,502	247,359
	3,000	21,000	51,721	1913,446	1961,282	102,852	-12,097	1,340	449,002
	2,000	22,000	39,161	1448,780	1485,000	102,858	-11,575	1,018	37132,798
	1,000	23,000	19,109	706,956	724,630	102,872	-11,309	0,510	34885,914
	0,062	23,938	1,000	36,996	37,921	102,897	-9,811	0,033	27557,802
	0,000	24,000	0,000	0,000	0,000	102,866	-0,216	0,000	0,000



Tank Calibrations - LASTRE Nº5 ER

Fluid Type = Specific gravity = 1,025
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

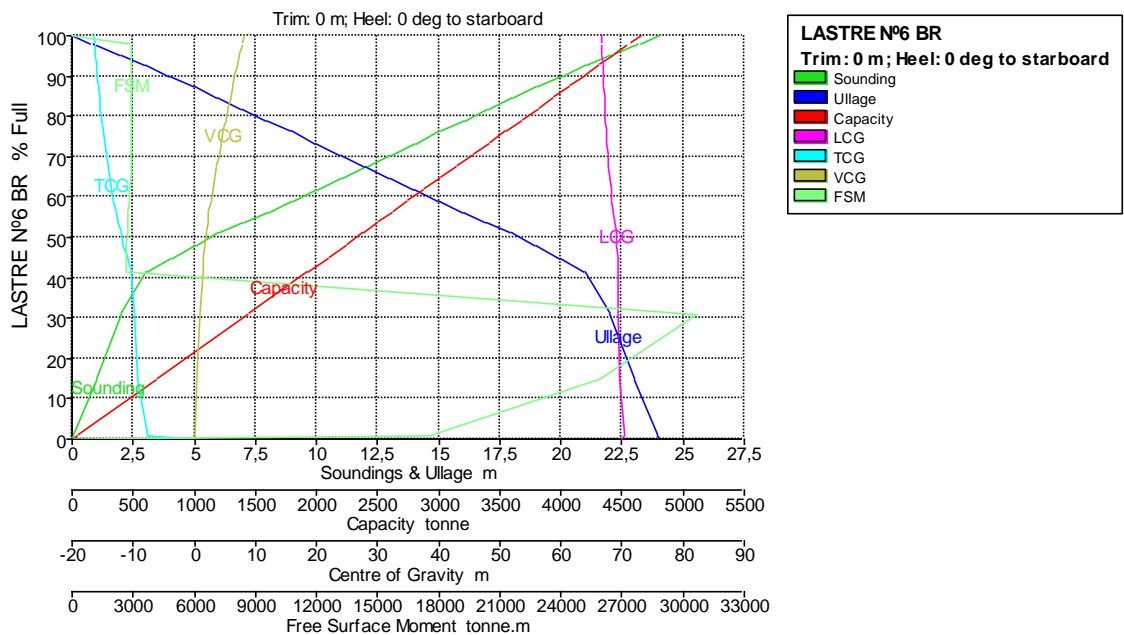
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
LASTRE Nº5 ER	24,000	0,000	100,000	3699,588	3792,078	102,830	17,154	6,850	0,000
	24,000	0,000	100,000	3699,588	3792,078	102,830	17,154	6,850	0,000
	23,055	0,945	98,000	3625,597	3716,236	102,830	17,040	6,509	42,502
	23,007	0,993	97,900	3621,897	3712,444	102,830	17,034	6,492	42,503
	23,000	1,000	97,884	3621,321	3711,854	102,830	17,033	6,490	42,503
	22,000	2,000	95,769	3543,040	3631,616	102,831	16,907	6,136	42,526
	21,000	3,000	93,652	3464,745	3551,364	102,832	16,775	5,789	42,548
	20,000	4,000	91,535	3386,435	3471,096	102,833	16,637	5,449	42,577
	19,000	5,000	89,418	3308,106	3390,809	102,834	16,492	5,116	42,607
	18,000	6,000	87,300	3229,758	3310,502	102,835	16,340	4,791	42,641
	17,000	7,000	85,182	3151,388	3230,172	102,836	16,181	4,475	42,680
	16,000	8,000	83,063	3072,991	3149,816	102,836	16,013	4,168	42,724
	15,000	9,000	80,943	2994,572	3069,436	102,837	15,837	3,872	42,752
	14,000	10,000	78,823	2916,142	2989,046	102,838	15,651	3,586	42,759
	13,000	11,000	76,703	2837,711	2908,654	102,840	15,454	3,312	42,759
	12,000	12,000	74,583	2759,280	2828,262	102,841	15,247	3,051	42,758
	11,000	13,000	72,463	2680,851	2747,872	102,842	15,027	2,803	42,755
	10,000	14,000	70,344	2602,425	2667,486	102,843	14,795	2,572	42,743
	9,000	15,000	68,224	2524,009	2587,109	102,844	14,548	2,356	42,727
	8,000	16,000	66,105	2445,608	2506,748	102,846	14,285	2,159	42,689
	7,000	17,000	63,986	2367,233	2426,414	102,847	14,004	1,982	42,646
	6,000	18,000	61,869	2288,898	2346,120	102,848	13,705	1,828	42,555
	5,000	19,000	59,329	2194,945	2249,819	102,849	13,329	1,672	116,641
	4,000	20,000	55,945	2069,749	2121,493	102,851	12,806	1,502	247,359
	3,000	21,000	51,721	1913,446	1961,282	102,852	12,097	1,340	449,002
	2,000	22,000	39,161	1448,780	1485,000	102,858	11,575	1,018	37132,798
	1,000	23,000	19,109	706,956	724,630	102,872	11,309	0,510	34885,914
	0,062	23,938	1,000	36,996	37,921	102,897	9,811	0,033	27557,802
	0,000	24,000	0,000	0,000	0,000	102,866	0,216	0,000	0,000



Tank Calibrations - LASTRE Nº6 BR

Fluid Type = Specific gravity = 1,025
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

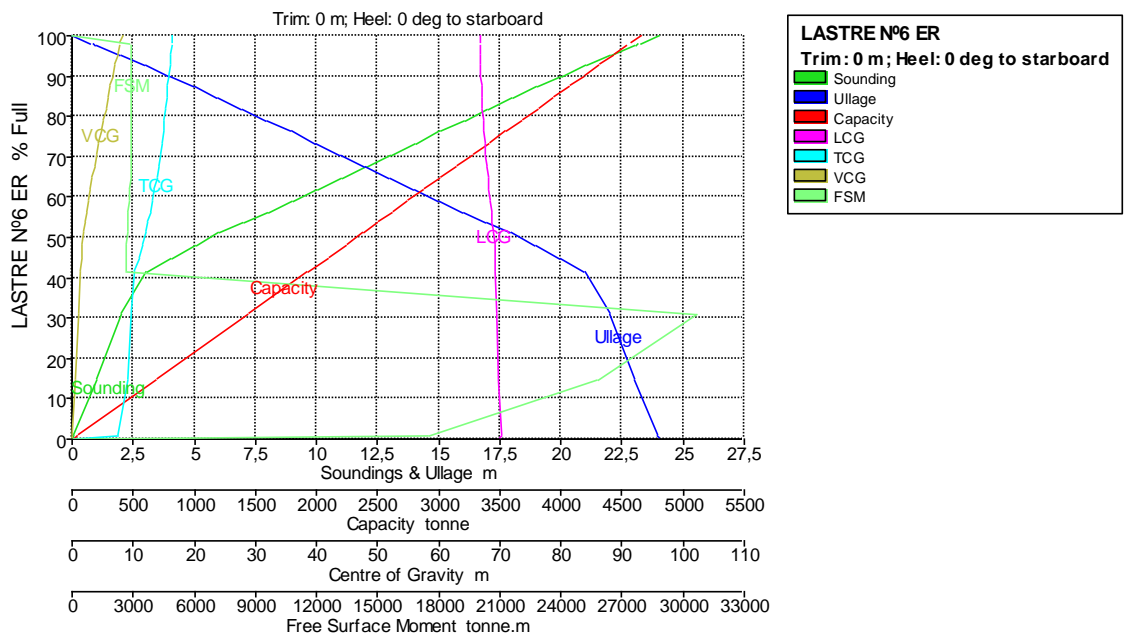
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
LASTRE Nº6 BR	24,000	0,000	100,000	4537,311	4650,744	66,684	-16,394	8,189	0,000
	24,000	0,000	100,000	4537,311	4650,744	66,684	-16,394	8,189	0,000
	23,183	0,817	98,000	4446,565	4557,729	66,721	-16,296	7,881	2932,162
	23,143	0,857	97,900	4442,028	4553,078	66,723	-16,291	7,866	2932,165
	23,000	1,000	97,547	4426,003	4536,653	66,730	-16,273	7,812	2932,173
	22,000	2,000	95,046	4312,529	4420,343	66,783	-16,144	7,433	2932,117
	21,000	3,000	92,497	4196,889	4301,811	66,843	-16,005	7,053	2931,936
	20,000	4,000	89,901	4079,084	4181,061	66,911	-15,855	6,672	2931,620
	19,000	5,000	87,257	3959,144	4058,122	66,988	-15,694	6,289	2931,086
	18,000	6,000	84,567	3837,080	3933,007	67,074	-15,521	5,907	2930,697
	17,000	7,000	81,830	3712,904	3805,727	67,171	-15,333	5,525	2930,137
	16,000	8,000	79,048	3586,676	3676,342	67,279	-15,129	5,144	2929,608
	15,000	9,000	76,222	3458,432	3544,893	67,400	-14,908	4,765	2928,656
	14,000	10,000	73,354	3328,295	3411,502	67,535	-14,667	4,389	2926,787
	13,000	11,000	70,451	3196,569	3276,483	67,686	-14,405	4,018	2920,496
	12,000	12,000	67,532	3064,146	3140,750	67,850	-14,122	3,656	2903,598
	11,000	13,000	64,630	2932,476	3005,788	68,026	-13,818	3,308	2876,042
	10,000	14,000	61,772	2802,778	2872,847	68,208	-13,498	2,980	2844,311
	9,000	15,000	58,975	2675,858	2742,754	68,395	-13,160	2,676	2810,527
	8,000	16,000	56,254	2552,421	2616,232	68,584	-12,807	2,399	2775,164
	7,000	17,000	53,631	2433,395	2494,230	68,771	-12,441	2,155	2738,558
	6,000	18,000	51,049	2316,262	2374,168	68,948	-12,052	1,940	2704,633
	5,000	19,000	48,512	2184,797	2239,417	69,102	-11,577	1,731	2688,446
	4,000	20,000	44,877	2036,209	2087,114	69,227	-10,989	1,532	2667,337
	3,000	21,000	41,349	1876,126	1923,029	69,305	-10,289	1,366	2617,331
	2,000	22,000	30,977	1405,525	1440,663	69,409	-9,716	1,041	30664,046
	1,000	23,000	14,594	662,184	678,738	69,644	-9,224	0,519	25781,221
	0,088	23,912	1,000	45,373	46,508	70,300	-7,618	0,048	17474,219
	0,000	24,000	0,000	0,000	0,000	69,679	-0,123	0,000	0,000



Tank Calibrations - LASTRE Nº6 ER

Fluid Type = Specific gravity = 1,025
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

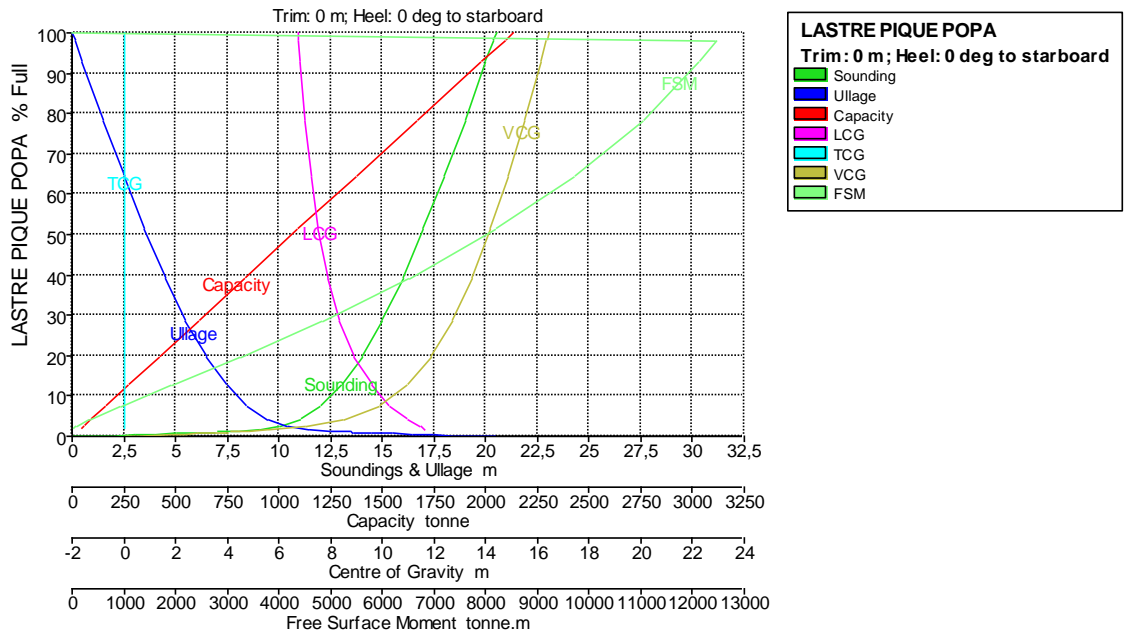
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
LASTRE Nº6 ER	24,000	0,000	100,000	4537,311	4650,744	66,684	16,394	8,189	0,000
	24,000	0,000	100,000	4537,311	4650,744	66,684	16,394	8,189	0,000
	23,183	0,817	98,000	4446,565	4557,729	66,721	16,296	7,881	2932,162
	23,143	0,857	97,900	4442,028	4553,078	66,723	16,291	7,866	2932,165
	23,000	1,000	97,547	4426,003	4536,653	66,730	16,273	7,812	2932,173
	22,000	2,000	95,046	4312,529	4420,343	66,783	16,144	7,433	2932,117
	21,000	3,000	92,497	4196,889	4301,811	66,843	16,005	7,053	2931,936
	20,000	4,000	89,901	4079,084	4181,061	66,911	15,855	6,672	2931,620
	19,000	5,000	87,257	3959,144	4058,122	66,988	15,694	6,289	2931,086
	18,000	6,000	84,567	3837,080	3933,007	67,074	15,521	5,907	2930,697
	17,000	7,000	81,830	3712,904	3805,727	67,171	15,333	5,525	2930,137
	16,000	8,000	79,048	3586,676	3676,342	67,279	15,129	5,144	2929,608
	15,000	9,000	76,222	3458,432	3544,893	67,400	14,908	4,765	2928,656
	14,000	10,000	73,354	3328,295	3411,502	67,535	14,667	4,389	2926,787
	13,000	11,000	70,451	3196,569	3276,483	67,686	14,405	4,018	2920,496
	12,000	12,000	67,532	3064,146	3140,750	67,850	14,122	3,656	2903,598
	11,000	13,000	64,630	2932,476	3005,788	68,026	13,818	3,308	2876,042
	10,000	14,000	61,772	2802,778	2872,847	68,208	13,498	2,980	2844,311
	9,000	15,000	58,975	2675,858	2742,754	68,395	13,160	2,676	2810,527
	8,000	16,000	56,254	2552,421	2616,232	68,584	12,807	2,399	2775,164
	7,000	17,000	53,631	2433,395	2494,230	68,771	12,441	2,155	2738,558
	6,000	18,000	51,049	2316,262	2374,168	68,948	12,052	1,940	2704,633
	5,000	19,000	48,152	2184,797	2239,417	69,102	11,577	1,731	2688,446
	4,000	20,000	44,877	2036,209	2087,114	69,227	10,989	1,532	2667,337
	3,000	21,000	41,349	1876,126	1923,029	69,305	10,289	1,366	2617,331
	2,000	22,000	30,977	1405,525	1440,663	69,409	9,716	1,041	30664,046
	1,000	23,000	14,594	662,184	678,738	69,644	9,224	0,519	25781,221
	0,088	23,912	1,000	45,373	46,508	70,300	7,618	0,048	17474,219
	0,000	24,000	0,000	0,000	0,000	69,679	0,123	0,000	0,000



Tank Calibrations - LASTRE PIQUE POPA

Fluid Type = Specific gravity = 1,025
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

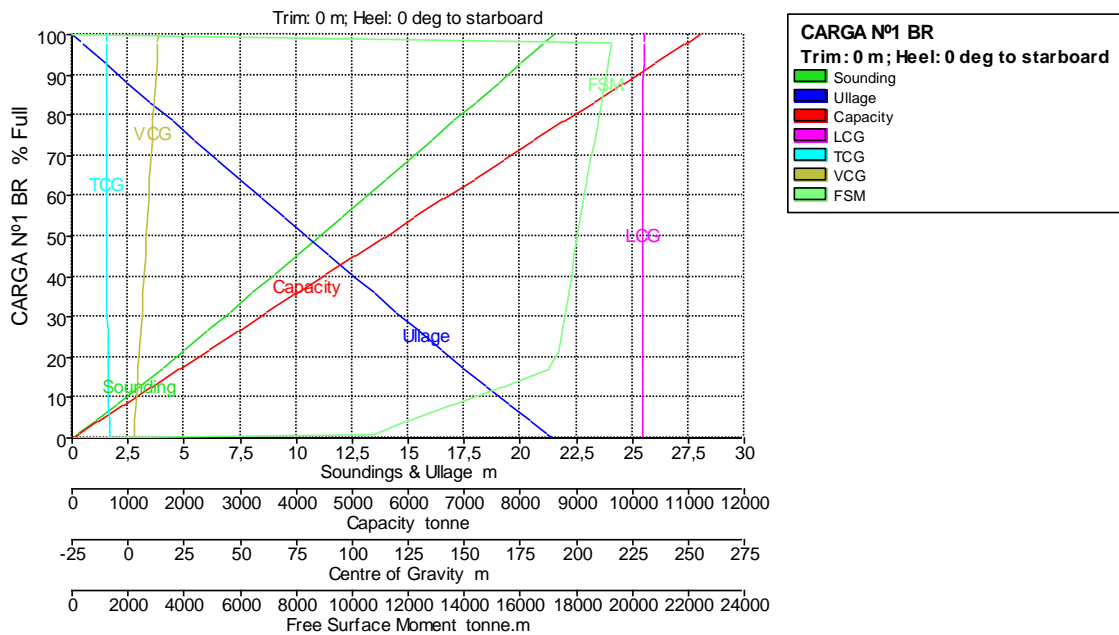
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
LASTRE PIQUE POPA	20,500	0,000	100,000	2083,530	2135,618	6,762	0,000	16,444	0,000
	20,367	0,133	98,000	2041,859	2092,905	6,781	0,000	16,362	12455,910
	20,361	0,139	97,900	2039,776	2090,770	6,782	0,000	16,358	12449,638
	20,000	0,500	92,507	1927,413	1975,599	6,839	0,000	16,135	12105,799
	19,000	1,500	77,930	1623,685	1664,277	7,017	0,000	15,503	11024,461
	18,000	2,500	64,042	1334,340	1367,698	7,240	0,000	14,851	9716,253
	17,000	3,500	51,031	1063,236	1089,817	7,518	0,000	14,173	8176,286
	16,000	4,500	39,121	815,095	835,472	7,875	0,000	13,460	6502,002
	15,000	5,500	28,559	595,034	609,910	8,338	0,000	12,699	4805,638
	14,000	6,500	19,635	409,093	419,320	8,917	0,000	11,869	3223,532
	13,000	7,500	12,600	262,534	269,097	9,575	0,000	10,938	1893,875
	12,000	8,500	7,490	156,052	159,953	10,297	0,000	9,853	918,708
	11,000	9,500	4,198	87,466	89,653	11,016	0,000	8,443	329,137
	10,000	10,500	2,455	51,158	52,437	11,525	0,000	6,993	72,015
	9,000	11,500	1,714	35,713	36,606	11,689	0,000	5,540	12,776
	8,000	12,500	1,312	27,339	28,023	11,761	0,000	4,785	4,459
	7,000	13,500	1,029	21,444	21,981	11,812	0,000	4,111	2,431
	6,879	13,621	1,000	20,835	21,356	11,816	0,000	4,034	2,292
	6,000	14,500	0,807	16,822	17,242	11,844	0,000	3,490	1,600
	5,000	15,500	0,620	12,916	13,239	11,867	0,000	2,905	1,156
	4,000	16,500	0,455	9,471	9,708	11,891	0,000	2,342	0,858
	3,000	17,500	0,307	6,390	6,550	11,926	0,000	1,791	0,630
	2,000	18,500	0,180	3,753	3,846	11,948	0,000	0,491	0,437
	1,000	19,500	0,074	1,535	1,573	11,951	0,000	-0,002	0,255
	0,000	20,500	0,000	0,000	0,000	11,995	0,000	0,000	0,000



Tank Calibrations - CARGA Nº1 BR

Fluid Type = Specific gravity = 0,86
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

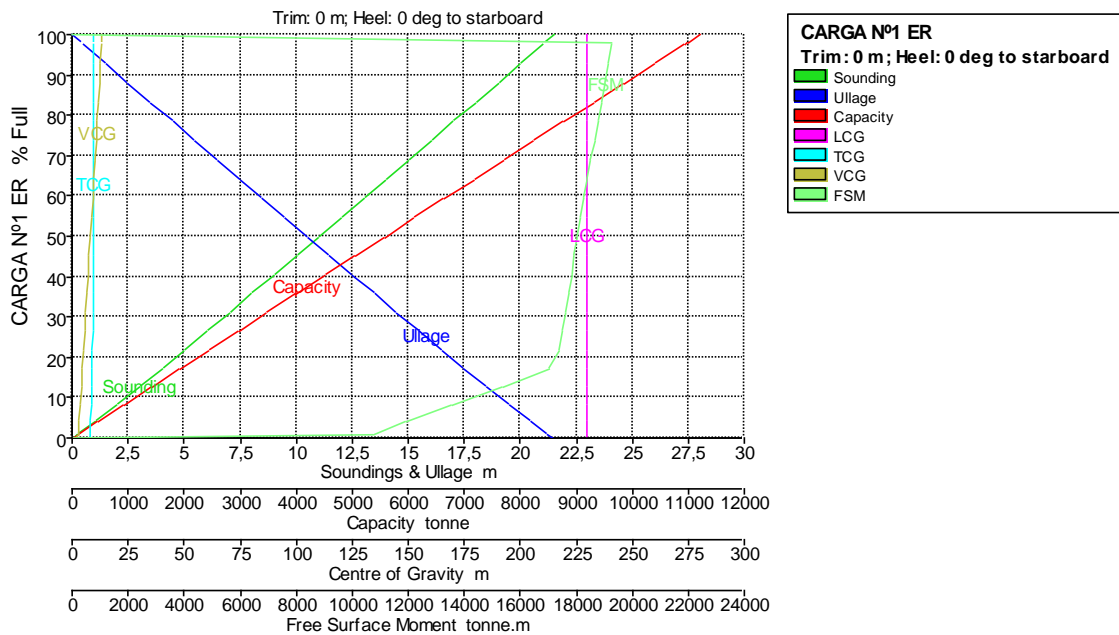
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
CARGA Nº1 BR	21,500	0,000	100,000	13024,328	11200,922	230,018	-9,759	13,493	0,000
	21,088	0,412	98,000	12763,842	10976,904	230,014	-9,751	13,283	19293,219
	21,068	0,432	97,900	12750,818	10965,703	230,013	-9,751	13,272	19290,518
	21,000	0,500	97,570	12707,889	10928,784	230,013	-9,749	13,238	19281,619
	20,000	1,500	92,722	12076,354	10385,665	230,001	-9,730	12,727	19151,400
	19,000	2,500	87,886	11446,609	9844,084	229,990	-9,710	12,217	19022,841
	18,000	3,500	83,065	10818,654	9304,043	229,979	-9,690	11,707	18895,926
	17,000	4,500	78,257	10192,488	8765,540	229,968	-9,669	11,197	18770,642
	16,000	5,500	73,463	9568,113	8228,577	229,957	-9,646	10,688	18646,973
	15,000	6,500	68,683	8945,526	7693,153	229,946	-9,622	10,179	18524,903
	14,000	7,500	63,917	8324,730	7159,268	229,934	-9,597	9,671	18404,419
	13,000	8,500	59,164	7705,723	6626,922	229,923	-9,570	9,162	18285,504
	12,000	9,500	54,425	7088,506	6096,116	229,912	-9,540	8,654	18168,145
	11,000	10,500	49,700	6473,079	5566,848	229,901	-9,507	8,145	18052,326
	10,000	11,500	44,988	5859,441	5039,120	229,889	-9,469	7,637	17938,030
	9,000	12,500	40,291	5247,593	4512,930	229,878	-9,426	7,128	17825,244
	8,000	13,500	35,607	4637,535	3988,280	229,867	-9,375	6,619	17713,951
	7,000	14,500	30,936	4029,267	3465,169	229,856	-9,312	6,108	17604,137
	6,000	15,500	26,280	3422,788	2943,598	229,845	-9,232	5,596	17495,786
	5,000	16,500	21,637	2818,099	2423,565	229,834	-9,122	5,080	17388,883
	4,000	17,500	17,011	2215,619	1905,433	229,823	-8,961	4,558	17051,863
	3,000	18,500	12,482	1625,707	1398,108	229,815	-8,761	4,034	15345,154
	2,000	19,500	8,135	1059,524	911,191	229,808	-8,561	3,515	13529,011
	1,000	20,500	3,974	517,622	445,155	229,800	-8,364	3,004	11865,694
	0,256	21,244	1,000	130,243	112,009	229,793	-8,219	2,628	10723,359
	0,000	21,500	0,000	0,000	0,000	229,791	-8,170	2,500	0,000



Tank Calibrations - CARGA Nº1 ER

Fluid Type = Specific gravity = 0,86
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

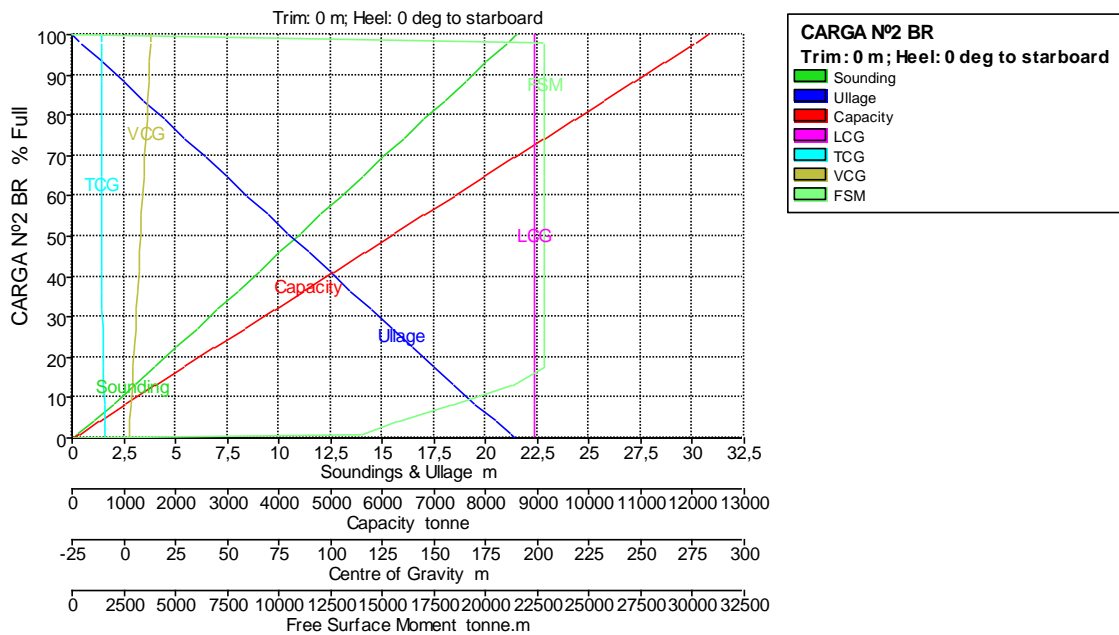
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m^3	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
CARGA Nº1 ER	21,500	0,000	100,000	13024,328	11200,922	230,018	9,759	13,493	0,000
	21,088	0,412	98,000	12763,842	10976,904	230,014	9,751	13,283	19293,219
	21,068	0,432	97,900	12750,818	10965,703	230,013	9,751	13,272	19290,518
	21,000	0,500	97,570	12707,889	10928,784	230,013	9,749	13,238	19281,619
	20,000	1,500	92,722	12076,354	10385,665	230,001	9,730	12,727	19151,400
	19,000	2,500	87,886	11446,609	9844,084	229,990	9,710	12,217	19022,841
	18,000	3,500	83,065	10818,654	9304,043	229,979	9,690	11,707	18895,926
	17,000	4,500	78,257	10192,488	8765,540	229,968	9,669	11,197	18770,642
	16,000	5,500	73,463	9568,113	8228,577	229,957	9,646	10,688	18646,973
	15,000	6,500	68,683	8945,526	7693,153	229,946	9,622	10,179	18524,903
	14,000	7,500	63,917	8324,730	7159,268	229,934	9,597	9,671	18404,419
	13,000	8,500	59,164	7705,723	6626,922	229,923	9,570	9,162	18285,504
	12,000	9,500	54,425	7088,506	6096,116	229,912	9,540	8,654	18168,145
	11,000	10,500	49,700	6473,079	5566,848	229,901	9,507	8,145	18052,326
	10,000	11,500	44,988	5859,441	5039,120	229,889	9,469	7,637	17938,030
	9,000	12,500	40,291	5247,593	4512,930	229,878	9,426	7,128	17825,244
	8,000	13,500	35,607	4637,535	3988,280	229,867	9,375	6,619	17713,951
	7,000	14,500	30,936	4029,267	3465,169	229,856	9,312	6,108	17604,137
	6,000	15,500	26,280	3422,788	2943,598	229,845	9,232	5,596	17495,786
	5,000	16,500	21,637	2818,099	2423,565	229,834	9,122	5,080	17388,883
	4,000	17,500	17,011	2215,619	1905,433	229,823	8,961	4,558	17051,863
	3,000	18,500	12,482	1625,707	1398,108	229,815	8,761	4,034	15345,154
	2,000	19,500	8,135	1059,524	911,191	229,808	8,561	3,515	13529,011
	1,000	20,500	3,974	517,622	445,155	229,800	8,364	3,004	11865,694
	0,256	21,244	1,000	130,243	112,009	229,793	8,219	2,628	10723,359
	0,000	21,500	0,000	0,000	0,000	229,791	8,170	2,500	0,000



Tank Calibrations - CARGA Nº2 BR

Fluid Type = Specific gravity = 0,86
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

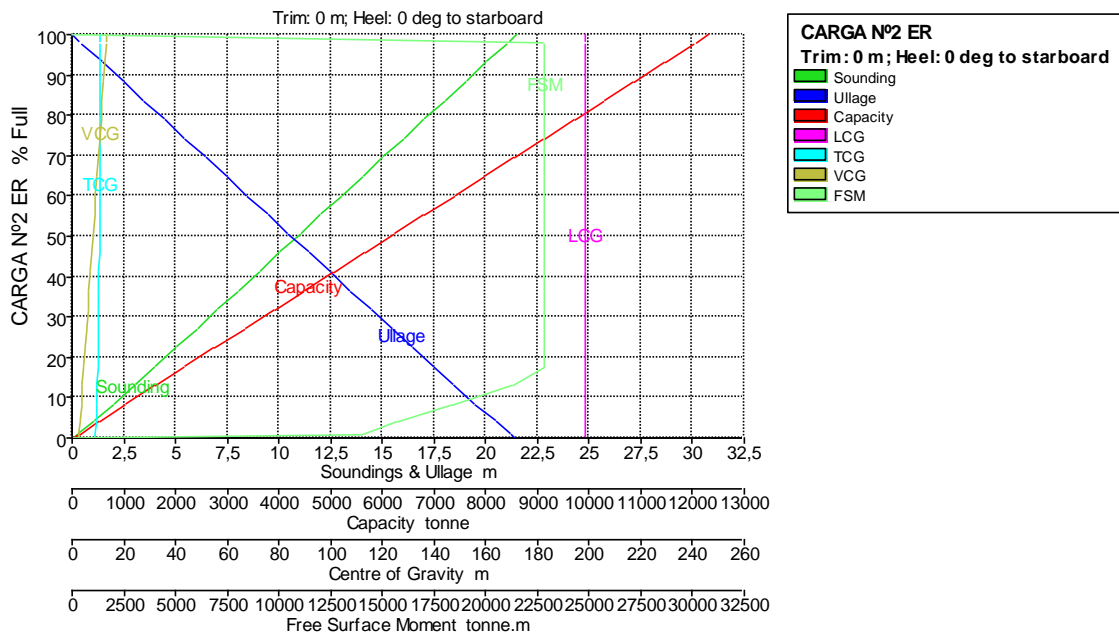
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
CARGA Nº2 BR	21,500	0,000	100,000	14303,856	12301,316	198,800	-10,621	13,379	0,000
	21,076	0,424	98,000	14017,778	12055,289	198,800	-10,619	13,166	22791,648
	21,054	0,446	97,900	14003,475	12042,989	198,800	-10,619	13,156	22791,648
	21,000	0,500	97,643	13966,740	12011,397	198,800	-10,618	13,128	22791,648
	20,000	1,500	92,930	13292,511	11431,560	198,800	-10,612	12,628	22791,648
	19,000	2,500	88,216	12618,282	10851,722	198,800	-10,604	12,127	22791,648
	18,000	3,500	83,502	11944,052	10271,885	198,800	-10,596	11,626	22791,648
	17,000	4,500	78,789	11269,823	9692,048	198,800	-10,587	11,125	22791,648
	16,000	5,500	74,075	10595,593	9112,211	198,800	-10,576	10,624	22791,648
	15,000	6,500	69,361	9921,364	8532,373	198,800	-10,564	10,123	22791,648
	14,000	7,500	64,648	9247,135	7952,536	198,800	-10,551	9,621	22791,648
	13,000	8,500	59,934	8572,905	7372,699	198,800	-10,535	9,119	22791,648
	12,000	9,500	55,221	7898,676	6792,861	198,800	-10,517	8,618	22791,648
	11,000	10,500	50,507	7224,446	6213,024	198,800	-10,495	8,115	22791,648
	10,000	11,500	45,793	6550,217	5633,187	198,800	-10,469	7,612	22791,648
	9,000	12,500	41,080	5875,988	5053,349	198,800	-10,437	7,109	22791,648
	8,000	13,500	36,366	5201,758	4473,512	198,800	-10,396	6,605	22791,648
	7,000	14,500	31,653	4527,529	3893,675	198,800	-10,343	6,099	22791,648
	6,000	15,500	26,939	3853,299	3313,838	198,800	-10,272	5,591	22791,648
	5,000	16,500	22,225	3179,070	2734,000	198,800	-10,171	5,081	22791,648
	4,000	17,500	17,512	2504,841	2154,163	198,800	-10,015	4,564	22791,648
	3,000	18,500	12,825	1834,531	1577,697	198,800	-9,769	4,038	21238,226
	2,000	19,500	8,331	1191,661	1024,829	198,800	-9,509	3,518	18346,376
	1,000	20,500	4,056	580,151	498,930	198,800	-9,252	3,005	15729,728
	0,252	21,248	1,000	143,039	123,014	198,800	-9,063	2,626	13943,326
	0,000	21,500	0,000	0,000	0,000	198,800	-9,000	2,500	0,000



Tank Calibrations - CARGA Nº2 ER

Fluid Type = Specific gravity = 0,86
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

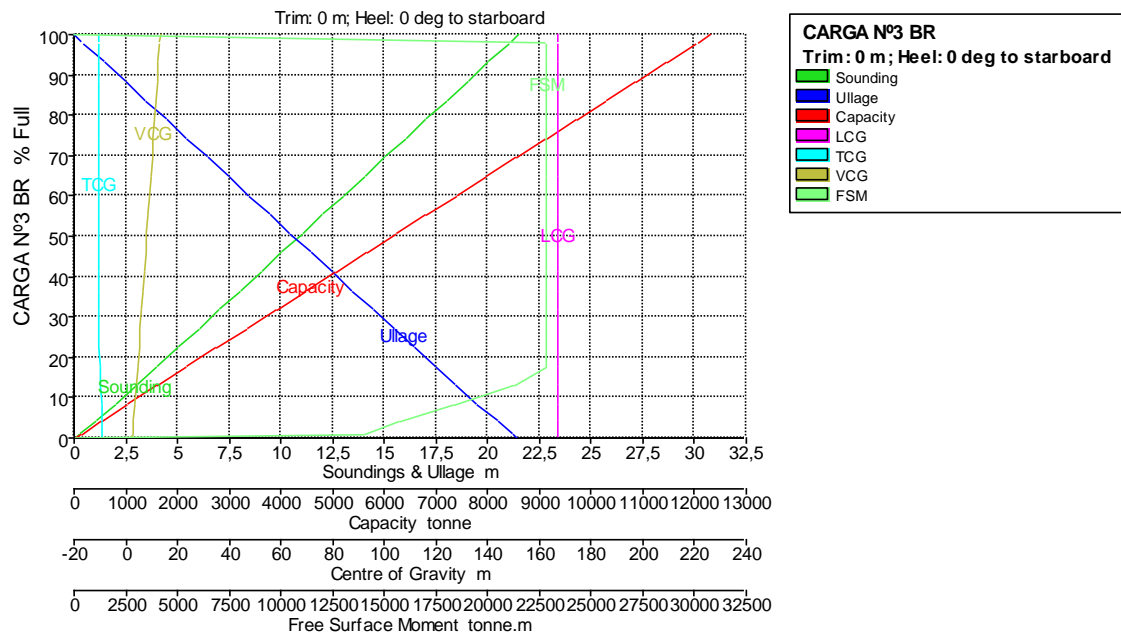
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
CARGA Nº2 ER	21,500	0,000	100,000	14303,856	12301,316	198,800	10,621	13,379	0,000
	21,076	0,424	98,000	14017,778	12055,289	198,800	10,619	13,166	22791,648
	21,054	0,446	97,900	14003,475	12042,989	198,800	10,619	13,156	22791,648
	21,000	0,500	97,643	13966,740	12011,397	198,800	10,618	13,128	22791,648
	20,000	1,500	92,930	13292,511	11431,560	198,800	10,612	12,628	22791,648
	19,000	2,500	88,216	12618,282	10851,722	198,800	10,604	12,127	22791,648
	18,000	3,500	83,502	11944,052	10271,885	198,800	10,596	11,626	22791,648
	17,000	4,500	78,789	11269,823	9692,048	198,800	10,587	11,125	22791,648
	16,000	5,500	74,075	10595,593	9112,211	198,800	10,576	10,624	22791,648
	15,000	6,500	69,361	9921,364	8532,373	198,800	10,564	10,123	22791,648
	14,000	7,500	64,648	9247,135	7952,536	198,800	10,551	9,621	22791,648
	13,000	8,500	59,934	8572,905	7372,699	198,800	10,535	9,119	22791,648
	12,000	9,500	55,221	7898,676	6792,861	198,800	10,517	8,618	22791,648
	11,000	10,500	50,507	7224,446	6213,024	198,800	10,495	8,115	22791,648
	10,000	11,500	45,793	6550,217	5633,187	198,800	10,469	7,612	22791,648
	9,000	12,500	41,080	5875,988	5053,349	198,800	10,437	7,109	22791,648
	8,000	13,500	36,366	5201,758	4473,512	198,800	10,396	6,605	22791,648
	7,000	14,500	31,653	4527,529	3893,675	198,800	10,343	6,099	22791,648
	6,000	15,500	26,939	3853,299	3313,838	198,800	10,272	5,591	22791,648
	5,000	16,500	22,225	3179,070	2734,000	198,800	10,171	5,081	22791,648
	4,000	17,500	17,512	2504,841	2154,163	198,800	10,015	4,564	22791,648
	3,000	18,500	12,825	1834,531	1577,697	198,800	9,769	4,038	21238,226
	2,000	19,500	8,331	1191,661	1024,829	198,800	9,509	3,518	18346,376
	1,000	20,500	4,056	580,151	498,930	198,800	9,252	3,005	15729,728
	0,252	21,248	1,000	143,039	123,014	198,800	9,063	2,626	13943,326
	0,000	21,500	0,000	0,000	0,000	198,800	9,000	2,500	0,000



Tank Calibrations - CARGA N°3 BR

Fluid Type = Specific gravity = 0,86
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

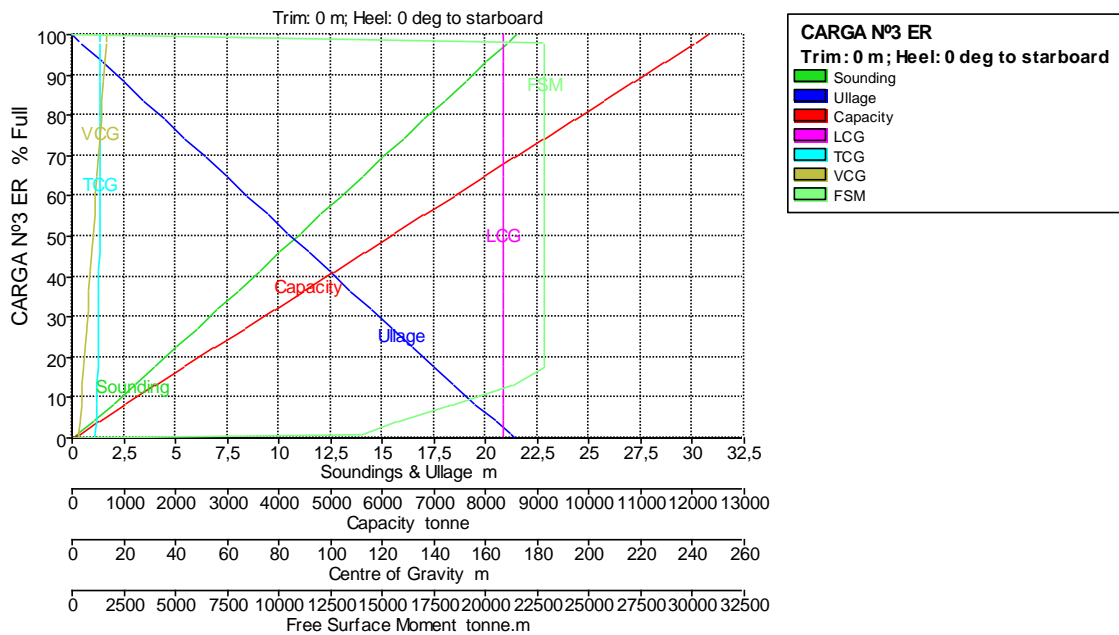
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
CARGA N°3 BR	21,500	0,000	100,000	14304,083	12301,511	166,800	-10,621	13,379	0,000
	21,076	0,424	98,000	14018,000	12055,480	166,800	-10,619	13,166	22792,010
	21,054	0,446	97,900	14003,697	12043,180	166,800	-10,619	13,156	22792,010
	21,000	0,500	97,643	13966,962	12011,587	166,800	-10,618	13,128	22792,010
	20,000	1,500	92,930	13292,722	11431,741	166,800	-10,612	12,628	22792,010
	19,000	2,500	88,216	12618,482	10851,894	166,800	-10,604	12,127	22792,010
	18,000	3,500	83,502	11944,242	10272,048	166,800	-10,596	11,626	22792,010
	17,000	4,500	78,789	11270,002	9692,202	166,800	-10,587	11,125	22792,010
	16,000	5,500	74,075	10595,761	9112,355	166,800	-10,576	10,624	22792,010
	15,000	6,500	69,361	9921,521	8532,509	166,800	-10,564	10,123	22792,010
	14,000	7,500	64,648	9247,281	7952,662	166,800	-10,551	9,621	22792,010
	13,000	8,500	59,934	8573,041	7372,816	166,800	-10,535	9,119	22792,010
	12,000	9,500	55,221	7898,801	6792,969	166,800	-10,517	8,618	22792,010
	11,000	10,500	50,507	7224,561	6213,123	166,800	-10,495	8,115	22792,010
	10,000	11,500	45,793	6550,321	5633,276	166,800	-10,469	7,612	22792,010
	9,000	12,500	41,080	5876,081	5053,430	166,800	-10,437	7,109	22792,010
	8,000	13,500	36,366	5201,841	4473,583	166,800	-10,396	6,605	22792,010
	7,000	14,500	31,653	4527,601	3893,737	166,800	-10,343	6,099	22792,010
	6,000	15,500	26,939	3853,361	3313,890	166,800	-10,272	5,591	22792,010
	5,000	16,500	22,225	3179,120	2734,044	166,800	-10,171	5,081	22792,010
	4,000	17,500	17,512	2504,880	2154,197	166,800	-10,015	4,564	22792,010
	3,000	18,500	12,825	1834,560	1577,722	166,800	-9,769	4,038	21238,563
	2,000	19,500	8,331	1191,680	1024,845	166,800	-9,509	3,518	18346,667
	1,000	20,500	4,056	580,160	498,938	166,800	-9,252	3,005	15729,978
	0,252	21,248	1,000	143,041	123,016	166,800	-9,063	2,626	13943,547
	0,000	21,500	0,000	0,000	0,000	166,800	-9,000	2,500	0,000



Tank Calibrations - CARGA N°3 ER

Fluid Type = Specific gravity = 0,86
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

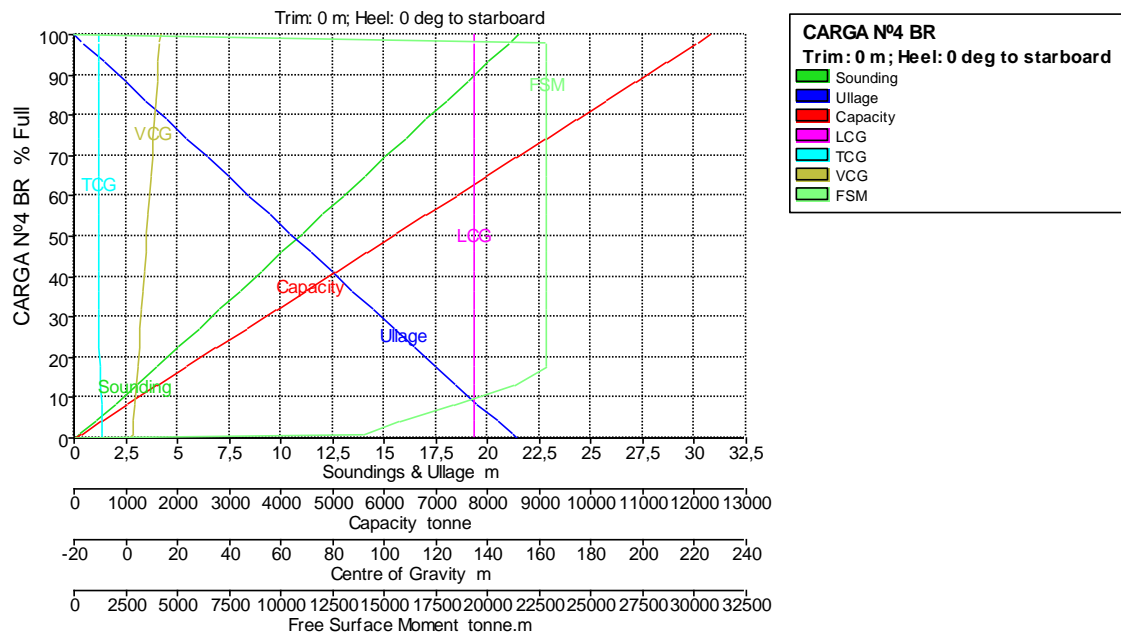
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
CARGA N°3 ER	21,500	0,000	100,000	14304,083	12301,511	166,800	10,621	13,379	0,000
	21,076	0,424	98,000	14018,000	12055,480	166,800	10,619	13,166	22792,010
	21,054	0,446	97,900	14003,697	12043,180	166,800	10,619	13,156	22792,010
	21,000	0,500	97,643	13966,962	12011,587	166,800	10,618	13,128	22792,010
	20,000	1,500	92,930	13292,722	11431,741	166,800	10,612	12,628	22792,010
	19,000	2,500	88,216	12618,482	10851,894	166,800	10,604	12,127	22792,010
	18,000	3,500	83,502	11944,242	10272,048	166,800	10,596	11,626	22792,010
	17,000	4,500	78,789	11270,002	9692,202	166,800	10,587	11,125	22792,010
	16,000	5,500	74,075	10595,761	9112,355	166,800	10,576	10,624	22792,010
	15,000	6,500	69,361	9921,521	8532,509	166,800	10,564	10,123	22792,010
	14,000	7,500	64,648	9247,281	7952,662	166,800	10,551	9,621	22792,010
	13,000	8,500	59,934	8573,041	7372,816	166,800	10,535	9,119	22792,010
	12,000	9,500	55,221	7898,801	6792,969	166,800	10,517	8,618	22792,010
	11,000	10,500	50,507	7224,561	6213,123	166,800	10,495	8,115	22792,010
	10,000	11,500	45,793	6550,321	5633,276	166,800	10,469	7,612	22792,010
	9,000	12,500	41,080	5876,081	5053,430	166,800	10,437	7,109	22792,010
	8,000	13,500	36,366	5201,841	4473,583	166,800	10,396	6,605	22792,010
	7,000	14,500	31,653	4527,601	3893,737	166,800	10,343	6,099	22792,010
	6,000	15,500	26,939	3853,361	3313,890	166,800	10,272	5,591	22792,010
	5,000	16,500	22,225	3179,120	2734,044	166,800	10,171	5,081	22792,010
	4,000	17,500	17,512	2504,880	2154,197	166,800	10,015	4,564	22792,010
	3,000	18,500	12,825	1834,560	1577,722	166,800	9,769	4,038	21238,563
	2,000	19,500	8,331	1191,680	1024,845	166,800	9,509	3,518	18346,667
	1,000	20,500	4,056	580,160	498,938	166,800	9,252	3,005	15729,978
	0,252	21,248	1,000	143,041	123,016	166,800	9,063	2,626	13943,547
	0,000	21,500	0,000	0,000	0,000	166,800	9,000	2,500	0,000



Tank Calibrations - CARGA Nº4 BR

Fluid Type = Specific gravity = 0,86
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

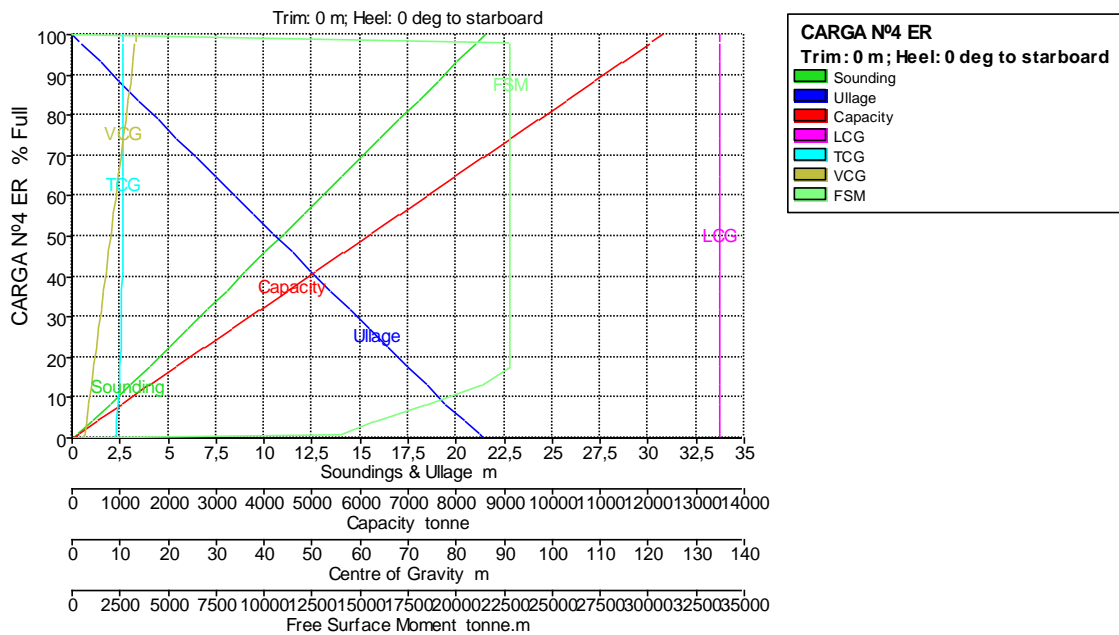
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
CARGA Nº4 BR	21,500	0,000	100,000	14304,081	12301,510	134,800	-10,621	13,379	0,000
	21,076	0,424	98,000	14017,998	12055,479	134,800	-10,619	13,166	22792,007
	21,054	0,446	97,900	14003,696	12043,178	134,800	-10,619	13,156	22792,007
	21,000	0,500	97,643	13966,960	12011,586	134,800	-10,618	13,128	22792,007
	20,000	1,500	92,930	13292,720	11431,740	134,800	-10,612	12,628	22792,007
	19,000	2,500	88,216	12618,480	10851,893	134,800	-10,604	12,127	22792,007
	18,000	3,500	83,502	11944,240	10272,047	134,800	-10,596	11,626	22792,007
	17,000	4,500	78,789	11270,000	9692,200	134,800	-10,587	11,125	22792,007
	16,000	5,500	74,075	10595,760	9112,354	134,800	-10,576	10,624	22792,007
	15,000	6,500	69,361	9921,520	8532,508	134,800	-10,564	10,123	22792,007
	14,000	7,500	64,648	9247,280	7952,661	134,800	-10,551	9,621	22792,007
	13,000	8,500	59,934	8573,040	7372,815	134,800	-10,535	9,119	22792,007
	12,000	9,500	55,221	7898,800	6792,968	134,800	-10,517	8,618	22792,007
	11,000	10,500	50,507	7224,560	6213,122	134,800	-10,495	8,115	22792,007
	10,000	11,500	45,793	6550,320	5633,275	134,800	-10,469	7,612	22792,007
	9,000	12,500	41,080	5876,080	5053,429	134,800	-10,437	7,109	22792,007
	8,000	13,500	36,366	5201,840	4473,583	134,800	-10,396	6,605	22792,007
	7,000	14,500	31,653	4527,600	3893,736	134,800	-10,343	6,099	22792,007
	6,000	15,500	26,939	3853,360	3313,890	134,800	-10,272	5,591	22792,007
	5,000	16,500	22,225	3179,120	2734,043	134,800	-10,171	5,081	22792,007
	4,000	17,500	17,512	2504,880	2154,197	134,800	-10,015	4,564	22792,007
	3,000	18,500	12,825	1834,560	1577,722	134,800	-9,769	4,038	21238,560
	2,000	19,500	8,331	1191,680	1024,845	134,800	-9,509	3,518	18346,664
	1,000	20,500	4,056	580,160	498,938	134,800	-9,252	3,005	15729,976
	0,252	21,248	1,000	143,041	123,016	134,800	-9,063	2,626	13943,545
	0,000	21,500	0,000	0,000	0,000	134,800	-9,000	2,500	0,000



Tank Calibrations - CARGA Nº4 ER

Fluid Type = Specific gravity = 0,86
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

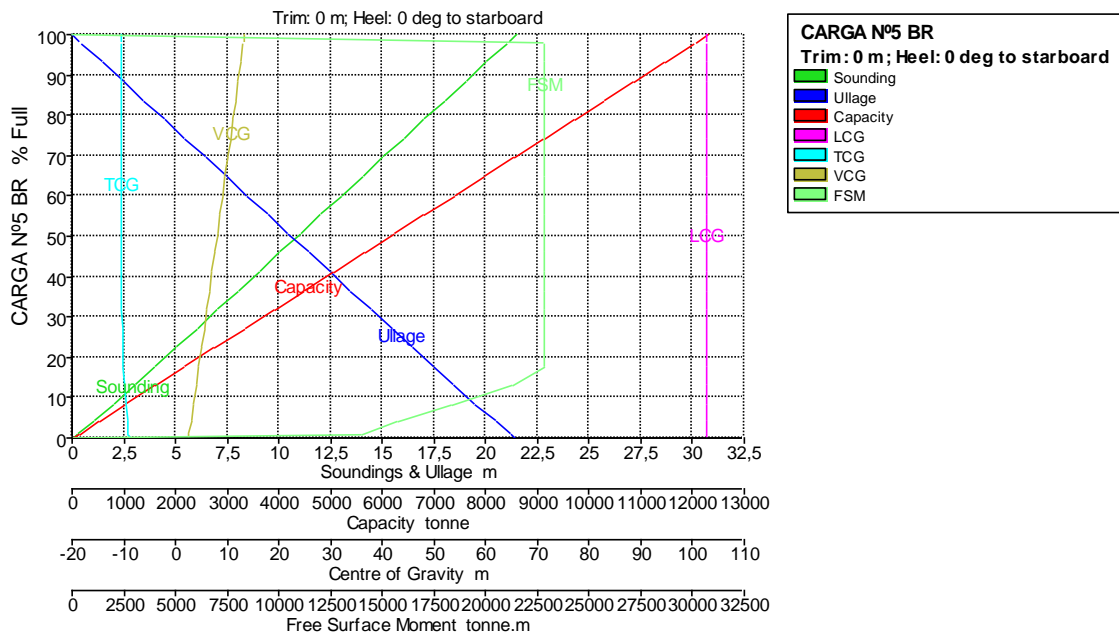
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
CARGA Nº4 ER	21,500	0,000	100,000	14304,081	12301,510	134,800	10,621	13,379	0,000
	21,076	0,424	98,000	14017,998	12055,479	134,800	10,619	13,166	22792,007
	21,054	0,446	97,900	14003,696	12043,178	134,800	10,619	13,156	22792,007
	21,000	0,500	97,643	13966,960	12011,586	134,800	10,618	13,128	22792,007
	20,000	1,500	92,930	13292,720	11431,740	134,800	10,612	12,628	22792,007
	19,000	2,500	88,216	12618,480	10851,893	134,800	10,604	12,127	22792,007
	18,000	3,500	83,502	11944,240	10272,047	134,800	10,596	11,626	22792,007
	17,000	4,500	78,789	11270,000	9692,200	134,800	10,587	11,125	22792,007
	16,000	5,500	74,075	10595,760	9112,354	134,800	10,576	10,624	22792,007
	15,000	6,500	69,361	9921,520	8532,508	134,800	10,564	10,123	22792,007
	14,000	7,500	64,648	9247,280	7952,661	134,800	10,551	9,621	22792,007
	13,000	8,500	59,934	8573,040	7372,815	134,800	10,535	9,119	22792,007
	12,000	9,500	55,221	7898,800	6792,968	134,800	10,517	8,618	22792,007
	11,000	10,500	50,507	7224,560	6213,122	134,800	10,495	8,115	22792,007
	10,000	11,500	45,793	6550,320	5633,275	134,800	10,469	7,612	22792,007
	9,000	12,500	41,080	5876,080	5053,429	134,800	10,437	7,109	22792,007
	8,000	13,500	36,366	5201,840	4473,583	134,800	10,396	6,605	22792,007
	7,000	14,500	31,653	4527,600	3893,736	134,800	10,343	6,099	22792,007
	6,000	15,500	26,939	3853,360	3313,890	134,800	10,272	5,591	22792,007
	5,000	16,500	22,225	3179,120	2734,043	134,800	10,171	5,081	22792,007
	4,000	17,500	17,512	2504,880	2154,197	134,800	10,015	4,564	22792,007
	3,000	18,500	12,825	1834,560	1577,722	134,800	9,769	4,038	21238,560
	2,000	19,500	8,331	1191,680	1024,845	134,800	9,509	3,518	18346,664
	1,000	20,500	4,056	580,160	498,938	134,800	9,252	3,005	15729,976
	0,252	21,248	1,000	143,041	123,016	134,800	9,063	2,626	13943,545
	0,000	21,500	0,000	0,000	0,000	134,800	9,000	2,500	0,000



Tank Calibrations - CARGA Nº5 BR

Fluid Type = Specific gravity = 0,86
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

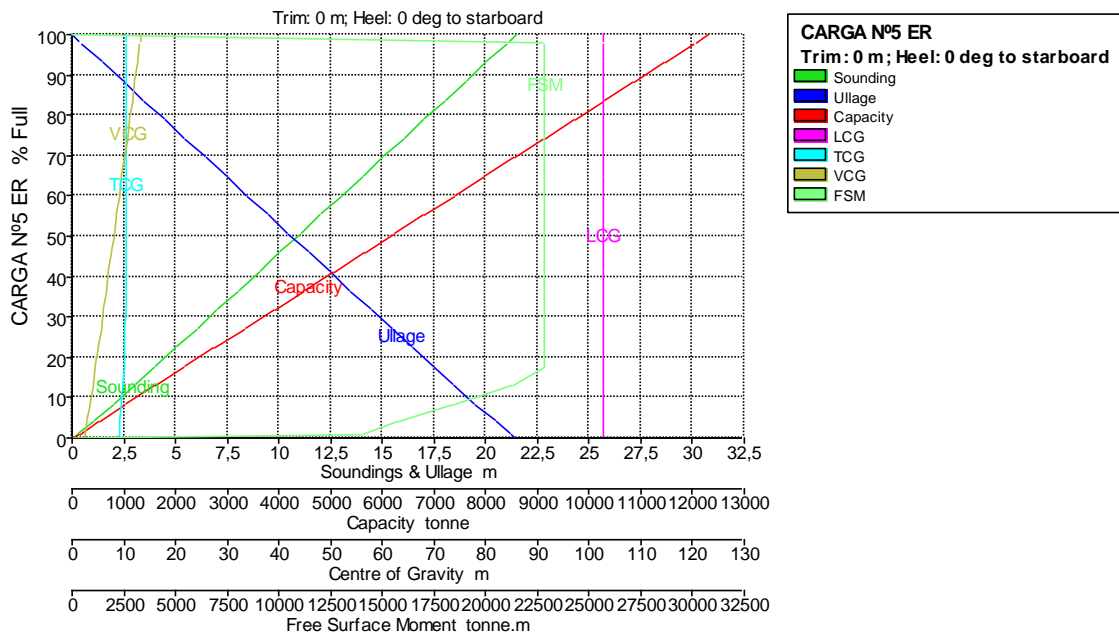
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
CARGA Nº5 BR	21,500	0,000	100,000	14303,857	12301,317	102,800	-10,621	13,379	0,000
	21,076	0,424	98,000	14017,779	12055,290	102,800	-10,619	13,166	22791,650
	21,054	0,446	97,900	14003,476	12042,990	102,800	-10,619	13,156	22791,650
	21,000	0,500	97,643	13966,742	12011,398	102,800	-10,618	13,128	22791,650
	20,000	1,500	92,930	13292,512	11431,561	102,800	-10,612	12,628	22791,650
	19,000	2,500	88,216	12618,283	10851,723	102,800	-10,604	12,127	22791,650
	18,000	3,500	83,502	11944,053	10271,886	102,800	-10,596	11,626	22791,650
	17,000	4,500	78,789	11269,824	9692,049	102,800	-10,587	11,125	22791,650
	16,000	5,500	74,075	10595,594	9112,211	102,800	-10,576	10,624	22791,650
	15,000	6,500	69,361	9921,365	8532,374	102,800	-10,564	10,123	22791,650
	14,000	7,500	64,648	9247,135	7952,537	102,800	-10,551	9,621	22791,650
	13,000	8,500	59,934	8572,906	7372,699	102,800	-10,535	9,119	22791,650
	12,000	9,500	55,221	7898,676	6792,862	102,800	-10,517	8,618	22791,650
	11,000	10,500	50,507	7224,447	6213,025	102,800	-10,495	8,115	22791,650
	10,000	11,500	45,793	6550,218	5633,187	102,800	-10,469	7,612	22791,650
	9,000	12,500	41,080	5875,988	5053,350	102,800	-10,437	7,109	22791,650
	8,000	13,500	36,366	5201,759	4473,513	102,800	-10,396	6,605	22791,650
	7,000	14,500	31,653	4527,529	3893,675	102,800	-10,343	6,099	22791,650
	6,000	15,500	26,939	3853,300	3313,838	102,800	-10,272	5,591	22791,650
	5,000	16,500	22,225	3179,070	2734,000	102,800	-10,171	5,081	22791,650
	4,000	17,500	17,512	2504,841	2154,163	102,800	-10,015	4,564	22791,650
	3,000	18,500	12,825	1834,531	1577,697	102,800	-9,769	4,038	21238,228
	2,000	19,500	8,331	1191,661	1024,829	102,800	-9,509	3,518	18346,380
	1,000	20,500	4,056	580,151	498,930	102,800	-9,252	3,005	15729,727
	0,252	21,248	1,000	143,039	123,014	102,800	-9,063	2,626	13943,327
	0,000	21,500	0,000	0,000	0,000	102,800	-9,000	2,500	0,000



Tank Calibrations - CARGA Nº5 ER

Fluid Type = Specific gravity = 0,86
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

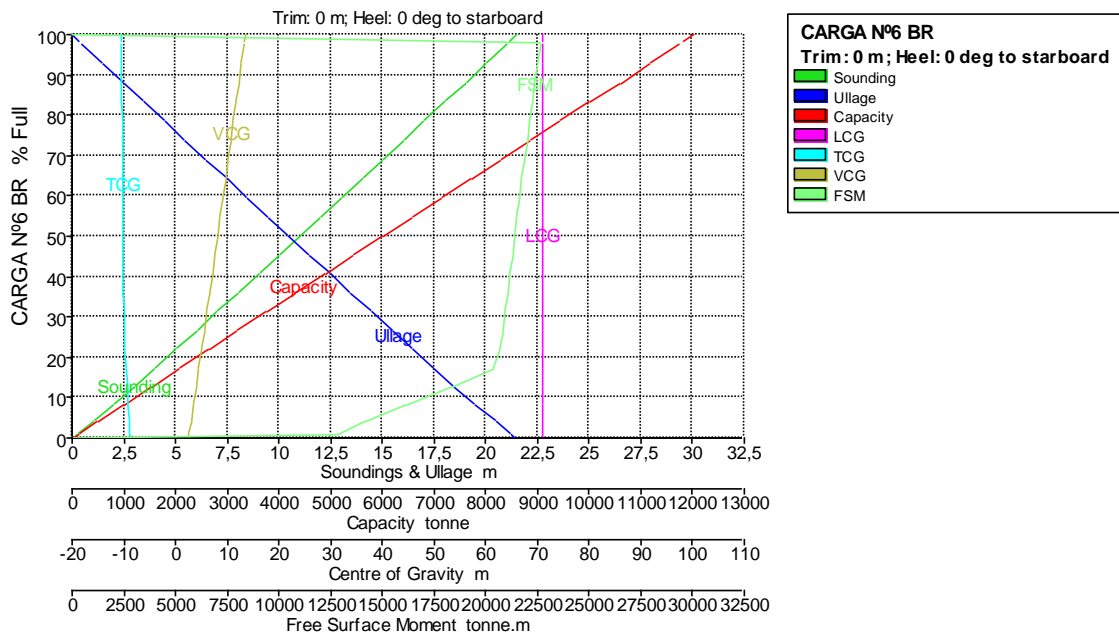
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
CARGA Nº5 ER	21,500	0,000	100,000	14303,857	12301,317	102,800	10,621	13,379	0,000
	21,076	0,424	98,000	14017,779	12055,290	102,800	10,619	13,166	22791,650
	21,054	0,446	97,900	14003,476	12042,990	102,800	10,619	13,156	22791,650
	21,000	0,500	97,643	13966,742	12011,398	102,800	10,618	13,128	22791,650
	20,000	1,500	92,930	13292,512	11431,561	102,800	10,612	12,628	22791,650
	19,000	2,500	88,216	12618,283	10851,723	102,800	10,604	12,127	22791,650
	18,000	3,500	83,502	11944,053	10271,886	102,800	10,596	11,626	22791,650
	17,000	4,500	78,789	11269,824	9692,049	102,800	10,587	11,125	22791,650
	16,000	5,500	74,075	10595,594	9112,211	102,800	10,576	10,624	22791,650
	15,000	6,500	69,361	9921,365	8532,374	102,800	10,564	10,123	22791,650
	14,000	7,500	64,648	9247,135	7952,537	102,800	10,551	9,621	22791,650
	13,000	8,500	59,934	8572,906	7372,699	102,800	10,535	9,119	22791,650
	12,000	9,500	55,221	7898,676	6792,862	102,800	10,517	8,618	22791,650
	11,000	10,500	50,507	7224,447	6213,025	102,800	10,495	8,115	22791,650
	10,000	11,500	45,793	6550,218	5633,187	102,800	10,469	7,612	22791,650
	9,000	12,500	41,080	5875,988	5053,350	102,800	10,437	7,109	22791,650
	8,000	13,500	36,366	5201,759	4473,513	102,800	10,396	6,605	22791,650
	7,000	14,500	31,653	4527,529	3893,675	102,800	10,343	6,099	22791,650
	6,000	15,500	26,939	3853,300	3313,838	102,800	10,272	5,591	22791,650
	5,000	16,500	22,225	3179,070	2734,000	102,800	10,171	5,081	22791,650
	4,000	17,500	17,512	2504,841	2154,163	102,800	10,015	4,564	22791,650
	3,000	18,500	12,825	1834,531	1577,697	102,800	9,769	4,038	21238,228
	2,000	19,500	8,331	1191,661	1024,829	102,800	9,509	3,518	18346,380
	1,000	20,500	4,056	580,151	498,930	102,800	9,252	3,005	15729,727
	0,252	21,248	1,000	143,039	123,014	102,800	9,063	2,626	13943,327
	0,000	21,500	0,000	0,000	0,000	102,800	9,000	2,500	0,000



Tank Calibrations - CARGA N°6 BR

Fluid Type = Specific gravity = 0,86
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

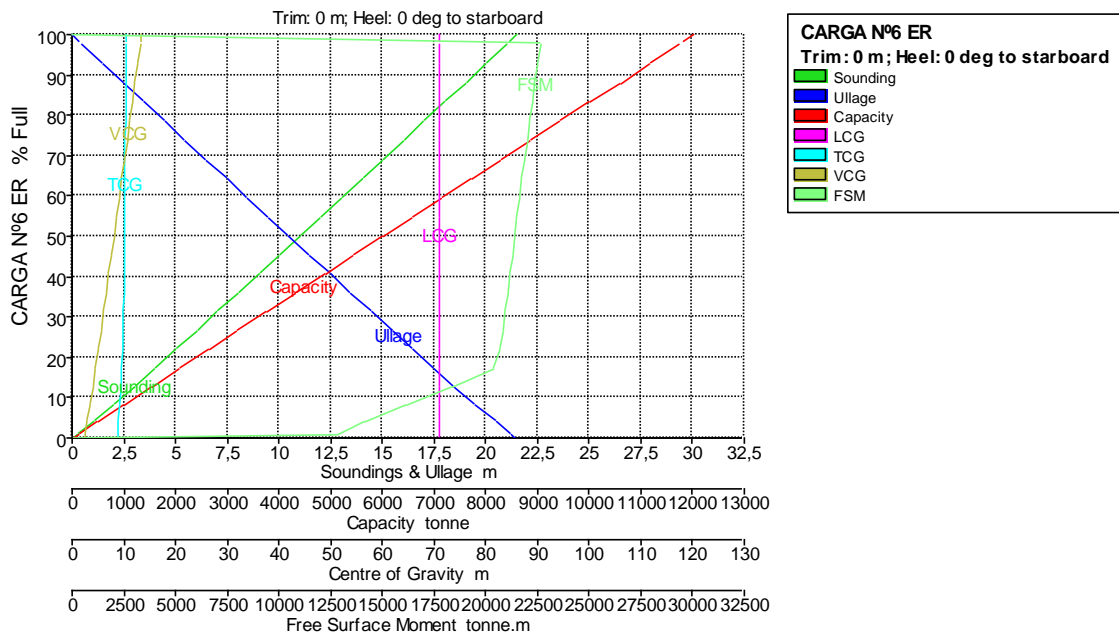
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
CARGA N°6 BR	21,500	0,000	100,000	13977,463	12020,618	70,995	-10,392	13,460	0,000
	21,085	0,415	98,000	13697,913	11780,205	70,998	-10,385	13,249	22660,551
	21,064	0,436	97,900	13683,937	11768,186	70,998	-10,385	13,239	22657,791
	21,000	0,500	97,592	13640,892	11731,168	70,999	-10,384	13,206	22649,295
	20,000	1,500	92,783	12968,749	11153,124	71,008	-10,366	12,699	22517,345
	19,000	2,500	87,984	12297,934	10576,223	71,017	-10,348	12,191	22387,009
	18,000	3,500	83,194	11628,447	10000,465	71,025	-10,329	11,684	22258,275
	17,000	4,500	78,414	10960,288	9425,848	71,034	-10,310	11,177	22131,132
	16,000	5,500	73,643	10293,457	8852,374	71,043	-10,289	10,670	22005,569
	15,000	6,500	68,882	9627,955	8280,041	71,052	-10,266	10,164	21881,573
	14,000	7,500	64,130	8963,781	7708,851	71,060	-10,242	9,657	21759,133
	13,000	8,500	59,388	8300,934	7138,804	71,069	-10,216	9,151	21638,237
	12,000	9,500	54,655	7639,416	6569,898	71,078	-10,187	8,644	21518,874
	11,000	10,500	49,932	6979,226	6002,135	71,086	-10,154	8,137	21401,033
	10,000	11,500	45,218	6320,365	5435,514	71,095	-10,117	7,631	21284,700
	9,000	12,500	40,514	5662,831	4870,035	71,103	-10,073	7,123	21169,864
	8,000	13,500	35,819	5006,626	4305,698	71,111	-10,021	6,615	21056,515
	7,000	14,500	31,134	4351,748	3742,504	71,119	-9,956	6,106	20944,639
	6,000	15,500	26,458	3698,199	3180,451	71,126	-9,872	5,594	20834,224
	5,000	16,500	21,792	3045,978	2619,541	71,133	-9,757	5,079	20725,260
	4,000	17,500	17,139	2395,559	2060,180	71,138	-9,586	4,557	20339,067
	3,000	18,500	12,579	1758,288	1512,128	71,139	-9,373	4,033	18299,055
	2,000	19,500	8,201	1146,308	985,825	71,140	-9,159	3,515	16125,335
	1,000	20,500	4,008	560,212	481,782	71,141	-8,949	3,004	14134,051
	0,254	21,246	1,000	139,775	120,206	71,142	-8,794	2,627	12762,295
	0,000	21,500	0,000	0,000	0,000	71,142	-8,741	2,500	0,000



Tank Calibrations - CARGA N°6 ER

Fluid Type = Specific gravity = 0,86
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

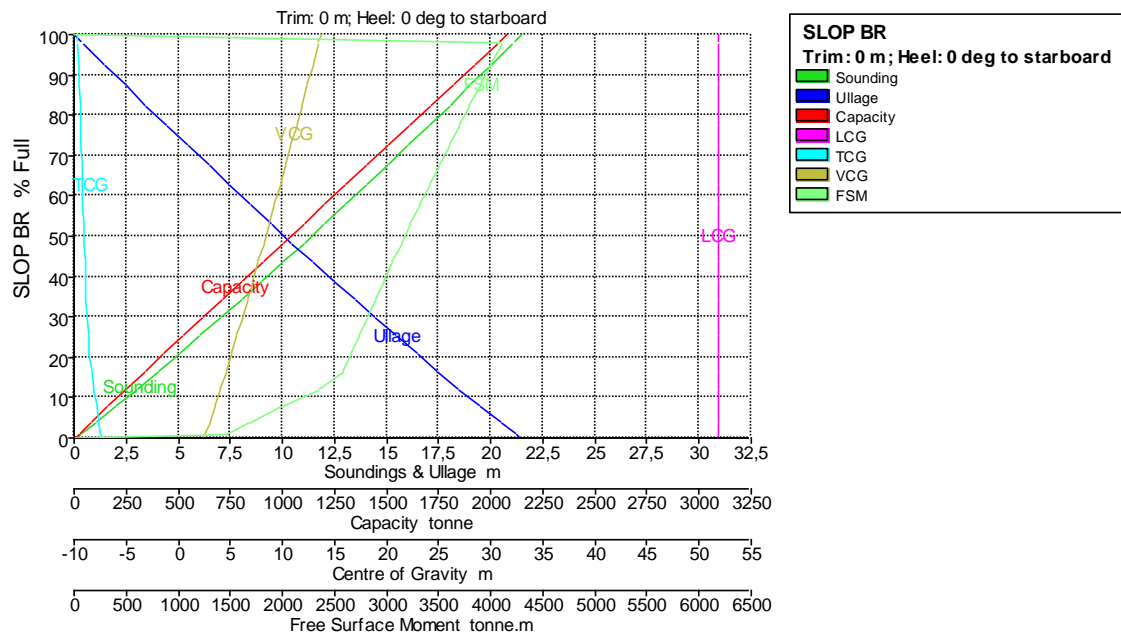
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
CARGA N°6 ER	21,500	0,000	100,000	13977,463	12020,618	70,995	10,392	13,460	0,000
	21,085	0,415	98,000	13697,913	11780,205	70,998	10,385	13,249	22660,551
	21,064	0,436	97,900	13683,937	11768,186	70,998	10,385	13,239	22657,791
	21,000	0,500	97,592	13640,892	11731,168	70,999	10,384	13,206	22649,295
	20,000	1,500	92,783	12968,749	11153,124	71,008	10,366	12,699	22517,345
	19,000	2,500	87,984	12297,934	10576,223	71,017	10,348	12,191	22387,009
	18,000	3,500	83,194	11628,447	10000,465	71,025	10,329	11,684	22258,275
	17,000	4,500	78,414	10960,288	9425,848	71,034	10,310	11,177	22131,132
	16,000	5,500	73,643	10293,457	8852,374	71,043	10,289	10,670	22005,569
	15,000	6,500	68,882	9627,955	8280,041	71,052	10,266	10,164	21881,573
	14,000	7,500	64,130	8963,781	7708,851	71,060	10,242	9,657	21759,133
	13,000	8,500	59,388	8300,934	7138,804	71,069	10,216	9,151	21638,237
	12,000	9,500	54,655	7639,416	6569,898	71,078	10,187	8,644	21518,874
	11,000	10,500	49,932	6979,226	6002,135	71,086	10,154	8,137	21401,033
	10,000	11,500	45,218	6320,365	5435,514	71,095	10,117	7,631	21284,700
	9,000	12,500	40,514	5662,831	4870,035	71,103	10,073	7,123	21169,864
	8,000	13,500	35,819	5006,626	4305,698	71,111	10,021	6,615	21056,515
	7,000	14,500	31,134	4351,748	3742,504	71,119	9,956	6,106	20944,639
	6,000	15,500	26,458	3698,199	3180,451	71,126	9,872	5,594	20834,224
	5,000	16,500	21,792	3045,978	2619,541	71,133	9,757	5,079	20725,260
	4,000	17,500	17,139	2395,559	2060,180	71,138	9,586	4,557	20339,067
	3,000	18,500	12,579	1758,288	1512,128	71,139	9,373	4,033	18299,055
	2,000	19,500	8,201	1146,308	985,825	71,140	9,159	3,515	16125,335
	1,000	20,500	4,008	560,212	481,782	71,141	8,949	3,004	14134,051
	0,254	21,246	1,000	139,775	120,206	71,142	8,794	2,627	12762,295
	0,000	21,500	0,000	0,000	0,000	71,142	8,741	2,500	0,000



Tank Calibrations - SLOP BR

Fluid Type = Specific gravity = 0,86
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

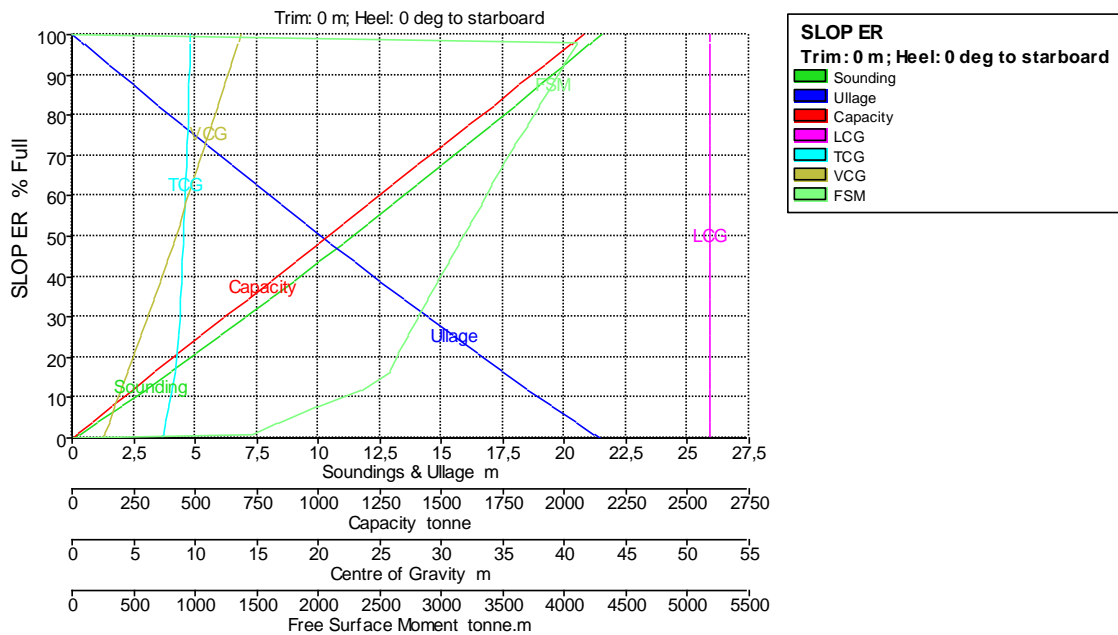
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
SLOP BR	21,500	0,000	100,000	2418,996	2080,337	51,829	-9,634	13,724	0,000
	21,113	0,387	98,000	2370,617	2038,730	51,829	-9,614	13,518	4114,154
	21,094	0,406	97,900	2368,198	2036,650	51,829	-9,613	13,508	4112,123
	21,000	0,500	97,417	2356,517	2026,605	51,829	-9,608	13,458	4102,323
	20,000	1,500	92,284	2232,356	1919,826	51,831	-9,555	12,928	3998,667
	19,000	2,500	87,195	2109,256	1813,960	51,832	-9,501	12,398	3896,840
	18,000	3,500	82,150	1987,217	1709,007	51,833	-9,447	11,870	3796,825
	17,000	4,500	77,149	1866,240	1604,966	51,834	-9,393	11,343	3698,604
	16,000	5,500	72,192	1746,324	1501,839	51,836	-9,338	10,817	3602,161
	15,000	6,500	67,279	1627,470	1399,624	51,837	-9,281	10,292	3507,478
	14,000	7,500	62,409	1509,677	1298,322	51,838	-9,224	9,769	3414,540
	13,000	8,500	57,584	1392,946	1197,934	51,840	-9,164	9,247	3323,329
	12,000	9,500	52,802	1277,276	1098,458	51,841	-9,103	8,726	3233,829
	11,000	10,500	48,064	1162,668	999,895	51,843	-9,040	8,205	3146,022
	10,000	11,500	43,370	1049,121	902,244	51,844	-8,972	7,687	3059,892
	9,000	12,500	38,720	936,636	805,507	51,846	-8,901	7,168	2975,422
	8,000	13,500	34,114	825,212	709,683	51,847	-8,822	6,651	2892,595
	7,000	14,500	29,552	714,850	614,771	51,849	-8,735	6,134	2811,394
	6,000	15,500	25,033	605,549	520,772	51,851	-8,633	5,616	2731,803
	5,000	16,500	20,559	497,310	427,687	51,853	-8,507	5,097	2653,804
	4,000	17,500	16,128	390,132	335,514	51,855	-8,338	4,574	2577,380
	3,000	18,500	11,765	284,587	244,744	51,858	-8,098	4,044	2344,201
	2,000	19,500	7,610	184,097	158,324	51,861	-7,848	3,520	1983,903
	1,000	20,500	3,689	89,235	76,742	51,864	-7,602	3,005	1662,789
	0,277	21,223	1,000	24,190	20,803	51,867	-7,428	2,639	1453,858
	0,000	21,500	0,000	0,000	0,000	51,868	-7,361	2,500	0,000



Tank Calibrations - SLOP ER

Fluid Type = Specific gravity = 0,86
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

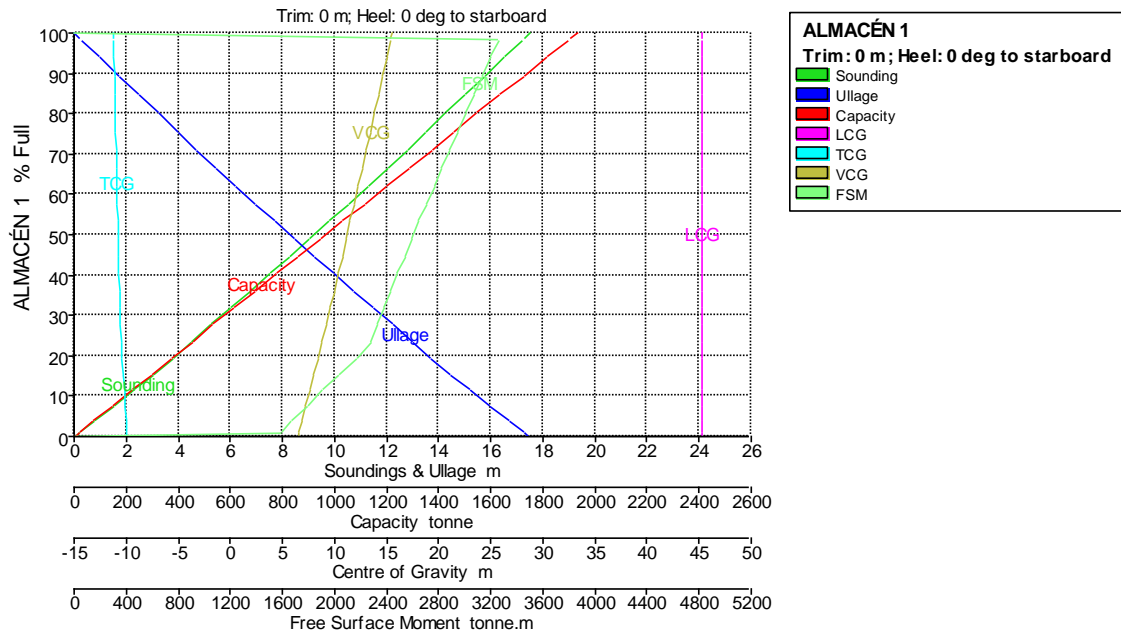
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
SLOP ER	21,500	0,000	100,000	2418,996	2080,337	51,829	9,634	13,724	0,000
	21,113	0,387	98,000	2370,617	2038,730	51,829	9,614	13,518	4114,154
	21,094	0,406	97,900	2368,198	2036,650	51,829	9,613	13,508	4112,123
	21,000	0,500	97,417	2356,517	2026,605	51,829	9,608	13,458	4102,323
	20,000	1,500	92,284	2232,356	1919,826	51,831	9,555	12,928	3998,667
	19,000	2,500	87,195	2109,256	1813,960	51,832	9,501	12,398	3896,840
	18,000	3,500	82,150	1987,217	1709,007	51,833	9,447	11,870	3796,825
	17,000	4,500	77,149	1866,240	1604,966	51,834	9,393	11,343	3698,604
	16,000	5,500	72,192	1746,324	1501,839	51,836	9,338	10,817	3602,161
	15,000	6,500	67,279	1627,470	1399,624	51,837	9,281	10,292	3507,478
	14,000	7,500	62,409	1509,677	1298,322	51,838	9,224	9,769	3414,540
	13,000	8,500	57,584	1392,946	1197,934	51,840	9,164	9,247	3323,329
	12,000	9,500	52,802	1277,276	1098,458	51,841	9,103	8,726	3233,829
	11,000	10,500	48,064	1162,668	999,895	51,843	9,040	8,205	3146,022
	10,000	11,500	43,370	1049,121	902,244	51,844	8,972	7,687	3059,892
	9,000	12,500	38,720	936,636	805,507	51,846	8,901	7,168	2975,422
	8,000	13,500	34,114	825,212	709,683	51,847	8,822	6,651	2892,595
	7,000	14,500	29,552	714,850	614,771	51,849	8,735	6,134	2811,394
	6,000	15,500	25,033	605,549	520,772	51,851	8,633	5,616	2731,803
	5,000	16,500	20,559	497,310	427,687	51,853	8,507	5,097	2653,804
	4,000	17,500	16,128	390,132	335,514	51,855	8,338	4,574	2577,380
	3,000	18,500	11,765	284,587	244,744	51,858	8,098	4,044	2344,201
	2,000	19,500	7,610	184,097	158,324	51,861	7,848	3,520	1983,903
	1,000	20,500	3,689	89,235	76,742	51,864	7,602	3,005	1662,789
	0,277	21,223	1,000	24,190	20,803	51,867	7,428	2,639	1453,858
	0,000	21,500	0,000	0,000	0,000	51,868	7,361	2,500	0,000



Tank Calibrations - ALMACÉN 1

Fluid Type = Specific gravity = 0,97
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

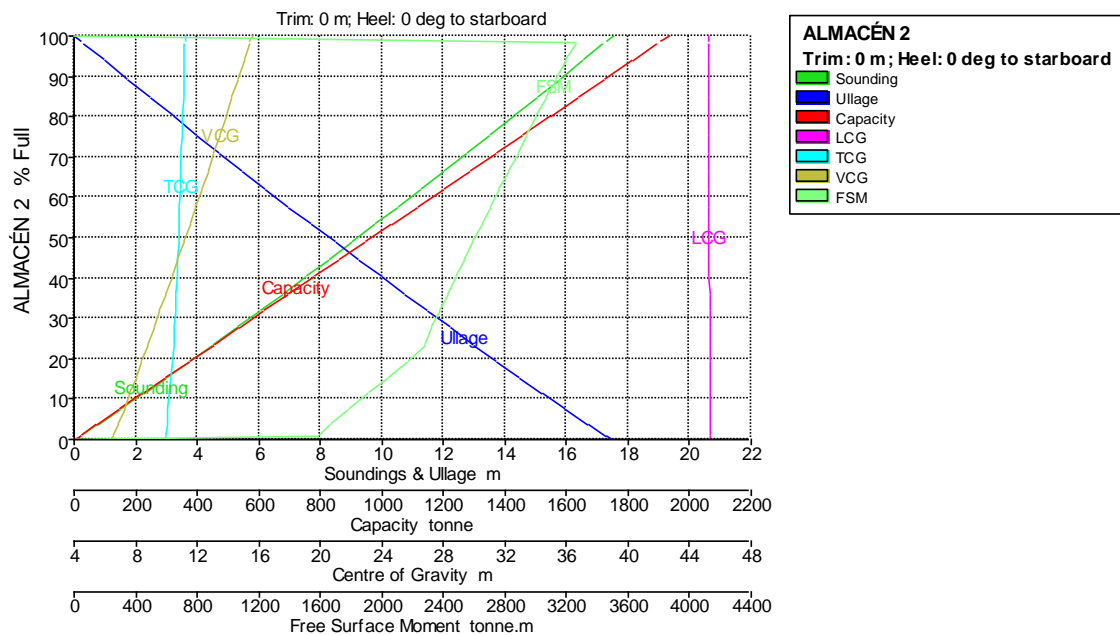
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
ALMACÉN 1	17,500	0,000	100,000	1992,241	1932,473	45,244	-11,206	15,567	0,000
	17,250	0,250	98,434	1961,045	1902,213	45,245	-11,194	15,436	3265,867
	17,181	0,319	98,000	1952,396	1893,824	45,245	-11,191	15,399	3259,693
	17,165	0,335	97,900	1950,404	1891,892	45,245	-11,190	15,391	3258,272
	16,500	1,000	93,758	1867,888	1811,851	45,248	-11,159	15,041	3199,632
	15,750	1,750	89,115	1775,377	1722,115	45,250	-11,123	14,647	3134,437
	15,000	2,500	84,503	1683,511	1633,006	45,253	-11,088	14,253	3070,274
	14,250	3,250	79,925	1592,291	1544,522	45,255	-11,052	13,861	3007,134
	13,500	4,000	75,378	1501,716	1456,664	45,258	-11,015	13,469	2945,007
	12,750	4,750	70,864	1411,787	1369,433	45,261	-10,978	13,077	2883,885
	12,000	5,500	66,383	1322,503	1282,828	45,263	-10,940	12,686	2823,757
	11,250	6,250	61,934	1233,865	1196,849	45,266	-10,902	12,296	2764,616
	10,500	7,000	57,517	1145,872	1111,496	45,269	-10,862	11,907	2706,452
	9,750	7,750	53,132	1058,525	1026,769	45,272	-10,822	11,518	2649,256
	9,000	8,500	48,780	971,823	942,668	45,275	-10,780	11,129	2593,018
	8,250	9,250	44,461	885,767	859,194	45,278	-10,736	10,741	2537,729
	7,500	10,000	40,174	800,356	776,345	45,281	-10,689	10,354	2483,381
	6,750	10,750	35,919	715,590	694,123	45,284	-10,639	9,966	2429,964
	6,000	11,500	31,697	631,471	612,527	45,288	-10,584	9,579	2377,468
	5,250	12,250	27,507	547,996	531,557	45,292	-10,521	9,191	2325,886
	4,500	13,000	23,349	465,168	451,213	45,296	-10,448	8,802	2275,207
	3,750	13,750	19,236	383,237	371,740	45,300	-10,363	8,412	2165,808
	3,000	14,500	15,210	303,025	293,935	45,305	-10,277	8,024	2031,917
	2,250	15,250	11,274	224,596	217,858	45,310	-10,191	7,638	1904,089
	1,500	16,000	7,426	147,948	143,510	45,315	-10,107	7,256	1782,174
	0,750	16,750	3,668	73,083	70,891	45,321	-10,023	6,877	1666,020
	0,206	17,294	1,000	19,922	19,325	45,325	-9,963	6,603	1585,327
	0,000	17,500	0,000	0,000	0,000	45,326	-9,940	6,500	0,000



Tank Calibrations - ALMACÉN 2

Fluid Type = Specific gravity = 0,97
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

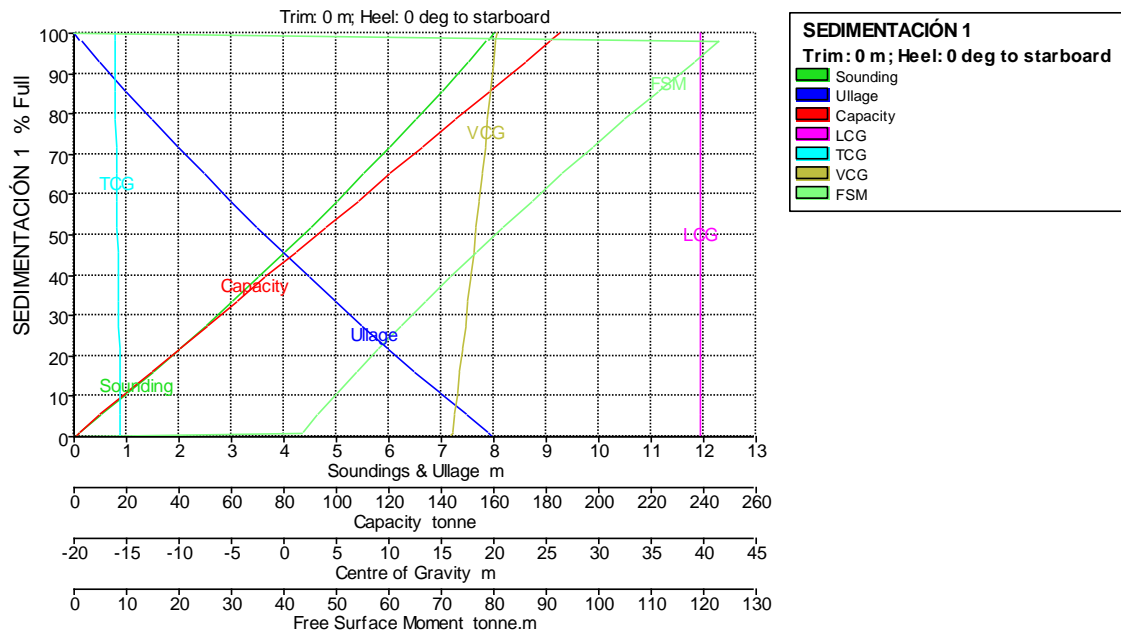
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
ALMACÉN 2	17,500	0,000	100,000	1992,241	1932,473	45,244	11,206	15,567	0,000
	17,250	0,250	98,434	1961,045	1902,213	45,245	11,194	15,436	3265,867
	17,181	0,319	98,000	1952,396	1893,824	45,245	11,191	15,399	3259,693
	17,165	0,335	97,900	1950,404	1891,892	45,245	11,190	15,391	3258,272
	16,500	1,000	93,758	1867,888	1811,851	45,248	11,159	15,041	3199,632
	15,750	1,750	89,115	1775,377	1722,115	45,250	11,123	14,647	3134,437
	15,000	2,500	84,503	1683,511	1633,006	45,253	11,088	14,253	3070,274
	14,250	3,250	79,925	1592,291	1544,522	45,255	11,052	13,861	3007,134
	13,500	4,000	75,378	1501,716	1456,664	45,258	11,015	13,469	2945,007
	12,750	4,750	70,864	1411,787	1369,433	45,261	10,978	13,077	2883,885
	12,000	5,500	66,383	1322,503	1282,828	45,263	10,940	12,686	2823,757
	11,250	6,250	61,934	1233,865	1196,849	45,266	10,902	12,296	2764,616
	10,500	7,000	57,517	1145,872	1111,496	45,269	10,862	11,907	2706,452
	9,750	7,750	53,132	1058,525	1026,769	45,272	10,822	11,518	2649,256
	9,000	8,500	48,780	971,823	942,668	45,275	10,780	11,129	2593,018
	8,250	9,250	44,461	885,767	859,194	45,278	10,736	10,741	2537,729
	7,500	10,000	40,174	800,356	776,345	45,281	10,689	10,354	2483,381
	6,750	10,750	35,919	715,590	694,123	45,284	10,639	9,966	2429,964
	6,000	11,500	31,697	631,471	612,527	45,288	10,584	9,579	2377,468
	5,250	12,250	27,507	547,996	531,557	45,292	10,521	9,191	2325,886
	4,500	13,000	23,349	465,168	451,213	45,296	10,448	8,802	2275,207
	3,750	13,750	19,236	383,237	371,740	45,300	10,363	8,412	2165,808
	3,000	14,500	15,210	303,025	293,935	45,305	10,277	8,024	2031,917
	2,250	15,250	11,274	224,596	217,858	45,310	10,191	7,638	1904,089
	1,500	16,000	7,426	147,948	143,510	45,315	10,107	7,256	1782,174
	0,750	16,750	3,668	73,083	70,891	45,321	10,023	6,877	1666,020
	0,206	17,294	1,000	19,922	19,325	45,325	9,963	6,603	1585,327
	0,000	17,500	0,000	0,000	0,000	45,326	9,940	6,500	0,000



Tank Calibrations - SEDIMENTACIÓN 1

Fluid Type = Specific gravity = 0,95
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

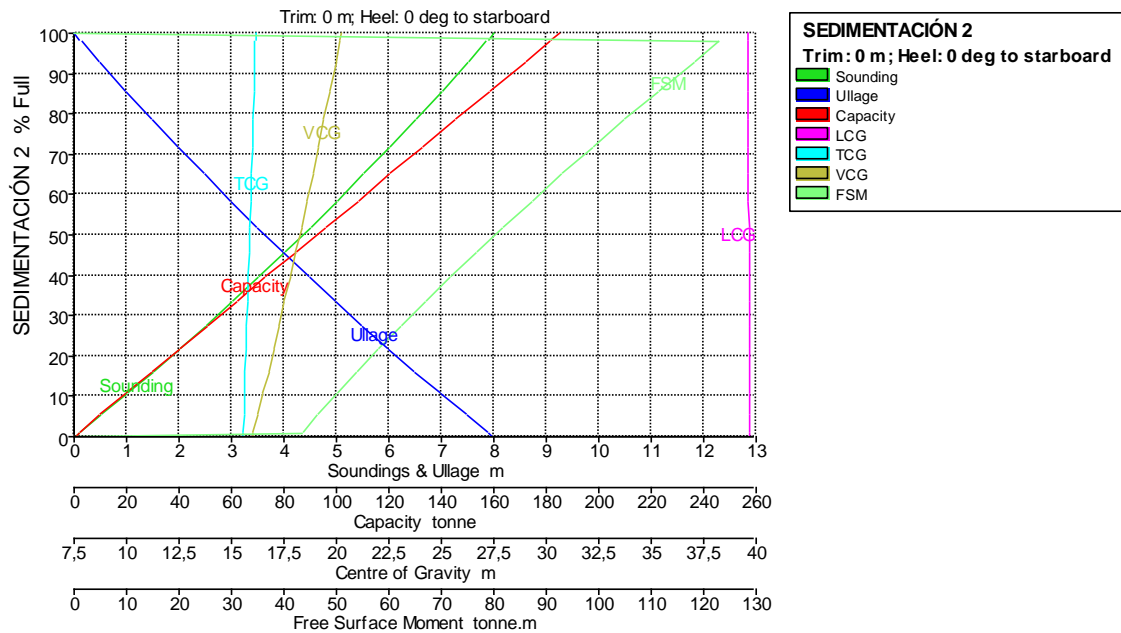
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
SEDIMENTACIÓN 1	8,000	0,000	100,000	194,833	185,091	39,638	-16,144	20,240	0,000
	7,864	0,136	98,000	190,936	181,390	39,638	-16,133	20,165	123,019
	7,857	0,143	97,900	190,742	181,204	39,638	-16,133	20,161	122,923
	7,500	0,500	92,695	180,601	171,571	39,639	-16,105	19,963	117,973
	7,000	1,000	85,531	166,643	158,311	39,641	-16,067	19,688	111,275
	6,500	1,500	78,508	152,959	145,311	39,643	-16,029	19,414	104,841
	6,000	2,000	71,625	139,549	132,572	39,644	-15,991	19,141	98,665
	5,500	2,500	64,883	126,413	120,092	39,646	-15,953	18,870	92,743
	5,000	3,000	58,281	113,551	107,873	39,648	-15,916	18,601	87,068
	4,500	3,500	51,820	100,963	95,915	39,650	-15,879	18,332	81,636
	4,000	4,000	45,500	88,649	84,216	39,651	-15,842	18,066	76,440
	3,500	4,500	39,320	76,609	72,778	39,653	-15,805	17,801	71,476
	3,000	5,000	33,281	64,843	61,601	39,655	-15,769	17,538	66,738
	2,500	5,500	27,383	53,351	50,683	39,657	-15,732	17,277	62,221
	2,000	6,000	21,625	42,133	40,026	39,659	-15,697	17,017	57,918
	1,500	6,500	16,008	31,188	29,629	39,661	-15,661	16,760	53,826
	1,000	7,000	10,531	20,518	19,492	39,663	-15,626	16,504	49,937
	0,500	7,500	5,195	10,122	9,616	39,665	-15,591	16,251	46,248
	0,097	7,903	1,000	1,948	1,851	39,667	-15,563	16,049	43,417
	0,000	8,000	0,000	0,000	0,000	39,668	-15,556	16,000	0,000



Tank Calibrations - SEDIMENTACIÓN 2

Fluid Type = Specific gravity = 0,95
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

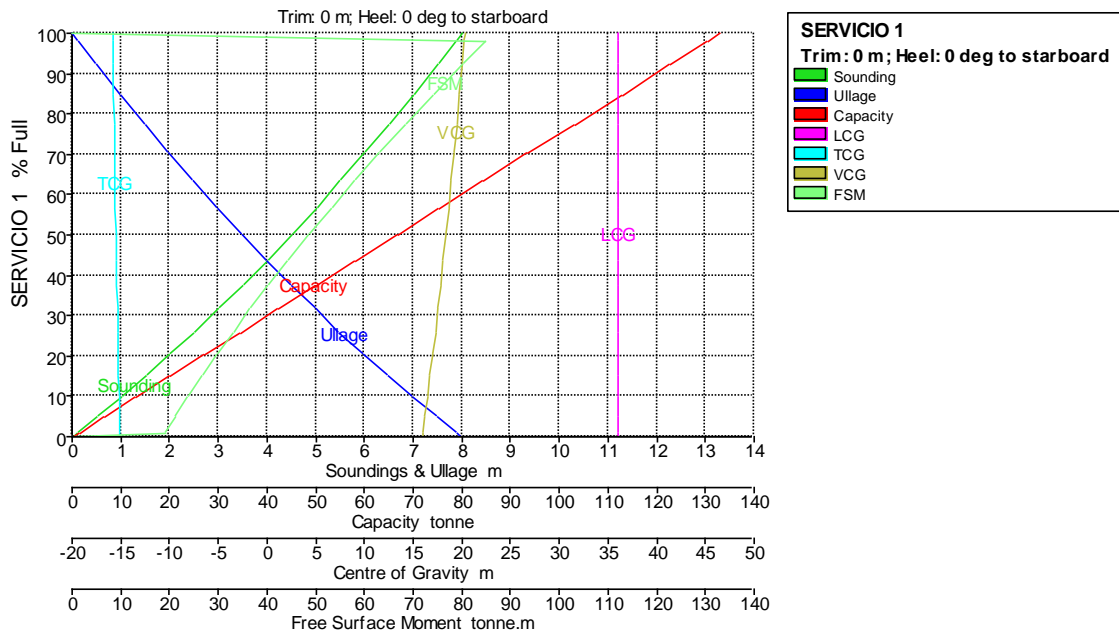
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
SEDIMENTACIÓN 2	8,000	0,000	100,000	194,833	185,091	39,638	16,144	20,240	0,000
	7,864	0,136	98,000	190,936	181,390	39,638	16,133	20,165	123,019
	7,857	0,143	97,900	190,742	181,204	39,638	16,133	20,161	122,923
	7,500	0,500	92,695	180,601	171,571	39,639	16,105	19,963	117,973
	7,000	1,000	85,531	166,643	158,311	39,641	16,067	19,688	111,275
	6,500	1,500	78,508	152,959	145,311	39,643	16,029	19,414	104,841
	6,000	2,000	71,625	139,549	132,572	39,644	15,991	19,141	98,665
	5,500	2,500	64,883	126,413	120,092	39,646	15,953	18,870	92,743
	5,000	3,000	58,281	113,551	107,873	39,648	15,916	18,601	87,068
	4,500	3,500	51,820	100,963	95,915	39,650	15,879	18,332	81,636
	4,000	4,000	45,500	88,649	84,216	39,651	15,842	18,066	76,440
	3,500	4,500	39,320	76,609	72,778	39,653	15,805	17,801	71,476
	3,000	5,000	33,281	64,843	61,601	39,655	15,769	17,538	66,738
	2,500	5,500	27,383	53,351	50,683	39,657	15,732	17,277	62,221
	2,000	6,000	21,625	42,133	40,026	39,659	15,697	17,017	57,918
	1,500	6,500	16,008	31,188	29,629	39,661	15,661	16,760	53,826
	1,000	7,000	10,531	20,518	19,492	39,663	15,626	16,504	49,937
	0,500	7,500	5,195	10,122	9,616	39,665	15,591	16,251	46,248
	0,097	7,903	1,000	1,948	1,851	39,667	15,563	16,049	43,417
	0,000	8,000	0,000	0,000	0,000	39,668	15,556	16,000	0,000



Tank Calibrations - SERVICIO 1

Fluid Type = Specific gravity = 0,95
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

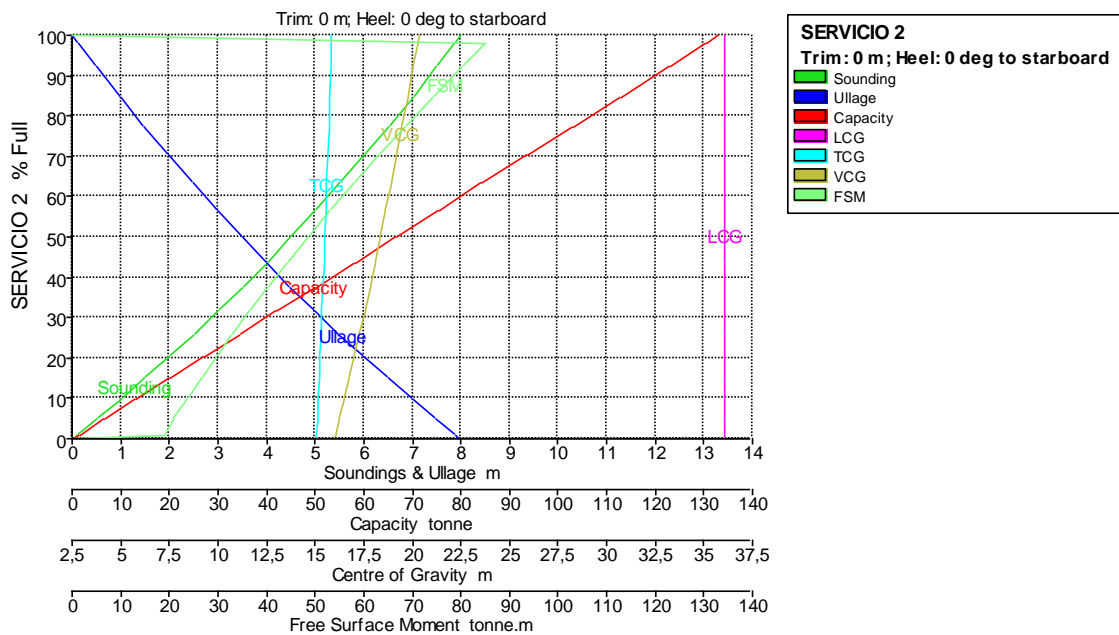
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
SERVICIO 1	8,000	0,000	100,000	139,914	132,918	36,027	-15,851	20,338	0,000
	7,872	0,128	98,000	137,116	130,260	36,027	-15,838	20,265	84,979
	7,866	0,134	97,900	136,976	130,127	36,027	-15,837	20,261	84,896
	7,500	0,500	92,264	129,091	122,636	36,028	-15,800	20,052	80,260
	7,000	1,000	84,727	118,544	112,617	36,030	-15,750	19,767	74,199
	6,500	1,500	77,387	108,275	102,861	36,031	-15,700	19,484	68,455
	6,000	2,000	70,245	98,283	93,369	36,032	-15,651	19,203	63,018
	5,500	2,500	63,302	88,569	84,140	36,034	-15,602	18,924	57,879
	5,000	3,000	56,557	79,131	75,174	36,035	-15,553	18,646	53,031
	4,500	3,500	50,010	69,971	66,472	36,037	-15,504	18,370	48,465
	4,000	4,000	43,661	61,087	58,033	36,038	-15,456	18,097	44,173
	3,500	4,500	37,510	52,481	49,857	36,040	-15,409	17,825	40,145
	3,000	5,000	31,557	44,152	41,945	36,041	-15,361	17,557	36,373
	2,500	5,500	25,802	36,101	34,296	36,043	-15,314	17,290	32,849
	2,000	6,000	20,245	28,326	26,910	36,045	-15,268	17,026	29,564
	1,500	6,500	14,887	20,829	19,787	36,047	-15,222	16,765	26,509
	1,000	7,000	9,727	13,609	12,928	36,049	-15,177	16,507	23,677
	0,500	7,500	4,764	6,666	6,333	36,051	-15,132	16,252	21,058
	0,107	7,893	1,000	1,399	1,329	36,053	-15,098	16,053	19,142
	0,000	8,000	0,000	0,000	0,000	36,053	-15,088	16,000	0,000



Tank Calibrations - SERVICIO 2

Fluid Type = Specific gravity = 0,95
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

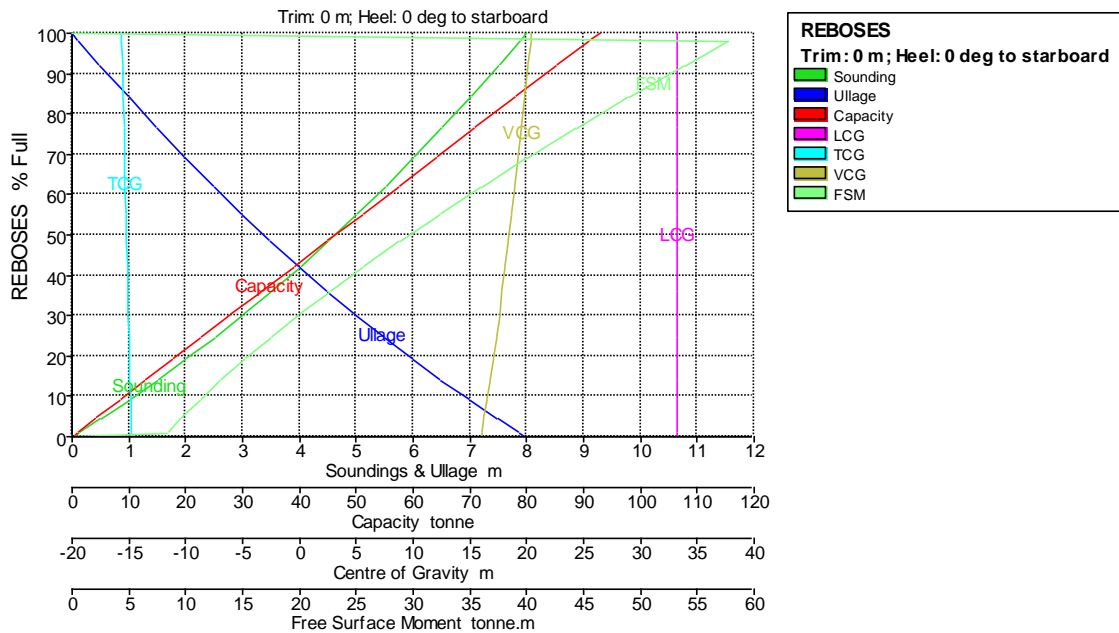
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
SERVICIO 2	8,000	0,000	100,000	139,914	132,918	36,027	15,851	20,338	0,000
	7,872	0,128	98,000	137,116	130,260	36,027	15,838	20,265	84,979
	7,866	0,134	97,900	136,976	130,127	36,027	15,837	20,261	84,896
	7,500	0,500	92,264	129,091	122,636	36,028	15,800	20,052	80,260
	7,000	1,000	84,727	118,544	112,617	36,030	15,750	19,767	74,199
	6,500	1,500	77,387	108,275	102,861	36,031	15,700	19,484	68,455
	6,000	2,000	70,245	98,283	93,369	36,032	15,651	19,203	63,018
	5,500	2,500	63,302	88,569	84,140	36,034	15,602	18,924	57,879
	5,000	3,000	56,557	79,131	75,174	36,035	15,553	18,646	53,031
	4,500	3,500	50,010	69,971	66,472	36,037	15,504	18,370	48,465
	4,000	4,000	43,661	61,087	58,033	36,038	15,456	18,097	44,173
	3,500	4,500	37,510	52,481	49,857	36,040	15,409	17,825	40,145
	3,000	5,000	31,557	44,152	41,945	36,041	15,361	17,557	36,373
	2,500	5,500	25,802	36,101	34,296	36,043	15,314	17,290	32,849
	2,000	6,000	20,245	28,326	26,910	36,045	15,268	17,026	29,564
	1,500	6,500	14,887	20,829	19,787	36,047	15,222	16,765	26,509
	1,000	7,000	9,727	13,609	12,928	36,049	15,177	16,507	23,677
	0,500	7,500	4,764	6,666	6,333	36,051	15,132	16,252	21,058
	0,107	7,893	1,000	1,399	1,329	36,053	15,098	16,053	19,142
	0,000	8,000	0,000	0,000	0,000	36,053	15,088	16,000	0,000



Tank Calibrations - REBOSES

Fluid Type = Specific gravity = 0,97
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

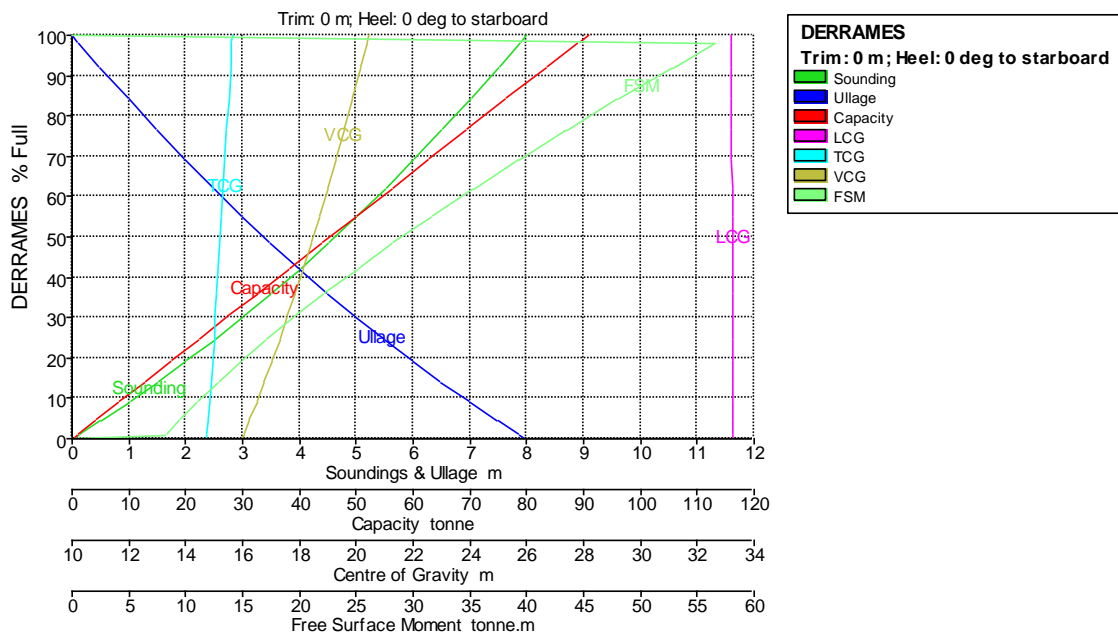
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
REBOSES	8,000	0,000	100,000	95,630	92,761	33,217	-15,631	20,431	0,000
	7,879	0,121	98,000	93,718	90,906	33,217	-15,617	20,360	57,780
	7,873	0,127	97,900	93,622	90,813	33,217	-15,616	20,356	57,715
	7,500	0,500	91,854	87,841	85,205	33,218	-15,571	20,137	53,839
	7,000	1,000	83,961	80,293	77,884	33,218	-15,511	19,844	48,918
	6,500	1,500	76,321	72,986	70,797	33,219	-15,451	19,553	44,307
	6,000	2,000	68,934	65,922	63,944	33,220	-15,392	19,264	39,997
	5,500	2,500	61,799	59,099	57,326	33,221	-15,333	18,977	35,978
	5,000	3,000	54,917	52,518	50,942	33,222	-15,275	18,692	32,238
	4,500	3,500	48,288	46,178	44,793	33,223	-15,217	18,409	28,769
	4,000	4,000	41,912	40,080	38,878	33,225	-15,159	18,129	25,559
	3,500	4,500	35,788	34,224	33,198	33,226	-15,102	17,851	22,599
	3,000	5,000	29,917	28,610	27,752	33,227	-15,046	17,576	19,879
	2,500	5,500	24,299	23,237	22,540	33,228	-14,990	17,304	17,388
	2,000	6,000	18,934	18,107	17,563	33,230	-14,935	17,036	15,116
	1,500	6,500	13,821	13,217	12,821	33,231	-14,881	16,771	13,053
	1,000	7,000	8,961	8,570	8,313	33,233	-14,828	16,509	11,189
	0,500	7,500	4,354	4,164	4,039	33,234	-14,775	16,252	9,513
	0,117	7,883	1,000	0,956	0,928	33,236	-14,736	16,059	8,352
	0,000	8,000	0,000	0,000	0,000	33,236	-14,724	16,000	0,000



Tank Calibrations - DERRAMES

Fluid Type = Specific gravity = 0,95
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

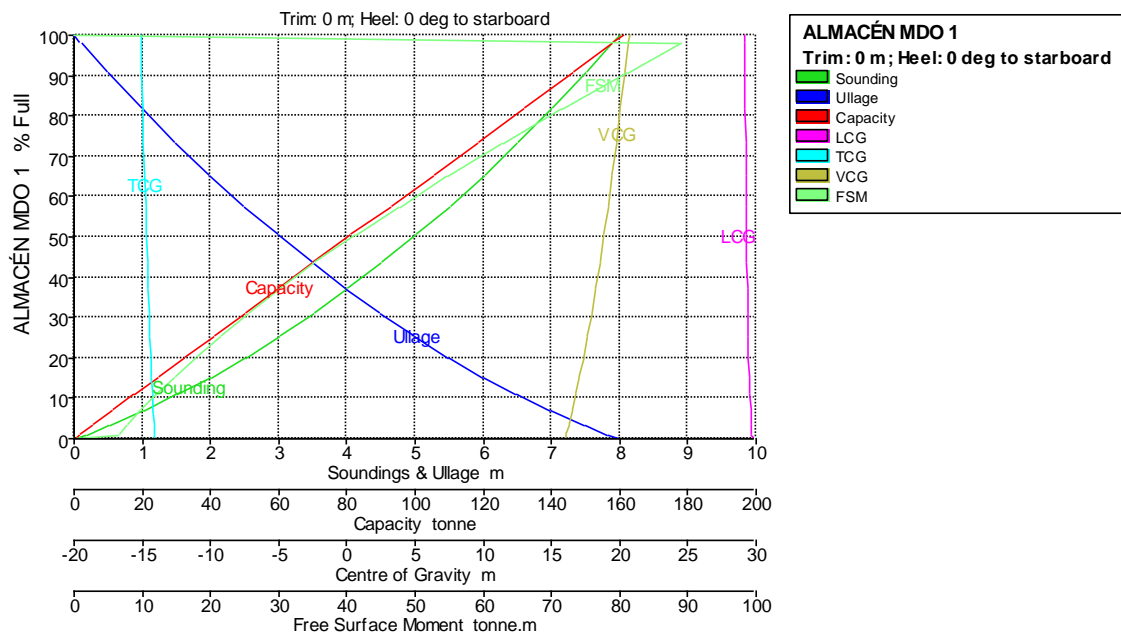
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
DERRAMES	8,000	0,000	100,000	95,630	90,849	33,217	15,631	20,431	0,000
	7,879	0,121	98,000	93,718	89,032	33,217	15,617	20,360	56,588
	7,873	0,127	97,900	93,622	88,941	33,217	15,616	20,356	56,525
	7,500	0,500	91,854	87,841	83,449	33,218	15,571	20,137	52,729
	7,000	1,000	83,961	80,293	76,278	33,218	15,511	19,844	47,909
	6,500	1,500	76,321	72,986	69,337	33,219	15,451	19,553	43,394
	6,000	2,000	68,934	65,922	62,626	33,220	15,392	19,264	39,173
	5,500	2,500	61,799	59,099	56,144	33,221	15,333	18,977	35,236
	5,000	3,000	54,917	52,518	49,892	33,222	15,275	18,692	31,573
	4,500	3,500	48,288	46,178	43,869	33,223	15,217	18,409	28,176
	4,000	4,000	41,912	40,080	38,076	33,225	15,159	18,129	25,032
	3,500	4,500	35,788	34,224	32,513	33,226	15,102	17,851	22,133
	3,000	5,000	29,917	28,610	27,180	33,227	15,046	17,576	19,469
	2,500	5,500	24,299	23,237	22,076	33,228	14,990	17,304	17,029
	2,000	6,000	18,934	18,107	17,201	33,230	14,935	17,036	14,804
	1,500	6,500	13,821	13,217	12,556	33,231	14,881	16,771	12,784
	1,000	7,000	8,961	8,570	8,141	33,233	14,828	16,509	10,958
	0,500	7,500	4,354	4,164	3,956	33,234	14,775	16,252	9,317
	0,117	7,883	1,000	0,956	0,908	33,236	14,736	16,059	8,180
	0,000	8,000	0,000	0,000	0,000	33,236	14,724	16,000	0,000



Tank Calibrations - ALMACÉN MDO 1

Fluid Type = Specific gravity = 0,86
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

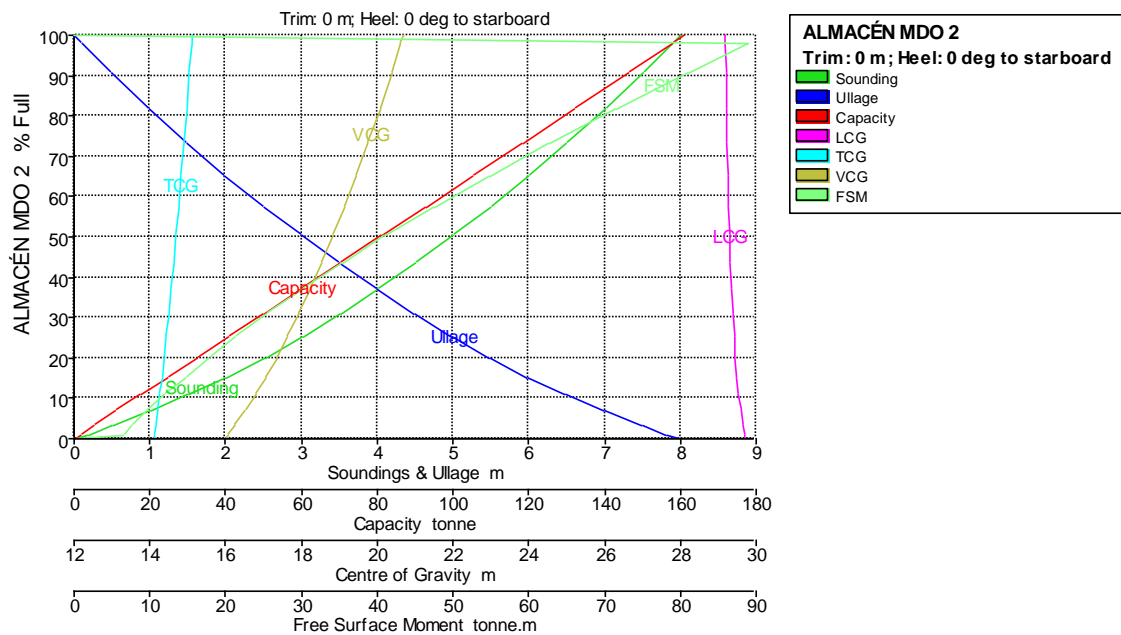
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
ALMACÉN MDO 1	8,000	0,000	100,000	187,365	161,134	29,184	-15,119	20,698	0,000
	7,894	0,106	98,000	183,618	157,911	29,187	-15,104	20,632	89,083
	7,889	0,111	97,900	183,431	157,750	29,187	-15,103	20,629	88,969
	7,500	0,500	90,686	169,915	146,126	29,200	-15,047	20,384	80,924
	7,000	1,000	81,781	153,229	131,777	29,218	-14,975	20,072	71,358
	6,500	1,500	73,284	137,309	118,086	29,237	-14,904	19,761	62,624
	6,000	2,000	65,196	122,155	105,053	29,257	-14,834	19,452	54,679
	5,500	2,500	57,516	107,765	92,678	29,279	-14,764	19,145	47,483
	5,000	3,000	50,245	94,142	80,962	29,303	-14,696	18,840	40,994
	4,500	3,500	43,382	81,283	69,904	29,328	-14,629	18,537	35,172
	4,000	4,000	36,928	69,190	59,504	29,356	-14,563	18,237	29,975
	3,500	4,500	30,882	57,863	49,762	29,387	-14,498	17,940	25,362
	3,000	5,000	25,245	47,300	40,678	29,420	-14,435	17,646	21,292
	2,500	5,500	20,016	37,503	32,253	29,457	-14,374	17,357	17,722
	2,000	6,000	15,196	28,472	24,486	29,498	-14,315	17,072	14,611
	1,500	6,500	10,784	20,206	17,377	29,544	-14,259	16,793	11,916
	1,000	7,000	6,781	12,705	10,926	29,595	-14,206	16,520	9,594
	0,500	7,500	3,186	5,970	5,134	29,653	-14,157	16,255	7,600
	0,164	7,836	1,000	1,874	1,611	29,696	-14,126	16,083	6,422
	0,000	8,000	0,000	0,000	0,000	29,718	-14,112	16,000	0,000



Tank Calibrations - ALMACÉN MDO 2

Fluid Type = Specific gravity = 0,86
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

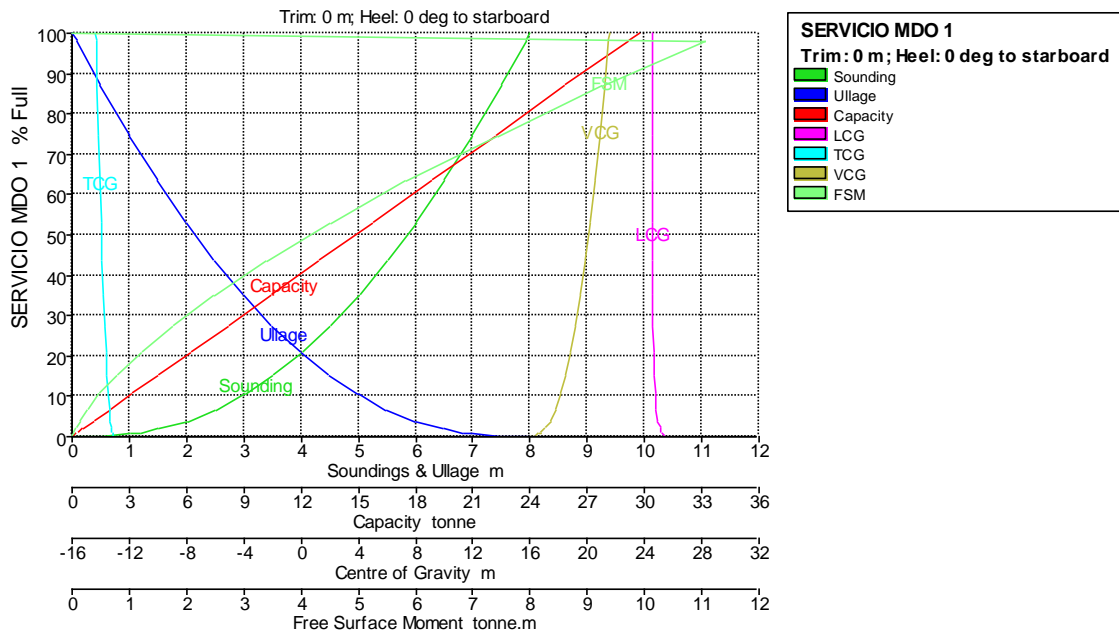
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
ALMACÉN MDO 2	8,000	0,000	100,000	187,365	161,134	29,184	15,119	20,698	0,000
	7,894	0,106	98,000	183,618	157,911	29,187	15,104	20,632	89,083
	7,889	0,111	97,900	183,431	157,750	29,187	15,103	20,629	88,969
	7,500	0,500	90,686	169,915	146,126	29,200	15,047	20,384	80,924
	7,000	1,000	81,781	153,229	131,777	29,218	14,975	20,072	71,358
	6,500	1,500	73,284	137,309	118,086	29,237	14,904	19,761	62,624
	6,000	2,000	65,196	122,155	105,053	29,257	14,834	19,452	54,679
	5,500	2,500	57,516	107,765	92,678	29,279	14,764	19,145	47,483
	5,000	3,000	50,245	94,142	80,962	29,303	14,696	18,840	40,994
	4,500	3,500	43,382	81,283	69,904	29,328	14,629	18,537	35,172
	4,000	4,000	36,928	69,190	59,504	29,356	14,563	18,237	29,975
	3,500	4,500	30,882	57,863	49,762	29,387	14,498	17,940	25,362
	3,000	5,000	25,245	47,300	40,678	29,420	14,435	17,646	21,292
	2,500	5,500	20,016	37,503	32,253	29,457	14,374	17,357	17,722
	2,000	6,000	15,196	28,472	24,486	29,498	14,315	17,072	14,611
	1,500	6,500	10,784	20,206	17,377	29,544	14,259	16,793	11,916
	1,000	7,000	6,781	12,705	10,926	29,595	14,206	16,520	9,594
	0,500	7,500	3,186	5,970	5,134	29,653	14,157	16,255	7,600
	0,164	7,836	1,000	1,874	1,611	29,696	14,126	16,083	6,422
	0,000	8,000	0,000	0,000	0,000	29,718	14,112	16,000	0,000



Tank Calibrations - SERVICIO MDO 1

Fluid Type = Specific gravity = 0,86
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

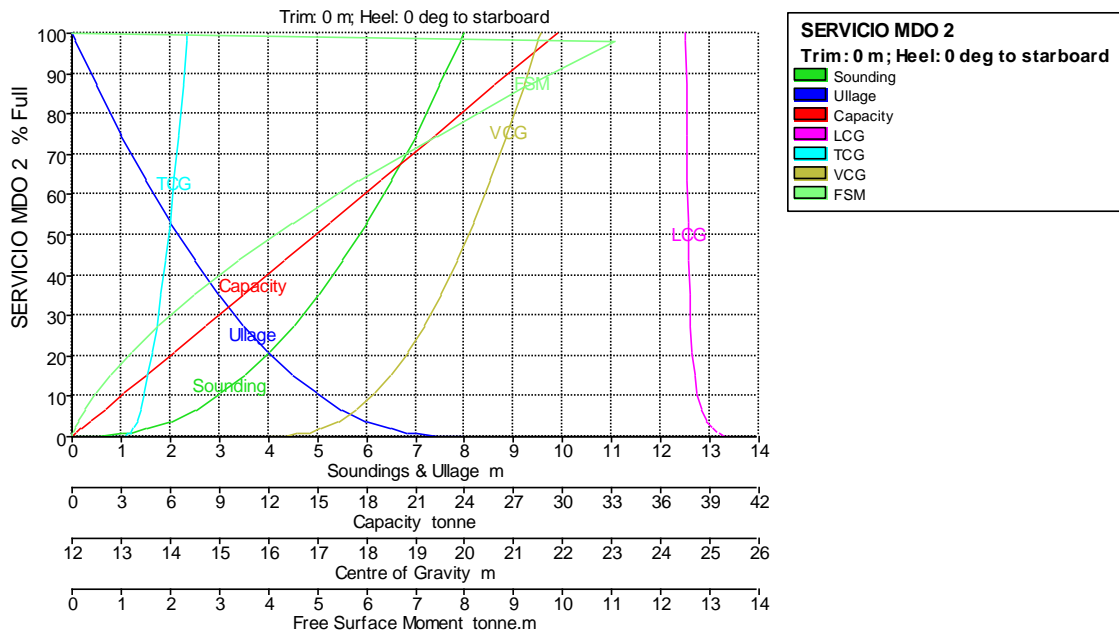
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
SERVICIO MDO 1	8,000	0,000	100,000	34,549	29,712	24,505	-14,351	21,542	0,000
	7,926	0,074	98,000	33,858	29,118	24,506	-14,337	21,493	11,071
	7,923	0,077	97,900	33,824	29,088	24,506	-14,337	21,490	11,055
	7,500	0,500	86,816	29,994	25,795	24,513	-14,260	21,206	9,260
	7,000	1,000	74,571	25,764	22,157	24,523	-14,170	20,870	7,405
	6,500	1,500	63,265	21,858	18,798	24,535	-14,080	20,533	5,821
	6,000	2,000	52,898	18,276	15,717	24,548	-13,990	20,196	4,485
	5,500	2,500	43,469	15,018	12,916	24,564	-13,901	19,858	3,375
	5,000	3,000	34,979	12,085	10,393	24,584	-13,812	19,519	2,471
	4,500	3,500	27,428	9,476	8,150	24,609	-13,725	19,178	1,750
	4,000	4,000	20,816	7,192	6,185	24,641	-13,638	18,836	1,190
	3,500	4,500	15,143	5,232	4,499	24,683	-13,553	18,490	0,770
	3,000	5,000	10,408	3,596	3,093	24,740	-13,471	18,141	0,468
	2,500	5,500	6,613	2,285	1,965	24,820	-13,392	17,784	0,263
	2,000	6,000	3,756	1,298	1,116	24,935	-13,320	17,418	0,130
	1,500	6,500	1,831	0,632	0,544	25,075	-13,252	17,045	0,051
	1,163	6,837	1,000	0,345	0,297	25,168	-13,208	16,795	0,023
	1,000	7,000	0,711	0,246	0,211	25,211	-13,131	16,583	0,015
	0,500	7,500	0,173	0,060	0,051	25,342	-13,114	16,304	0,002
	0,000	8,000	0,000	0,000	0,000	25,448	-12,751	16,000	0,000



Tank Calibrations - SERVICIO MDO 2

Fluid Type = Specific gravity = 0,86
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

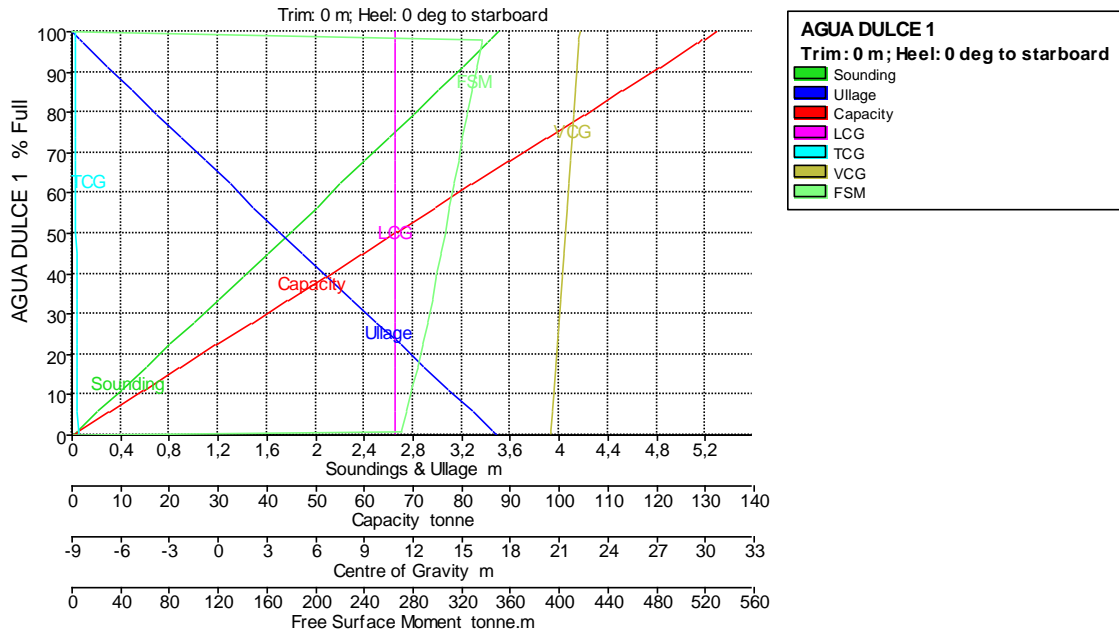
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
SERVICIO MDO 2	8,000	0,000	100,000	34,549	29,712	24,505	14,351	21,542	0,000
	7,926	0,074	98,000	33,858	29,118	24,506	14,337	21,493	11,071
	7,923	0,077	97,900	33,824	29,088	24,506	14,337	21,490	11,055
	7,500	0,500	86,816	29,994	25,795	24,513	14,260	21,206	9,260
	7,000	1,000	74,571	25,764	22,157	24,523	14,170	20,870	7,405
	6,500	1,500	63,265	21,858	18,798	24,535	14,080	20,533	5,821
	6,000	2,000	52,898	18,276	15,717	24,548	13,990	20,196	4,485
	5,500	2,500	43,469	15,018	12,916	24,564	13,901	19,858	3,375
	5,000	3,000	34,979	12,085	10,393	24,584	13,812	19,519	2,471
	4,500	3,500	27,428	9,476	8,150	24,609	13,725	19,178	1,750
	4,000	4,000	20,816	7,192	6,185	24,641	13,638	18,836	1,190
	3,500	4,500	15,143	5,232	4,499	24,683	13,553	18,490	0,770
	3,000	5,000	10,408	3,596	3,093	24,740	13,471	18,141	0,468
	2,500	5,500	6,613	2,285	1,965	24,820	13,392	17,784	0,263
	2,000	6,000	3,756	1,298	1,116	24,935	13,320	17,418	0,130
	1,500	6,500	1,831	0,632	0,544	25,075	13,252	17,045	0,051
	1,163	6,837	1,000	0,345	0,297	25,168	13,208	16,795	0,023
	1,000	7,000	0,711	0,246	0,211	25,211	13,131	16,583	0,015
	0,500	7,500	0,173	0,060	0,051	25,342	13,114	16,304	0,002
	0,000	8,000	0,000	0,000	0,000	25,448	12,751	16,000	0,000



Tank Calibrations - AGUA DULCE 1

Fluid Type = Specific gravity = 1
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

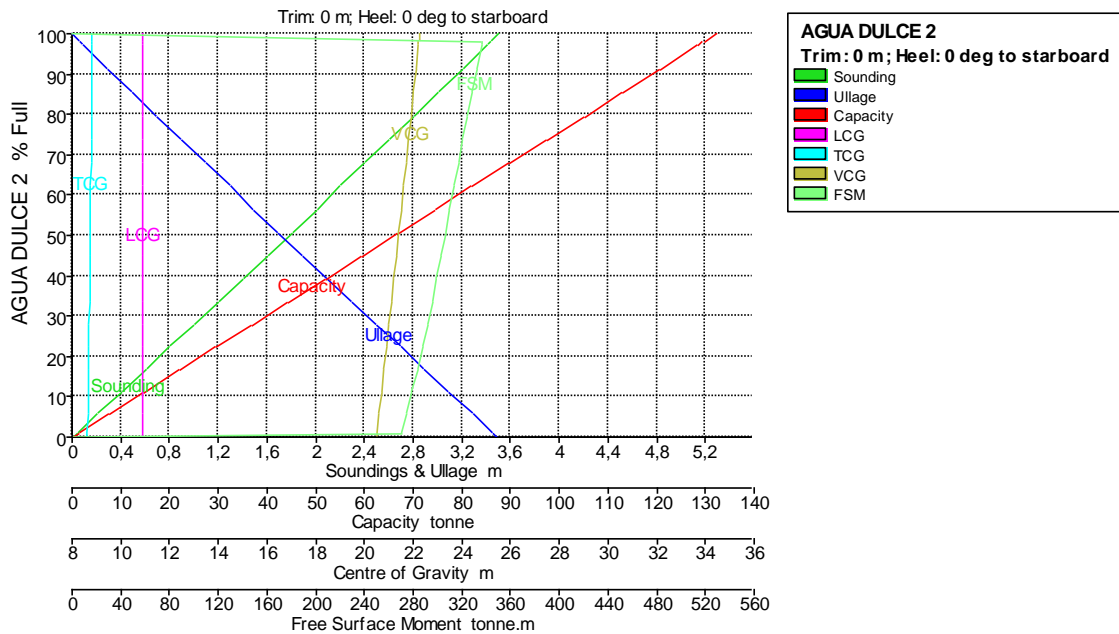
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
AGUA DULCE 1	3,500	0,000	100,000	132,101	132,101	10,872	-8,835	22,271	0,000
	3,432	0,068	98,000	129,459	129,459	10,873	-8,832	22,237	336,512
	3,429	0,071	97,900	129,326	129,326	10,873	-8,832	22,235	336,447
	3,400	0,100	97,044	128,196	128,196	10,873	-8,830	22,220	335,894
	3,200	0,300	91,150	120,409	120,409	10,873	-8,820	22,118	332,091
	3,000	0,500	85,278	112,653	112,653	10,873	-8,810	22,016	328,315
	2,800	0,700	79,429	104,926	104,926	10,873	-8,800	21,914	324,568
	2,600	0,900	73,603	97,229	97,229	10,873	-8,790	21,812	320,849
	2,400	1,100	67,799	89,563	89,563	10,873	-8,780	21,711	317,158
	2,200	1,300	62,018	81,926	81,926	10,873	-8,770	21,609	313,495
	2,000	1,500	56,260	74,319	74,319	10,874	-8,760	21,508	309,859
	1,800	1,700	50,524	66,742	66,742	10,874	-8,750	21,406	306,252
	1,600	1,900	44,811	59,196	59,196	10,874	-8,739	21,305	302,672
	1,400	2,100	39,121	51,679	51,679	10,874	-8,728	21,204	299,120
	1,200	2,300	33,453	44,192	44,192	10,874	-8,717	21,103	295,595
	1,000	2,500	27,809	36,736	36,736	10,875	-8,706	21,002	292,096
	0,800	2,700	22,187	29,309	29,309	10,875	-8,693	20,902	288,623
	0,600	2,900	16,591	21,916	21,916	10,875	-8,679	20,801	284,132
	0,400	3,100	11,027	14,567	14,567	10,875	-8,665	20,700	279,145
	0,200	3,300	5,497	7,261	7,261	10,876	-8,651	20,600	274,218
	0,036	3,464	1,000	1,321	1,321	10,876	-8,639	20,518	270,231
	0,000	3,500	0,000	0,000	0,000	10,876	-8,637	20,500	0,000



Tank Calibrations - AGUA DULCE 2

Fluid Type = Specific gravity = 1
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

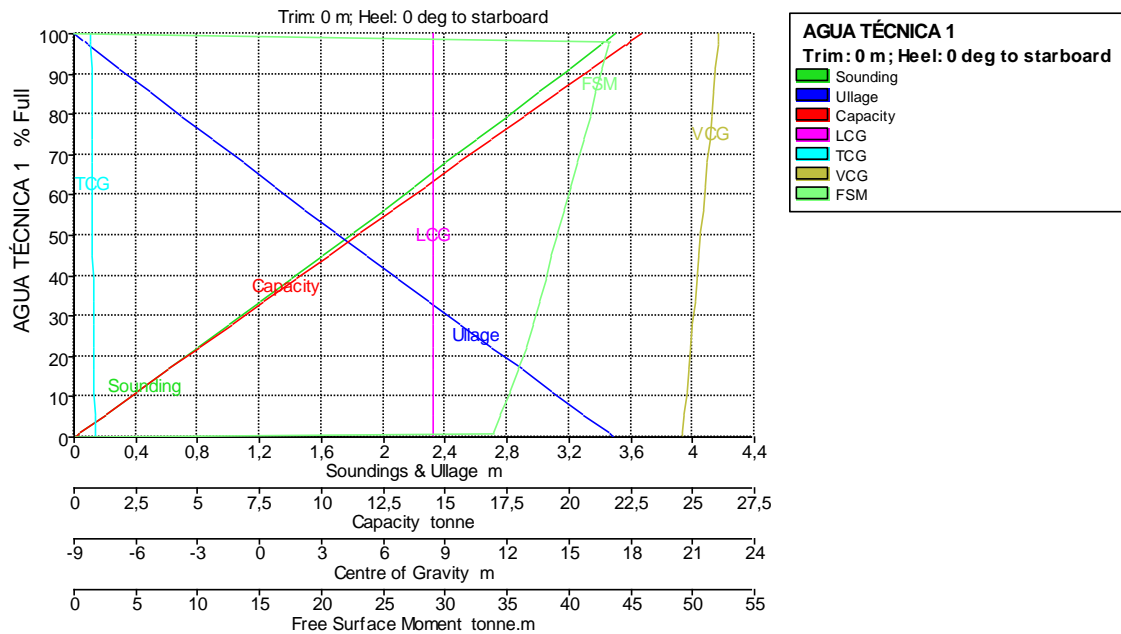
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
AGUA DULCE 2	3,500	0,000	100,000	132,101	132,101	10,872	8,835	22,271	0,000
	3,432	0,068	98,000	129,459	129,459	10,873	8,832	22,237	336,512
	3,429	0,071	97,900	129,326	129,326	10,873	8,832	22,235	336,447
	3,400	0,100	97,044	128,196	128,196	10,873	8,830	22,220	335,894
	3,200	0,300	91,150	120,409	120,409	10,873	8,820	22,118	332,091
	3,000	0,500	85,278	112,653	112,653	10,873	8,810	22,016	328,315
	2,800	0,700	79,429	104,926	104,926	10,873	8,800	21,914	324,568
	2,600	0,900	73,603	97,229	97,229	10,873	8,790	21,812	320,849
	2,400	1,100	67,799	89,563	89,563	10,873	8,780	21,711	317,158
	2,200	1,300	62,018	81,926	81,926	10,873	8,770	21,609	313,495
	2,000	1,500	56,260	74,319	74,319	10,874	8,760	21,508	309,859
	1,800	1,700	50,524	66,742	66,742	10,874	8,750	21,406	306,252
	1,600	1,900	44,811	59,196	59,196	10,874	8,739	21,305	302,672
	1,400	2,100	39,121	51,679	51,679	10,874	8,728	21,204	299,120
	1,200	2,300	33,453	44,192	44,192	10,874	8,717	21,103	295,595
	1,000	2,500	27,809	36,736	36,736	10,875	8,706	21,002	292,096
	0,800	2,700	22,187	29,309	29,309	10,875	8,693	20,902	288,623
	0,600	2,900	16,591	21,916	21,916	10,875	8,679	20,801	284,132
	0,400	3,100	11,027	14,567	14,567	10,875	8,665	20,700	279,145
	0,200	3,300	5,497	7,261	7,261	10,876	8,651	20,600	274,218
	0,036	3,464	1,000	1,321	1,321	10,876	8,639	20,518	270,231
	0,000	3,500	0,000	0,000	0,000	10,876	8,637	20,500	0,000



Tank Calibrations - AGUA TÉCNICA 1

Fluid Type = Specific gravity = 1
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

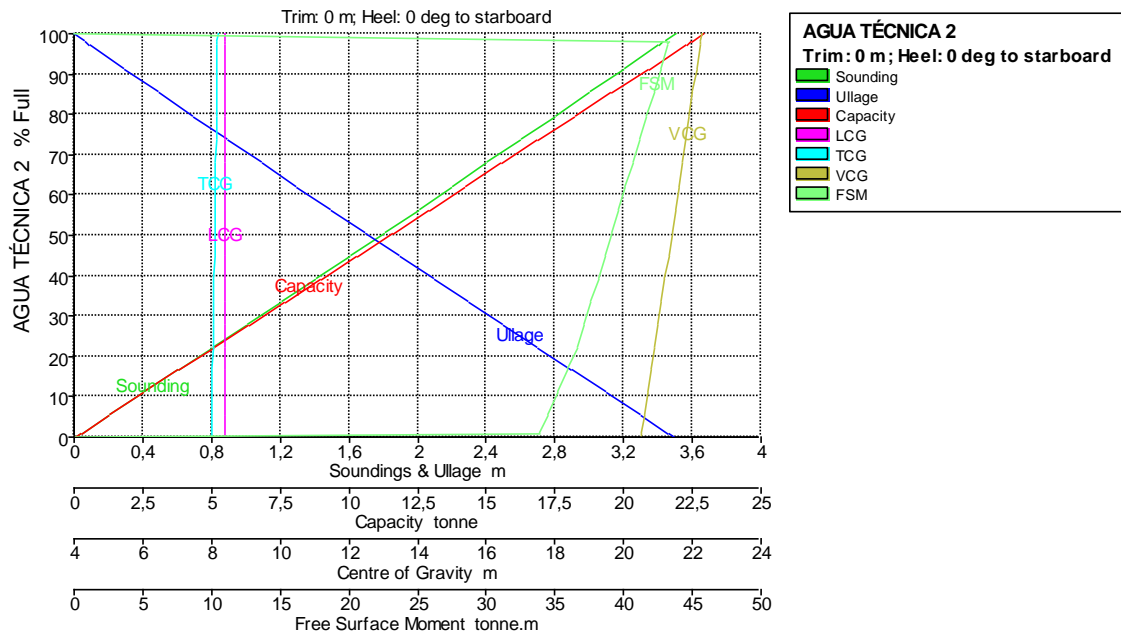
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
AGUA TÉCNICA 1	3,500	0,000	100,000	22,912	22,912	8,404	-8,178	22,273	0,000
	3,433	0,067	98,000	22,454	22,454	8,404	-8,175	22,239	43,341
	3,429	0,071	97,900	22,431	22,431	8,404	-8,175	22,237	43,332
	3,400	0,100	97,036	22,233	22,233	8,404	-8,174	22,222	43,255
	3,200	0,300	91,127	20,879	20,879	8,404	-8,164	22,120	42,726
	3,000	0,500	85,242	19,531	19,531	8,404	-8,155	22,018	42,202
	2,800	0,700	79,381	18,188	18,188	8,404	-8,145	21,916	41,682
	2,600	0,900	73,544	16,851	16,851	8,404	-8,136	21,814	41,165
	2,400	1,100	67,732	15,519	15,519	8,404	-8,126	21,712	40,652
	2,200	1,300	61,944	14,193	14,193	8,404	-8,116	21,610	40,142
	2,000	1,500	56,180	12,872	12,872	8,404	-8,107	21,509	39,634
	1,800	1,700	50,441	11,557	11,557	8,404	-8,097	21,407	39,130
	1,600	1,900	44,727	10,248	10,248	8,404	-8,087	21,306	38,630
	1,400	2,100	39,036	8,944	8,944	8,404	-8,076	21,205	38,132
	1,200	2,300	33,371	7,646	7,646	8,404	-8,065	21,104	37,638
	1,000	2,500	27,730	6,354	6,354	8,404	-8,053	21,003	37,148
	0,800	2,700	22,114	5,067	5,067	8,404	-8,041	20,902	36,625
	0,600	2,900	16,531	3,788	3,788	8,404	-8,027	20,801	35,911
	0,400	3,100	10,984	2,517	2,517	8,404	-8,014	20,700	35,206
	0,200	3,300	5,474	1,254	1,254	8,404	-8,000	20,600	34,510
	0,037	3,463	1,000	0,229	0,229	8,404	-7,989	20,518	33,945
	0,000	3,500	0,000	0,000	0,000	8,404	-7,987	20,500	0,000



Tank Calibrations - AGUA TÉCNICA 2

Fluid Type = Specific gravity = 1
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

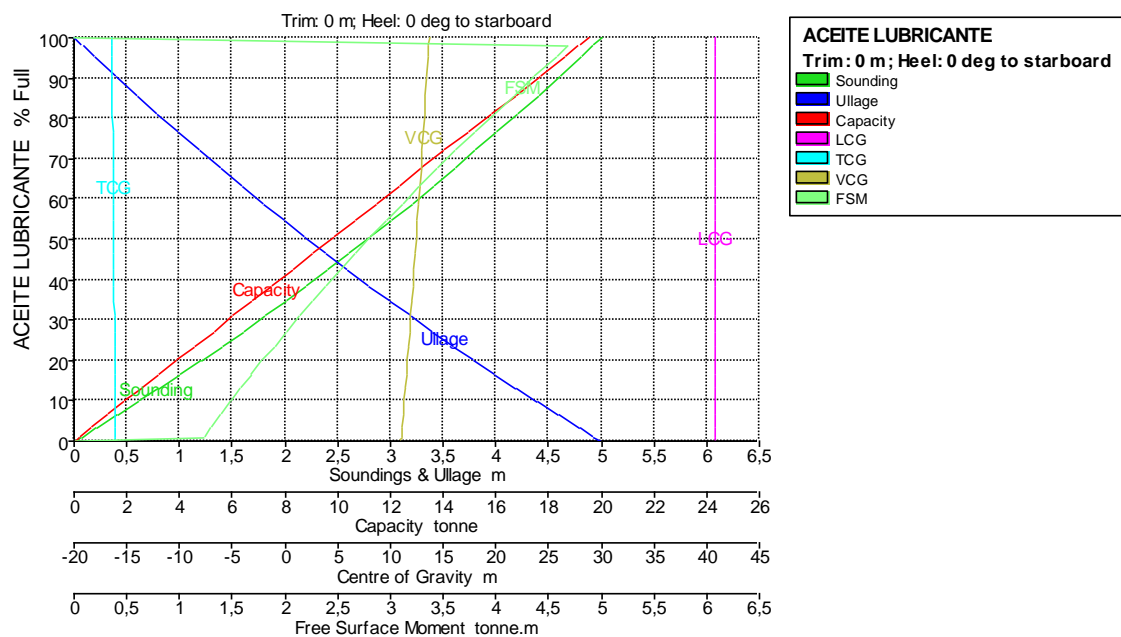
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
AGUA TÉCNICA 2	3,500	0,000	100,000	22,912	22,912	8,404	8,178	22,273	0,000
	3,433	0,067	98,000	22,454	22,454	8,404	8,175	22,239	43,341
	3,429	0,071	97,900	22,431	22,431	8,404	8,175	22,237	43,332
	3,400	0,100	97,036	22,233	22,233	8,404	8,174	22,222	43,255
	3,200	0,300	91,127	20,879	20,879	8,404	8,164	22,120	42,726
	3,000	0,500	85,242	19,531	19,531	8,404	8,155	22,018	42,202
	2,800	0,700	79,381	18,188	18,188	8,404	8,145	21,916	41,682
	2,600	0,900	73,544	16,851	16,851	8,404	8,136	21,814	41,165
	2,400	1,100	67,732	15,519	15,519	8,404	8,126	21,712	40,652
	2,200	1,300	61,944	14,193	14,193	8,404	8,116	21,610	40,142
	2,000	1,500	56,180	12,872	12,872	8,404	8,107	21,509	39,634
	1,800	1,700	50,441	11,557	11,557	8,404	8,097	21,407	39,130
	1,600	1,900	44,727	10,248	10,248	8,404	8,087	21,306	38,630
	1,400	2,100	39,036	8,944	8,944	8,404	8,076	21,205	38,132
	1,200	2,300	33,371	7,646	7,646	8,404	8,065	21,104	37,638
	1,000	2,500	27,730	6,354	6,354	8,404	8,053	21,003	37,148
	0,800	2,700	22,114	5,067	5,067	8,404	8,041	20,902	36,625
	0,600	2,900	16,531	3,788	3,788	8,404	8,027	20,801	35,911
	0,400	3,100	10,984	2,517	2,517	8,404	8,014	20,700	35,206
	0,200	3,300	5,474	1,254	1,254	8,404	8,000	20,600	34,510
	0,037	3,463	1,000	0,229	0,229	8,404	7,989	20,518	33,945
	0,000	3,500	0,000	0,000	0,000	8,404	7,987	20,500	0,000



Tank Calibrations - ACEITE LUBRICANTE

Fluid Type = Specific gravity = 0,9
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

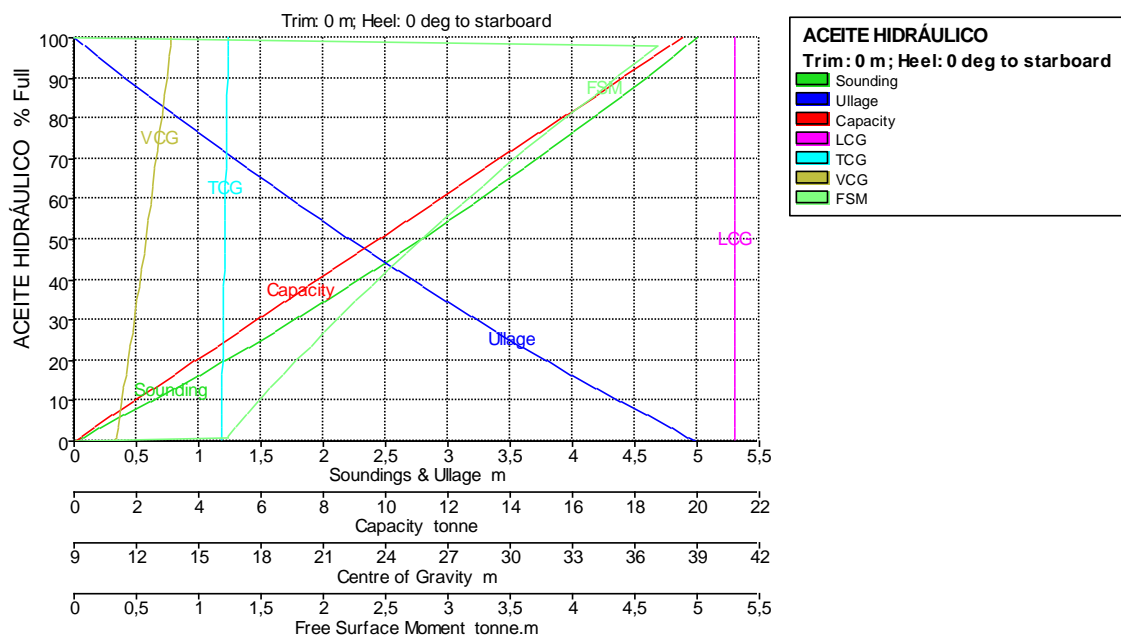
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
ACEITE LUBRICANTE	5,000	0,000	100,000	21,699	19,529	40,824	-16,412	13,692	0,000
	4,918	0,082	98,000	21,265	19,138	40,824	-16,406	13,646	4,687
	4,914	0,086	97,900	21,243	19,119	40,824	-16,406	13,643	4,683
	4,800	0,200	95,116	20,639	18,575	40,824	-16,398	13,579	4,564
	4,600	0,400	90,305	19,595	17,636	40,825	-16,383	13,465	4,361
	4,400	0,600	85,568	18,567	16,711	40,825	-16,369	13,353	4,165
	4,200	0,800	80,905	17,556	15,800	40,825	-16,355	13,241	3,974
	4,000	1,000	76,316	16,560	14,904	40,826	-16,341	13,129	3,790
	3,800	1,200	71,800	15,580	14,022	40,826	-16,327	13,017	3,611
	3,600	1,400	67,358	14,616	13,154	40,827	-16,313	12,906	3,438
	3,400	1,600	62,989	13,668	12,301	40,827	-16,299	12,796	3,271
	3,200	1,800	58,695	12,736	11,462	40,828	-16,285	12,686	3,109
	3,000	2,000	54,474	11,820	10,638	40,828	-16,271	12,576	2,953
	2,800	2,200	50,326	10,920	9,828	40,829	-16,257	12,467	2,802
	2,600	2,400	46,253	10,036	9,033	40,829	-16,243	12,358	2,657
	2,400	2,600	42,253	9,168	8,251	40,829	-16,230	12,250	2,516
	2,200	2,800	38,326	8,316	7,485	40,830	-16,216	12,143	2,381
	2,000	3,000	34,474	7,480	6,732	40,830	-16,202	12,036	2,251
	1,800	3,200	30,695	6,660	5,994	40,831	-16,189	11,929	2,126
	1,600	3,400	26,989	5,856	5,271	40,832	-16,176	11,823	2,005
	1,400	3,600	23,358	5,068	4,562	40,832	-16,162	11,718	1,890
	1,200	3,800	19,800	4,296	3,867	40,833	-16,149	11,613	1,779
	1,000	4,000	16,316	3,540	3,186	40,833	-16,136	11,509	1,672
	0,800	4,200	12,905	2,800	2,520	40,834	-16,123	11,406	1,570
	0,600	4,400	9,568	2,076	1,869	40,834	-16,110	11,303	1,472
	0,400	4,600	6,305	1,368	1,231	40,835	-16,097	11,202	1,379
	0,200	4,800	3,116	0,676	0,608	40,836	-16,084	11,100	1,289
	0,065	4,935	1,000	0,217	0,195	40,836	-16,076	11,032	1,231
	0,000	5,000	0,000	0,000	0,000	40,836	-16,072	11,000	0,000



Tank Calibrations - ACEITE HIDRÁULICO

Fluid Type = Specific gravity = 0,9
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

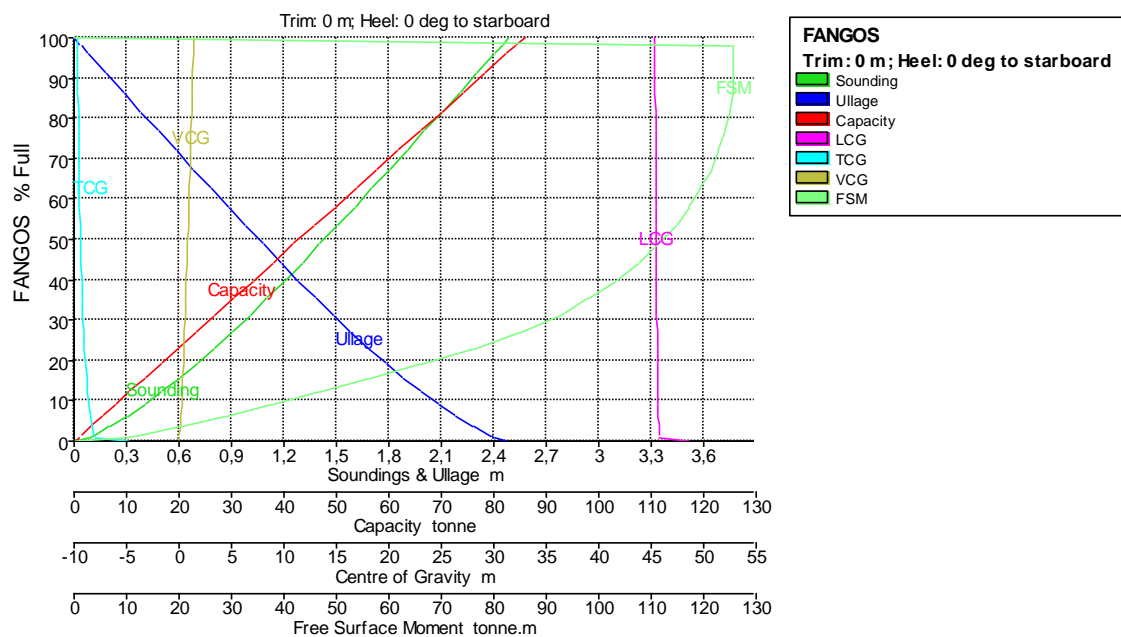
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
ACEITE HIDRÁULICO	5,000	0,000	100,000	21,699	19,529	40,824	16,412	13,692	0,000
	4,918	0,082	98,000	21,265	19,138	40,824	16,406	13,646	4,687
	4,914	0,086	97,900	21,243	19,119	40,824	16,406	13,643	4,683
	4,800	0,200	95,116	20,639	18,575	40,824	16,398	13,579	4,564
	4,600	0,400	90,305	19,595	17,636	40,825	16,383	13,465	4,361
	4,400	0,600	85,568	18,567	16,711	40,825	16,369	13,353	4,165
	4,200	0,800	80,905	17,556	15,800	40,825	16,355	13,241	3,974
	4,000	1,000	76,316	16,560	14,904	40,826	16,341	13,129	3,790
	3,800	1,200	71,800	15,580	14,022	40,826	16,327	13,017	3,611
	3,600	1,400	67,358	14,616	13,154	40,827	16,313	12,906	3,438
	3,400	1,600	62,989	13,668	12,301	40,827	16,299	12,796	3,271
	3,200	1,800	58,695	12,736	11,462	40,828	16,285	12,686	3,109
	3,000	2,000	54,474	11,820	10,638	40,828	16,271	12,576	2,953
	2,800	2,200	50,326	10,920	9,828	40,829	16,257	12,467	2,802
	2,600	2,400	46,253	10,036	9,033	40,829	16,243	12,358	2,657
	2,400	2,600	42,253	9,168	8,251	40,829	16,230	12,250	2,516
	2,200	2,800	38,326	8,316	7,485	40,830	16,216	12,143	2,381
	2,000	3,000	34,474	7,480	6,732	40,830	16,202	12,036	2,251
	1,800	3,200	30,695	6,660	5,994	40,831	16,189	11,929	2,126
	1,600	3,400	26,989	5,856	5,271	40,832	16,176	11,823	2,005
	1,400	3,600	23,358	5,068	4,562	40,832	16,162	11,718	1,890
	1,200	3,800	19,800	4,296	3,867	40,833	16,149	11,613	1,779
	1,000	4,000	16,316	3,540	3,186	40,833	16,136	11,509	1,672
	0,800	4,200	12,905	2,800	2,520	40,834	16,123	11,406	1,570
	0,600	4,400	9,568	2,076	1,869	40,834	16,110	11,303	1,472
	0,400	4,600	6,305	1,368	1,231	40,835	16,097	11,202	1,379
	0,200	4,800	3,116	0,676	0,608	40,836	16,084	11,100	1,289
	0,065	4,935	1,000	0,217	0,195	40,836	16,076	11,032	1,231
	0,000	5,000	0,000	0,000	0,000	40,836	16,072	11,000	0,000



Tank Calibrations - FANGOS

Fluid Type = Specific gravity = 0,97
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

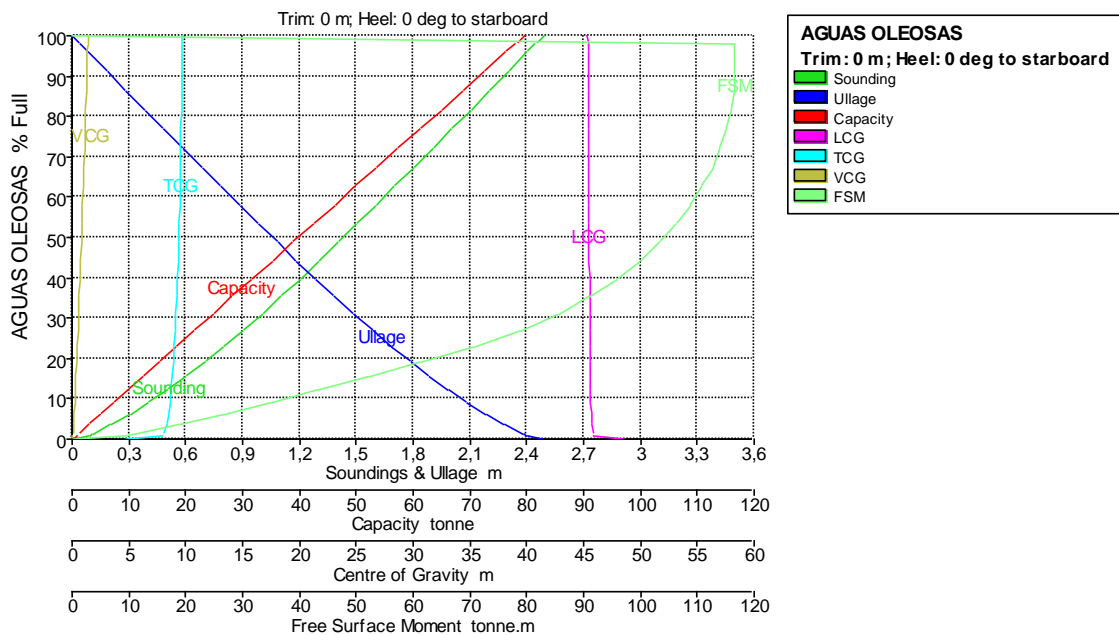
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
FANGOS	2,488	0,000	100,000	88,473	85,819	45,358	-9,679	1,403	0,000
	2,446	0,042	98,000	86,704	84,103	45,361	-9,673	1,381	125,712
	2,444	0,044	97,900	86,616	84,017	45,362	-9,672	1,380	125,712
	2,400	0,088	95,787	84,746	82,203	45,365	-9,665	1,357	125,712
	2,300	0,188	91,001	80,512	78,097	45,374	-9,647	1,304	125,712
	2,200	0,288	86,217	76,279	73,991	45,383	-9,628	1,251	125,532
	2,100	0,388	81,437	72,050	69,888	45,394	-9,606	1,198	125,016
	2,000	0,488	76,667	67,830	65,795	45,405	-9,582	1,144	124,188
	1,900	0,588	71,911	63,622	61,713	45,418	-9,556	1,090	122,944
	1,800	0,688	67,176	59,433	57,650	45,431	-9,526	1,035	121,472
	1,700	0,788	62,467	55,267	53,609	45,445	-9,494	0,981	119,459
	1,600	0,888	57,794	51,133	49,599	45,459	-9,458	0,925	117,153
	1,500	0,988	53,161	47,034	45,623	45,474	-9,419	0,870	114,542
	1,400	1,088	48,582	42,983	41,693	45,489	-9,375	0,814	111,149
	1,300	1,188	44,064	38,985	37,815	45,504	-9,326	0,758	107,516
	1,200	1,288	39,621	35,054	34,002	45,519	-9,272	0,701	103,131
	1,100	1,388	35,265	31,200	30,264	45,533	-9,212	0,644	97,865
	1,000	1,488	31,015	27,440	26,616	45,546	-9,145	0,587	92,087
	0,900	1,588	26,890	23,790	23,077	45,559	-9,071	0,530	84,810
	0,800	1,688	22,916	20,274	19,666	45,571	-8,989	0,472	76,013
	0,700	1,788	19,120	16,916	16,409	45,584	-8,901	0,414	65,809
	0,600	1,888	15,526	13,736	13,324	45,600	-8,808	0,357	55,836
	0,500	1,988	12,147	10,747	10,424	45,620	-8,706	0,300	46,407
	0,400	2,088	9,002	7,964	7,725	45,645	-8,594	0,243	37,286
	0,300	2,188	6,117	5,412	5,250	45,679	-8,464	0,186	28,653
	0,200	2,288	3,535	3,127	3,034	45,729	-8,304	0,129	20,358
	0,100	2,388	1,333	1,179	1,144	45,823	-8,051	0,073	11,572
	0,082	2,406	1,000	0,885	0,858	45,857	-7,982	0,063	9,825
	0,000	2,488	0,000	0,000	0,000	48,759	-4,669	0,012	0,000



Tank Calibrations - AGUAS OLEOSAS

Fluid Type = Specific gravity = 0,9
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

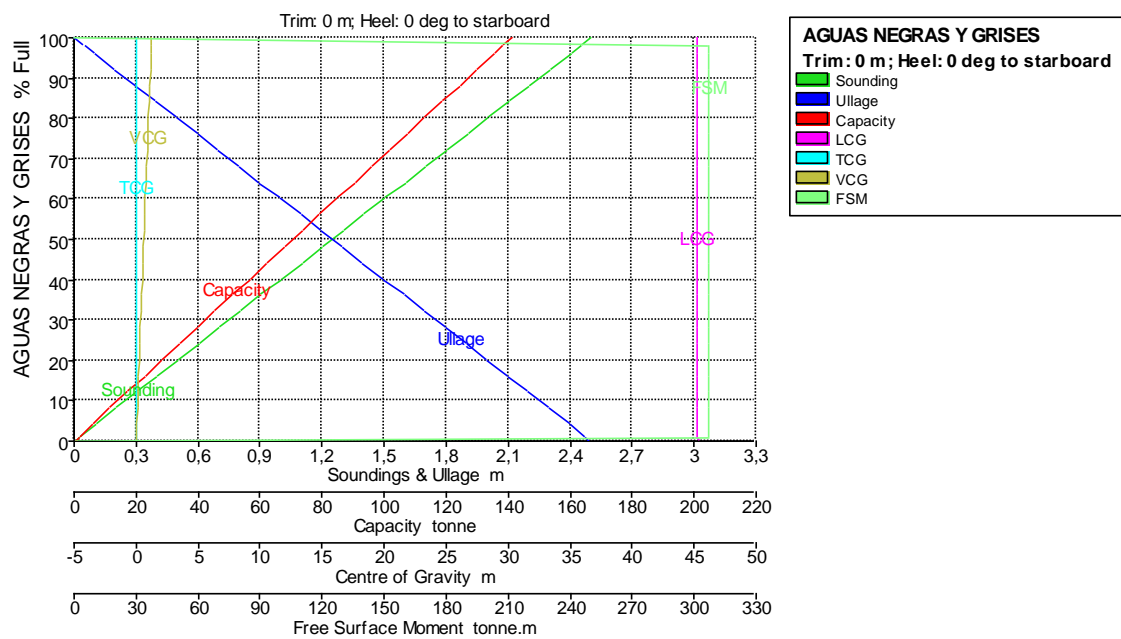
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
AGUAS OLEOSAS	2,488	0,000	100,000	88,473	79,626	45,358	9,679	1,403	0,000
	2,446	0,042	98,000	86,704	78,034	45,361	9,673	1,381	116,640
	2,444	0,044	97,900	86,616	77,954	45,362	9,672	1,380	116,640
	2,400	0,088	95,787	84,746	76,271	45,365	9,665	1,357	116,640
	2,300	0,188	91,001	80,512	72,461	45,374	9,647	1,304	116,640
	2,200	0,288	86,217	76,279	68,651	45,383	9,628	1,251	116,473
	2,100	0,388	81,437	72,050	64,845	45,394	9,606	1,198	115,994
	2,000	0,488	76,667	67,830	61,047	45,405	9,582	1,144	115,226
	1,900	0,588	71,911	63,622	57,260	45,418	9,556	1,090	114,071
	1,800	0,688	67,176	59,433	53,489	45,431	9,526	1,035	112,706
	1,700	0,788	62,467	55,267	49,740	45,445	9,494	0,981	110,838
	1,600	0,888	57,794	51,133	46,019	45,459	9,458	0,925	108,699
	1,500	0,988	53,161	47,034	42,330	45,474	9,419	0,870	106,276
	1,400	1,088	48,582	42,983	38,684	45,489	9,375	0,814	103,128
	1,300	1,188	44,064	38,985	35,087	45,504	9,326	0,758	99,757
	1,200	1,288	39,621	35,054	31,548	45,519	9,272	0,701	95,688
	1,100	1,388	35,265	31,200	28,080	45,533	9,212	0,644	90,803
	1,000	1,488	31,015	27,440	24,696	45,546	9,145	0,587	85,441
	0,900	1,588	26,890	23,790	21,411	45,559	9,071	0,530	78,690
	0,800	1,688	22,916	20,274	18,247	45,571	8,989	0,472	70,527
	0,700	1,788	19,120	16,916	15,225	45,584	8,901	0,414	61,060
	0,600	1,888	15,526	13,736	12,363	45,600	8,808	0,357	51,807
	0,500	1,988	12,147	10,747	9,672	45,620	8,706	0,300	43,058
	0,400	2,088	9,002	7,964	7,168	45,645	8,594	0,243	34,596
	0,300	2,188	6,117	5,412	4,871	45,679	8,464	0,186	26,585
	0,200	2,288	3,535	3,127	2,815	45,729	8,304	0,129	18,889
	0,100	2,388	1,333	1,179	1,062	45,823	8,051	0,073	10,737
	0,082	2,406	1,000	0,885	0,796	45,857	7,982	0,063	9,116
	0,000	2,488	0,000	0,000	0,000	48,759	4,669	0,012	0,000



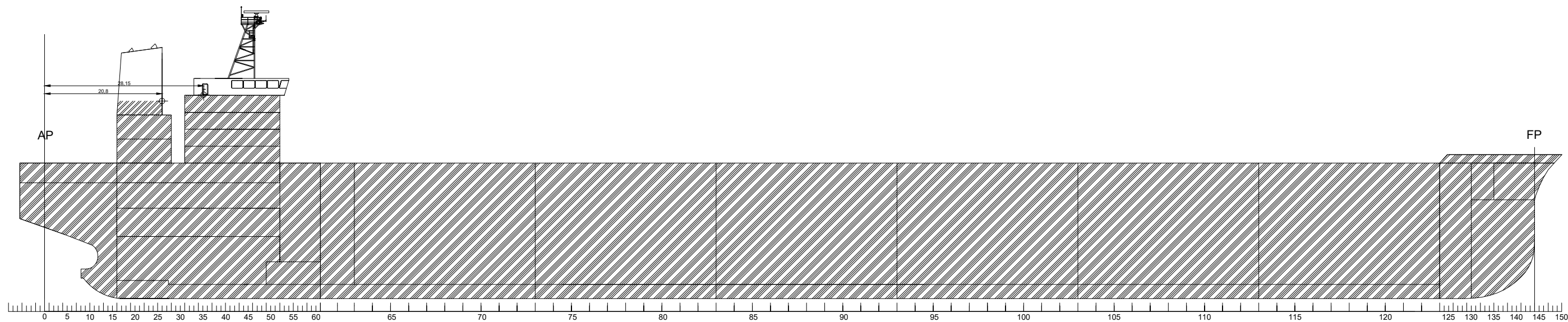
Tank Calibrations - AGUAS NEGRAS Y GRISES

Fluid Type = Specific gravity = 1
 Permeability = 98 %
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

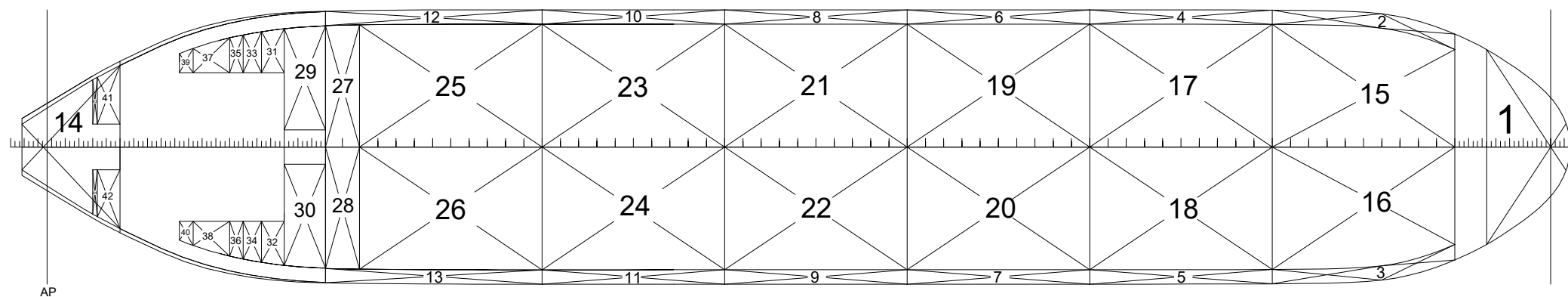
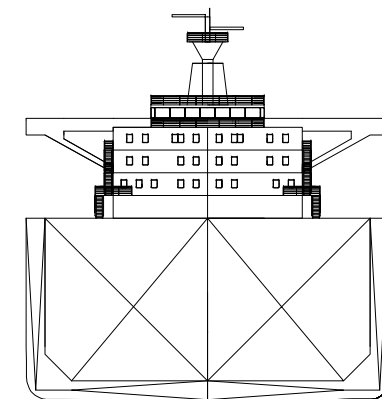
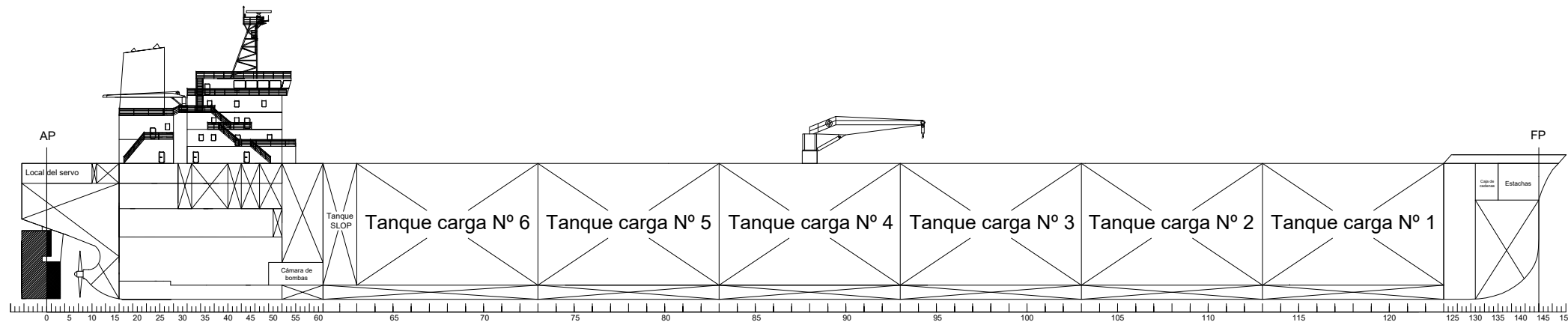
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m ³	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
AGUAS NEGRAS Y GRISES	2,500	0,000	100,000	141,109	141,109	45,200	0,000	1,250	0,000
	2,450	0,050	98,000	138,287	138,287	45,200	0,000	1,225	307,200
	2,448	0,052	97,900	138,146	138,146	45,200	0,000	1,224	307,200
	2,400	0,100	96,000	135,464	135,464	45,200	0,000	1,200	307,200
	2,300	0,200	91,999	129,819	129,819	45,200	0,000	1,150	307,200
	2,200	0,300	87,999	124,174	124,174	45,200	0,000	1,100	307,200
	2,100	0,400	83,999	118,530	118,530	45,200	0,000	1,050	307,200
	2,000	0,500	79,998	112,885	112,885	45,200	0,000	1,000	307,200
	1,900	0,600	75,998	107,240	107,240	45,200	0,000	0,950	307,200
	1,800	0,700	71,998	101,595	101,595	45,200	0,000	0,900	307,200
	1,700	0,800	67,997	95,950	95,950	45,200	0,000	0,850	307,200
	1,600	0,900	63,997	90,306	90,306	45,200	0,000	0,800	307,200
	1,500	1,000	59,997	84,661	84,661	45,200	0,000	0,750	307,200
	1,400	1,100	55,997	79,016	79,016	45,200	0,000	0,700	307,200
	1,300	1,200	51,996	73,371	73,371	45,200	0,000	0,650	307,200
	1,200	1,300	47,996	67,726	67,726	45,200	0,000	0,600	307,200
	1,100	1,400	43,996	62,082	62,082	45,200	0,000	0,550	307,200
	1,000	1,500	39,995	56,437	56,437	45,200	0,000	0,500	307,200
	0,900	1,600	35,995	50,792	50,792	45,200	0,000	0,450	307,200
	0,800	1,700	31,995	45,147	45,147	45,200	0,000	0,400	307,200
	0,700	1,800	27,994	39,502	39,502	45,200	0,000	0,350	307,200
	0,600	1,900	23,994	33,858	33,858	45,200	0,000	0,300	307,200
	0,500	2,000	19,994	28,213	28,213	45,200	0,000	0,250	307,200
	0,400	2,100	15,993	22,568	22,568	45,200	0,000	0,200	307,200
	0,300	2,200	11,993	16,923	16,923	45,200	0,000	0,150	307,200
	0,200	2,300	7,993	11,278	11,278	45,200	0,000	0,100	307,200
	0,100	2,400	3,992	5,634	5,634	45,200	0,000	0,050	307,200
	0,025	2,475	1,000	1,411	1,411	45,201	0,000	0,013	307,200
	0,000	2,500	0,000	0,000	0,000	45,340	0,000	0,000	0,000



ANEXO III: PLANOS



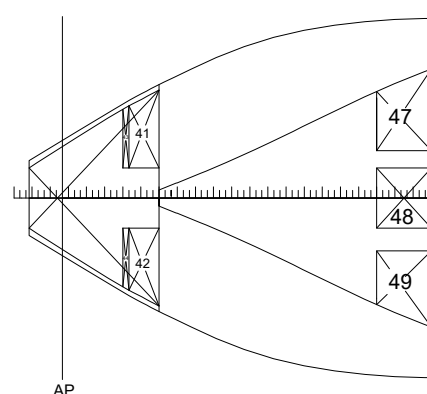
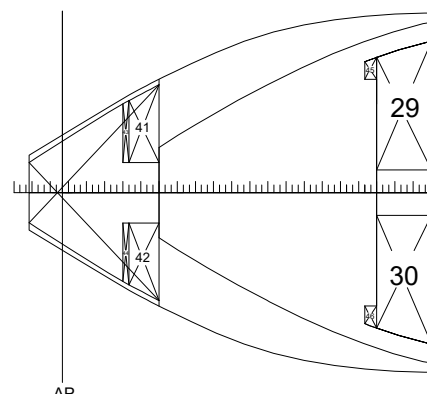
PETROLERO SUEZMAX 150000 TPM			A3	
Número del proyecto	Fecha	Nombre y apellidos	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR	
GENO-1920-04	21/09/2020	Julián Rodríguez Cortegoso		
Escala		ZONA ESTANCA Y PIP	Número de plano: 1	
1:750			Hoja: 1/1	



DISPOSICIÓN DE TANQUES DE CARGA	
NÚMERO	NOMBRE
29	Almacén 1
30	Almacén 2
31	Sedimentación 1
32	Sedimentación 2
33	Servicio 1
34	Servicio 2
35	Reboses
36	Derrames
37	Almacén MDO 1
38	Almacén MDO 2
39	Servicio MDO 1
40	Servicio MDO 2
41	Agua dulce 1
42	Agua dulce 2
43	Agua técnica 1
44	Agua técnica 2
45	Aceite lubricante
46	Aceite hidráulico
47	Fangos
48	Aguas negras y grises
49	Aguas oleosas

DISPOSICIÓN DE TANQUES DE LASTRE	
NÚMERO	NOMBRE
1	Lastre pique de proa
2	Lastre N°1 BR
3	Lastre N°1 ER
4	Lastre N°2 BR
5	Lastre N°2 ER
6	Lastre N°3 BR
7	Lastre N°3 ER
8	Lastre N°4 BR
9	Lastre N°4 ER
10	Lastre N°5 BR
11	Lastre N°5 ER
12	Lastre N°6 BR
13	Lastre N°6 ER
14	Lastre pique de popa

DISPOSICIÓN DE TANQUES DE CARGA	
NÚMERO	NOMBRE
15	Carga N°1 BR
16	Carga N°1 ER
17	Carga N°2 BR
18	Carga N°2 ER
19	Carga N°3 BR
20	Carga N°3 ER
21	Carga N°4 BR
22	Carga N°4 ER
23	Carga N°5 BR
24	Carga N°5 ER
25	Carga N°6 BR
26	Carga N°6 ER
27	Slop BR
28	Slop ER



PETROLERO SUEZMAX 150000 TPM			A3
Número del proyecto	Fecha	Nombre y apellidos	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
GENO-1920-04	21/09/2020	Julián Rodríguez Cortegoso	
Escala		PLANO DE TANQUES	Número de plano: 2
1:1000			Hoja: 1/1

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK