



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE GRADO  
CURSO 2019/20**

---

*MEGAYATE DE LUJO*

---

**Grado en Ingeniería Naval y Oceánica**

**Cuaderno 4**

**CÁLCULOS DE ARQUITECTURA NAVAL**

ALUMNA: ROSA PÉREZ RAMÓN

TUTOR: RAÚL VILLA CARO

# ÍNDICE

## CUADERNO 4

1 INTRODUCCIÓN	5
2 COMPARTIMENTADO DEL CASCO	6
2.1 ZONA ESTANCA DEL BUQUE	6
2.2 PUNTO DE INUNDACIÓN PROGRESIVA	8
3 CAPACIDADES DE TANQUES REQUERIDAS	10
3.1 COMBUSTIBLE	10
3.1.1 MOTORES PRINCIPALES	10
3.1.2 GENERADORES	10
3.1.3 GENERADOR DE EMERGENCIA	10
3.2 ACEITE	11
3.3 AGUA POTABLE	11
3.4 AGUAS NEGRAS Y GRISES	12
3.5 USO DIARIO	12
3.6 TANQUE DE LODOS	12
4 DISEÑO DEL COMPARTIMENTADO	13
5 DESCRICIÓN DE LOS TANQUES	15
6 CAPACIDAD Y CDG DE LOS TANQUES	16
7 CÁLCULO DE HIDROSTÁTICAS	18
7.1 HYDROSTATICS	18
8 TABLAS KN'S	21
8.1 KN CALCULATION	22
ANEXO I: CALIBRACIÓN DE TANQUES	24
8.2 TANK CALIBRATIONS - Tank1Combustible	24
8.3 TANK CALIBRATIONS - Tank2Combustible	25
8.4 TANK CALIBRATIONS - Tank3Combustible	26
8.5 TANK CALIBRATIONS - Tank4Combustible	27
8.6 TANK CALIBRATIONS - Tank5Combustible	29
8.7 TANK CALIBRATIONS - Tank6Combustible	31
8.8 TANK CALIBRATIONS - Tank7Combustible	32

8.9 TANK CALIBRATIONS - Tank8Combustible	33
8.10 TANK CALIBRATIONS - Tank1CGE	34
8.11 TANK CALIBRATIONS - Tank1AguasNegras	36
8.12 TANK CALIBRATIONS - Tank1Uso Diario	37
8.13 TANK CALIBRATIONS - Tank2UsoDiario	38
8.14 TANK CALIBRATIONS - Tank1AguaPotable	40
8.15 TANK CALIBRATIONS - Tank2AguaPotable	41
8.16 TANK CALIBRATIONS - Tank3AguaPotable	42
8.17 TANK CALIBRATIONS - Tank4AguaPotable	44
8.18 TANK CALIBRATIONS - TankAceite	45
8.19 TANK CALIBRATIONS - TankLodos	47
8.20 TANK CALIBRATIONS - Tank2AguasGrises	48
8.21 TANK CALIBRATIONS - Tank1AguasGrises	49
8.22 TANK CALIBRATIONS - Tank3AguasGrises	51
BIBLIOGRAFÍA	53

Escola Politécnica Superior



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

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

*CURSO 2018-2019*

**PROYECTO NÚMERO 19-19**

**TIPO DE BUQUE:** MEGAYATE DE LUJO DE DESPLAZAMIENTO, DE 114 M DE ESLORA. TIPO WORLD GRAND EXPLORER

**CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN:** BUQUE DE PASAJE, OCEÁNICO, SOLAS MARPOL MCA, ZONA ECA POLAR CODE B ICE. RUTAS DE LA ANTÁRTIDA PERIODOS RESTRINGIDOS Y ÁRTICO (VERANO). PANAMÁ.

**CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA:** PERSONAS EN CRUCEROS TURÍSTICOS DE GRAN LUJO

**VELOCIDAD Y AUTONOMÍA:** 17 KNOTS AL 90% MCR Y 10% MM. AUTONOMÍA A 3500 MILLAS.

**SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA:** GRÚA A BORDO, JACUZZI, GARAJE PARA MOTOS DE AGUA, PISCINA

**PROPULSIÓN:** UNO O DOS MOTORES DIESEL

**TRIPULACIÓN Y PASAJE:** 50 PASAJEROS Y 42 TRIPULANTES.

**OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES:** GARAJE, WATERMAKER x 2, STABILIZER TRAC, AIR CONDITIONING CRUISAIR, HELIPUERTO (NO CERTIFICADO). MARINA EN POPA Y LATERALES, BOTES TENDER.

Ferrol, diciembre 2019

ALUMNO/A: **Rosa Pérez Ramón**

TUTOR: **Raúl Villa Caro**

## 1 INTRODUCCIÓN

En el siguiente cuaderno, se definirán y desarrollarán los siguientes temas:

- Zona estanca del buque y puntos de inundación progresiva.
- Espacio entre cuadernas, disposición de mamparos y cubiertas.
- Cálculo de capacidades y centros de gravedad de compartimentos y tanques.
- Tablas hidrostáticas.
- Tablas de valores de KN.

Para la realización de este cuaderno, se partirán de las dimensiones principales obtenidas en el Cuaderno 1: "Dimensionamiento preliminar y elección de la cifra de mérito".

<b>L (M)</b>	<b>B (M)</b>	<b>D (M)</b>	<b>T (M)</b>
111,15	21,63	8,77	5,17

Además, se emplearán y evaluarán las formas desarrolladas en el cuaderno 3: "Coeficientes y plano de formas".

Para poder comenzar a realizar este cuaderno, es importante determinar la extensión de la zona estanca del buque.

A lo largo del cuaderno se delimitarán tanques y compartimentos, con el objetivo de que estos sean aptos para satisfacer las necesidades operativas del buque. Y por otra parte, servirá como soporte para estudiar la estabilidad para las distintas condiciones de carga en el cuaderno 5: "*Condiciones de Carga y estabilidad*"

## 2 COMPARTIMENTADO DEL CASCO

### 2.1 ZONA ESTANCA DEL BUQUE

#### 2.1.1.1 ZONA ESTANCA DEL BUQUE

La zona estanca del buque de proyecto se corresponde con todo el volumen de carena hasta la cubierta "Main Deck" y un espacio a proa hasta la cubierta de "Live-Boat Deck".



Imagen 1. Zona estanca del Buque proyecto

Toda aquella zona que no tenga aberturas al exterior, o en caso de tenerlas, que posean cierres estancos a la intemperie.

Para el caso de nuestro buque, la zona estanca viene determinada por el volumen representado en la siguiente imagen:



Imagen 2. Zona estanca del Buque proyecto

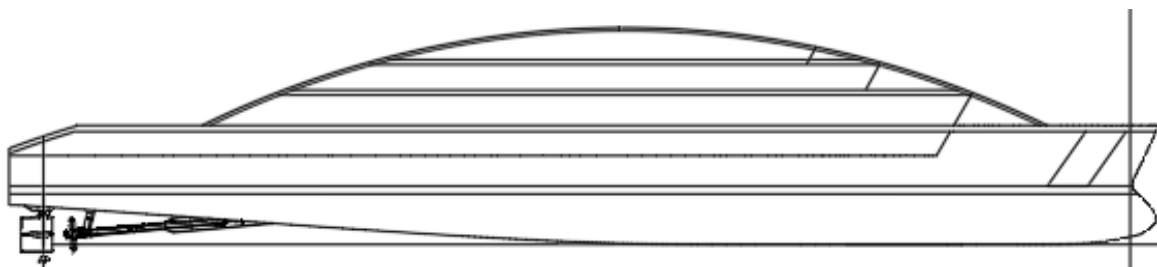
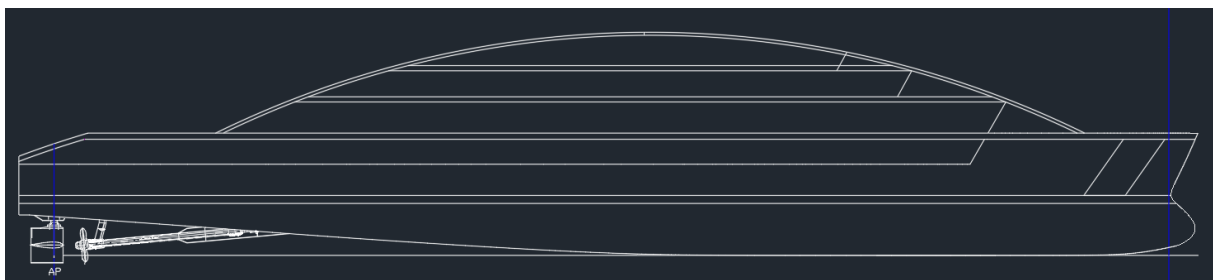


Imagen 3. Plano Buque Proyecto con la Superestructura

### 2.1.1.2 MAMPARO ESTANCO

Se considera en este apartado las instrucciones recogidas en la SC “Special Service Craft” de Lloyd’s Register.

**Table 2.4.1 Total number of bulkheads**

Length, $L_{pp}$ , in metres		Total number of bulkheads	
		Machinery amidships	Machinery aft
> 15	≤ 25	3	2
> 25	≤ 65	4	3*
> 65	≤ 85	4	4*
> 85	≤ 90	5	5*
> 90	≤ 105	5	5*
> 105	≤ 115	6	5*
> 115	≤ 125	6	6*
> 125	≤ 145	7	6*
> 145		To be individually considered	

\* With afterpeak bulkhead forming after boundary of machinery space

*Imagen 4. Cálculo Mamparos Estancos*

Para el caso de la eslora de este buque proyecto ( $L_{pp} = 110$  m medidos sobre plano), la configuración óptima será de 6 mamparos estancos.

Los planos se encuentran en el “Cuaderno 7: Disposición General”.

Se van a tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- La situación de los mamparos estancos coincidirá con sus respectivas cuadernas.
- Por lo dicho anteriormente, será necesario definir la separación entre cuadernas. El valor estándar dentro de estos barcos de estas dimensiones oscila entre 500mm y 700mm. Por el momento, el valor de la clara va a ser constante y de un valor de 700mm, pero se considerará en cambios futuros modificarlo, si fuera necesario.

### 2.1.1.3 MAMPARO DE COLISIÓN

**Table 2.4.3 Collision bulkhead for passenger craft, patrol craft and yachts**

Arrangement	Distance of collision bulkhead aft of fore perpendicular, in metres	
	Minimum	Maximum
(a)	$0,05L_{pp}$	$3 + 0,05L_{pp}$
(b)	$0,05L_{pp} - f$	$3 + 0,05L_{pp} - f$

Symbols and definitions

$f = \frac{G}{2}$  or  $0,015L_{pp}$ , whichever is the lesser

$G$  = Projection of bulbous bow forward of fore perpendicular, in metres

$L_{pp}$  is as defined in Pt 3, Ch 1, 6.2 Principal particulars .

Arrangement (a) A craft that has no part of its underwater body extending forward of the fore perpendicular.

Arrangement (b) A craft with part of its underwater body extending forward of the fore perpendicular (e.g. bulbous bow).

*Imagen 5. Cálculo Mamparo de Colisión.*

Teniendo la Imagen 5 del cuaderno 4 en cuenta, y realizando los cálculos, se obtiene para el caso b):

- . Distancia Mínima desde la perpendicular de proa hacia popa: 3,85 m.
- . Distancia Máxima desde la perpendicular de proa hacia popa: 6,85 m.

Consideración práctica: se ha decidido utilizar una distancia de 6,4 m; valor acotado en la imagen 6 que se muestra a continuación.

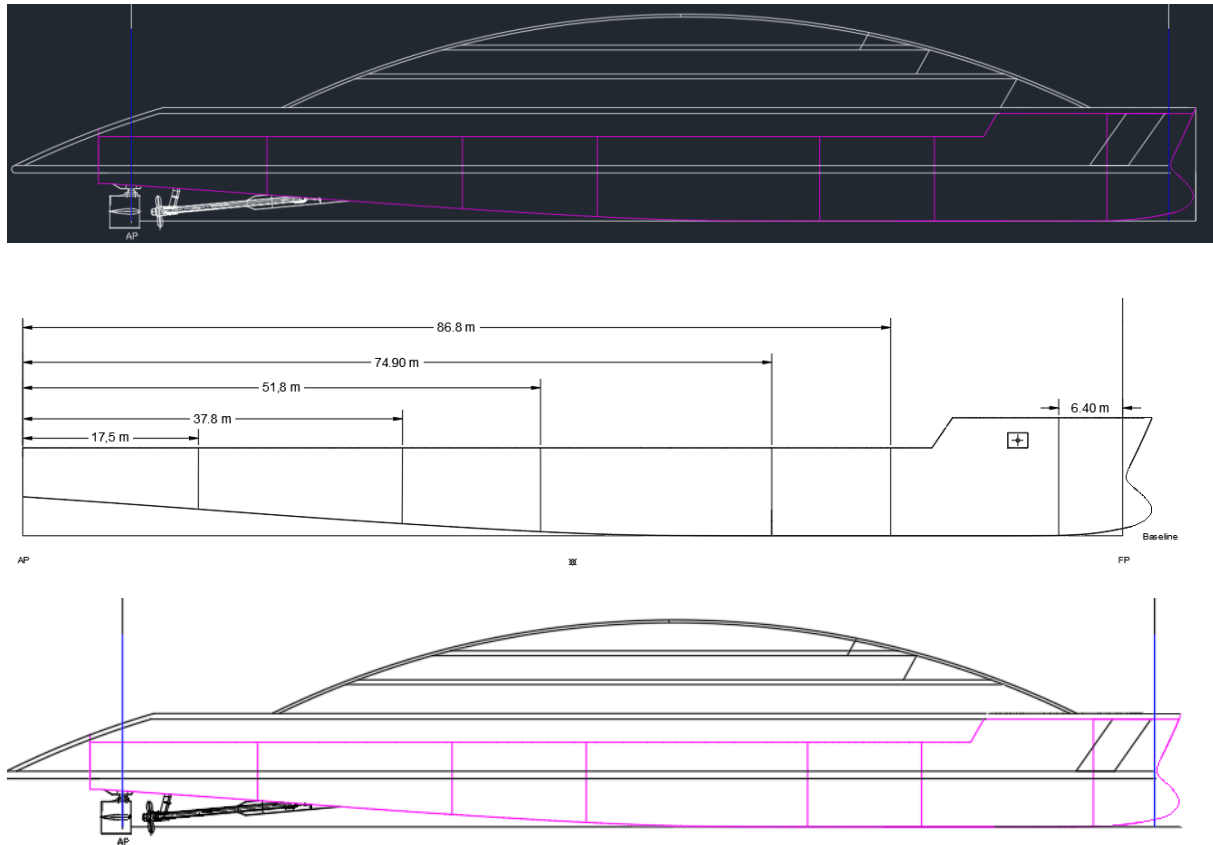


Imagen 6. Posición de Mamparos Estancos y de Colisión

## 2.2 PUNTO DE INUNDACIÓN PROGRESIVA

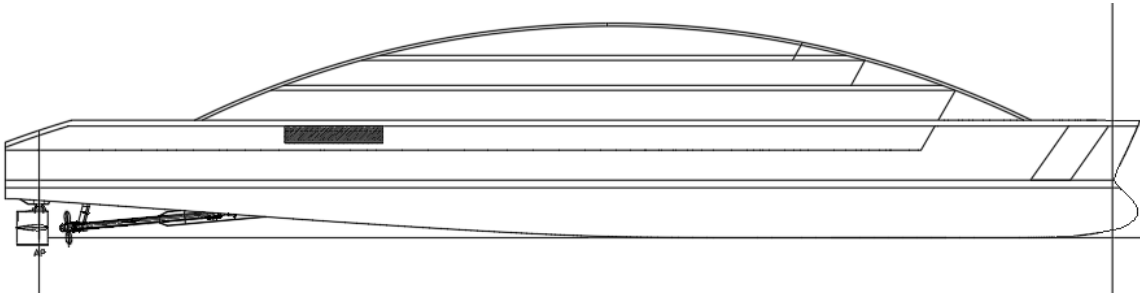
Estos puntos, son zonas por las que puede entrar agua al interior del buque, por no tener mecanismos de cierre estancos.

Los puntos de inundación progresiva son todos aquellos puntos que, al estar situados por encima de la cubierta de francobordo, pueden causar una escora determinada o la inundación del buque, en caso de embarque de agua. Estas zonas pueden ser puertas, portillos, o cualquier otro tipo de abertura que presentan las superestructuras a través de las cuales puede entrar agua.

El punto de inundación progresiva más bajo será el acceso al garaje de la Cubierta Main Deck, las demás zonas por las que puede entrar agua disponen de cierres estancos y no se prevé inundación. El acceso al garaje, al estar cerrado, se considera como estanco, por ello, irá provisto de cilindros hidráulicos que retranquen el acceso al mismo. Pero se ha de considerar, que no estará cerrado de forma permanente.



La situación del punto de inundación será el punto más bajo de la puerta, a la vez, el más alejado de crujía. El punto de inundación progresiva está situada a 24,66 m de la Perpendicular de Popa (longitudinalmente), a 10,7548 m de la Línea de Crujía (Semimanga) y a una altura de 9,47 m.



*Imagen 7. Diseño Superestructura Buque Proyecto con PIP en sombreado*

## 3 CAPACIDADES DE TANQUES REQUERIDAS

En el Cuaderno 2: "Cálculo de peso en Rosca" se ha realizado el cálculo de los consumos, que forman parte del Peso Muerto (PM). A continuación se van a calcular las capacidades de tanques para poder llevar a bordo todos los consumos calculados.

### 3.1 COMBUSTIBLE

Se llevará a bordo un total de 350 m<sup>3</sup> que corresponde a la suma de combustible de los siguientes equipos descritos:

#### 3.1.1 MOTORES PRINCIPALES

El tipo de motor que tenemos es Caterpillar 3516C Modelo D de 2525 kW de potencia y 1500 rpm. Por lo que el consumo es de 207,6 g/bkW\*hora.

Por lo que se tiene lo siguiente:

$$\text{Número de Motores} = 2$$

$$\text{Potencia cada motor} = 2525 \text{ kW}$$

$$\text{Consumo} = 207,6 \frac{\text{g}}{\text{kW} * \text{hora}}$$

$$\text{Autonomía} = 3500 \text{ millas}$$

$$\text{Velocidad de Crucero} = 17 \text{ nudos}$$

Con estos datos, se obtiene un consumo de combustible total de 188 toneladas. A este valor se le aplica un margen del 10%, por lo que se obtiene:

$$\text{Combustible} = 207 \text{ toneladas}$$

La densidad del diésel es de 850 kg/m<sup>3</sup>.

A bordo se va a necesitar una capacidad de tanques de:

$$C \text{ (m}^3\text{)} = 243,53$$

#### 3.1.2 GENERADORES

Para el generador C32 Caterpillar se tiene como dato un consumo de 252,4 l/hora al 100% de funcionamiento, si además se tienen en cuenta los siguientes datos:

- Número de generadores en uso: 2
- Autonomía de 178,92 horas ≈ 179 horas.

$$252,4 \frac{\text{l}}{\text{h}} \times 179 \text{ horas} \times 2 \text{ generadores} \times \frac{\text{m}^3}{1000\text{l}} = 90,4 \text{ m}^3$$

Se le aplica un margen de un 10% y se obtiene un valor de 99,44 m<sup>3</sup>.

#### 3.1.3 GENERADOR DE EMERGENCIA

Para el generador de emergencia C15 Caterpillar se tiene como dato un consumo de 111,9 l/hora al 100% de funcionamiento, si además se tienen en cuenta los siguientes datos:

- Número de generadores: 1
- Horas de funcionamiento mínimas 36 h.
- Se va a dimensionar para un funcionamiento de 48 horas.

$$111,9 \frac{\text{l}}{\text{h}} \times 48 \text{ horas} \times \frac{\text{m}^3}{1000\text{l}} = 5,40 \text{ m}^3$$

La densidad del diésel es de 850 kg/m<sup>3</sup>.

Se le aplica un margen de un 10% y se obtiene un valor de 5,94 toneladas.

### 3.2 ACEITE

Se va a tener en cuenta el peso del aceite lubricante del motor principal, de los motores auxiliares, y el aceite hidráulico. Se estimará que corresponde con un 3% del combustible. A este valor se le estimará un margen de un 10%, obteniéndose como resultado 1,20 m<sup>3</sup>.

### 3.3 AGUA POTABLE

Según los cálculos realizados en el Cuaderno 12: "Equipos y Servicios" siguiendo la Norma UNE-EN ISO 15748-2 se tienen los siguientes consumos:

#### TRIPULACIÓN:

Consumo total de 175 L/persona cada día. Siendo en la tripulación un total de 42 personas se obtiene un consumo total de:

$$Q_{crew} \left( \frac{m^3}{día} \right) = 7350$$

Con un margen del 15%:

$$Q_{total\ crew} \left( \frac{m^3}{día} \right) = 8453$$

#### PASAJEROS:

Consumo total de 275 L/persona cada día. Siendo en la tripulación un total de 42 personas se obtiene un consumo total de:

$$Q_{pax} \left( \frac{m^3}{día} \right) = 13750$$

Con un margen del 15%:

$$Q_{total\ pax} \left( \frac{m^3}{día} \right) = 15813$$

#### TOTAL:

La suma total de los consumos, entre pasajeros y tripulación alcanza un total de:

$$Q_{total} \left( \frac{m^3}{día} \right) = 24265$$

$$Q_{total} \left( \frac{L}{día} \right) = 24,265$$

Teniendo en cuenta que la autonomía es de 179 horas, se va a tener un consumo de agua total de:

$$C_{total} (L) = 180897,50$$

$$C_{total} (m^3) = 180,897$$

### 3.4 AGUAS NEGRAS Y GRISES

Teniendo en cuenta la cantidad de personas que van a bordo y sus consumos se tiene lo siguiente:

- 92 personas a bordo, 50 pasajeros y 42 tripulantes.

**Generación de aguas negras:** 25 L/persona al día.

$$Q \text{ aguas negras} = 2300 \frac{L}{\text{día}}$$
$$Q \text{ an} = 2,3 \text{ m}^3/\text{día}$$
$$\rho \text{ an} = 800 \frac{kg}{\text{m}^3}$$

Se tiene un total de 13,72 toneladas de aguas negras. Se va a establecer un margen de un 10%, obteniéndose un valor de 15 toneladas (18,90 m<sup>3</sup>).

**Generación de aguas grises:** 135 L/persona al día.

$$Q \text{ aguas grises} = 12420 \text{ L/día}$$
$$Q \text{ ag} = 12,42 \text{ m}^3/\text{día}$$
$$\rho \text{ ag} = 1000 \frac{kg}{\text{m}^3}$$

Se tiene un total de 92,59 toneladas de aguas negras. Se va a establecer un margen de un 10%, obteniéndose un valor de 102 toneladas (102 m<sup>3</sup>).

### 3.5 USO DIARIO

Este tanque se va a dimensionar en función de las características del motor que se ha elegido. Se debe satisfacer la necesidad de gasoil durante 8 horas al consumo máximo, y se va a dimensionar para satisfacer la necesidad de gasoil durante 24 horas. Este cálculo se ha realizado en el Cuaderno 10: "Cámara de Máquinas".

$$\text{Consumo tanque uso diario} = 2 \cdot 165 \left( \frac{g}{kWh} \right) \cdot 2525kW \cdot 24h \cdot 10^{-6}$$

$$\text{Consumo Tanque Uso Diario MP} = 20 \text{ toneladas}$$

### 3.6 TANQUE DE LODOS

Este cálculo se ha realizado en el Cuaderno 10: "Cámara de Máquinas" y se ha obtenido un volumen del tanque de lodos de 1,30 m<sup>3</sup>.

## 4 DISEÑO DEL COMPARTIMENTADO

En la tabla que se muestra a continuación, se muestra el volumen necesario de cada sustancia requerida a bordo en el buque proyecto:

<i>Tanque Planta Propulsora (m3)</i>	243,53
<i>Tanque Generador (m3)</i>	99,44
<i>Generador Emergencia (m3)</i>	5,94
<i>Tanque uso diario (m3)</i>	20
<i>Tanque Aceite (m3)</i>	1,20
<i>Tanque Agua Potable (m3)</i>	180,90
<i>Tanque Aguas Negras (m3)</i>	18,90
<i>Tanque Aguas Grises (m3)</i>	102

Imagen 8. Cuadro Resumen Volúmenes

Se muestra a continuación la distribución de tanques:

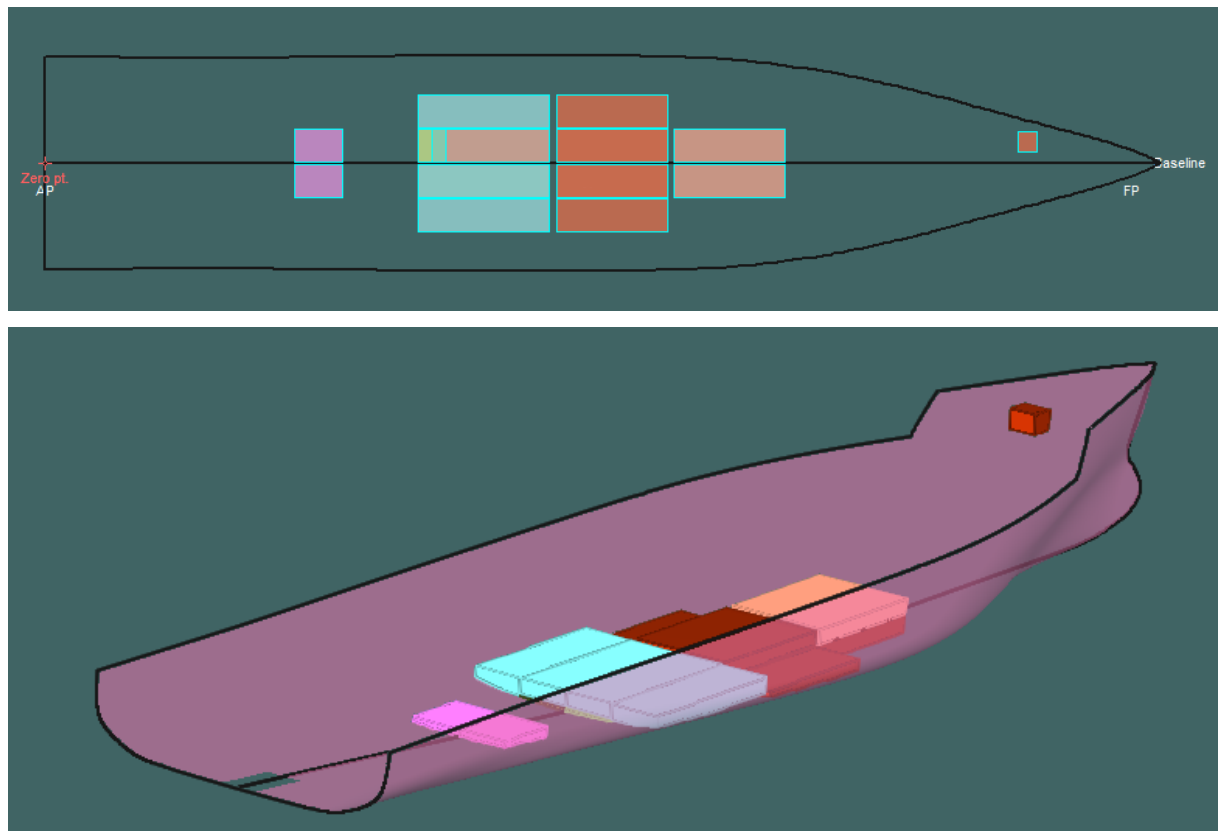
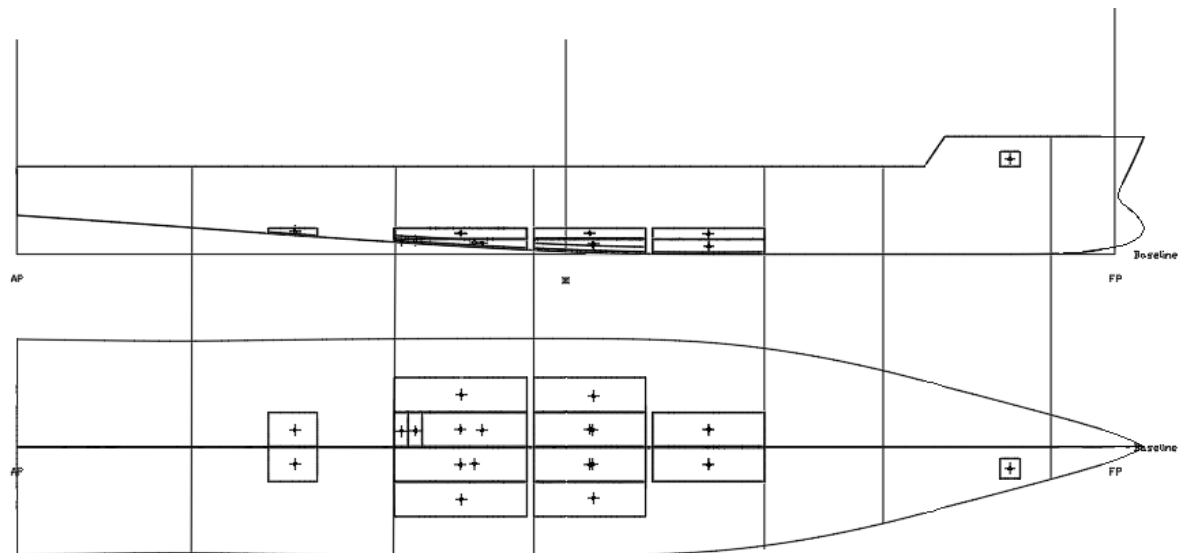


Imagen 9. Distribución Tanques



*Imagen 10. Distribución Tanques*

Se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- . En la zona de cámara de máquinas, no habrá tanques de combustible; por normativa, sólo pueden ir los de uso diario.
- . Los tanques irán numerados con números impares en estribor, y pares en babor.
- . Se añadirá el volumen de la piscina en el cálculo de Maxsurf. Inicialmente se añadieron tanques de lastre, pero no se requería su uso para la estabilidad del buque, por lo cual, el buque no contará con tanques de lastre.
- . Se utilizará la clara de cuerdas para hacer coincidir el inicio y el fin de cada tanque con una cuerdas (700 mm).

A continuación se muestran todos los datos de los tanques, hasta el momento instalados. Como ya se ha dicho, se añadirán tanques de lastre y se considerará la piscina como un tanque:

## 5 DESCRICIÓN DE LOS TANQUES

### Tanques Combustible

Nombre	Densidad	Tipo	Popa	Proa	Babor	Estribor	Top	Bottom
Tank1Combustible	0,84	Diesel	51,8	63	0,07	3,45	1,5	0
Tank2Combustible	0,84	Diesel	51,8	63	-3,45	-0,07	1,5	0
Tank3Combustible	0,84	Diesel	51,8	63	3,55	6,95	1,5	0
Tank4Combustible	0,84	Diesel	51,8	63	-6,95	-3,55	1,5	0
Tank5Combustible	0,84	Diesel	51,8	63	0,07	3,45	2,6	1,6
Tank6Combustible	0,84	Diesel	51,8	63	-3,45	-0,07	2,6	1,6
Tank7Combustible	0,84	Diesel	63,7	74,9	0,07	3,45	1,5	0
Tank8Combustible	0,84	Diesel	63,7	74,9	-3,45	-0,07	1,5	0
Tank1CGE	0,84	Diesel	98,514	100,514	-3,15	-1,15	10,27	8,77

### Tanques Agua Potable

Nombre	Densidad	Tipo	Popa	Proa	Babor	Estribor	Top	Bottom
Tank1AguaPotable	1	Fresh Water	37,8	51,1	0,07	3,45	2,6	1,6
Tank2AguaPotable	1	Fresh Water	37,8	51,1	-3,45	-0,07	2,6	1,6
Tank3AguaPotable	1	Fresh Water	37,8	51,1	3,55	6,95	2,6	1,5
Tank4AguaPotable	1	Fresh Water	37,8	51,1	-6,95	-3,55	2,6	1,5

### Tanques Aceite y Lodos

Nombre	Densidad	Tipo	Popa	Proa	Babor	Estribor	Top	Bottom
TankAceite	1	Custom 6	37,8	39,2	-3,45	-0,07	1,5	0
TankLodos	1	Custom 10	39,2	40,6	-3,45	-0,07	1,5	0

### Tanques Aguas Negras y Grises

Nombre	Densidad	Tipo	Popa	Proa	Babor	Estribor	Top	Bottom
Tank2AguasGrises	1	Custom 1	40,6	51,1	-3,45	-0,07	1,5	0
Tank1AguasGrises	1	Custom 1	63,7	74,9	0,07	3,45	2,6	1,5
Tank3AguasGrises	1	Custom 1	63,7	74,9	-3,45	-0,07	2,6	1,5
Tank1AguasNegras	1	Custom 8	37,8	51,1	0,07	3,45	1,5	0

### Tanques Uso Diario

Nombre	Densidad	Tipo	Popa	Proa	Babor	Estribor	Top	Bottom
Tank1Uso Diario	1	Custom 20	25,2	30,1	0,07	3,45	2,6	1,6
Tank2UsoDiario	1	Custom 20	25,2	30,1	-3,45	-0,07	2,6	1,6

## 6 CAPACIDAD Y CDG DE LOS TANQUES

### TANQUES DE COMBUSTIBLE

	Peso (t)	Vol (m <sup>3</sup> )	XG (m)	YG (m)	KG (m)
<i>Tank1Combustible</i>	38,732	46,11	57,68	1,717	0,885
<i>Tank2Combustible</i>	38,732	46,11	57,68	-1,717	0,885
<i>Tank3Combustible</i>	28,812	34,3	57,782	5,098	1,032
<i>Tank4Combustible</i>	28,812	34,3	57,782	-5,098	1,032
<i>Tank5Combustible</i>	31,799	37,856	57,4	1,76	2,1
<i>Tank6Combustible</i>	31,799	37,856	57,4	-1,76	2,1
<i>Tank7Combustible</i>	44,569	53,058	69,318	1,721	0,798
<i>Tank8Combustible</i>	44,569	53,058	69,318	-1,721	0,798
<i>Tank1CGE</i>	5,04	6	99,514	-2,15	9,52

### TANQUES USO DIARIO

	Peso (t)	Vol (m3)	XG (m)	YG (m)	KG (m)
<i>Tank1UsoDiario</i>	10,424	10,424	27,875	1,7	2,276
<i>Tank2UsoDiario</i>	10,424	10,424	27,875	-1,7	2,276

### TANQUES AGUA POTABLE

	Peso (t)	Vol (m3)	XG (m)	YG (m)	KG (m)
<i>Tank1AguaPotable</i>	44,954	44,954	44,45	1,76	2,1
<i>Tank2AguaPotable</i>	44,954	44,954	44,45	-1,76	2,1
<i>Tank3AguaPotable</i>	49,025	49,025	44,525	5,232	2,057
<i>Tank4AguaPotable</i>	49,025	49,025	44,525	-5,232	2,057

### TANQUES ACEITE Y LODOS

	Peso (t)	Vol (m3)	XG (m)	YG (m)	KG (m)
<i>TankAceite</i>	1,2	1,2	38,54	-1,586	1,368
<i>TankLodos</i>	1,611	1,611	39,93	-1,628	1,326

### TANQUES AGUAS NEGRAS Y GRISES

	Peso (t)	Vol (m3)	XG (m)	YG (m)	KG (m)
<i>Tank1AguasGrises</i>	41,642	41,642	69,3	1,76	2,05
<i>Tank3AguasGrises</i>	41,642	41,642	69,3	-1,76	2,05
<i>Tank2AguasGrises</i>	24,377	24,377	46,599	-1,689	1,134
<i>Tank1AguasNegras</i>	27,188	27,188	45,848	1,681	1,155



Se va a hacer a continuación una comparativa de la capacidad de tanques necesaria y la que se ha instalado:

<i>m<sup>3</sup></i>	<i>Necesario</i>	<i>Instalados</i>
<i>Total Combustible</i>	350	349,54
<i>Tanque uso diario</i>	20	20,85
<i>Tanque Aceite</i>	1,20	1,20
<i>Lodos</i>	1,30	1,61
<i>Tanque Agua Potable</i>	180,90	187,96
<i>Tanque Aguas Negras</i>	18,90	27,20
<i>Tanque Aguas Grises</i>	102	107,67

## 7 CÁLCULO DE HIDROSTÁTICAS

Las curvas hidrostáticas son necesarias porque definen los valores de la carena en diferentes situaciones de calados, datos necesarios para el cálculo de la estabilidad del buque. Estos cálculos se realizarán desde 2 metros hasta 6 metros en intervalos de 0,25 m. Este margen permite ampliar el calado máximo y mínimo (rosca y plena carga) a las que en condiciones normales el buque se va a enfrentar.

### 7.1 HYDROSTATICS

Stability 22.01.00.131, build: 131

Model file: C:\Users\Rosa\Desktop\Después de ir donde Vicente\MAXSURF DISEÑO\MOD\Yate Rosa Pérez Ramón (Highest precision, 213 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%; 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

#### Damage Case - Intact

Fixed Trim = 0 m (+ve by stern)

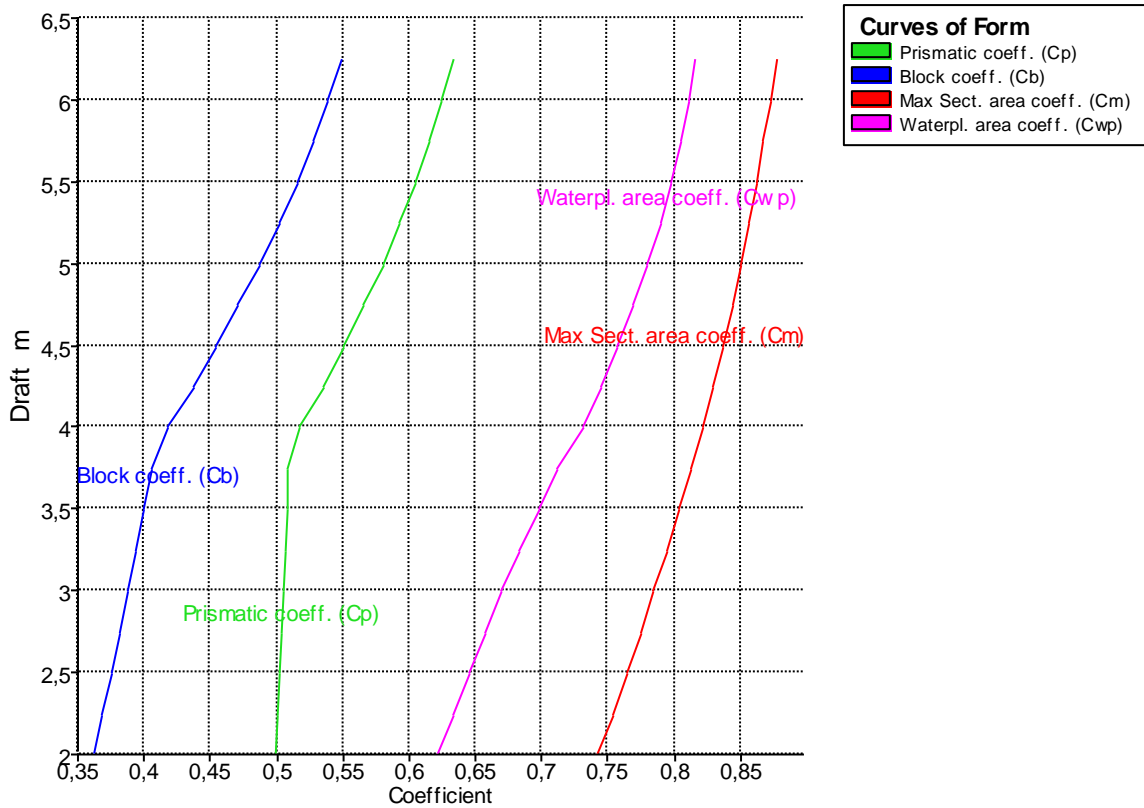
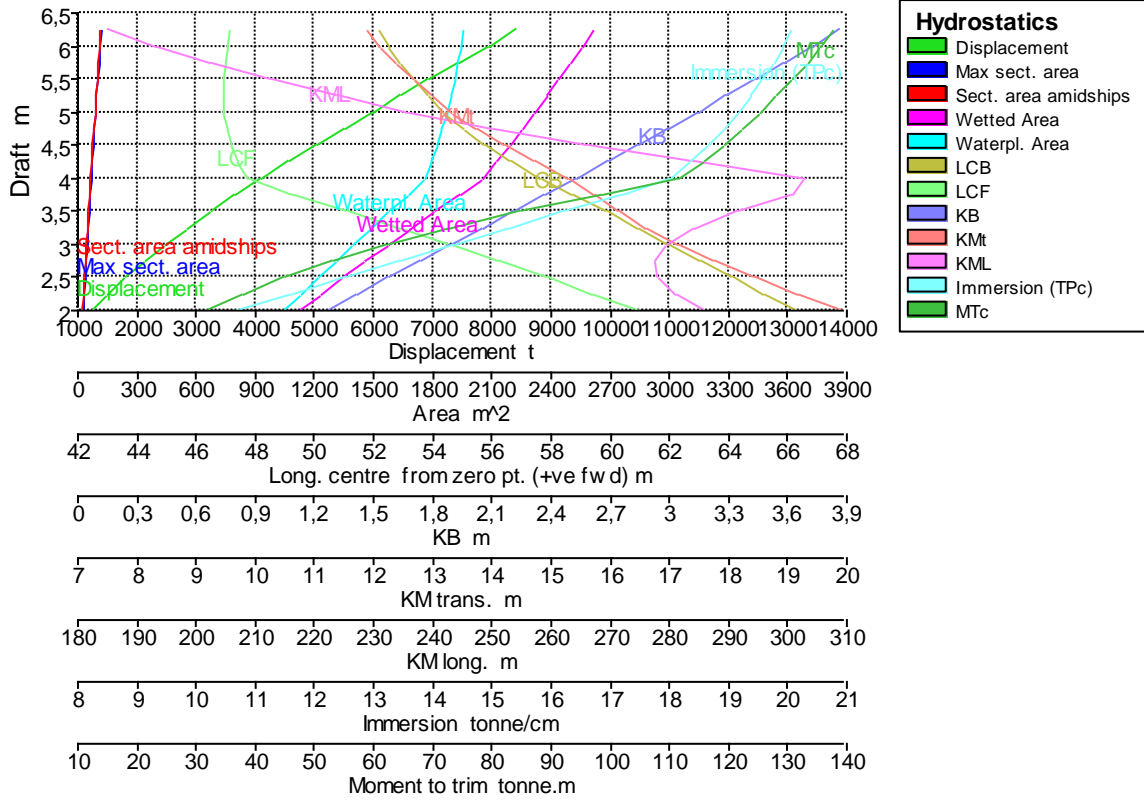
Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m<sup>3</sup>)

Draft Amidships m	2,00 0	2,25 0	2,50 0	2,75 0	3,00 0	3,25 0	3,50 0	3,75 0	4,00 0	4,25 0	4,50 0	4,75 0	5,00 0	5,25 0	5,50 0	5,75 0	6,00 0	6,25 0
Displacement t	1244	1523	1825	2150	2498	2869	3263	3681	4122	4578	5041	5511	5987	6469	6957	7449	7945	8444
Heel deg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Draft at FP m	2,00 0	2,25 0	2,50 0	2,75 0	3,00 0	3,25 0	3,50 0	3,75 0	4,00 0	4,25 0	4,50 0	4,75 0	5,00 0	5,25 0	5,50 0	5,75 0	6,00 0	6,25 0
Draft at AP m	2,00 0	2,25 0	2,50 0	2,75 0	3,00 0	3,25 0	3,50 0	3,75 0	4,00 0	4,25 0	4,50 0	4,75 0	5,00 0	5,25 0	5,50 0	5,75 0	6,00 0	6,25 0
Draft at LCF m	2,00 0	2,25 0	2,50 0	2,75 0	3,00 0	3,25 0	3,50 0	3,75 0	4,00 0	4,25 0	4,50 0	4,75 0	5,00 0	5,25 0	5,50 0	5,75 0	6,00 0	6,25 0
Trim (+ve by stern) m	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0
WL Length m	86,3 22	89,8 78	93,3 00	96,6 56	100, 000	103, 365	106, 765	110, 205	112, 036	111, 764	111, 475	111, 178	110, 890	110, 634	110, 446	110, 357	110, 360	110, 421
Beam max extents on WL m	19,3 97	19,9 17	20,3 36	20,6 70	20,9 31	21,1 30	21,2 80	21,3 90	21,4 70	21,5 29	21,5 72	21,6 07	21,6 36	21,6 62	21,6 84	21,7 01	21,7 14	21,7 21
Wetted Area m <sup>2</sup>	112 7,49 5	123 9,37 6	135 10,44 5	146 11,21 8	157 12,26 6	169 13,40 5	181 14,60 3	194 15,72 1	205 16,59 7	212 17,80 5	219 18,36 7	258, 838	232 1,62 0	238 3,00 8	244 3,05 0	250 2,01 7	256 0,13 9	261 7,66 0
Waterpl. Area m <sup>2</sup>	104 1,33 6	113 3,97 3	122 3,97 8	131 2,69 4	140 1,70 9	149 2,18 4	158 4,60 7	167 8,22 2	175 7,67 8	179 3,00 1	182 1,49 6	847, 066	187 0,39 4	189 1,76 4	191 1,23 8	192 8,55 9	194 3,63 8	195 6,67 3
Prismatic coeff. (Cp)	0,49 9	0,50 0	0,50 2	0,50 3	0,50 5	0,50 6	0,50 8	0,50 9	0,51 8	0,53 5	0,55 1	0,56 6	0,58 0	0,59 3	0,60 5	0,61 5	0,62 5	0,63 3
Block coeff. (Cb)	0,36 2	0,36 9	0,37 5	0,38 2	0,38 8	0,39 4	0,40 0	0,40 6	0,41 8	0,43 7	0,45 4	0,47 1	0,48 7	0,50 2	0,51 5	0,52 8	0,53 9	0,55 0
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,74 2	0,75 4	0,76 4	0,77 5	0,78 4	0,79 4	0,80 4	0,81 3	0,82 1	0,82 9	0,83 7	0,84 4	0,85 0	0,85 7	0,86 2	0,86 7	0,87 3	0,87 7

## MEGAYATE DE LUJO C4

Rosa Pérez Ramón

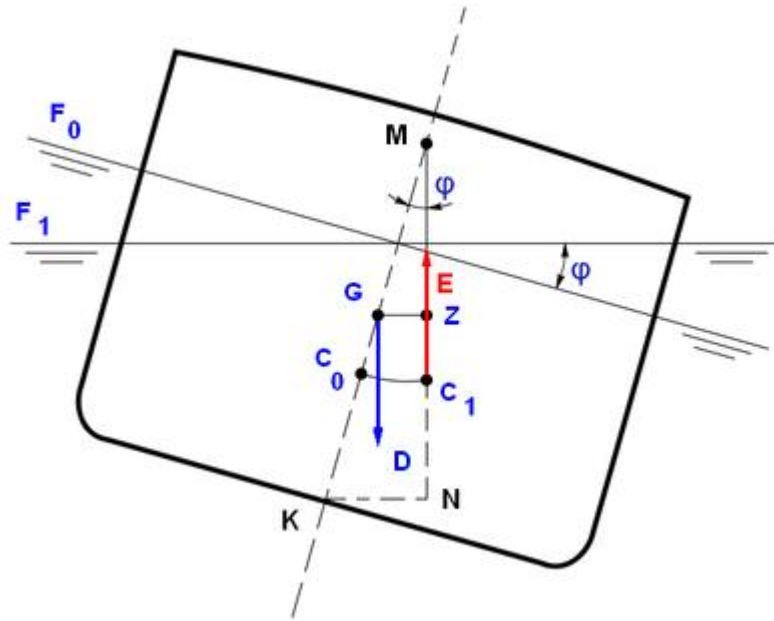
Draft Amidships m	2,00 0	2,25 0	2,50 0	2,75 0	3,00 0	3,25 0	3,50 0	3,75 0	4,00 0	4,25 0	4,50 0	4,75 0	5,00 0	5,25 0	5,50 0	5,75 0	6,00 0	6,25 0
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,622	0,633	0,645	0,657	0,670	0,683	0,697	0,712	0,731	0,745	0,757	0,769	0,780	0,789	0,798	0,805	0,811	0,816
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	66,323	65,190	64,089	63,013	61,948	60,881	59,802	58,704	57,592	56,592	55,736	55,000	54,364	53,810	53,327	52,905	52,536	52,214
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	60,961	59,350	57,772	56,188	54,557	52,851	51,063	49,214	47,726	47,384	47,188	47,048	46,958	46,915	46,919	46,965	47,042	47,139
KB m	1,263	1,422	1,580	1,738	1,896	2,055	2,215	2,375	2,536	2,694	2,849	3,000	3,149	3,297	3,442	3,586	3,729	3,871
KG m	5,170	5,170	5,170	5,170	5,170	5,170	5,170	5,170	5,170	5,170	5,170	5,170	5,170	5,170	5,170	5,170	5,170	5,170
BMt m	18,683	17,726	16,831	16,000	15,237	14,544	13,910	13,322	12,738	12,014	11,332	10,722	10,174	9,676	9,216	8,783	8,369	7,977
BML m	284,782	279,493	276,430	275,743	277,720	282,388	289,547	298,490	300,304	281,097	262,900	246,858	232,696	220,112	208,862	198,687	189,404	180,894
GMt m	14,777	13,977	13,241	12,568	11,964	11,429	10,955	10,527	10,104	9,538	9,010	8,552	8,153	7,803	7,489	7,199	6,929	6,678
GML m	280,875	275,745	272,840	272,311	274,444	279,274	286,592	295,696	297,666	278,621	260,578	244,688	230,675	218,239	207,135	197,103	187,964	179,595
KMt m	19,947	19,147	18,411	17,738	17,134	16,599	16,125	15,697	15,274	14,708	14,180	13,722	13,323	12,973	12,659	12,369	12,099	11,848
KML m	286,045	280,915	278,010	277,481	279,616	284,444	291,762	00,866	302,841	283,791	265,748	249,858	235,845	223,409	212,305	202,273	193,134	184,765
Immersion (TPC) tonne/cm	10,674	11,623	12,546	13,455	14,368	15,295	16,242	17,202	18,016	18,378	18,670	18,932	19,172	19,391	19,590	19,768	19,922	20,056
MTc tonne.m	31,761	38,170	45,263	53,223	62,318	72,827	85,006	98,945	111,554	115,945	119,409	122,584	125,553	128,348	130,994	133,466	135,756	137,871
RM at 1deg = GMt.Disp. sin(1) tonne.m	320,780	371,443	421,703	471,578	521,526	572,165	623,798	676,239	726,940	761,980	792,648	822,499	851,959	880,985	909,187	935,838	960,698	984,220
Max deck inclination deg	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Trim angle (+ve by stern) deg	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000



## 8 TABLAS KN'S

Las curvas Kn representan el valor de la distancia KN para diferentes valores de escora. El KN es el equivalente al brazo adrizante del buque, con el centro de gravedad en la posición hipotética de K (en línea base), dependiendo los valores de KN únicamente de las formas de carena. La utilidad de estas curvas, se basa en la posterior obtención del valor GZ, una vez conocida la altura del centro de gravedad.

$$GZ = KN - KG \cdot \text{sen}\varphi$$



Los cálculos se realizarán con escoras comprendidas entre 0° y 90° en tramos de 10° y superando los márgenes del desplazamiento en rosca (4000t) y el máximo a plena carga (7000t).

## 8.1 KN CALCULATION

Stability 22.01.00.131, build: 131

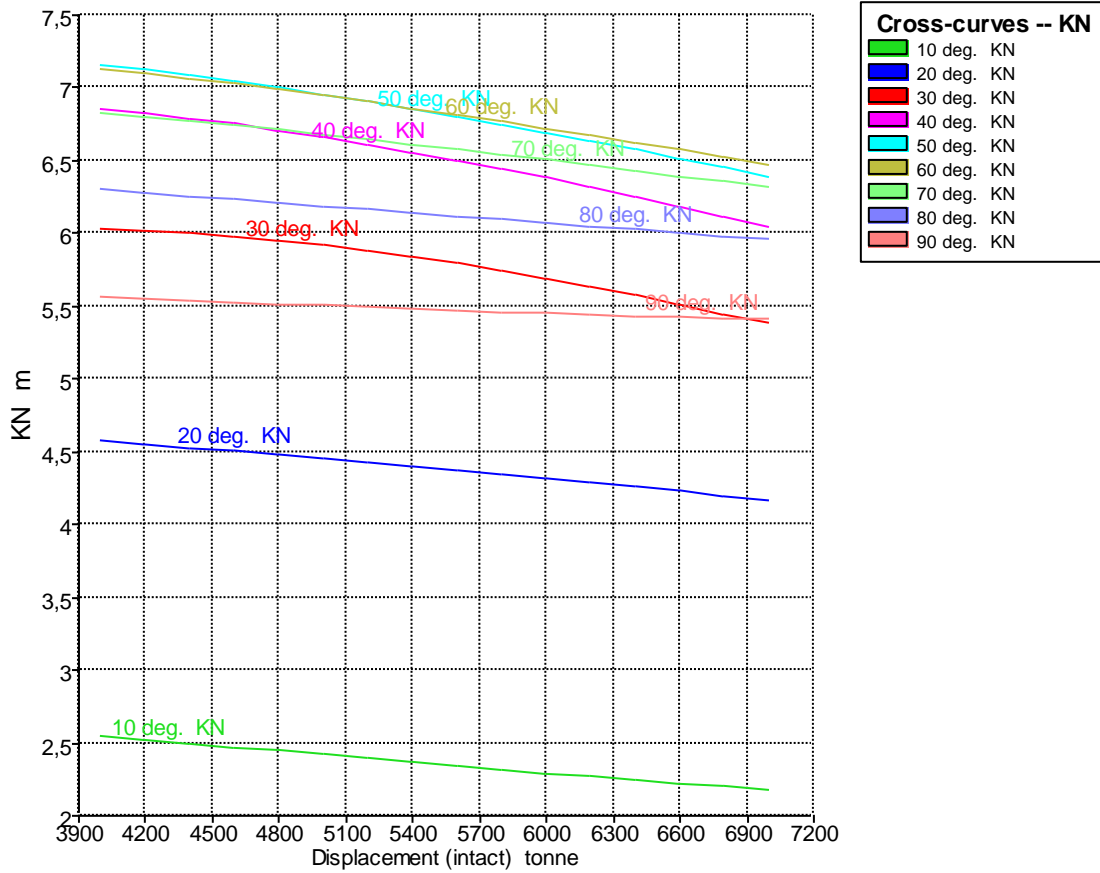
Model file: C:\Users\Rosa\Desktop\Después de ir donde Vicente\MAXSURF DISEÑO\MOD\Yate Rosa Pérez Ramón (Highest precision, 213 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%, 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

### Damage Case - Intact

Initial Trim = 0 m (+ve by stern)

Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m<sup>3</sup>)

VCG = 0 m; TCG = 0 m



## MEGAYATE DE LUJO C4

Rosa Pérez Ramón

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	LCG m	TCG m	Assumed VCG m	KN 10,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.	KN 60,0 deg. Starb.	KN 70,0 deg. Starb.	KN 80,0 deg. Starb.	KN 90,0 deg. Starb.
4000	3,932	0,000	57,890	0,000	0,000	2,550	4,576	6,032	6,855	7,162	7,130	6,832	6,302	5,571
4200	4,043	0,000	57,409	0,000	0,000	2,524	4,554	6,018	6,827	7,128	7,098	6,805	6,280	5,557
4400	4,153	0,000	56,961	0,000	0,000	2,498	4,530	6,000	6,793	7,090	7,064	6,776	6,258	5,543
4600	4,262	0,000	56,547	0,000	0,000	2,472	4,505	5,977	6,754	7,048	7,027	6,745	6,236	5,530
4800	4,371	0,000	56,162	0,000	0,000	2,446	4,480	5,950	6,710	7,004	6,988	6,714	6,213	5,517
5000	4,478	0,000	55,806	0,000	0,000	2,420	4,453	5,918	6,663	6,957	6,948	6,681	6,190	5,505
5200	4,585	0,000	55,473	0,000	0,000	2,394	4,427	5,881	6,613	6,908	6,905	6,648	6,167	5,493
5400	4,691	0,000	55,163	0,000	0,000	2,368	4,400	5,840	6,559	6,856	6,861	6,613	6,144	5,482
5600	4,797	0,000	54,874	0,000	0,000	2,342	4,373	5,793	6,502	6,803	6,816	6,578	6,121	5,471
5800	4,902	0,000	54,602	0,000	0,000	2,317	4,346	5,744	6,443	6,749	6,770	6,543	6,097	5,461
6000	5,007	0,000	54,348	0,000	0,000	2,292	4,319	5,690	6,382	6,692	6,722	6,507	6,074	5,452
6200	5,111	0,000	54,109	0,000	0,000	2,268	4,292	5,634	6,319	6,635	6,674	6,470	6,051	5,443
6400	5,214	0,000	53,885	0,000	0,000	2,245	4,264	5,574	6,254	6,576	6,625	6,433	6,027	5,434
6600	5,317	0,000	53,673	0,000	0,000	2,222	4,234	5,512	6,188	6,516	6,575	6,396	6,004	5,426
6800	5,420	0,000	53,475	0,000	0,000	2,200	4,200	5,448	6,120	6,455	6,524	6,358	5,981	5,419
7000	5,522	0,000	53,287	0,000	0,000	2,179	4,163	5,381	6,051	6,393	6,473	6,320	5,958	5,411

## ANEXO I: CALIBRACIÓN DE TANQUES

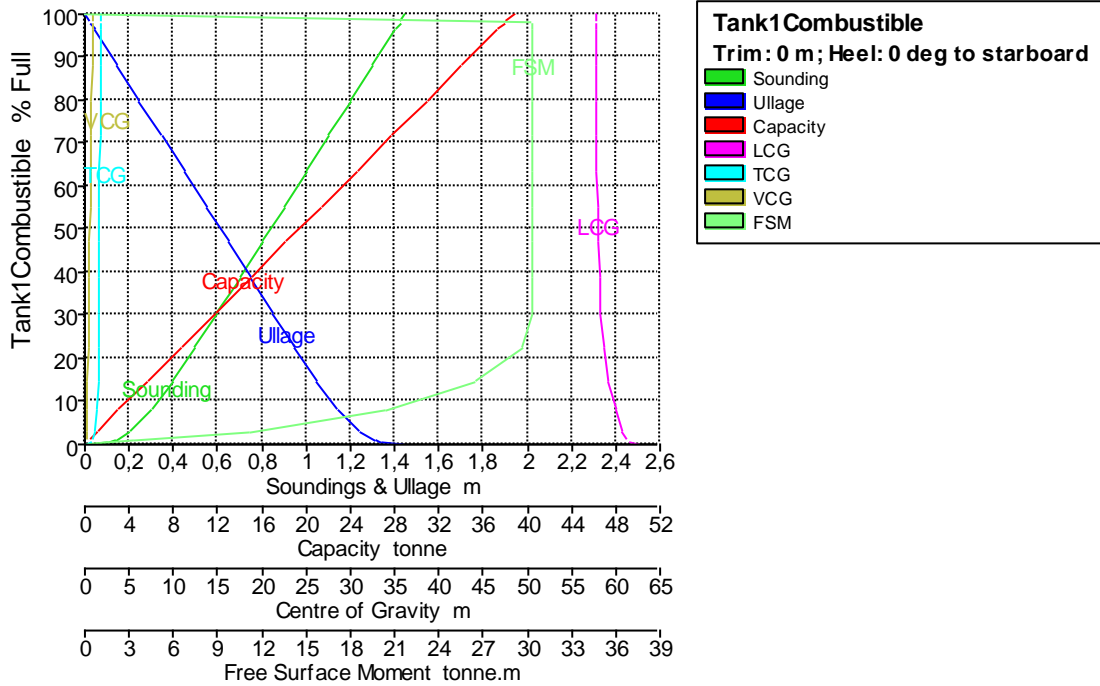
Stability 22.01.00.131, build: 131

### 8.2 TANK CALIBRATIONS - Tank1Combustible

Fluid Type = Diesel      Specific gravity = 0,84

Permeability = 100 %

Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
Tank1Combustible	1,448	0,000	100,000	46,110	38,732	57,680	1,717	0,885	0,000
	1,424	0,024	98,000	45,188	37,958	57,685	1,716	0,873	30,274
	1,422	0,026	97,900	45,141	37,919	57,686	1,716	0,872	30,274
	1,400	0,048	96,067	44,296	37,209	57,691	1,715	0,861	30,274
	1,300	0,148	87,857	40,511	34,029	57,718	1,711	0,810	30,274
	1,200	0,248	79,647	36,725	30,849	57,751	1,706	0,760	30,274
	1,100	0,348	71,437	32,940	27,669	57,792	1,700	0,709	30,274
	1,000	0,448	63,227	29,154	24,489	57,842	1,692	0,658	30,274
	0,900	0,548	55,017	25,368	21,309	57,908	1,682	0,606	30,274
	0,800	0,648	46,807	21,583	18,129	57,998	1,668	0,555	30,274
	0,700	0,748	38,597	17,797	14,950	58,125	1,649	0,502	30,274
	0,600	0,848	30,387	14,012	11,770	58,321	1,619	0,448	30,274
	0,500	0,948	22,190	10,232	8,595	58,658	1,567	0,391	29,651
	0,400	1,048	14,340	6,612	5,554	59,226	1,490	0,329	26,430
	0,300	1,148	7,690	3,546	2,978	59,981	1,370	0,265	20,281



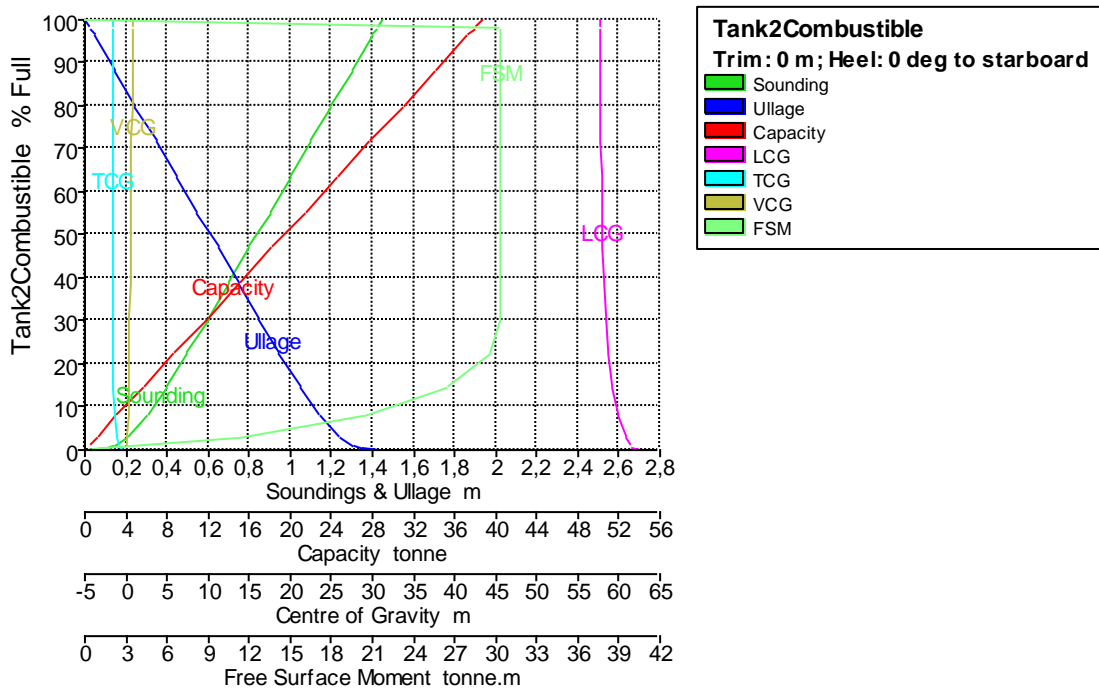
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	0,200	1,248	2,903	1,338	1,124	60,785	1,104	0,197	11,046
	0,133	1,315	1,000	0,461	0,387	61,359	0,809	0,149	3,269
	0,100	1,348	0,470	0,217	0,182	61,674	0,647	0,126	1,321
	0,000	1,448	0,000	0,000	0,000	62,811	0,048	0,052	0,000

### 8.3 TANK CALIBRATIONS - Tank2Combustible

Fluid Type = Diesel      Specific gravity = 0,84

Permeability = 100 %

Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

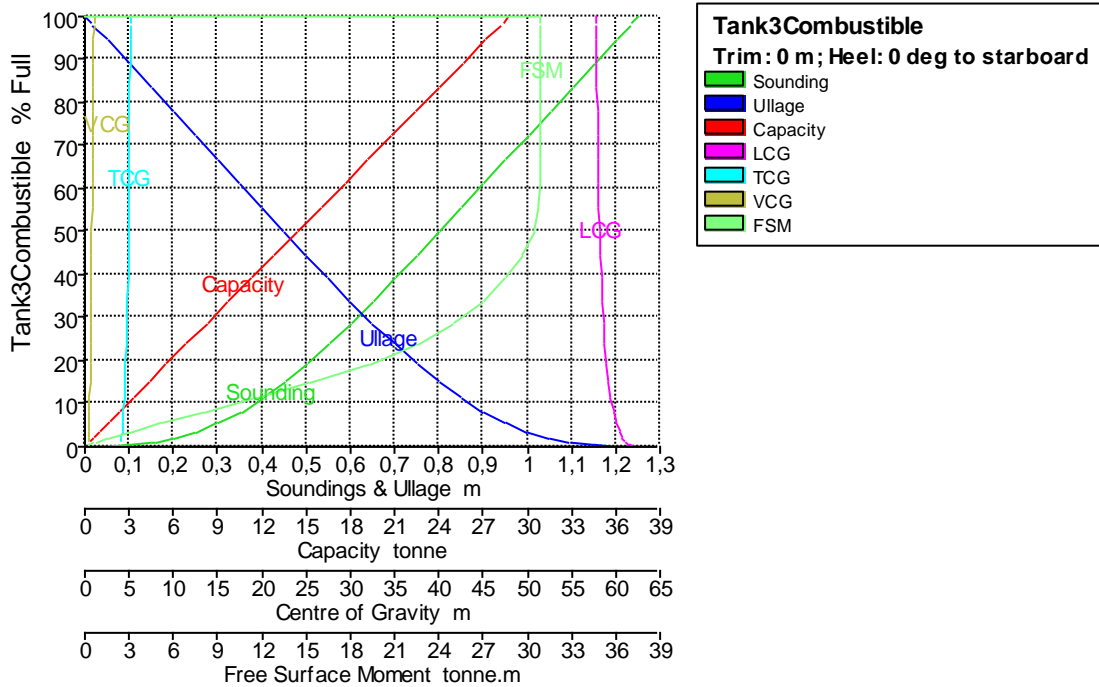


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
Tank2Combustible	1,448	0,000	100,000	46,110	38,732	57,680	-1,717	0,885	0,000
	1,424	0,024	98,000	45,188	37,958	57,685	-1,716	0,873	30,274
	1,422	0,026	97,900	45,141	37,919	57,686	-1,716	0,872	30,274
	1,400	0,048	96,067	44,296	37,209	57,691	-1,715	0,861	30,274
	1,300	0,148	87,857	40,511	34,029	57,718	-1,711	0,810	30,274
	1,200	0,248	79,647	36,725	30,849	57,751	-1,706	0,760	30,274
	1,100	0,348	71,437	32,940	27,669	57,792	-1,700	0,709	30,274
	1,000	0,448	63,227	29,154	24,489	57,842	-1,692	0,658	30,274
	0,900	0,548	55,017	25,368	21,309	57,908	-1,682	0,606	30,274
	0,800	0,648	46,807	21,583	18,129	57,998	-1,668	0,555	30,274

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	0,700	0,748	38,597	17,797	14,950	58,125	-1,649	0,502	30,274
	0,600	0,848	30,387	14,012	11,770	58,321	-1,619	0,448	30,274
	0,500	0,948	22,190	10,232	8,595	58,658	-1,567	0,391	29,651
	0,400	1,048	14,340	6,612	5,554	59,226	-1,490	0,329	26,430
	0,300	1,148	7,690	3,546	2,978	59,981	-1,370	0,265	20,281
	0,200	1,248	2,903	1,338	1,124	60,785	-1,104	0,197	11,046
	0,133	1,315	1,000	0,461	0,387	61,359	-0,809	0,149	3,269
	0,100	1,348	0,470	0,217	0,182	61,674	-0,647	0,126	1,321
	0,000	1,448	0,000	0,000	0,000	62,811	-0,048	0,052	0,000

### 8.4 TANK CALIBRATIONS - Tank3Combustible

Fluid Type = Diesel      Specific gravity = 0,84  
 Permeability = 100 %  
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
Tank3Combustible	1,252	0,000	100,000	34,300	28,812	57,782	5,098	1,032	0,000
	1,250	0,002	99,771	34,221	28,746	57,783	5,098	1,031	30,814
	1,234	0,018	98,000	33,614	28,236	57,790	5,095	1,023	30,814
	1,233	0,019	97,900	33,580	28,207	57,791	5,095	1,022	30,814

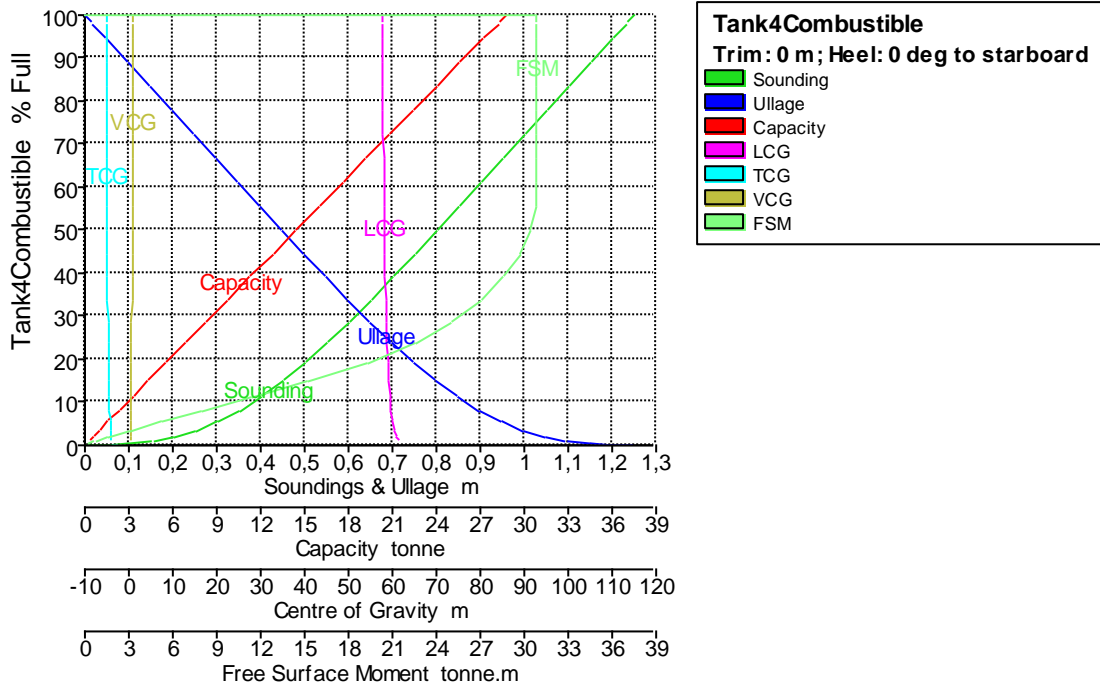
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	1,200	0,052	94,220	32,317	27,147	57,806	5,089	1,005	30,814
	1,150	0,102	88,669	30,413	25,547	57,831	5,079	0,979	30,814
	1,100	0,152	83,118	28,509	23,948	57,860	5,068	0,953	30,814
	1,050	0,202	77,567	26,605	22,348	57,893	5,055	0,926	30,814
	1,000	0,252	72,016	24,701	20,749	57,931	5,040	0,899	30,814
	0,950	0,302	66,465	22,797	19,150	57,975	5,022	0,872	30,814
	0,900	0,352	60,914	20,893	17,550	58,028	5,001	0,845	30,814
	0,850	0,402	55,363	18,989	15,951	58,091	4,976	0,817	30,799
	0,800	0,452	49,821	17,088	14,354	58,167	4,946	0,789	30,465
	0,750	0,502	44,318	15,201	12,769	58,256	4,910	0,760	29,687
	0,700	0,552	38,893	13,340	11,206	58,361	4,867	0,730	28,502
	0,650	0,602	33,591	11,522	9,678	58,481	4,817	0,699	26,936
	0,600	0,652	28,462	9,762	8,200	58,619	4,759	0,668	24,965
	0,550	0,702	23,568	8,084	6,790	58,777	4,692	0,636	22,510
	0,500	0,752	18,989	6,513	5,471	58,961	4,615	0,603	19,248
	0,450	0,802	14,824	5,085	4,271	59,182	4,534	0,569	15,117
	0,400	0,852	11,144	3,823	3,211	59,452	4,452	0,534	11,373
	0,350	0,902	8,002	2,745	2,306	59,764	4,366	0,499	7,975
	0,300	0,952	5,432	1,863	1,565	60,097	4,276	0,464	5,147
	0,250	1,002	3,416	1,172	0,984	60,449	4,178	0,429	3,011
	0,200	1,052	1,920	0,659	0,553	60,823	4,072	0,393	1,519
	0,156	1,096	1,000	0,343	0,288	61,182	3,972	0,362	0,688
	0,150	1,102	0,902	0,309	0,260	61,233	3,956	0,359	0,606
	0,100	1,152	0,303	0,104	0,087	61,695	3,832	0,322	0,156
	0,050	1,202	0,045	0,015	0,013	62,241	3,682	0,301	0,013
	0,000	1,252	0,000	0,000	0,000	62,811	2,393	0,248	0,000

## 8.5 TANK CALIBRATIONS - Tank4Combustible

Fluid Type = Diesel      Specific gravity = 0,84

Permeability = 100 %

Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

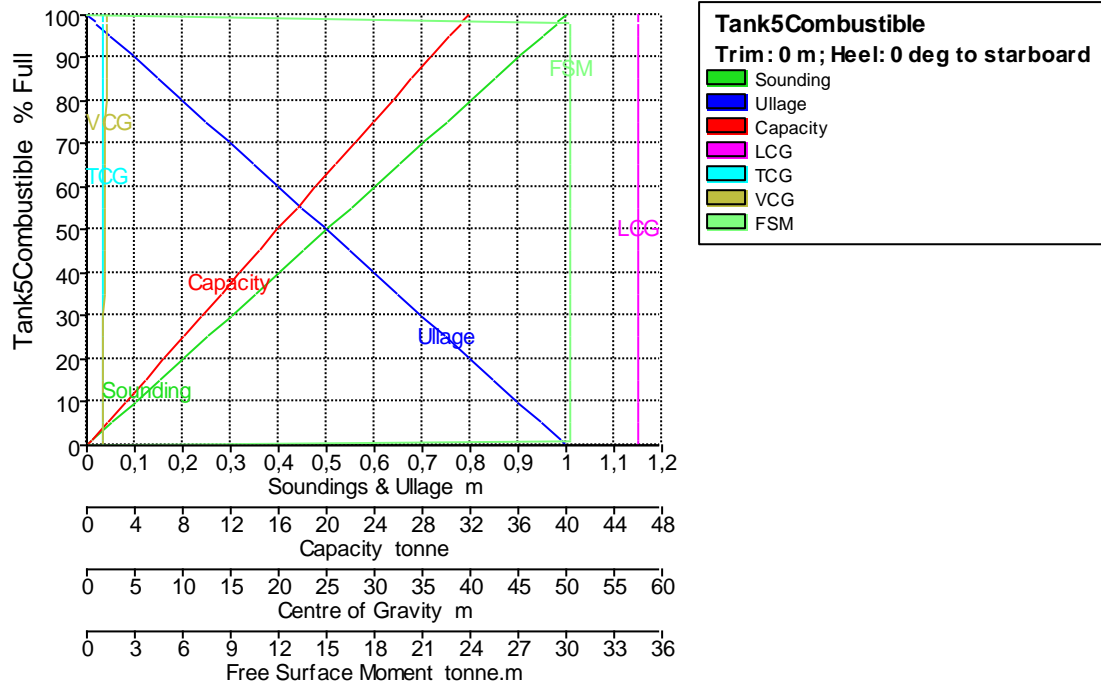


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
Tank4Combustible	1,252	0,000	100,000	34,300	28,812	57,782	-5,098	1,032	0,000
	1,250	0,002	99,771	34,221	28,746	57,783	-5,098	1,031	30,814
	1,234	0,018	98,000	33,614	28,236	57,790	-5,095	1,023	30,814
	1,233	0,019	97,900	33,580	28,207	57,791	-5,095	1,022	30,814
	1,200	0,052	94,220	32,317	27,147	57,806	-5,089	1,005	30,814
	1,150	0,102	88,669	30,413	25,547	57,831	-5,079	0,979	30,814
	1,100	0,152	83,118	28,509	23,948	57,860	-5,068	0,953	30,814
	1,050	0,202	77,567	26,605	22,348	57,893	-5,055	0,926	30,814
	1,000	0,252	72,016	24,701	20,749	57,931	-5,040	0,899	30,814
	0,950	0,302	66,465	22,797	19,150	57,975	-5,022	0,872	30,814
	0,900	0,352	60,914	20,893	17,550	58,028	-5,001	0,845	30,814
	0,850	0,402	55,363	18,989	15,951	58,091	-4,976	0,817	30,799
	0,800	0,452	49,821	17,088	14,354	58,167	-4,946	0,789	30,465
	0,750	0,502	44,318	15,201	12,769	58,256	-4,910	0,760	29,687
	0,700	0,552	38,893	13,340	11,206	58,361	-4,867	0,730	28,502
	0,650	0,602	33,591	11,522	9,678	58,481	-4,817	0,699	26,936
	0,600	0,652	28,462	9,762	8,200	58,619	-4,759	0,668	24,965
	0,550	0,702	23,568	8,084	6,790	58,777	-4,692	0,636	22,510
	0,500	0,752	18,989	6,513	5,471	58,961	-4,615	0,603	19,248
	0,450	0,802	14,824	5,085	4,271	59,182	-4,534	0,569	15,117
	0,400	0,852	11,144	3,823	3,211	59,452	-4,452	0,534	11,373
	0,350	0,902	8,002	2,745	2,306	59,764	-4,366	0,499	7,975
	0,300	0,952	5,432	1,863	1,565	60,097	-4,276	0,464	5,147

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	0,250	1,002	3,416	1,172	0,984	60,449	-4,178	0,429	3,011
	0,200	1,052	1,920	0,659	0,553	60,823	-4,072	0,393	1,519
	0,156	1,096	1,000	0,343	0,288	61,182	-3,972	0,362	0,688
	0,150	1,102	0,902	0,309	0,260	61,233	-3,956	0,359	0,606
	0,100	1,152	0,303	0,104	0,087	61,695	-3,832	0,322	0,156
	0,050	1,202	0,045	0,015	0,013	62,241	-3,682	0,301	0,013
	0,000	1,252	0,000	0,000	0,000	62,811	-2,393	0,248	0,000

## 8.6 TANK CALIBRATIONS - Tank5Combustible

Fluid Type = Diesel      Specific gravity = 0,84  
Permeability = 100 %  
Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
Tank5Combustible	1,000	0,000	100,000	37,856	31,799	57,400	1,760	2,100	0,000
	0,980	0,020	98,000	37,099	31,163	57,400	1,760	2,090	30,274
	0,979	0,021	97,900	37,061	31,131	57,400	1,760	2,089	30,274
	0,950	0,050	95,000	35,963	30,209	57,400	1,760	2,075	30,274
	0,900	0,100	90,000	34,070	28,619	57,400	1,760	2,050	30,274
	0,850	0,150	85,000	32,178	27,029	57,400	1,760	2,025	30,274

## MEGAYATE DE LUJO C4

Rosa Pérez Ramón

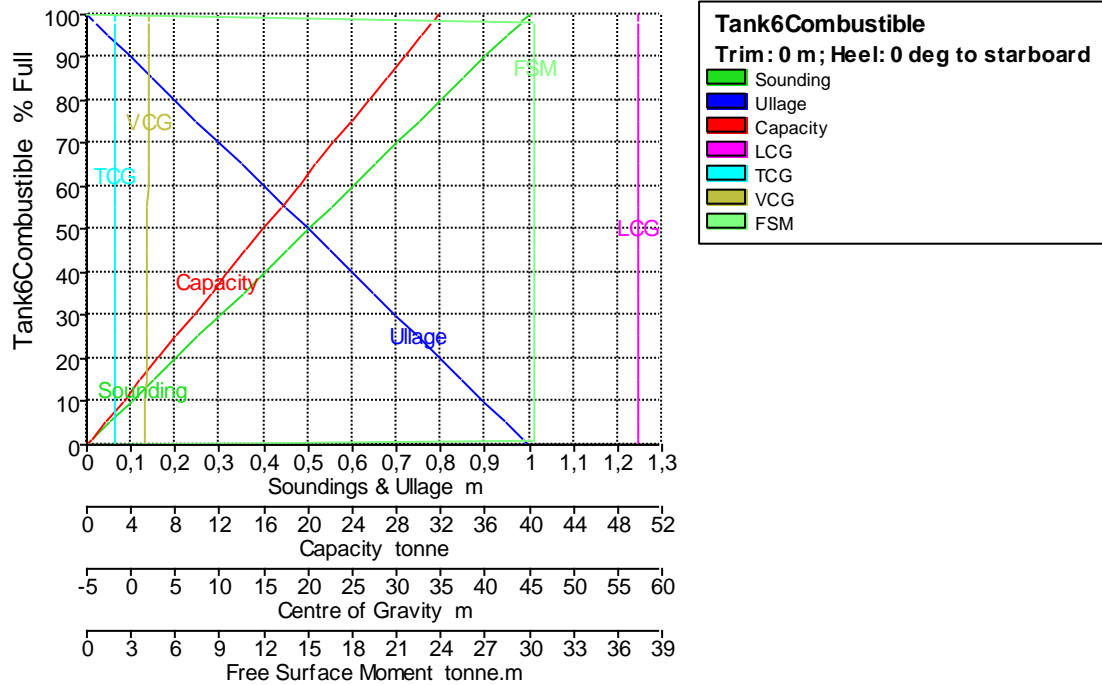
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	0,800	0,200	80,000	30,285	25,439	57,400	1,760	2,000	30,274
	0,750	0,250	75,000	28,392	23,849	57,400	1,760	1,975	30,274
	0,700	0,300	70,000	26,499	22,259	57,400	1,760	1,950	30,274
	0,650	0,350	65,000	24,606	20,669	57,400	1,760	1,925	30,274
	0,600	0,400	60,000	22,714	19,079	57,400	1,760	1,900	30,274
	0,550	0,450	55,000	20,821	17,489	57,400	1,760	1,875	30,274
	0,500	0,500	50,000	18,928	15,900	57,400	1,760	1,850	30,274
	0,450	0,550	45,000	17,035	14,310	57,400	1,760	1,825	30,274
	0,400	0,600	40,000	15,142	12,720	57,400	1,760	1,800	30,274
	0,350	0,650	35,000	13,250	11,130	57,400	1,760	1,775	30,274
	0,300	0,700	30,000	11,357	9,540	57,400	1,760	1,750	30,274
	0,250	0,750	25,000	9,464	7,950	57,400	1,760	1,725	30,274
	0,200	0,800	20,000	7,571	6,360	57,400	1,760	1,700	30,274
	0,150	0,850	15,000	5,678	4,770	57,400	1,760	1,675	30,274
	0,100	0,900	10,000	3,786	3,180	57,400	1,760	1,650	30,274
	0,050	0,950	5,000	1,893	1,590	57,400	1,760	1,625	30,274
	0,010	0,990	1,000	0,379	0,318	57,400	1,760	1,605	30,274
	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	57,400	1,760	1,600	0,000

## 8.7 TANK CALIBRATIONS - Tank6Combustible

Fluid Type = Diesel      Specific gravity = 0,84

Permeability = 100 %

Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
Tank6Combustible	1,000	0,000	100,000	37,856	31,799	57,400	-1,760	2,100	0,000
	0,980	0,020	98,000	37,099	31,163	57,400	-1,760	2,090	30,274
	0,979	0,021	97,900	37,061	31,131	57,400	-1,760	2,089	30,274
	0,950	0,050	95,000	35,963	30,209	57,400	-1,760	2,075	30,274
	0,900	0,100	90,000	34,070	28,619	57,400	-1,760	2,050	30,274
	0,850	0,150	85,000	32,178	27,029	57,400	-1,760	2,025	30,274
	0,800	0,200	80,000	30,285	25,439	57,400	-1,760	2,000	30,274
	0,750	0,250	75,000	28,392	23,849	57,400	-1,760	1,975	30,274
	0,700	0,300	70,000	26,499	22,259	57,400	-1,760	1,950	30,274
	0,650	0,350	65,000	24,606	20,669	57,400	-1,760	1,925	30,274
	0,600	0,400	60,000	22,714	19,079	57,400	-1,760	1,900	30,274
	0,550	0,450	55,000	20,821	17,489	57,400	-1,760	1,875	30,274
	0,500	0,500	50,000	18,928	15,900	57,400	-1,760	1,850	30,274
	0,450	0,550	45,000	17,035	14,310	57,400	-1,760	1,825	30,274
	0,400	0,600	40,000	15,142	12,720	57,400	-1,760	1,800	30,274
	0,350	0,650	35,000	13,250	11,130	57,400	-1,760	1,775	30,274
	0,300	0,700	30,000	11,357	9,540	57,400	-1,760	1,750	30,274

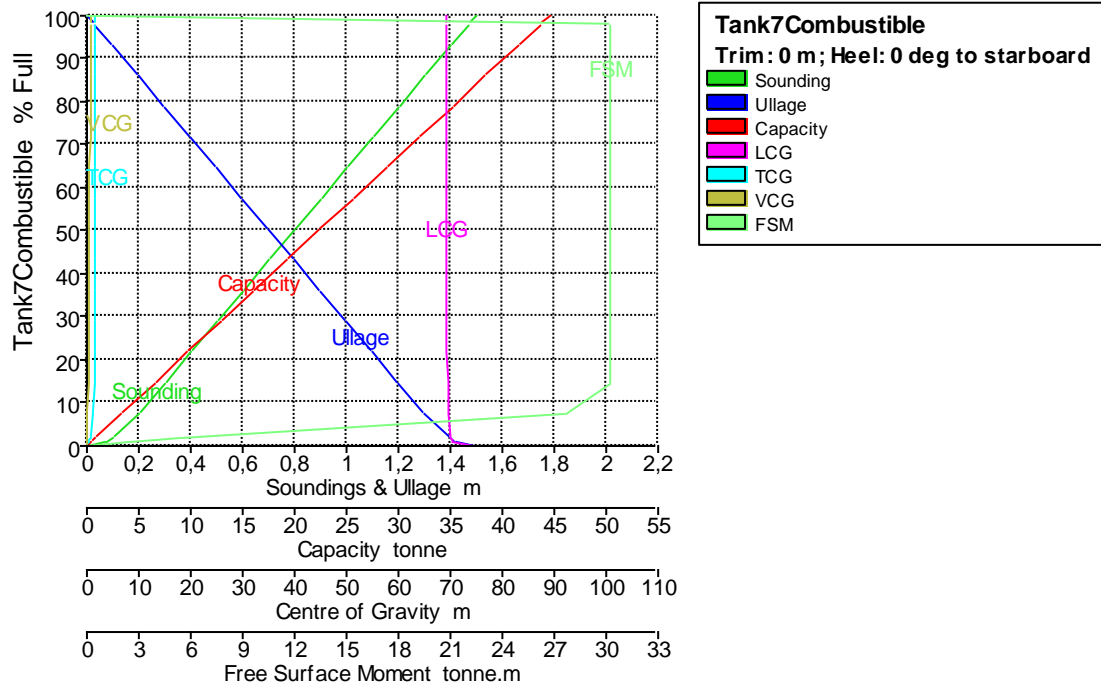
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	0,250	0,750	25,000	9,464	7,950	57,400	-1,760	1,725	30,274
	0,200	0,800	20,000	7,571	6,360	57,400	-1,760	1,700	30,274
	0,150	0,850	15,000	5,678	4,770	57,400	-1,760	1,675	30,274
	0,100	0,900	10,000	3,786	3,180	57,400	-1,760	1,650	30,274
	0,050	0,950	5,000	1,893	1,590	57,400	-1,760	1,625	30,274
	0,010	0,990	1,000	0,379	0,318	57,400	-1,760	1,605	30,274
	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	57,400	-1,760	1,600	0,000

## 8.8 TANK CALIBRATIONS - Tank7Combustible

Fluid Type = Diesel      Specific gravity = 0,84

Permeability = 100 %

Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



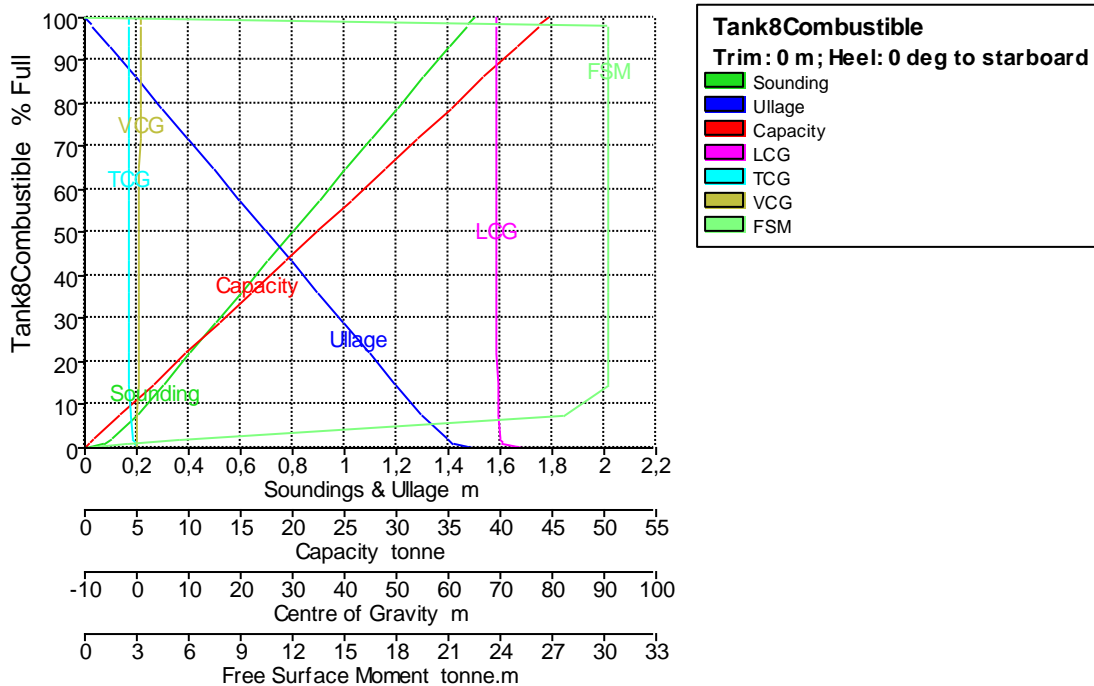
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
Tank7Combustible	1,497	0,000	100,000	53,058	44,569	69,318	1,721	0,798	0,000
	1,469	0,028	98,000	51,997	43,677	69,319	1,720	0,784	30,274
	1,468	0,029	97,900	51,944	43,633	69,319	1,720	0,783	30,274
	1,400	0,097	93,070	49,381	41,480	69,320	1,718	0,749	30,274
	1,300	0,197	85,935	45,595	38,300	69,321	1,714	0,699	30,274



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	1,200	0,297	78,800	41,810	35,120	69,323	1,710	0,649	30,274
	1,100	0,397	71,665	38,024	31,940	69,325	1,705	0,599	30,274
	1,000	0,497	64,530	34,238	28,760	69,328	1,699	0,549	30,274
	0,900	0,597	57,396	30,453	25,580	69,332	1,692	0,499	30,274
	0,800	0,697	50,261	26,667	22,400	69,336	1,682	0,448	30,274
	0,700	0,797	43,126	22,882	19,221	69,342	1,669	0,398	30,274
	0,600	0,897	35,991	19,096	16,041	69,351	1,651	0,347	30,274
	0,500	0,997	28,856	15,310	12,861	69,363	1,624	0,297	30,274
	0,400	1,097	21,721	11,525	9,681	69,384	1,579	0,245	30,274
	0,300	1,197	14,586	7,739	6,501	69,425	1,491	0,193	30,274
	0,200	1,297	7,470	3,963	3,329	69,542	1,239	0,135	27,625
	0,100	1,397	1,935	1,027	0,862	69,954	0,735	0,071	5,474
	0,073	1,424	1,000	0,531	0,446	70,246	0,572	0,053	2,399
	0,000	1,497	0,000	0,000	0,000	74,716	0,047	0,003	0,000

### 8.9 TANK CALIBRATIONS - Tank8Combustible

Fluid Type = Diesel      Specific gravity = 0,84  
 Permeability = 100 %  
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



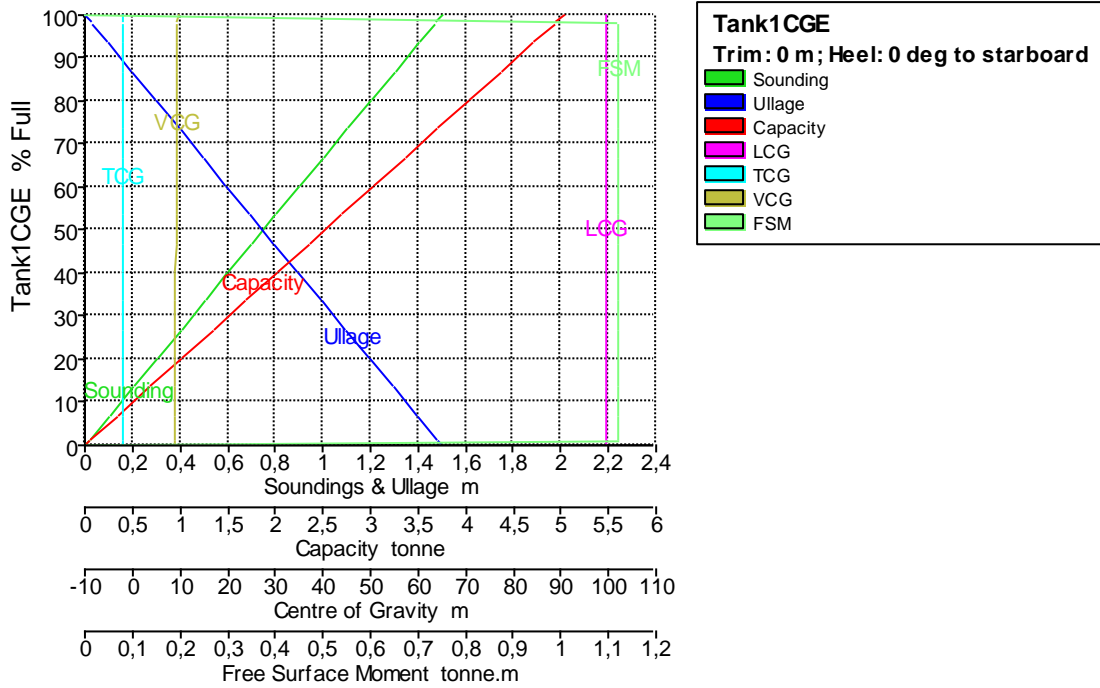
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
Tank8Combustible	1,497	0,000	100,000	53,058	44,569	69,318	-1,721	0,798	0,000
	1,469	0,028	98,000	51,997	43,677	69,319	-1,720	0,784	30,274
	1,468	0,029	97,900	51,944	43,633	69,319	-1,720	0,783	30,274
	1,400	0,097	93,070	49,381	41,480	69,320	-1,718	0,749	30,274
	1,300	0,197	85,935	45,595	38,300	69,321	-1,714	0,699	30,274
	1,200	0,297	78,800	41,810	35,120	69,323	-1,710	0,649	30,274
	1,100	0,397	71,665	38,024	31,940	69,325	-1,705	0,599	30,274
	1,000	0,497	64,530	34,238	28,760	69,328	-1,699	0,549	30,274
	0,900	0,597	57,396	30,453	25,580	69,332	-1,692	0,499	30,274
	0,800	0,697	50,261	26,667	22,400	69,336	-1,682	0,448	30,274
	0,700	0,797	43,126	22,882	19,221	69,342	-1,669	0,398	30,274
	0,600	0,897	35,991	19,096	16,041	69,351	-1,651	0,347	30,274
	0,500	0,997	28,856	15,310	12,861	69,363	-1,624	0,297	30,274
	0,400	1,097	21,721	11,525	9,681	69,384	-1,579	0,245	30,274
	0,300	1,197	14,586	7,739	6,501	69,425	-1,491	0,193	30,274
	0,200	1,297	7,470	3,963	3,329	69,542	-1,239	0,135	27,625
	0,100	1,397	1,935	1,027	0,862	69,954	-0,735	0,071	5,474
	0,073	1,424	1,000	0,531	0,446	70,246	-0,572	0,053	2,399
	0,000	1,497	0,000	0,000	0,000	74,716	-0,047	0,003	0,000

## 8.10 TANK CALIBRATIONS - Tank1CGE

Fluid Type = Diesel      Specific gravity = 0,84

Permeability = 100 %

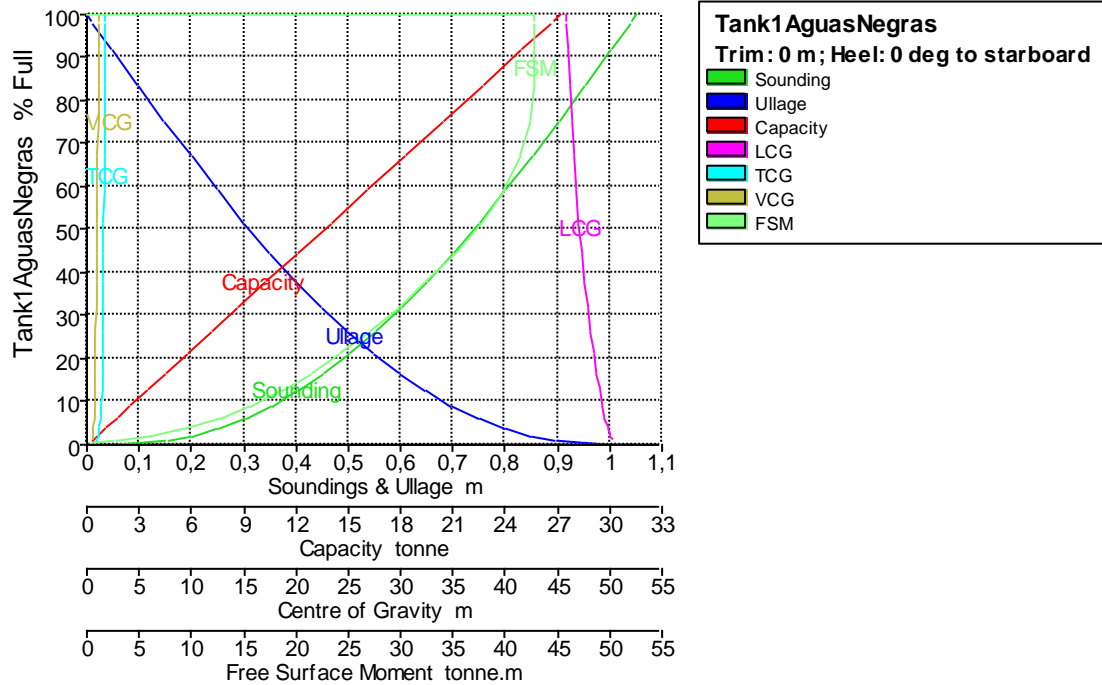
Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
Tank1CGE	1,500	0,000	100,000	6,000	5,040	99,514	-2,150	9,520	0,000
	1,470	0,030	98,000	5,880	4,939	99,514	-2,150	9,505	1,120
	1,468	0,032	97,900	5,874	4,934	99,514	-2,150	9,504	1,120
	1,400	0,100	93,333	5,600	4,704	99,514	-2,150	9,470	1,120
	1,300	0,200	86,667	5,200	4,368	99,514	-2,150	9,420	1,120
	1,200	0,300	80,000	4,800	4,032	99,514	-2,150	9,370	1,120
	1,100	0,400	73,333	4,400	3,696	99,514	-2,150	9,320	1,120
	1,000	0,500	66,667	4,000	3,360	99,514	-2,150	9,270	1,120
	0,900	0,600	60,000	3,600	3,024	99,514	-2,150	9,220	1,120
	0,800	0,700	53,333	3,200	2,688	99,514	-2,150	9,170	1,120
	0,700	0,800	46,667	2,800	2,352	99,514	-2,150	9,120	1,120
	0,600	0,900	40,000	2,400	2,016	99,514	-2,150	9,070	1,120
	0,500	1,000	33,333	2,000	1,680	99,514	-2,150	9,020	1,120
	0,400	1,100	26,667	1,600	1,344	99,514	-2,150	8,970	1,120
	0,300	1,200	20,000	1,200	1,008	99,514	-2,150	8,920	1,120
	0,200	1,300	13,333	0,800	0,672	99,514	-2,150	8,870	1,120
	0,100	1,400	6,667	0,400	0,336	99,514	-2,150	8,820	1,120
	0,015	1,485	1,000	0,060	0,050	99,514	-2,150	8,777	1,120
	0,000	1,500	0,000	0,000	0,000	99,514	-2,150	8,770	0,000

## 8.11 TANK CALIBRATIONS - Tank1AguasNegras

Fluid Type = Custom 8      Specific gravity = 1  
Permeability = 100 %  
Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

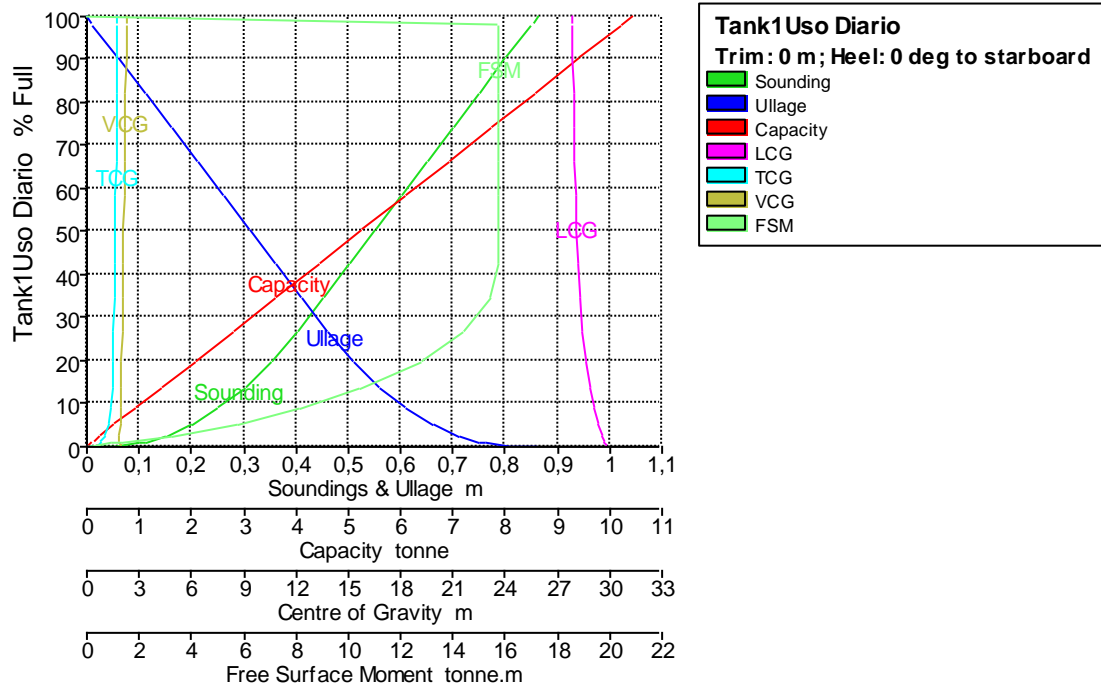


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
Tank1AguasNegras	1,051	0,000	100,000	27,188	27,188	45,848	1,681	1,155	0,000
	1,050	0,001	99,877	27,155	27,155	45,850	1,681	1,155	42,798
	1,039	0,012	98,000	26,644	26,644	45,877	1,679	1,149	42,798
	1,038	0,013	97,900	26,617	26,617	45,878	1,679	1,148	42,798
	1,000	0,051	91,610	24,907	24,907	45,976	1,674	1,126	42,798
	0,950	0,101	83,343	22,659	22,659	46,128	1,665	1,097	42,798
	0,900	0,151	75,081	20,413	20,413	46,312	1,655	1,066	42,442
	0,850	0,201	66,897	18,188	18,188	46,532	1,643	1,034	41,405
	0,800	0,251	58,921	16,020	16,020	46,784	1,632	1,002	39,905
	0,750	0,301	51,330	13,956	13,956	47,052	1,622	0,969	37,683
	0,700	0,351	44,224	12,024	12,024	47,325	1,610	0,936	35,085
	0,650	0,401	37,627	10,230	10,230	47,599	1,596	0,903	32,275
	0,600	0,451	31,541	8,575	8,575	47,876	1,579	0,870	29,707
	0,550	0,501	25,972	7,061	7,061	48,154	1,559	0,837	26,971
	0,500	0,551	20,928	5,690	5,690	48,433	1,535	0,804	24,157
	0,450	0,601	16,413	4,462	4,462	48,715	1,504	0,770	21,414
	0,400	0,651	12,439	3,382	3,382	48,996	1,464	0,737	18,442

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	0,350	0,701	9,007	2,449	2,449	49,277	1,411	0,702	15,520
	0,300	0,751	6,133	1,667	1,667	49,554	1,337	0,670	12,519
	0,250	0,801	3,822	1,039	1,039	49,826	1,231	0,633	9,254
	0,200	0,851	2,090	0,568	0,568	50,084	1,074	0,600	5,763
	0,154	0,897	1,000	0,272	0,272	50,316	0,886	0,564	2,612
	0,150	0,901	0,938	0,255	0,255	50,333	0,871	0,561	2,397
	0,100	0,951	0,300	0,082	0,082	50,578	0,636	0,532	0,656
	0,050	1,001	0,044	0,012	0,012	50,805	0,359	0,648	0,064
	0,000	1,051	0,000	0,000	0,000	51,092	0,048	0,449	0,000

## 8.12 TANK CALIBRATIONS - Tank1Uso Diario

Fluid Type = Custom 20      Specific gravity = 1  
Permeability = 100 %  
Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
Tank1Uso Diario	0,863	0,000	100,000	10,424	10,424	27,875	1,700	2,276	0,000
	0,850	0,013	98,000	10,216	10,216	27,880	1,699	2,270	15,768
	0,850	0,013	97,959	10,211	10,211	27,880	1,699	2,270	15,768
	0,850	0,013	97,900	10,205	10,205	27,880	1,698	2,269	15,768

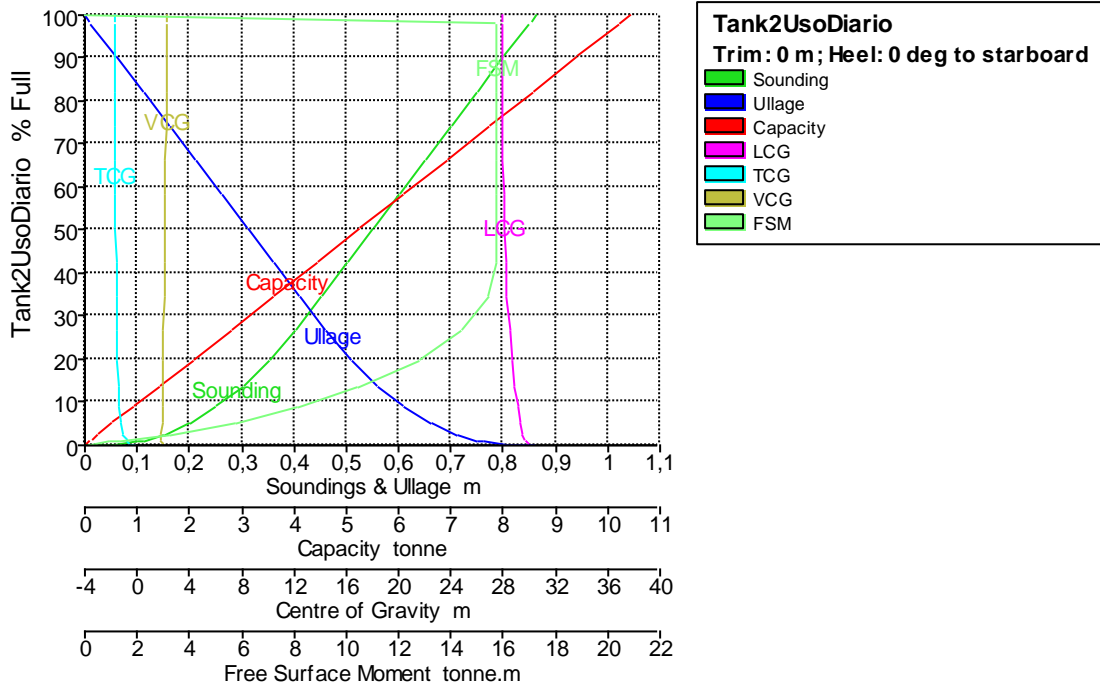
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	0,800	0,063	90,015	9,383	9,383	27,900	1,693	2,244	15,768
	0,750	0,113	82,071	8,555	8,555	27,924	1,687	2,218	15,768
	0,700	0,163	74,127	7,727	7,727	27,954	1,679	2,192	15,768
	0,650	0,213	66,183	6,899	6,899	27,990	1,669	2,165	15,768
	0,600	0,263	58,238	6,071	6,071	28,036	1,656	2,138	15,768
	0,550	0,313	50,294	5,243	5,243	28,097	1,640	2,111	15,768
	0,500	0,363	42,350	4,415	4,415	28,181	1,617	2,082	15,768
	0,450	0,413	34,424	3,588	3,588	28,302	1,585	2,052	15,398
	0,400	0,463	26,725	2,786	2,786	28,471	1,544	2,021	14,343
	0,350	0,513	19,649	2,048	2,048	28,681	1,501	1,987	12,757
	0,300	0,563	13,607	1,418	1,418	28,900	1,447	1,953	10,370
	0,250	0,613	8,692	0,906	0,906	29,115	1,368	1,924	8,072
	0,200	0,663	4,904	0,511	0,511	29,324	1,247	1,891	5,761
	0,150	0,713	2,251	0,235	0,235	29,521	1,049	1,858	3,217
	0,112	0,751	1,000	0,104	0,104	29,660	0,844	1,848	1,303
	0,100	0,763	0,722	0,075	0,075	29,709	0,775	1,823	0,923
	0,050	0,813	0,101	0,011	0,011	29,894	0,438	1,965	0,073
	0,000	0,863	0,000	0,000	0,000	30,072	0,048	1,737	0,000

### 8.13 TANK CALIBRATIONS - Tank2Usodiario

Fluid Type = Custom 20      Specific gravity = 1

Permeability = 100 %

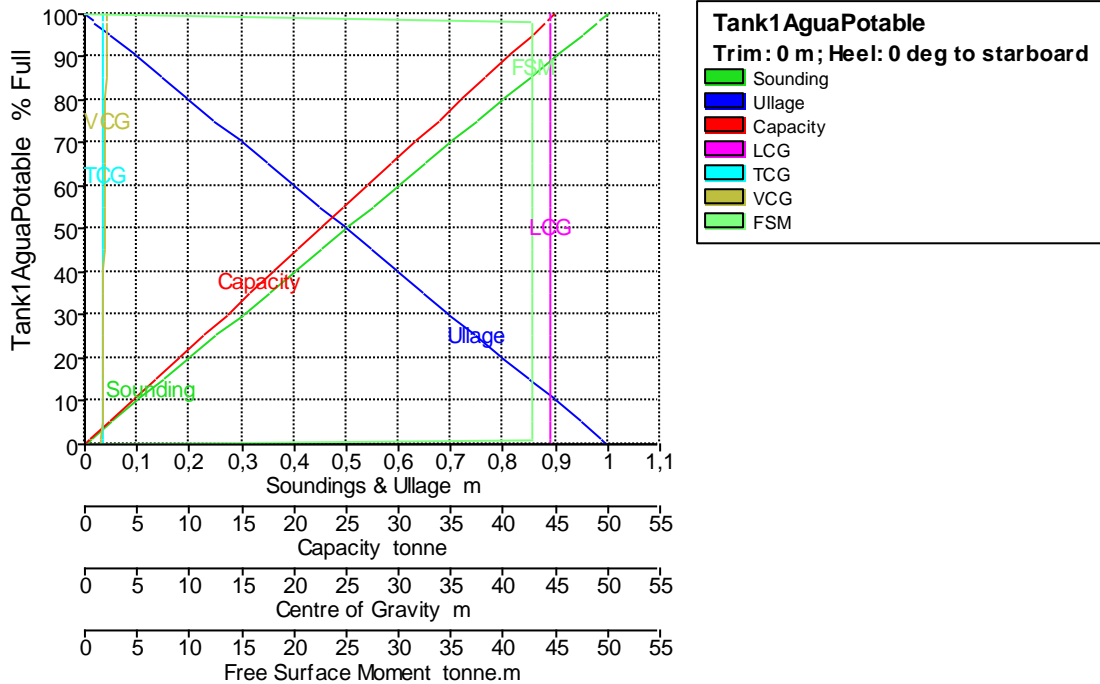
Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
Tank2UsoDiario	0,863	0,000	100,000	10,424	10,424	27,875	-1,700	2,276	0,000
	0,850	0,013	98,000	10,216	10,216	27,880	-1,699	2,270	15,768
	0,850	0,013	97,959	10,211	10,211	27,880	-1,699	2,270	15,768
	0,850	0,013	97,900	10,205	10,205	27,880	-1,698	2,269	15,768
	0,800	0,063	90,015	9,383	9,383	27,900	-1,693	2,244	15,768
	0,750	0,113	82,071	8,555	8,555	27,924	-1,687	2,218	15,768
	0,700	0,163	74,127	7,727	7,727	27,954	-1,679	2,192	15,768
	0,650	0,213	66,183	6,899	6,899	27,990	-1,669	2,165	15,768
	0,600	0,263	58,238	6,071	6,071	28,036	-1,656	2,138	15,768
	0,550	0,313	50,294	5,243	5,243	28,097	-1,640	2,111	15,768
	0,500	0,363	42,350	4,415	4,415	28,181	-1,617	2,082	15,768
	0,450	0,413	34,424	3,588	3,588	28,302	-1,585	2,052	15,398
	0,400	0,463	26,725	2,786	2,786	28,471	-1,544	2,021	14,343
	0,350	0,513	19,649	2,048	2,048	28,681	-1,501	1,987	12,757
	0,300	0,563	13,607	1,418	1,418	28,900	-1,447	1,953	10,370
	0,250	0,613	8,692	0,906	0,906	29,115	-1,368	1,924	8,072
	0,200	0,663	4,904	0,511	0,511	29,324	-1,247	1,891	5,761
	0,150	0,713	2,251	0,235	0,235	29,521	-1,049	1,858	3,217
	0,112	0,751	1,000	0,104	0,104	29,660	-0,844	1,848	1,303
	0,100	0,763	0,722	0,075	0,075	29,709	-0,775	1,823	0,923
	0,050	0,813	0,101	0,011	0,011	29,894	-0,438	1,965	0,073
	0,000	0,863	0,000	0,000	0,000	30,072	-0,048	1,737	0,000

### 8.14 TANK CALIBRATIONS - Tank1AguaPotable

Fluid Type = Fresh Water      Specific gravity = 1  
Permeability = 100 %  
Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



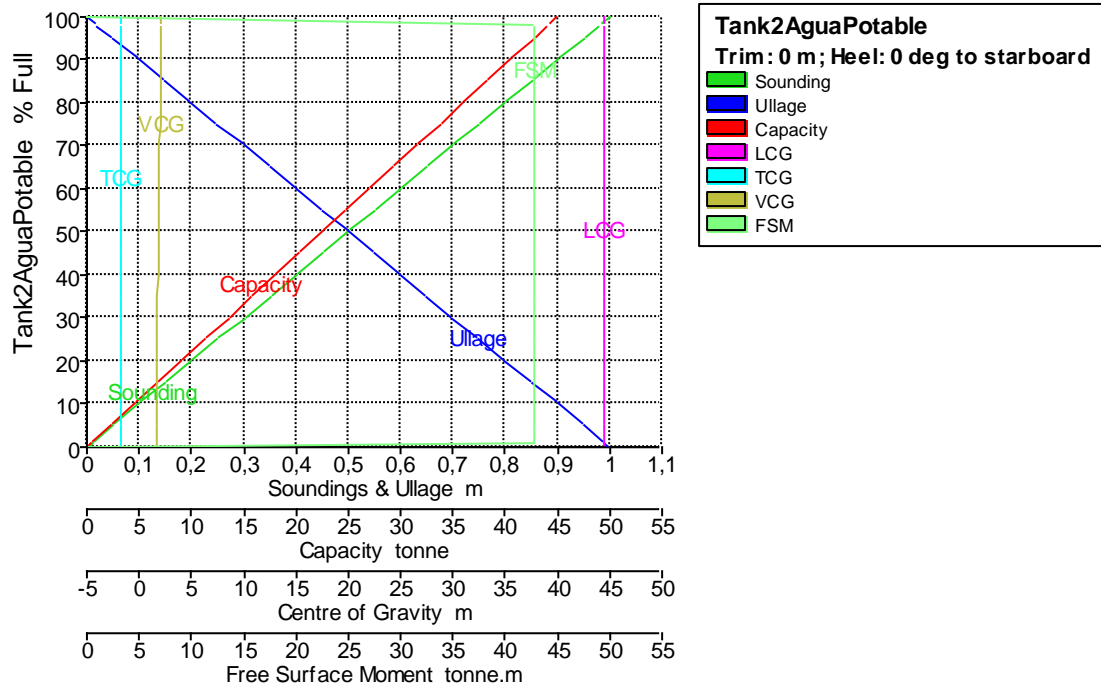
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
Tank1AguaPotable	1,000	0,000	100,000	44,954	44,954	44,450	1,760	2,100	0,000
	0,980	0,020	98,000	44,055	44,055	44,450	1,760	2,090	42,798
	0,979	0,021	97,900	44,010	44,010	44,450	1,760	2,090	42,798
	0,950	0,050	95,000	42,706	42,706	44,450	1,760	2,075	42,798
	0,900	0,100	90,000	40,459	40,459	44,450	1,760	2,050	42,798
	0,850	0,150	85,000	38,211	38,211	44,450	1,760	2,025	42,798
	0,800	0,200	80,000	35,963	35,963	44,450	1,760	2,000	42,798
	0,750	0,250	75,000	33,716	33,716	44,450	1,760	1,975	42,798
	0,700	0,300	70,000	31,468	31,468	44,450	1,760	1,950	42,798
	0,650	0,350	65,000	29,220	29,220	44,450	1,760	1,925	42,798
	0,600	0,400	60,000	26,972	26,972	44,450	1,760	1,900	42,798
	0,550	0,450	55,000	24,725	24,725	44,450	1,760	1,875	42,798
	0,500	0,500	50,000	22,477	22,477	44,450	1,760	1,850	42,798
	0,450	0,550	45,000	20,229	20,229	44,450	1,760	1,825	42,798
	0,400	0,600	40,000	17,982	17,982	44,450	1,760	1,800	42,798
	0,350	0,650	35,000	15,734	15,734	44,450	1,760	1,775	42,798



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	0,300	0,700	30,000	13,486	13,486	44,450	1,760	1,750	42,798
	0,250	0,750	25,000	11,239	11,239	44,450	1,760	1,725	42,798
	0,200	0,800	20,000	8,991	8,991	44,450	1,760	1,700	42,798
	0,150	0,850	15,000	6,743	6,743	44,450	1,760	1,675	42,798
	0,100	0,900	10,000	4,495	4,495	44,450	1,760	1,650	42,798
	0,050	0,950	5,000	2,248	2,248	44,450	1,760	1,625	42,798
	0,010	0,990	1,000	0,450	0,450	44,450	1,760	1,605	42,798
	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	44,450	1,760	1,600	0,000

### 8.15 TANK CALIBRATIONS - Tank2AguaPotable

Fluid Type = Fresh Water      Specific gravity = 1  
Permeability = 100 %  
Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
Tank2AguaPotable	1,000	0,000	100,000	44,954	44,954	44,450	-1,760	2,100	0,000
	0,980	0,020	98,000	44,055	44,055	44,450	-1,760	2,090	42,798
	0,979	0,021	97,900	44,010	44,010	44,450	-1,760	2,090	42,798
	0,950	0,050	95,000	42,706	42,706	44,450	-1,760	2,075	42,798

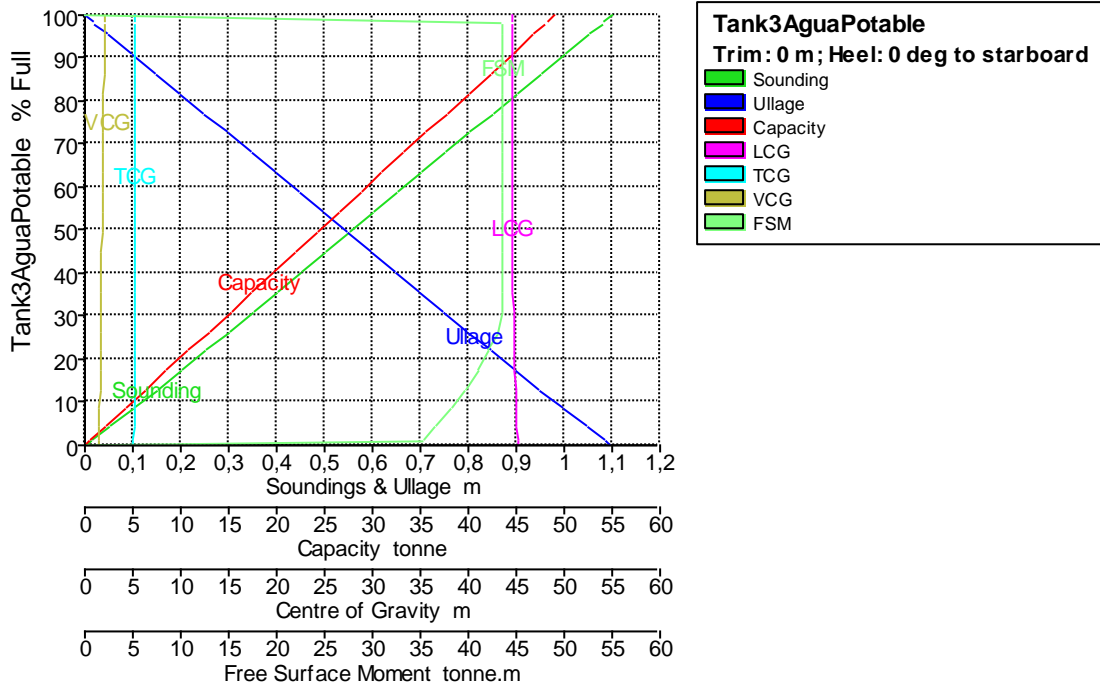
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	0,900	0,100	90,000	40,459	40,459	44,450	-1,760	2,050	42,798
	0,850	0,150	85,000	38,211	38,211	44,450	-1,760	2,025	42,798
	0,800	0,200	80,000	35,963	35,963	44,450	-1,760	2,000	42,798
	0,750	0,250	75,000	33,716	33,716	44,450	-1,760	1,975	42,798
	0,700	0,300	70,000	31,468	31,468	44,450	-1,760	1,950	42,798
	0,650	0,350	65,000	29,220	29,220	44,450	-1,760	1,925	42,798
	0,600	0,400	60,000	26,972	26,972	44,450	-1,760	1,900	42,798
	0,550	0,450	55,000	24,725	24,725	44,450	-1,760	1,875	42,798
	0,500	0,500	50,000	22,477	22,477	44,450	-1,760	1,850	42,798
	0,450	0,550	45,000	20,229	20,229	44,450	-1,760	1,825	42,798
	0,400	0,600	40,000	17,982	17,982	44,450	-1,760	1,800	42,798
	0,350	0,650	35,000	15,734	15,734	44,450	-1,760	1,775	42,798
	0,300	0,700	30,000	13,486	13,486	44,450	-1,760	1,750	42,798
	0,250	0,750	25,000	11,239	11,239	44,450	-1,760	1,725	42,798
	0,200	0,800	20,000	8,991	8,991	44,450	-1,760	1,700	42,798
	0,150	0,850	15,000	6,743	6,743	44,450	-1,760	1,675	42,798
	0,100	0,900	10,000	4,495	4,495	44,450	-1,760	1,650	42,798
	0,050	0,950	5,000	2,248	2,248	44,450	-1,760	1,625	42,798
	0,010	0,990	1,000	0,450	0,450	44,450	-1,760	1,605	42,798
	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	44,450	-1,760	1,600	0,000

## 8.16 TANK CALIBRATIONS - Tank3AguaPotable

Fluid Type = Fresh Water      Specific gravity = 1

Permeability = 100 %

Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

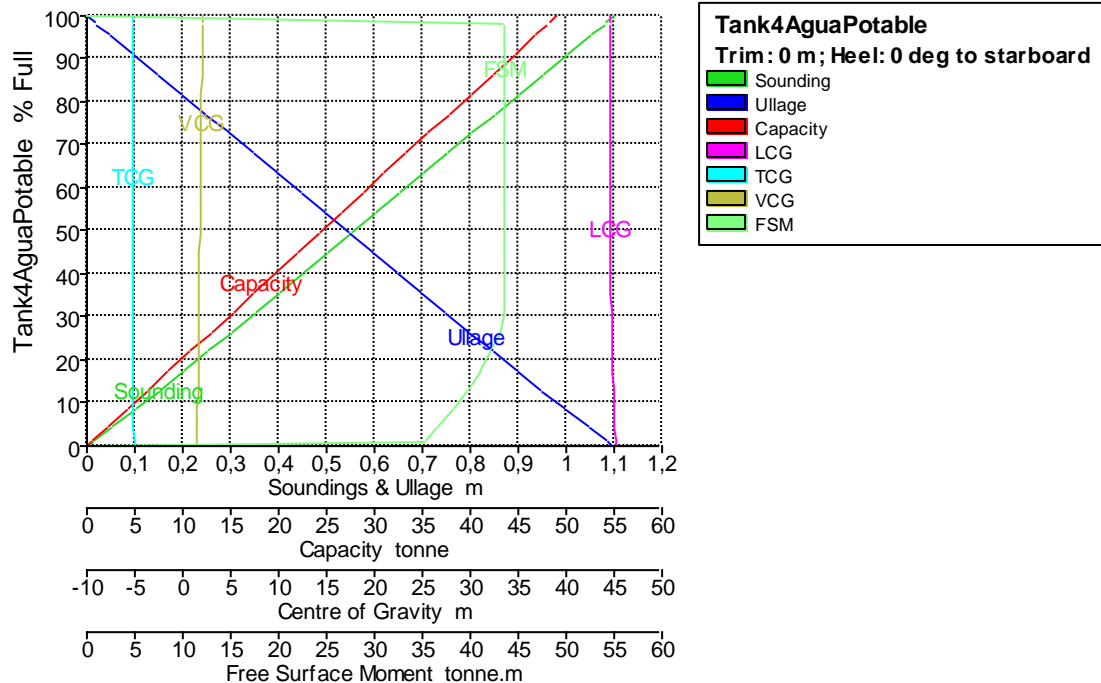


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
Tank3AguaPotable	1,100	0,000	100,000	49,025	49,025	44,525	5,232	2,057	0,000
	1,078	0,022	98,000	48,045	48,045	44,526	5,232	2,046	43,562
	1,077	0,023	97,900	47,996	47,996	44,526	5,232	2,045	43,562
	1,050	0,050	95,388	46,764	46,764	44,528	5,231	2,032	43,562
	1,000	0,100	90,776	44,503	44,503	44,532	5,230	2,007	43,562
	0,950	0,150	86,164	42,242	42,242	44,537	5,229	1,982	43,562
	0,900	0,200	81,552	39,981	39,981	44,541	5,228	1,956	43,562
	0,850	0,250	76,940	37,720	37,720	44,547	5,227	1,931	43,562
	0,800	0,300	72,328	35,459	35,459	44,553	5,225	1,906	43,562
	0,750	0,350	67,717	33,198	33,198	44,560	5,224	1,881	43,562
	0,700	0,400	63,105	30,937	30,937	44,568	5,222	1,856	43,562
	0,650	0,450	58,493	28,676	28,676	44,577	5,220	1,831	43,562
	0,600	0,500	53,881	26,415	26,415	44,588	5,217	1,806	43,562
	0,550	0,550	49,269	24,154	24,154	44,601	5,214	1,780	43,562
	0,500	0,600	44,657	21,893	21,893	44,617	5,210	1,755	43,562
	0,450	0,650	40,045	19,632	19,632	44,636	5,205	1,730	43,562
	0,400	0,700	35,433	17,371	17,371	44,660	5,200	1,705	43,562
	0,350	0,750	30,822	15,110	15,110	44,692	5,192	1,679	43,464
	0,300	0,800	26,221	12,855	12,855	44,731	5,183	1,653	43,021
	0,250	0,850	21,649	10,613	10,613	44,780	5,171	1,628	42,179
	0,200	0,900	17,125	8,395	8,395	44,837	5,158	1,602	41,065
	0,150	0,950	12,671	6,212	6,212	44,904	5,143	1,576	39,684
	0,100	1,000	8,314	4,076	4,076	44,981	5,126	1,551	38,157

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	0,050	1,050	4,079	2,000	2,000	45,070	5,109	1,525	36,450
	0,012	1,088	1,000	0,490	0,490	45,145	5,095	1,506	35,104
	0,000	1,100	0,000	0,000	0,000	45,171	5,090	1,500	0,000

## 8.17 TANK CALIBRATIONS - Tank4AguaPotable

Fluid Type = Fresh Water      Specific gravity = 1  
Permeability = 100 %  
Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
Tank4AguaPotable	1,100	0,000	100,000	49,025	49,025	44,525	-5,232	2,057	0,000
	1,078	0,022	98,000	48,045	48,045	44,526	-5,232	2,046	43,562
	1,077	0,023	97,900	47,996	47,996	44,526	-5,232	2,045	43,562
	1,050	0,050	95,388	46,764	46,764	44,528	-5,231	2,032	43,562
	1,000	0,100	90,776	44,503	44,503	44,532	-5,230	2,007	43,562
	0,950	0,150	86,164	42,242	42,242	44,537	-5,229	1,982	43,562
	0,900	0,200	81,552	39,981	39,981	44,541	-5,228	1,956	43,562
	0,850	0,250	76,940	37,720	37,720	44,547	-5,227	1,931	43,562
	0,800	0,300	72,328	35,459	35,459	44,553	-5,225	1,906	43,562

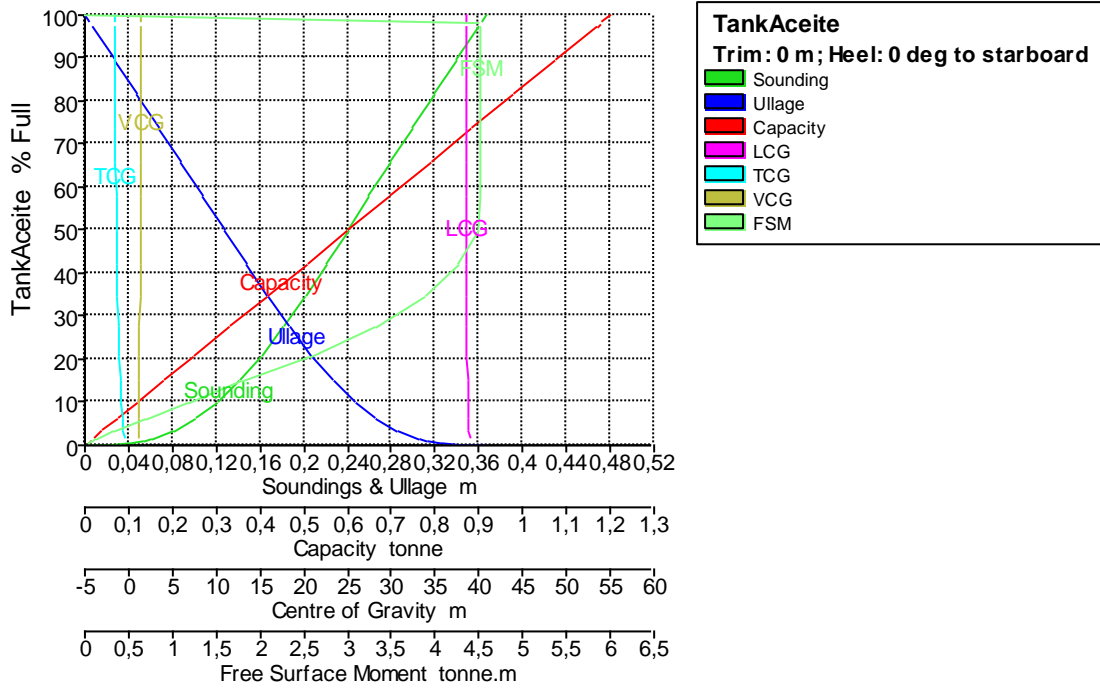
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	0,750	0,350	67,717	33,198	33,198	44,560	-5,224	1,881	43,562
	0,700	0,400	63,105	30,937	30,937	44,568	-5,222	1,856	43,562
	0,650	0,450	58,493	28,676	28,676	44,577	-5,220	1,831	43,562
	0,600	0,500	53,881	26,415	26,415	44,588	-5,217	1,806	43,562
	0,550	0,550	49,269	24,154	24,154	44,601	-5,214	1,780	43,562
	0,500	0,600	44,657	21,893	21,893	44,617	-5,210	1,755	43,562
	0,450	0,650	40,045	19,632	19,632	44,636	-5,205	1,730	43,562
	0,400	0,700	35,433	17,371	17,371	44,660	-5,200	1,705	43,562
	0,350	0,750	30,822	15,110	15,110	44,692	-5,192	1,679	43,464
	0,300	0,800	26,221	12,855	12,855	44,731	-5,183	1,653	43,021
	0,250	0,850	21,649	10,613	10,613	44,780	-5,171	1,628	42,179
	0,200	0,900	17,125	8,395	8,395	44,837	-5,158	1,602	41,065
	0,150	0,950	12,671	6,212	6,212	44,904	-5,143	1,576	39,684
	0,100	1,000	8,314	4,076	4,076	44,981	-5,126	1,551	38,157
	0,050	1,050	4,079	2,000	2,000	45,070	-5,109	1,525	36,450
	0,012	1,088	1,000	0,490	0,490	45,145	-5,095	1,506	35,104
	0,000	1,100	0,000	0,000	0,000	45,171	-5,090	1,500	0,000

## 8.18 TANK CALIBRATIONS - TankAceite

Fluid Type = Custom 6      Specific gravity = 1

Permeability = 100 %

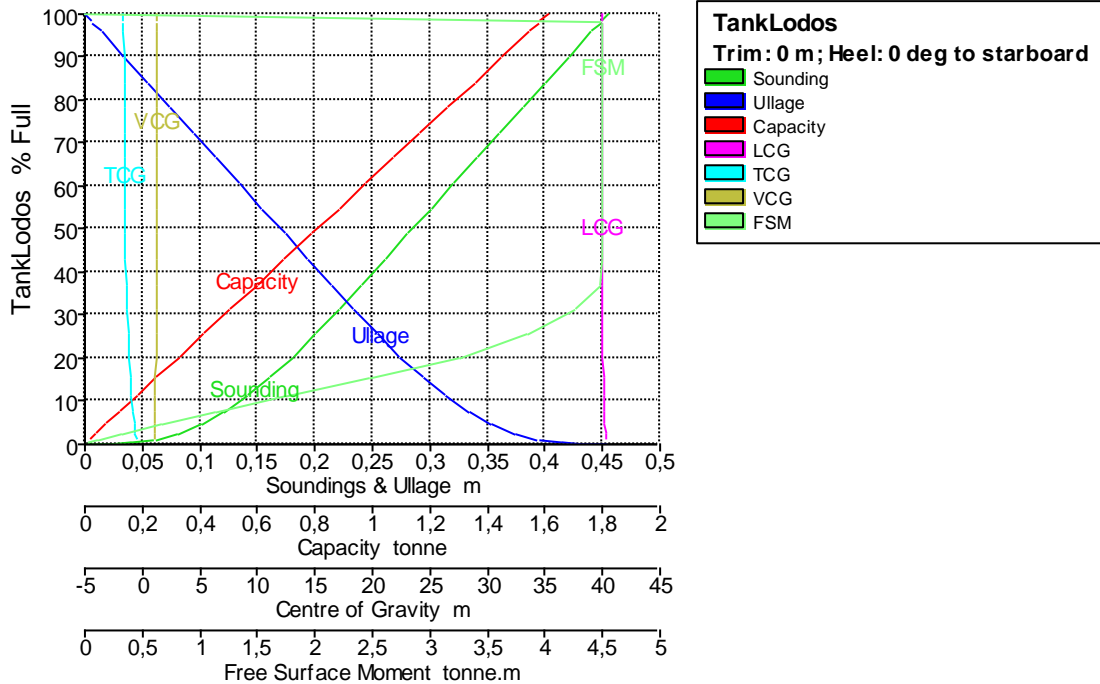
Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
TankAceite	0,367	0,000	100,000	1,200	1,200	38,540	-1,586	1,368	0,000
	0,362	0,005	98,000	1,176	1,176	38,541	-1,582	1,365	4,505
	0,362	0,005	97,900	1,175	1,175	38,541	-1,582	1,365	4,505
	0,360	0,007	97,144	1,166	1,166	38,542	-1,581	1,364	4,505
	0,340	0,027	89,259	1,071	1,071	38,545	-1,565	1,354	4,505
	0,320	0,047	81,374	0,977	0,977	38,550	-1,546	1,343	4,505
	0,300	0,067	73,489	0,882	0,882	38,555	-1,523	1,332	4,505
	0,280	0,087	65,604	0,787	0,787	38,561	-1,495	1,321	4,505
	0,260	0,107	57,719	0,693	0,693	38,570	-1,458	1,310	4,505
	0,240	0,127	49,836	0,598	0,598	38,581	-1,410	1,299	4,484
	0,220	0,147	42,020	0,504	0,504	38,595	-1,348	1,287	4,276
	0,200	0,167	34,428	0,413	0,413	38,612	-1,270	1,275	3,877
	0,180	0,187	27,238	0,327	0,327	38,631	-1,175	1,262	3,308
	0,160	0,207	20,644	0,248	0,248	38,655	-1,068	1,249	2,557
	0,140	0,227	14,836	0,178	0,178	38,687	-0,953	1,235	1,790
	0,120	0,247	9,918	0,119	0,119	38,732	-0,837	1,221	1,164
	0,100	0,267	5,991	0,072	0,072	38,796	-0,721	1,207	0,681
	0,080	0,287	3,156	0,038	0,038	38,875	-0,606	1,193	0,323
	0,060	0,307	1,371	0,016	0,016	38,955	-0,484	1,179	0,117
	0,054	0,313	1,000	0,012	0,012	38,979	-0,444	1,184	0,078
	0,040	0,327	0,421	0,005	0,005	39,034	-0,352	1,178	0,026
	0,020	0,347	0,056	0,001	0,001	39,112	-0,211	1,234	0,002
	0,000	0,367	0,000	0,000	0,000	39,192	-0,049	1,133	0,000

## 8.19 TANK CALIBRATIONS - TankLodos

Fluid Type = Custom 10      Specific gravity = 1  
 Permeability = 100 %  
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

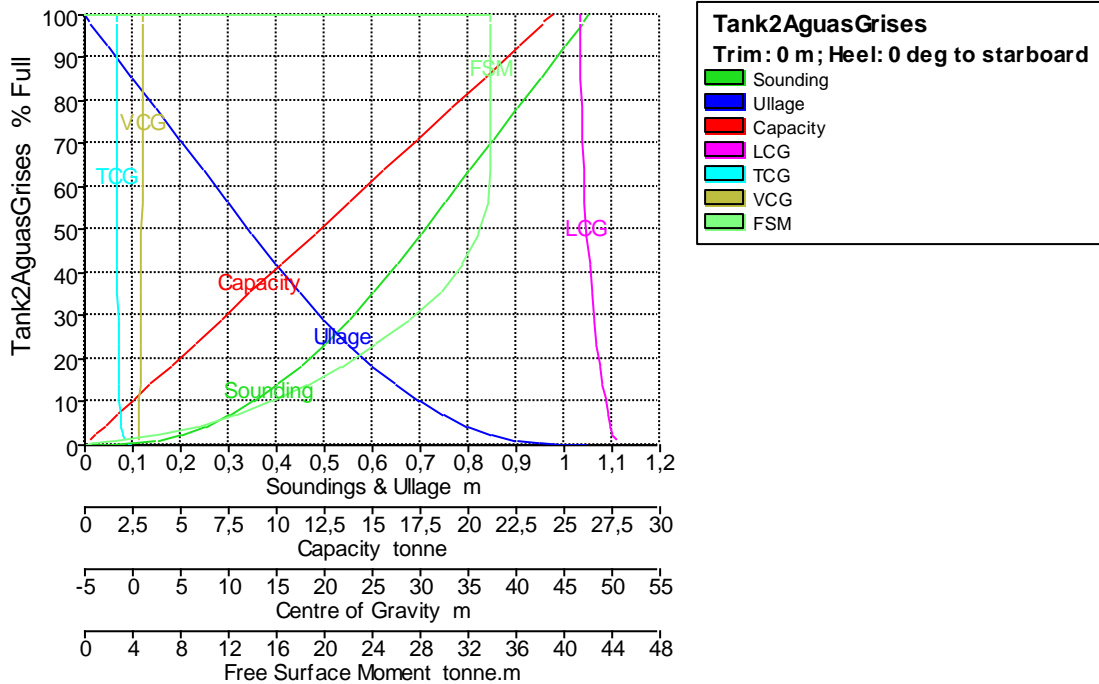


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
TankLodos	0,455	0,000	100,000	1,611	1,611	39,930	-1,628	1,326	0,000
	0,448	0,007	98,000	1,579	1,579	39,930	-1,625	1,322	4,505
	0,448	0,007	97,900	1,578	1,578	39,930	-1,625	1,322	4,505
	0,440	0,015	95,653	1,541	1,541	39,931	-1,622	1,318	4,505
	0,420	0,035	89,780	1,447	1,447	39,933	-1,613	1,308	4,505
	0,400	0,055	83,907	1,352	1,352	39,935	-1,602	1,297	4,505
	0,380	0,075	78,035	1,258	1,258	39,938	-1,590	1,287	4,505
	0,360	0,095	72,162	1,163	1,163	39,941	-1,577	1,277	4,505
	0,340	0,115	66,289	1,068	1,068	39,945	-1,560	1,266	4,505
	0,320	0,135	60,416	0,974	0,974	39,949	-1,541	1,256	4,505
	0,300	0,155	54,543	0,879	0,879	39,954	-1,517	1,245	4,505
	0,280	0,175	48,671	0,784	0,784	39,961	-1,488	1,234	4,505
	0,260	0,195	42,798	0,690	0,690	39,969	-1,451	1,223	4,505
	0,240	0,215	36,927	0,595	0,595	39,980	-1,402	1,211	4,474
	0,220	0,235	31,115	0,501	0,501	39,994	-1,338	1,199	4,251
	0,200	0,255	25,481	0,411	0,411	40,010	-1,258	1,187	3,833

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	0,180	0,275	20,155	0,325	0,325	40,029	-1,163	1,174	3,243
	0,160	0,295	15,285	0,246	0,246	40,052	-1,055	1,161	2,473
	0,140	0,315	10,999	0,177	0,177	40,083	-0,941	1,148	1,728
	0,120	0,335	7,366	0,119	0,119	40,127	-0,826	1,134	1,122
	0,100	0,355	4,458	0,072	0,072	40,190	-0,711	1,120	0,656
	0,080	0,375	2,349	0,038	0,038	40,270	-0,597	1,106	0,312
	0,060	0,395	1,020	0,016	0,016	40,351	-0,477	1,092	0,113
	0,060	0,395	1,000	0,016	0,016	40,353	-0,474	1,092	0,110
	0,040	0,415	0,313	0,005	0,005	40,431	-0,347	1,093	0,025
	0,020	0,435	0,042	0,001	0,001	40,510	-0,209	1,153	0,002
	0,000	0,455	0,000	0,000	0,000	40,592	-0,049	1,045	0,000

## 8.20 TANK CALIBRATIONS - Tank2AguasGrises

Fluid Type = Custom 1      Specific gravity = 1  
 Permeability = 100 %  
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



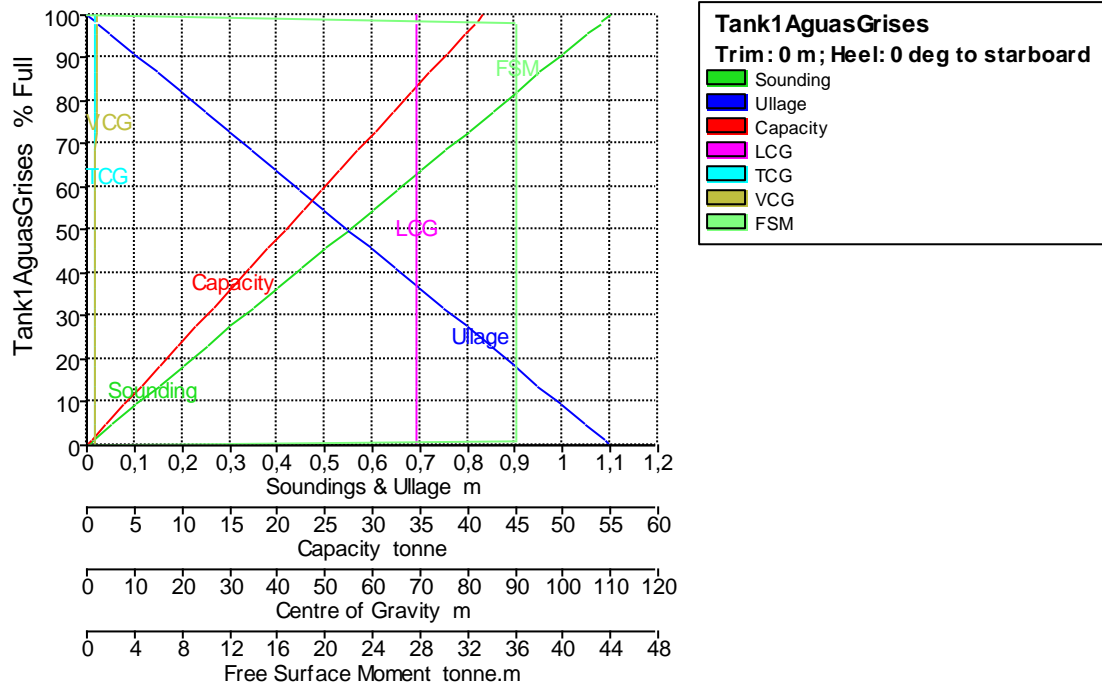
Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
Tank2AguasGrises	1,051	0,000	100,000	24,377	24,377	46,599	-1,689	1,134	0,000
	1,050	0,001	99,892	24,350	24,350	46,600	-1,689	1,133	33,788



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	1,037	0,014	98,000	23,889	23,889	46,615	-1,688	1,126	33,788
	1,036	0,014	97,900	23,865	23,865	46,615	-1,688	1,126	33,788
	1,000	0,051	92,612	22,576	22,576	46,659	-1,684	1,107	33,788
	0,950	0,101	85,333	20,801	20,801	46,728	-1,677	1,079	33,788
	0,900	0,151	78,053	19,027	19,027	46,810	-1,669	1,052	33,788
	0,850	0,201	70,774	17,252	17,252	46,909	-1,660	1,024	33,788
	0,800	0,251	63,494	15,478	15,478	47,030	-1,648	0,995	33,788
	0,750	0,301	56,215	13,703	13,703	47,183	-1,634	0,966	33,736
	0,700	0,351	48,977	11,939	11,939	47,376	-1,616	0,935	32,827
	0,650	0,401	41,906	10,215	10,215	47,610	-1,598	0,903	31,480
	0,600	0,451	35,175	8,574	8,574	47,876	-1,579	0,870	29,588
	0,550	0,501	28,967	7,061	7,061	48,154	-1,559	0,837	26,971
	0,500	0,551	23,342	5,690	5,690	48,433	-1,535	0,804	24,157
	0,450	0,601	18,306	4,462	4,462	48,715	-1,504	0,770	21,414
	0,400	0,651	13,873	3,382	3,382	48,996	-1,464	0,737	18,442
	0,350	0,701	10,046	2,449	2,449	49,277	-1,411	0,702	15,520
	0,300	0,751	6,841	1,667	1,667	49,554	-1,337	0,670	12,519
	0,250	0,801	4,263	1,039	1,039	49,826	-1,231	0,633	9,254
	0,200	0,851	2,331	0,568	0,568	50,084	-1,074	0,600	5,763
	0,150	0,901	1,046	0,255	0,255	50,333	-0,871	0,561	2,397
	0,148	0,903	1,000	0,244	0,244	50,344	-0,860	0,575	2,276
	0,100	0,951	0,334	0,082	0,082	50,578	-0,636	0,532	0,656
	0,050	1,001	0,050	0,012	0,012	50,805	-0,359	0,648	0,064
	0,000	1,051	0,000	0,000	0,000	51,092	-0,048	0,449	0,000

## 8.21 TANK CALIBRATIONS - Tank1AguasGrises

Fluid Type = Custom 1      Specific gravity = 1  
 Permeability = 100 %  
 Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard

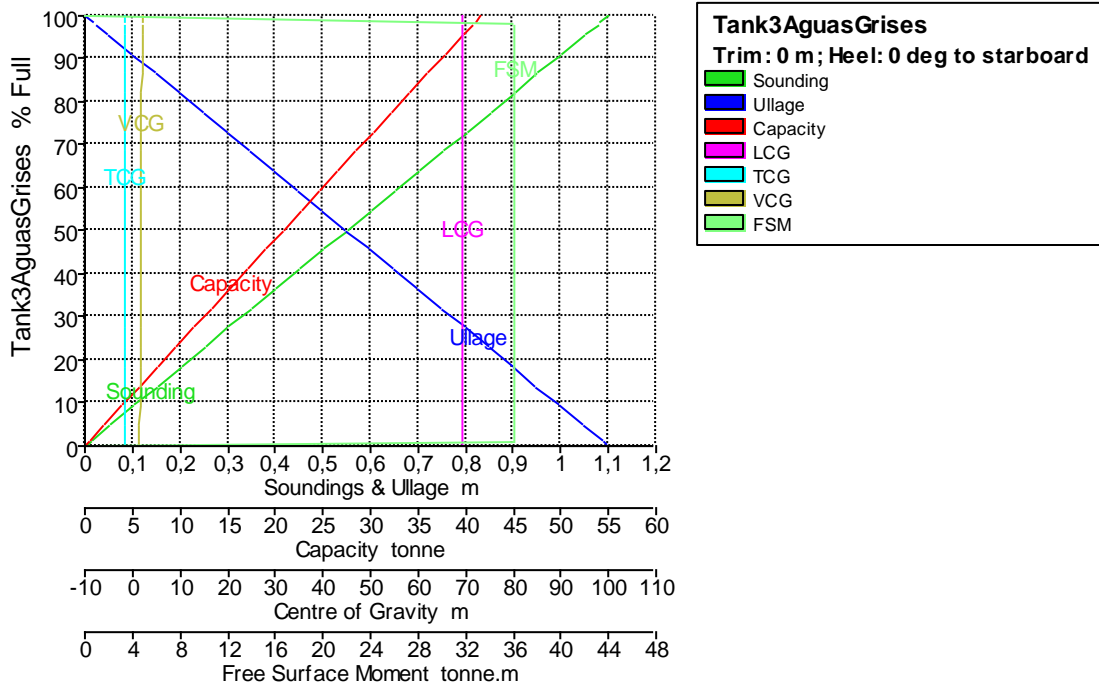


Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
Tank1AguasGrises	1,100	0,000	100,000	41,642	41,642	69,300	1,760	2,050	0,000
	1,078	0,022	98,000	40,809	40,809	69,300	1,760	2,039	36,040
	1,077	0,023	97,900	40,767	40,767	69,300	1,760	2,038	36,040
	1,050	0,050	95,455	39,749	39,749	69,300	1,760	2,025	36,040
	1,000	0,100	90,909	37,856	37,856	69,300	1,760	2,000	36,040
	0,950	0,150	86,364	35,963	35,963	69,300	1,760	1,975	36,040
	0,900	0,200	81,818	34,070	34,070	69,300	1,760	1,950	36,040
	0,850	0,250	77,273	32,178	32,178	69,300	1,760	1,925	36,040
	0,800	0,300	72,727	30,285	30,285	69,300	1,760	1,900	36,040
	0,750	0,350	68,182	28,392	28,392	69,300	1,760	1,875	36,040
	0,700	0,400	63,636	26,499	26,499	69,300	1,760	1,850	36,040
	0,650	0,450	59,091	24,606	24,606	69,300	1,760	1,825	36,040
	0,600	0,500	54,545	22,714	22,714	69,300	1,760	1,800	36,040
	0,550	0,550	50,000	20,821	20,821	69,300	1,760	1,775	36,040
	0,500	0,600	45,455	18,928	18,928	69,300	1,760	1,750	36,040
	0,450	0,650	40,909	17,035	17,035	69,300	1,760	1,725	36,040
	0,400	0,700	36,364	15,142	15,142	69,300	1,760	1,700	36,040
	0,350	0,750	31,818	13,250	13,250	69,300	1,760	1,675	36,040
	0,300	0,800	27,273	11,357	11,357	69,300	1,760	1,650	36,040
	0,250	0,850	22,727	9,464	9,464	69,300	1,760	1,625	36,040
	0,200	0,900	18,182	7,571	7,571	69,300	1,760	1,600	36,040
	0,150	0,950	13,636	5,678	5,678	69,300	1,760	1,575	36,040
	0,100	1,000	9,091	3,786	3,786	69,300	1,760	1,550	36,040

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	0,050	1,050	4,545	1,893	1,893	69,300	1,760	1,525	36,040
	0,011	1,089	1,000	0,416	0,416	69,300	1,760	1,505	36,040
	0,000	1,100	0,000	0,000	0,000	69,300	1,760	1,500	0,000

## 8.22 TANK CALIBRATIONS - Tank3AguasGrises

Fluid Type = Custom 1      Specific gravity = 1  
Permeability = 100 %  
Trim = 0 m (+ve by stern); Heel = 0 deg to starboard



Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
Tank3AguasGrises	1,100	0,000	100,000	41,642	41,642	69,300	-1,760	2,050	0,000
	1,078	0,022	98,000	40,809	40,809	69,300	-1,760	2,039	36,040
	1,077	0,023	97,900	40,767	40,767	69,300	-1,760	2,038	36,040
	1,050	0,050	95,455	39,749	39,749	69,300	-1,760	2,025	36,040
	1,000	0,100	90,909	37,856	37,856	69,300	-1,760	2,000	36,040
	0,950	0,150	86,364	35,963	35,963	69,300	-1,760	1,975	36,040
	0,900	0,200	81,818	34,070	34,070	69,300	-1,760	1,950	36,040
	0,850	0,250	77,273	32,178	32,178	69,300	-1,760	1,925	36,040
	0,800	0,300	72,727	30,285	30,285	69,300	-1,760	1,900	36,040

Tank Name	Sounding m	Ullage m	% Full	Capacity m <sup>3</sup>	Capacity tonne	LCG m	TCG m	VCG m	FSM tonne.m
	0,750	0,350	68,182	28,392	28,392	69,300	-1,760	1,875	36,040
	0,700	0,400	63,636	26,499	26,499	69,300	-1,760	1,850	36,040
	0,650	0,450	59,091	24,606	24,606	69,300	-1,760	1,825	36,040
	0,600	0,500	54,545	22,714	22,714	69,300	-1,760	1,800	36,040
	0,550	0,550	50,000	20,821	20,821	69,300	-1,760	1,775	36,040
	0,500	0,600	45,455	18,928	18,928	69,300	-1,760	1,750	36,040
	0,450	0,650	40,909	17,035	17,035	69,300	-1,760	1,725	36,040
	0,400	0,700	36,364	15,142	15,142	69,300	-1,760	1,700	36,040
	0,350	0,750	31,818	13,250	13,250	69,300	-1,760	1,675	36,040
	0,300	0,800	27,273	11,357	11,357	69,300	-1,760	1,650	36,040
	0,250	0,850	22,727	9,464	9,464	69,300	-1,760	1,625	36,040
	0,200	0,900	18,182	7,571	7,571	69,300	-1,760	1,600	36,040
	0,150	0,950	13,636	5,678	5,678	69,300	-1,760	1,575	36,040
	0,100	1,000	9,091	3,786	3,786	69,300	-1,760	1,550	36,040
	0,050	1,050	4,545	1,893	1,893	69,300	-1,760	1,525	36,040
	0,011	1,089	1,000	0,416	0,416	69,300	-1,760	1,505	36,040
	0,000	1,100	0,000	0,000	0,000	69,300	-1,760	1,500	0,000

## **BIBLIOGRAFÍA**

F. J. Ocampo, Proyecto de las Formas de un Buque, UDC.

L. Register, Sociedad de Clasificación, Julio 2019.