



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE GRADO  
CURSO 2017/2018**

---

*PETROLERO SUEZMAX 148.000 TPM*

---

**Grado en Ingeniería Naval y Oceánica**

**Cuaderno 5**

**SITUACIONES DE CARGA**

ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR

---



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

*CURSO 2.016-2017*

**PROYECTO NÚMERO 17-12**

**TIPO DE BUQUE:** Petrolero Suezmax 148000 TPM

**CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN:** DNV, MARPOL, SOLAS, CONVENIO DE LINEAS DE CARGA TIER 3

**CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA:** 148000 TPM. Transporte de petróleo CRUDOS Y DERIVADOS.

**VELOCIDAD Y AUTONOMÍA:** 15,8 nudos con 85%MCR+ 15% margen de mar

**SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA:** Bombas de carga y descarga en los tanques de carga. Calefacción en tanques de carga.

**PROPULSIÓN:** Motor diésel directamente acoplado.

**TRIPULACIÓN Y PASAJE:** 30 personas

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

Ferrol, 10 Setiembre 2016

ALUMNO/A: **D<sup>a</sup> PABLO MARTÍNEZ MARTÍNEZ**



**Fernando Junco Ocampo**

## Contenido

1 INTRODUCCIÓN .....	5
2 PESO EN ROSCA. ....	6
3 PESOS A CONSIDERAR.....	7
4 ESTABILIDAD INTACTA.....	8
4.1 Calados mínimos y asientos máximos. ....	8
4.2 Criterios generales recomendados. ....	8
4.3 Criterio de viento y balance intensos. ....	9
4.4 Corrección por Superficies Libres. ....	10
5 CONDICIONES DE CARGA. ....	15
5.1 Definición de las condiciones. ....	15
5.2 CONDICIÓN 1: SALIDA PUERTO A PLENA CARGA.....	16
5.3 CONDICIÓN 2: LLEGADA A PUERTO A PLENA CARGA.....	24
5.4 CONDICIÓN 3: SALIDA DE PUERTO DEL BUQUE EN LASTRE. ....	32
5.5 CONDICIÓN 4: LLEGADA A PUERTO DEL BUQUE EN LASTRE. ....	41
5.6 CONDICIÓN 5: MARPOL. ....	49
5.7 CONDICIÓN 6: Salida de puerto plena carga (nafta). ....	57
5.8 CONDICIÓN 6: Llegada a puerto plena carga (nafta). ....	65
6 KG MÁXIMO .....	73
7 CURVA DE GZ's. ....	74
8 ANEXO I PLANO DE TANQUES .....	76
9 ANEXO II PUNTOS INUNDACIÓN PROGRESIVA .....	77
10 ANEXO III BUQUE BASE "EAGLE SAN ANTONIO" .....	78

## 1 INTRODUCCIÓN

En este documento se definen las distintas condiciones de carga en las que se va a encontrar el buque durante su vida útil, partiendo del peso en rosca y del peso muerto, con el fin de comprobar que el buque cumple con una serie de criterios de estabilidad.

En cada situación de carga se va a analizar la estabilidad en estado intacto mediante el software "Maxsurf Stability".

Partiendo de las características principales del buque:

Lpp (m)	273,5
B (m)	45,3
D (m)	24
T (m)	17,7
Cb	0,866
Cm	0,992
Cp	0,873
Fn	0,157
Pot (Kw)	19350
$\Delta$ (t)	195606
Peso en Rosca (t)	28876
TPM	148.000

## 2 PESO EN ROSCA.

Previo a los cálculos, es necesario conocer cual es el peso en rosca así como su centro de gravedad. El peso en rosca se separa en:

- Peso de Acero.
- Peso de Equipos.
- Peso de la Habilitación.
- Peso de la Maquinaria.

El Peso en Rosca se obtiene en el Cuaderno 2:

Peso Rosca	XG	YG	KG
<b>28876</b>	<b>125</b>	<b>0,0</b>	<b>11,7</b>

### 3 PESOS A CONSIDERAR.

Además de los pesos antes mencionados, se necesita definir los pesos consumibles, tripulación y pertrechos.

En la RPA se especifica una tripulación de 30 personas, por tanto:

- Consumibles: víveres que consume la tripulación en el desarrollo de la vida a bordo. Se consideran 4 kg por tripulante y día y el centro de gravedad coincide con el de la habitación.
- Tripulación: en este peso se incluyen los tripulantes, cargos y efectos. Se tomarán 125 kg por tripulante y el centro de gravedad se sitúa en la habitación.
- Respetos: lo componen la hélice y sus palas, estachas, maquinaria de repuesto.
  - Palas de la hélice: se considera un peso estimado del 25% del peso de la hélice, y su centro de gravedad coincide con el de la cámara de máquinas.
  - Respetos de maquinaria: se toman 100 t con el centro de gravedad en la cámara de máquinas.
- Cargos y efectos:
  - Estachas: se estiman 5 t a popa de la caja de cadenas.
  - Pertrechos: según el libro “El proyecto básico del buque mercante” se toman entre 10 y 100 t, y para este caso se considerarán 70 t con su centro de gravedad en la habitación.

Estos pesos quedan de la siguiente forma:

		<b>Peso</b>	<b>XG</b>	<b>YG</b>	<b>KG</b>
<b>Consumibles</b>	viveres	2,88	31,75	0	33
	Tripulación	3,75	31,75	0	33
<b>Respetos</b>	Palas	10,25	23,75	0	10,1
	Maquinaria	100	23,75	0	10,1
<b>Cargos Efectos</b>	Estachas	5	262	0	19,146
	Amarres	5	268	0	21,146
	Pertrechos	70	31,75	0	33

## 4 ESTABILIDAD INTACTA.

### 4.1 Calados mínimos y asientos máximos.

El convenio MARPOL exige un calado mínimo y un asiento máximo para el buque, así como la obligación de tener lastre para que el calado en popa sea suficiente como para sumergir la hélice del buque por completo. Esto está regulado por la Regla 18 parte A del Anexo I.

- El calado de trazado en el centro del buque no será inferior a:

$$T = 2 + 0,002 \cdot L = 2 + 0,02 * 276,17 = 7,5234 \text{ m}$$

Siendo L la eslora de reglamento calculada en cuaderno 4.

- El asiento apopante no será superior al 1,5% de la eslora:

$$t_{m\acute{a}x} = 0,015 * L = 0,015 * 276,17 = 4,14 \text{ m}$$

- El calado en popa ha de garantizar siempre la inmersión de la hélice, por lo que se calcula una holgura del 5% de su diámetro para garantizar un rendimiento aceptable, lo que supone un calado a la altura de la hélice de:

$$T_{inmersi\acute{o}n \text{ hélice}} = D_{hélice} \text{ que son 8 metros por tanto quedan 8,4 metros}$$

### 4.2 Criterios generales recomendados.

Los criterios de estabilidad que se aplican a este tipo de buques son los del "Código Internacional de Estabilidad sin avería, 2008 (Código IS 2008), adoptado el 4 de diciembre de 2008 mediante Resolución MSC 267(85)".

En el Capítulo 2 nos dice lo siguiente:

- Área bajo la curva de brazos adrizantes (curva de brazos GZ) no inferior a 0,055 m·rad hasta un ángulo de escora de 30°.

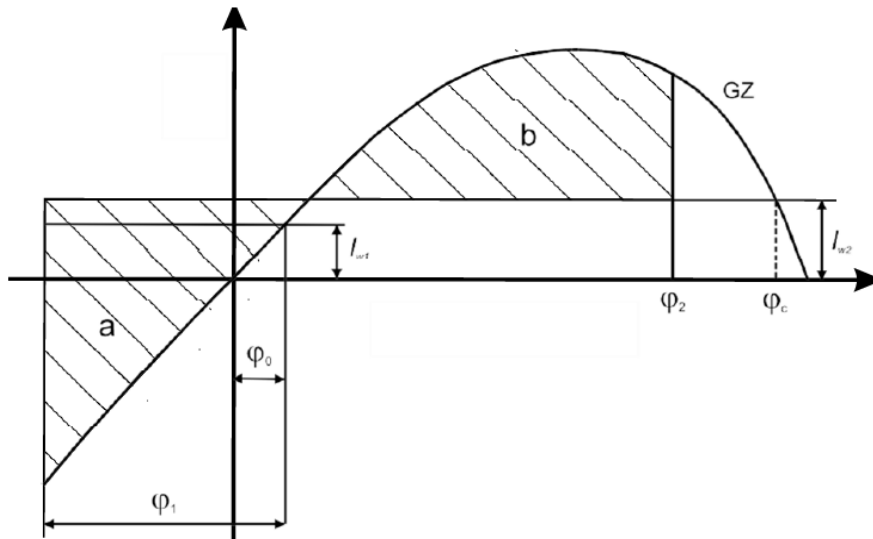
- Área bajo la curva de brazos adrizantes (curva de brazos GZ) no inferior a 0,090 m·rad hasta un ángulo de escora de 40°.
- Área bajo la curva de brazos adrizantes (curva de brazos GZ) no inferior a 0,03 m·rad entre 30° y 40°.
- El brazo adrizante GZ será como mínimo de 0,2 m a un ángulo de escora de 30°.
- El brazo adrizante máximo corresponderá a un ángulo de escora preferiblemente superior a 30° y no inferior a 25°.
- La altura metacéntrica inicial GM0 no será inferior a 0,15 m.

### **4.3 Criterio de viento y balance intensos.**

Habrá que demostrar la aptitud del buque para resistir los efectos combinados del viento de través y del balance, con referencia a la figura, del modo siguiente:

1. Se someterá el buque a la presión de un viento constante que actúe perpendicularmente al plano de crujía, lo que dará como resultado el correspondiente brazo escorante ( $lw_1$ ).
2. Se supondrá que a partir del ángulo de equilibrio resultante, el buque se balancea por la acción de las olas hasta alcanzar un ángulo de balance a barlovento. El ángulo de escora provocado por un viento constante no deberá ser superior a 16° o al 80 % del ángulo de inmersión del borde de la cubierta, si este ángulo es menor;
3. A continuación se someterá al buque a la presión de una ráfaga de viento que dará como resultado el correspondiente brazo escorante ( $lw_2$ );
4. En estas circunstancias, el área b debe ser igual o superior al área a, como se indica en la figura:





#### 4.4 Corrección por Superficies Libres.

Según el “Código Internacional de Estabilidad sin avería, 2008 (Código IS 2008), adoptado el 4 de diciembre de 2008 mediante Resolución MSC 267(85)”, Capítulo 3: En todas las condiciones de carga, la altura metacéntrica inicial y la curva de los brazos adrizantes deberán corregirse con el efecto de superficie libre de los líquidos en los tanques.

El efecto de superficie libre deberá tenerse en cuenta siempre que el nivel de llenado de un tanque sea inferior al 98 % del nivel de llenado total. No será necesario considerar el efecto de superficie libre cuando un tanque esté nominalmente lleno, es decir, cuando su nivel de llenado sea igual o superior al 98 %.

El programa “Maxsurf Stability Enterprise”, posee una herramienta con la que se pueden corregir automáticamente y además nos permite seleccionar cómo corregirlas, en nuestro caso según lo descrito en la Resolución A 749 (18). La corrección que nos calcula el programa se explica a continuación:

El valor de Msl. para cada tanque se puede deducir de la fórmula:

$$M_{s.l.} = V b \rho K \sqrt{\delta}$$

Donde:

- Msl: es el momento por superficie libre a una inclinación de 30°, en tonelámetros
- V: es la capacidad total del tanque, en m<sup>3</sup>

- $b$  es la anchura máxima del tanque, en m
- $\rho$  es el específico del líquido contenido en el tanque, en  $m^3/t$
- $\delta$  es igual a  $V/(blh)$  ( coeficiente de bloque del tanque)
- $h$  es la altura máxima del tanque, en m
- $l$  es la longitud máxima del tanque, en m
- $K$  es un coeficiente adimensional que se obtiene según la relación  $b/h$ .

No es necesario incluir en los cálculos los tanques pequeños que cumplan la condición dada por la fórmula siguiente, empleando el valor de  $k$  que corresponde a una inclinación de  $30^\circ$ :

$$Ms. l. < 0.01 \Delta ROSCA.$$

No se tendrán en cuenta en los cálculos los residuos de líquidos que quedan normalmente en los tanques.

A continuación se muestra la tabla de cálculo de la que obtenemos, que tanques corrigen y que tanques no corrigen por superficies libres, teniendo en cuenta que:

- $\theta=30^\circ = 0,524 \text{ rad}$
- $\text{Cot}(\theta) = 1,732$
- $\Delta_{\text{min}} = \Delta_{\text{rosca}} = 28876 \text{ t}$

TANQUE	Peso	V (m <sup>3</sup> )	Anchura	Longitud	Altura	Densidad	C. bloque	b/h	k	Msl	0,01* P rosca	SIMETR.	Corrige
Lastre Pique Proa	5.890,962	5747,280	22,000	17,270	23,146	1,025	0,65	0,95	0,046	4.840,909	288,76	1	SI
Carga 1 BR	12.563,461	14143,263	20,150	34,000	20,646	0,888	1,00	0,98	0,047	12.009,886	288,76	2	SI
Carga 1 ER	12.563,461	14143,263	20,150	34,000	20,646	0,888	1,00	0,98	0,047	12.009,886	288,76	2	SI
Carga 2 BR	12.563,461	14143,263	20,150	34,000	20,646	0,888	1,00	0,98	0,047	12.009,886	288,76	2	SI
Carga 2 ER	12.563,461	14143,263	20,150	34,000	20,646	0,888	1,00	0,98	0,047	12.009,886	288,76	2	SI
Carga 3 BR	12.563,461	14143,263	20,150	34,000	20,646	0,888	1,00	0,98	0,047	12.009,886	288,76	2	SI
Carga 3 ER	12.563,461	14143,263	20,150	34,000	20,646	0,888	1,00	0,98	0,047	12.009,886	288,76	2	SI
Carga 4 BR	12.563,461	14143,263	20,150	34,000	20,646	0,888	1,00	0,98	0,047	12.009,886	288,76	2	SI
Carga 4 ER	12.563,461	14143,263	20,150	34,000	20,646	0,888	1,00	0,98	0,047	12.009,886	288,76	2	SI
Carga 5 BR	12.563,461	14143,263	20,150	34,000	20,646	0,888	1,00	0,98	0,047	12.009,886	288,76	2	SI
Carga 5 ER	12.563,461	14143,263	20,150	34,000	20,646	0,888	1,00	0,98	0,047	12.009,886	288,76	2	SI
Carga 6 BR	12.563,461	14143,263	20,150	34,000	20,646	0,888	1,00	0,98	0,047	12.009,886	288,76	2	SI
Carga 6 ER	12.563,461	14143,263	20,150	34,000	20,646	0,888	1,00	0,98	0,047	12.009,886	288,76	2	SI
SLOP BR	3,553	4,000	20,150	34,000	20,646	0,888	0,00	0,98	0,047	0,057	288,76	2	SI
SLOP ER	3,553	4,000	20,150	34,000	20,646	0,888	0,00	0,98	0,047	0,057	288,76	2	SI
Lastre 1C BR	1.606,017	1566,846	2,500	34,000	20,646	1,025	0,89	0,12	0,006	22,331	288,76	2	NO
Lastre 1C ER	1.606,017	1566,846	2,500	34,000	20,646	1,025	0,89	0,12	0,006	22,331	288,76	2	NO
Lastre 1F BR	1.813,102	1768,880	23,146	34,000	2,500	1,025	0,90	9,26	0,113	4.492,519	288,76	2	SI
Lastre 1F ER	1.813,102	1768,880	23,146	34,000	2,500	1,025	0,90	9,26	0,113	4.492,519	288,76	2	SI
Lastre 2C BR	1.831,679	1787,004	2,500	34,000	20,646	1,025	1,02	0,12	0,006	27,200	288,76	2	NO
Lastre 2C ER	1.831,679	1787,004	2,500	34,000	20,646	1,025	1,02	0,12	0,006	27,200	288,76	2	NO
Lastre 2F BR	1.919,967	1873,139	23,146	34,000	2,500	1,025	0,95	9,26	0,113	4.895,503	288,76	2	SI
Lastre 2F ER	1.919,967	1873,139	23,146	34,000	2,500	1,025	0,95	9,26	0,113	4.895,503	288,76	2	SI
Lastre 3C BR	1.820,181	1775,786	2,500	34,000	20,646	1,025	1,01	0,12	0,006	26,944	288,76	2	NO
Lastre 3C ER	1.820,181	1775,786	2,500	34,000	20,646	1,025	1,01	0,12	0,006	26,944	288,76	2	NO
Lastre 3F BR	1.913,637	1866,963	23,146	34,000	2,500	1,025	0,95	9,26	0,113	4.871,312	288,76	2	SI
Lastre 3F ER	1.913,637	1866,963	23,146	34,000	2,500	1,025	0,95	9,26	0,113	4.871,312	288,76	2	SI
Lastre 4C BR	1.839,038	1794,183	2,500	34,000	20,646	1,025	1,02	0,12	0,006	27,364	288,76	2	NO
Lastre 4C ER	1.839,038	1794,183	2,500	34,000	20,646	1,025	1,02	0,12	0,006	27,364	288,76	2	NO
Lastre 4F BR	1.921,462	1874,597	23,146	34,000	2,500	1,025	0,95	9,26	0,113	4.901,220	288,76	2	SI
Lastre 4F ER	1.921,462	1874,597	23,146	34,000	2,500	1,025	0,95	9,26	0,113	4.901,220	288,76	2	SI

Lastre 5C BR	1.838,055	1793,224	2,500	34,000	20,646	1,025	1,02	0,12	0,006	27,342	288,76	2	NO
Lastre 5C ER	1.838,055	1793,224	2,500	34,000	20,646	1,025	1,02	0,12	0,006	27,342	288,76	2	NO
Lastre 5F BR	1.896,603	1850,344	23,146	34,000	2,500	1,025	0,94	9,26	0,113	4.806,413	288,76	2	SI
Lastre 5F ER	1.896,603	1850,344	23,146	34,000	2,500	1,025	0,94	9,26	0,113	4.806,413	288,76	2	SI
Lastre 6C BR	1.810,185	1766,034	2,500	34,000	20,646	1,025	1,01	0,12	0,006	26,722	288,76	2	NO
Lastre 6C ER	1.810,185	1766,034	2,500	34,000	20,646	1,025	1,01	0,12	0,006	26,722	288,76	2	NO
Lastre 6F BR	1.630,636	1590,864	23,146	34,000	2,500	1,025	0,81	9,26	0,113	3.831,704	288,76	2	SI
Lastre 6F ER	1.630,636	1590,864	23,146	34,000	2,500	1,025	0,81	9,26	0,113	3.831,704	288,76	2	SI
Lastre CM BR	303,529	296,126	2,500	35,500	20,646	1,025	0,16	0,12	0,006	1,796	288,76	2	NO
Lastre CM ER	303,529	296,126	2,500	35,500	20,646	1,025	0,16	0,12	0,006	1,796	288,76	2	NO
Lastre Pique Popa BR	78,512	577,069	7,642	17,000	5,000	1,025	0,34	1,53	0,074	25,997	288,76	2	NO
Lastre Pique Popa ER	78,512	577,069	7,642	17,000	5,000	1,025	0,34	1,53	0,074	25,997	288,76	2	NO
HFO 1 BR	708,809	750,618	9,765	6,500	14,000	0,944	0,84	0,70	0,034	215,692	288,76	2	SI
HFO 1 ER	708,809	750,618	9,765	6,500	14,000	0,944	0,84	0,70	0,034	215,692	288,76	2	SI
HFO 2 BR	543,507	575,566	9,765	6,000	14,000	0,944	0,70	0,70	0,034	150,740	288,76	2	SI
HFO 2 ER	543,507	575,566	9,765	6,000	14,000	0,944	0,70	0,70	0,034	150,740	288,76	2	SI
HFO UD BR	108,103	114,480	9,765	1,500	10,500	0,944	0,74	0,93	0,045	41,174	288,76	2	NO
HFO UD ER	108,103	114,480	9,765	1,500	10,500	0,944	0,74	0,93	0,045	41,174	288,76	2	NO
HFO DECANTACION	84,184	89,150	7,400	1,500	15,000	0,944	0,54	0,49	0,024	10,932	288,76	1	NO
MDO ALMACEN	378,000	450,000	10,000	2,500	18,000	0,840	1,00	0,56	0,027	102,083	288,76	1	NO
MDO UD	191,520	228,000	8,000	3,000	9,500	0,840	1,00	0,84	0,041	62,720	288,76	1	NO
AGUA DULCE BR	28,561	28,561	7,642	1,000	5,000	1,000	1,00	1,53	0,074	16,216	288,76	2	NO
AGUA DULCE ER	28,561	28,561	7,642	1,000	5,000	1,000	0,75	1,53	0,074	14,020	288,76	2	NO
AGUA SANITARIA BR	69,500	69,500	7,642	3,000	5,000	1,000	0,61	1,53	0,074	30,726	288,76	2	NO
AGUA SANITARIA ER	69,500	69,500	7,642	3,000	5,000	1,000	0,61	1,53	0,074	30,726	288,76	2	NO
ACEITE CARTER	27,836	30,257	1,300	9,500	2,500	0,920	0,98	0,52	0,025	0,906	288,76	1	NO
ACEITE CILINDROS BR	11,439	12,434	1,450	3,500	2,500	0,920	0,98	0,58	0,028	0,463	288,76	2	NO
ACEITE CILINDROS ER	11,439	12,434	1,450	3,500	2,500	0,920	0,98	0,58	0,028	0,463	288,76	2	NO
ACEITE MOTOR BR	29,077	31,605	2,150	4,000	2,500	0,920	1,47	0,86	0,042	3,169	288,76	2	NO
ACEITE MOTOR ER	29,077	31,605	2,150	4,000	2,500	0,920	1,47	0,86	0,042	3,169	288,76	2	NO
LODOS	27,617	31,090	4,000	3,500	2,500	0,888	0,89	1,60	0,078	8,098	288,76	1	NO
REBOSES HFO	15,605	16,525	2,000	3,500	2,500	0,944	0,94	0,80	0,039	1,179	288,76	1	NO

Petrolero Suezmax 148.000 TPM / Cuaderno 5

Pablo Martínez Martínez

AGUAS NEGRAS BR	13,070	14,685	2,200	3,000	2,500	0,890	0,89	0,88	0,043	1,160	288,76	2	NO
AGUAS NEGRAS ER	13,070	14,685	2,200	3,000	2,500	0,890	0,89	0,88	0,043	1,160	288,76	2	NO
AGUAS N/GRISES BR	39,605	44,500	4,000	5,000	2,500	0,890	0,89	1,60	0,078	11,624	288,76	2	NO
AGUAS N/GRISES ER	39,605	44,500	4,000	5,000	2,500	0,890	0,89	1,60	0,078	11,624	288,76	2	NO

## 5 CONDICIONES DE CARGA.

### 5.1 Definición de las condiciones.

Las situaciones de carga representan los distintos estados de carga en los que se va a encontrar el buque a lo largo de su vida útil. Para la elección de estas situaciones en buques de carga como el presente, el Código IS 2008 “Código Internacional de Estabilidad sin avería” mediante Resolución MSC 267 (85) establece 4 situaciones de carga:

1. Salida de puerto del buque a plena carga: la carga se distribuye de forma homogénea en todos los espacios de carga y con totalidad de provisiones y combustible.
2. Llegada a puerto del buque a plena carga: carga distribuída de forma homogénea y consumos al 10%.
3. Salida de puerto del buque en lastre: sin carga y a tope de combustible y provisiones.
4. Llegada a puerto del buque en lastre: sin carga y con el 10% de consumos.

Estas condiciones se estudian a continuación en profundidad mediante Maxsurf Stability. En las condiciones 2 y 4 los consumos se encuentran al 10% de su capacidad. El combustible y provisiones de agua y aceite se conocen como Consumos:

Consumos	Peso (t)	10%
HFO	2868,574	286,8574
MDO	569,52	56,952
AGUA	196,122	19,6122
ACEITE	111,089	11,1089

Además, se va a considerar una condición más debido al tipo de buque que estoy proyectando:

5. Condición de lastre MARPOL: según el convenio *MARPOL ANEXO I PARTE A Regla 18*, se estudiará la condición única de peso en rosca y el peso contenido en tanques de lastre llenos al 100%.

## **5.2 CONDICIÓN 1: SALIDA PUERTO A PLENA CARGA.**

Cuando el buque sale de puerto en esta condición los tanques de carga se encuentran llenos incluyendo los slops, así como los tanques de combustible, aceite y agua, mientras que el lastre va vacío.

Los tanques de carga a pesar de ir llenos corrigen por superficies libres, debido a que el petróleo puede variar su densidad y el volumen de la carga no es constante.

El desglose de pesos para esta condición es el siguiente:

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m3	Total Volume m3	Long. Arm m	Trans.Arm m	Vert.Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Peso Rosca	1	28876	28876			125	0	11,7	0	User Specified
pertrechos	1	70	70			31,75	0	33	0	User Specified
tripulación	1	3,75	3,75			31,75	0	33	0	User Specified
<b>total</b>			<b>28949,75</b>			<b>124,762</b>	<b>0</b>	<b>11,754</b>	<b>0</b>	
Carga1 BR	97,50%	12312,191	12004,39	13860,398	13513,889	232,468	-10,074	12,565	19973,822	IMO A.749(18)
Carga1 ER	97,50%	12312,191	12004,39	13860,398	13513,889	232,468	10,074	12,565	19973,822	IMO A.749(18)
Carga2 BR	97,50%	12313,333	12005,5	13861,683	13515,142	198,47	-10,075	12,565	19976,6	IMO A.749(18)
Carga2 ER	97,50%	12313,333	12005,5	13861,683	13515,142	198,47	10,075	12,565	19976,6	IMO A.749(18)
Carga3 BR	97,50%	12313,333	12005,5	13861,683	13515,141	164,47	-10,075	12,565	19976,6	IMO A.749(18)
Carga3 ER	97,50%	12313,333	12005,5	13861,683	13515,141	164,47	10,075	12,565	19976,6	IMO A.749(18)
Carga4 BR	97,50%	12313,333	12005,5	13861,683	13515,14	130,47	-10,075	12,565	19976,6	IMO A.749(18)
Carga4 ER	97,50%	12313,333	12005,5	13861,683	13515,14	130,47	10,075	12,565	19976,6	IMO A.749(18)
Carga5 BR	97,50%	12313,333	12005,5	13861,683	13515,142	96,47	-10,075	12,565	19976,6	IMO A.749(18)
Carga5 ER	97,50%	12313,333	12005,5	13861,683	13515,142	96,47	10,075	12,565	19976,6	IMO A.749(18)
Carga6 BR	97,50%	12301,81	11994,27	13848,711	13502,494	62,483	-10,066	12,574	19948,566	IMO A.749(18)
Carga6 ER	97,50%	12301,81	11994,27	13848,711	13502,494	62,483	10,066	12,574	19948,566	IMO A.749(18)
SLOP BR	97,50%	1468,355	1431,646	1608,275	1568,068	43,503	-9,947	12,697	2365,694	IMO A.749(18)
SLOP ER	97,50%	1468,355	1431,646	1608,275	1568,068	43,503	9,947	12,697	2365,694	IMO A.749(18)
<b>total</b>	<b>97,50%</b>	<b>150671,375</b>	<b>146904,6</b>	<b>169528,232</b>	<b>165290,032</b>	<b>145,457</b>	<b>0</b>	<b>12,569</b>	<b>244388,97</b>	
Lastre Pique Proa	0%	5632,273	0	5494,901	0	260,071	0	0	0	IMO A.749(18)
Lastre1C BR	0%	1535,509	0	1498,057	0	216,207	-21,283	2,5	0	User Specified
Lastre1C ER	0%	1535,509	0	1498,057	0	216,207	21,283	2,5	0	User Specified



Lastre1F BR	0%	1733,502	0	1691,222	0	216,207	-9,891	0	0	IMO A.749(18)
Lastre1F ER	0%	1733,502	0	1691,222	0	216,207	9,891	0	0	IMO A.749(18)
Lastre2C BR	0%	1751,264	0	1708,55	0	182,183	-21,182	2,5	0	User Specified
Lastre2C ER	0%	1751,264	0	1708,55	0	182,183	21,182	2,5	0	User Specified
Lastre2F BR	0%	1835,676	0	1790,903	0	182,183	-10,056	0	0	IMO A.749(18)
Lastre2F ER	0%	1835,676	0	1790,903	0	182,183	10,056	0	0	IMO A.749(18)
Lastre3C BR	0%	1740,27	0	1697,825	0	148,159	-21,282	2,5	0	User Specified
Lastre3C ER	0%	1740,27	0	1697,825	0	148,159	21,282	2,5	0	User Specified
Lastre3F BR	0%	1829,624	0	1784,999	0	148,159	-10,001	0	0	IMO A.749(18)
Lastre3F ER	0%	1829,624	0	1784,999	0	148,159	10,001	0	0	IMO A.749(18)
Lastre4C BR	0%	1758,299	0	1715,414	0	114,135	-21,283	2,5	0	User Specified
Lastre4C ER	0%	1758,299	0	1715,414	0	114,135	21,283	2,5	0	User Specified
Lastre4F BR	0%	1837,105	0	1792,297	0	114,135	-9,887	0	0	IMO A.749(18)
Lastre4F ER	0%	1837,105	0	1792,297	0	114,135	9,887	0	0	IMO A.749(18)
Lastre5C BR	0%	1757,36	0	1714,497	0	80,11	-21,216	2,5	0	User Specified
Lastre5C ER	0%	1757,36	0	1714,497	0	80,11	21,216	2,5	0	User Specified
Lastre5F BR	0%	1813,338	0	1769,11	0	80,11	-9,071	0	0	IMO A.749(18)
Lastre5F ER	0%	1813,338	0	1769,11	0	80,11	9,071	0	0	IMO A.749(18)
Lastre6C BR	0%	1730,714	0	1688,501	0	58,616	-20,42	2,5	0	User Specified
Lastre6C ER	0%	1730,714	0	1688,501	0	58,616	20,42	2,5	0	User Specified
Lastre6F BR	0%	1559,047	0	1521,021	0	46,086	-4,426	0	0	IMO A.749(18)
Lastre6F ER	0%	1559,047	0	1521,021	0	46,086	4,426	0	0	IMO A.749(18)
Lastre7C BR	0%	452,905	0	441,859	0	41,393	-20,15	7,15	0	IMO A.749(18)
Lastre7C ER	0%	452,905	0	441,859	0	41,393	20,15	7,15	0	IMO A.749(18)
Lastre 8 BR	0%	577,069	0	577,069	0	1,967	-0,082	10,792	0	IMO A.749(18)
Lastre 8 ER	0%	577,069	0	577,069	0	1,967	0,082	10,792	0	IMO A.749(18)
<b>total</b>	<b>0%</b>	<b>50057,754</b>	<b>0</b>	<b>48864,983</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
HFO 1 BR	97,50%	735,606	717,216	778,996	759,521	38,314	-14,887	9,929	390,923	IMO A.749(18)

HFO1 ER	97,50%	735,606	717,216	778,996	759,521	38,314	14,887	9,929	390,923	IMO A.749(18)
HFO2 BR	97,50%	564,054	549,953	597,325	582,392	32,136	-14,426	10,652	273,203	IMO A.749(18)
HFO2 ER	97,50%	564,054	549,953	597,325	582,392	32,136	14,426	10,652	273,203	IMO A.749(18)
HFO Uso Diario BR	100%	105,941	105,941	112,19	112,19	28,26	-14,279	12,05	0	User Specified
HFO Uso Diario ER	100%	105,941	105,941	112,19	112,19	28,26	14,279	12,05	0	User Specified
HFO Decantación	94%	82,5	77,55	87,367	82,125	5,283	0	13,009	0	User Specified
<b>total</b>	<b>97,58%</b>	<b>2893,703</b>	<b>2823,77</b>	<b>3064,39</b>	<b>2990,332</b>	<b>34,246</b>	<b>0</b>	<b>10,454</b>	<b>1328,252</b>	
MDO Almacén	100%	370,44	370,44	441	441	36,25	0	11,5	0	User Specified
MDO Uso Diario	100%	187,69	187,69	223,44	223,44	39	0	7,25	0	User Specified
<b>total</b>	<b>100%</b>	<b>558,13</b>	<b>558,13</b>	<b>664,44</b>	<b>664,44</b>	<b>37,175</b>	<b>0</b>	<b>10,071</b>	<b>0</b>	
Agua Dulce BR	100%	27,99	27,99	27,99	27,99	5,508	-12,268	20,939	0	User Specified
Agua Dulce ER	100%	27,99	27,99	27,99	27,99	5,508	12,268	20,939	0	User Specified
Agua Sanitaria BR	100%	68,11	68,11	68,11	68,11	3,59	-11,82	21,054	0	User Specified
Agua Sanitaria ER	100%	68,11	68,11	68,11	68,11	3,59	11,82	21,054	0	User Specified
<b>total</b>	<b>100%</b>	<b>192,2</b>	<b>192,2</b>	<b>192,2</b>	<b>192,2</b>	<b>4,148</b>	<b>0</b>	<b>21,021</b>	<b>0</b>	
Aceite Retorno Carter	100%	27,837	27,837	30,257	30,257	29,25	0	1,25	0	User Specified
Aceite Cilindros BR	100%	11,439	11,439	12,434	12,434	26,25	-1,375	1,25	0	User Specified
Aceite Cilindros ER	100%	11,439	11,439	12,434	12,434	26,25	1,375	1,25	0	User Specified
Aceite Motor BR	100%	29,077	29,077	31,605	31,605	31	-1,725	1,25	0	User Specified
Aceite Motor ER	100%	29,077	29,077	31,605	31,605	31	1,725	1,25	0	User Specified
<b>total</b>	<b>100%</b>	<b>108,868</b>	<b>108,868</b>	<b>118,335</b>	<b>118,335</b>	<b>29,554</b>	<b>0</b>	<b>1,25</b>	<b>0</b>	
Lodos	0%	30,469	0	34,3	0	34,02	-2	0	0	User Specified
Reboses HFO	0%	16,195	0	17,15	0	34,02	1	0	0	User Specified
Aguas Negras BR	0%	14,391	0	16,17	0	37,517	-1,1	0	0	User Specified
Aguas Negras ER	0%	14,391	0	16,17	0	37,517	1,1	0	0	User Specified

Aguas Negras Grises BR	0%	43,61	0	49	0	40,528	-2	0	0	User Specified
Aguas Negras Grises ER	0%	43,61	0	49	0	40,528	2	0	0	User Specified
<b>total</b>	<b>0%</b>	<b>162,666</b>	<b>0</b>	<b>181,79</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Total Loadcase</b>			<b>179537,3</b>	<b>222614,37</b>	<b>169255,339</b>	<b>139,813</b>	<b>0</b>	<b>12,399</b>	<b>245717,22</b>	
<b>FS correction</b>								<b>1,369</b>		
<b>VCG fluid</b>								<b>13,767</b>		

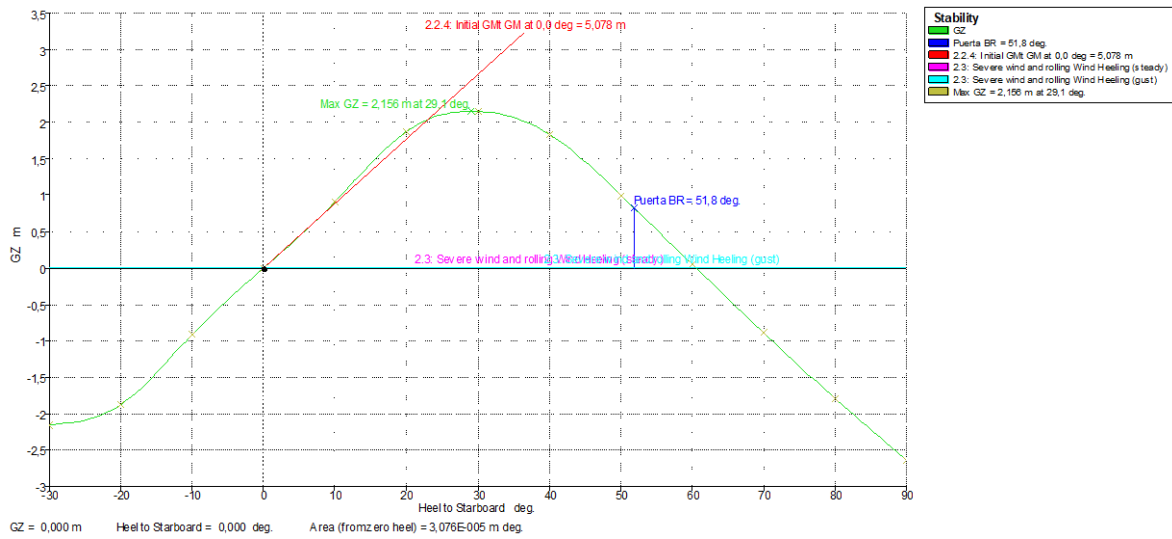
La tabla de GZ entre -30 y 50° para esta condición es la siguiente:

	<b>-30</b>	<b>-20</b>	<b>-10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>
<b>GZ m</b>	-2,154	-1,879	-0,909	0	0,909	1,879	2,154	1,839	0,999
<b>Area under GZ curve from zero heel m.deg</b>	39,2774	18,6432	4,3924	0	4,3999	18,6136	39,3855	59,8202	74,2817
<b>Displacement t</b>	179539	179536	179550	179545	179531	179544	179553	179547	179549
<b>Draft at FP m</b>	16,254	15,487	15,467	15,464	15,466	15,489	16,252	18,031	20,819
<b>Draft at AP m</b>	17,758	17,084	17,145	17,195	17,144	17,083	17,763	19,281	21,723
<b>WL Length m</b>	277,333	277,511	277,518	277,519	277,518	277,511	277,334	277,21	279,033
<b>Beam max extents on WL m</b>	39,403	45,799	45,999	45,3	45,999	45,794	39,405	34,986	30,215
<b>Wetted Area m^2</b>	20911,23	19655,98	18980,6	18905,36	18977,98	19652,68	20911,88	21586,1	21872,3
<b>Waterpl. Area m^2</b>	9724,459	11324,66	11708,5	11510,21	11708,41	11324,17	9723,72	8644,68	7585,74
<b>Prismatic coeff. (Cp)</b>	0,866	0,854	0,848	0,846	0,848	0,854	0,866	0,878	0,882
<b>Block coeff. (Cb)</b>	0,648	0,621	0,697	0,813	0,697	0,621	0,648	0,661	0,704
<b>LCB from zero pt. (+ve fwd) m</b>	139,814	139,803	139,804	139,803	139,805	139,806	139,807	139,816	139,825
<b>LCF from zero pt. (+ve fwd) m</b>	139,238	137,59	134,842	134,366	134,843	137,587	139,245	140,032	139,948
<b>Max deck inclination deg</b>	30,0011	20,0024	10,0059	0,3626	10,0059	20,0024	30,0011	40,0004	50,0001
<b>Trim angle (+ve by stern) deg</b>	0,3152	0,3344	0,3515	0,3626	0,3515	0,3339	0,3166	0,2618	0,1894

El calado en popa en equilibrio es de 17,202 metros y el asiento es de 1,74 metros (asiento por popa).

Draft Amidships m	16,332
Displacement t	179570
Heel deg	0
Draft at FP m	15,462
Draft at AP m	17,202
Draft at LCF m	16,347
Trim (+ve by stern) m	1,74
WL Length m	277,52
Beam max extents on WL m	45,3
Wetted Area m <sup>2</sup>	18906,586
Waterpl. Area m <sup>2</sup>	11510,502
Prismatic coeff. (Cp)	0,846
Block coeff. (Cb)	0,812
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,987
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,916
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	139,79
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	134,362
KB m	8,436
KG fluid m	13,765
BMt m	10,41
BML m	360,955
GMt corrected m	5,081
GML m	355,626
KMt m	18,846
KML m	369,384
Immersion (TPc) tonne/cm	117,983
MTc tonne.m	2334,916
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	15923,857
Max deck inclination deg	0,3645
Trim angle (+ve by stern) deg	0,3645

La curva de GZ para el análisis de esta condición queda:



Los criterios exigidos de la IMO MSC 267 para esta condición se resumen en la siguiente tabla:

IMO MSC 267			
	EXIGIDO	BUQUE	CUMPLE
Área GZ 0-30	0,055	0,685	SI
Área GZ 0-40	0,090	1,041	SI
Área GZ 30-40	0,030	0,356	SI
GZ máximo 30	0,2	2,154	SI
Ángulo GZ máximo	25	29,1	SI
GM	0,150	5,078	SI
MARPOL			
T mínimo	7,523	16,345	SI
t máximo	4,14	1,728	SI
T inmersión hélice	8,4	17,195	SI

### **5.3 CONDICIÓN 2: LLEGADA A PUERTO A PLENA CARGA.**

Para esta condición la principal diferencia con la anterior es que los tanques de consumos van al 10% de su capacidad.

Como es obvio los tanques de lodos, reboses, aguas grises y negras se encuentran llenos después del viaje.

Los tanques de lastre seguirán vacíos ya que, como se muestra a continuación, el trimado del buque es de 0,363 con un calado en popa de 16,255 metros.

La tabla de pesos para esta condición es la siguiente:

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m3	Total Volume m3	Long. Arm m	Trans.Arm m	Vert.Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Peso Rosca	1	28876	28876			125	0	11,7	0	User Specified
pertrechos	1	70	70			31,75	0	33	0	User Specified
tripulación	1	3,75	3,75			31,75	0	33	0	User Specified
<b>total</b>			<b>28949,75</b>			<b>124,762</b>	<b>0</b>	<b>11,754</b>	<b>0</b>	
Carga1 BR	97,50%	12312,191	12004,39	13860,398	13513,888	232,498	-10,074	12,565	19973,822	IMO A.749(18)
Carga1 ER	97,50%	12312,191	12004,39	13860,398	13513,888	232,498	10,074	12,565	19973,822	IMO A.749(18)
Carga2 BR	97,50%	12313,333	12005,5	13861,683	13515,141	198,5	-10,075	12,565	19976,6	IMO A.749(18)
Carga2 ER	97,50%	12313,333	12005,5	13861,683	13515,141	198,5	10,075	12,565	19976,6	IMO A.749(18)
Carga3 BR	97,50%	12313,333	12005,5	13861,683	13515,141	164,5	-10,075	12,565	19976,6	IMO A.749(18)
Carga3 ER	97,50%	12313,333	12005,5	13861,683	13515,141	164,5	10,075	12,565	19976,6	IMO A.749(18)
Carga4 BR	97,50%	12313,333	12005,5	13861,683	13515,141	130,5	-10,075	12,565	19976,6	IMO A.749(18)
Carga4 ER	97,50%	12313,333	12005,5	13861,683	13515,141	130,5	10,075	12,565	19976,6	IMO A.749(18)
Carga5 BR	97,50%	12313,333	12005,5	13861,683	13515,141	96,5	-10,075	12,565	19976,6	IMO A.749(18)
Carga5 ER	97,50%	12313,333	12005,5	13861,683	13515,141	96,5	10,075	12,565	19976,6	IMO A.749(18)
Carga6 BR	97,50%	12301,81	11994,27	13848,711	13502,494	62,514	-10,066	12,574	19948,566	IMO A.749(18)
Carga6 ER	97,50%	12301,81	11994,27	13848,711	13502,494	62,514	10,066	12,574	19948,566	IMO A.749(18)
SLOP BR	97,50%	1468,355	1431,646	1608,275	1568,068	43,504	-9,947	12,697	2365,694	IMO A.749(18)
SLOP ER	97,50%	1468,355	1431,646	1608,275	1568,068	43,504	9,947	12,697	2365,694	IMO A.749(18)
<b>total</b>	<b>97,50%</b>	<b>150671,375</b>	<b>146904,6</b>	<b>169528,232</b>	<b>165290,03</b>	<b>145,487</b>	<b>0</b>	<b>12,569</b>	<b>244388,97</b>	
Lastre Pique Proa	0%	5632,273	0	5494,901	0	262,057	0	0	0	IMO A.749(18)
Lastre1C BR	0%	1535,509	0	1498,057	0	229,252	-21,167	2,5	0	User Specified
Lastre1C ER	0%	1535,509	0	1498,057	0	229,252	21,167	2,5	0	User Specified
Lastre1F BR	0%	1733,502	0	1691,222	0	231,389	-8,947	0	0	IMO A.749(18)
Lastre1F ER	0%	1733,502	0	1691,222	0	231,389	8,947	0	0	IMO A.749(18)



Lastre2C BR	0%	1751,264	0	1708,55	0	198,715	-21,267	2,5	0	User Specified
Lastre2C ER	0%	1751,264	0	1708,55	0	198,715	21,267	2,5	0	User Specified
Lastre2F BR	0%	1835,676	0	1790,903	0	198,434	-9,992	0	0	IMO A.749(18)
Lastre2F ER	0%	1835,676	0	1790,903	0	198,434	9,992	0	0	IMO A.749(18)
Lastre3C BR	0%	1740,27	0	1697,825	0	164,117	-21,202	2,5	0	User Specified
Lastre3C ER	0%	1740,27	0	1697,825	0	164,117	21,202	2,5	0	User Specified
Lastre3F BR	0%	1829,624	0	1784,999	0	164,518	-10,031	0	0	IMO A.749(18)
Lastre3F ER	0%	1829,624	0	1784,999	0	164,518	10,031	0	0	IMO A.749(18)
Lastre4C BR	0%	1758,299	0	1715,414	0	130,513	-21,289	2,5	0	User Specified
Lastre4C ER	0%	1758,299	0	1715,414	0	130,513	21,289	2,5	0	User Specified
Lastre4F BR	0%	1837,105	0	1792,297	0	130,531	-9,968	0	0	IMO A.749(18)
Lastre4F ER	0%	1837,105	0	1792,297	0	130,531	9,968	0	0	IMO A.749(18)
Lastre5C BR	0%	1757,36	0	1714,497	0	96,651	-21,262	2,5	0	User Specified
Lastre5C ER	0%	1757,36	0	1714,497	0	96,651	21,262	2,5	0	User Specified
Lastre5F BR	0%	1813,338	0	1769,11	0	96,714	-9,639	0	0	IMO A.749(18)
Lastre5F ER	0%	1813,338	0	1769,11	0	96,714	9,639	0	0	IMO A.749(18)
Lastre6C BR	0%	1730,714	0	1688,501	0	70,24	-21,047	2,5	0	User Specified
Lastre6C ER	0%	1730,714	0	1688,501	0	70,24	21,047	2,5	0	User Specified
Lastre6F BR	0%	1559,047	0	1521,021	0	64,329	-7,501	0	0	IMO A.749(18)
Lastre6F ER	0%	1559,047	0	1521,021	0	64,329	7,501	0	0	IMO A.749(18)
Lastre7C BR	0%	452,905	0	441,859	0	41,393	-20,15	7,15	0	IMO A.749(18)
Lastre7C ER	0%	452,905	0	441,859	0	41,393	20,15	7,15	0	IMO A.749(18)
Lastre 8 BR	0%	577,069	0	577,069	0	1,967	-0,082	10,792	0	IMO A.749(18)
Lastre 8 ER	0%	577,069	0	577,069	0	1,967	0,082	10,792	0	IMO A.749(18)
<b>total</b>	<b>0%</b>	<b>179,907</b>	<b>0</b>	<b>175,519</b>	<b>0</b>	<b>5,977</b>	<b>-4,291</b>	<b>11,378</b>	<b>0</b>	User Specified
	0%	179,907	0	175,519	0	5,977	4,291	11,378	0	User Specified
HFO 1 BR	0,00%	121,153	0	118,198	0	18,56	-0,695	0	0	IMO A.749(18)
HFO1 ER	0,00%	121,153	0	118,198	0	18,56	0,695	0	0	IMO A.749(18)
HFO2 BR	0,00%	50057,754	0	48864,983	0	0	0	0	0	

HFO2 ER										
HFO Uso Diario BR	0%	735,606	0	778,996	0	38,605	-12,369	2,5	0	IMO A.749(18)
HFO Uso Diario ER	0%	735,606	0	778,996	0	38,605	12,369	2,5	0	IMO A.749(18)
HFO Decantación	0%	564,054	0	597,325	0	33,043	-11,254	2,5	0	IMO A.749(18)
<b>total</b>	<b>0,00%</b>	<b>564,054</b>	<b>0</b>	<b>597,325</b>	<b>0</b>	<b>33,043</b>	<b>11,254</b>	<b>2,5</b>	<b>0</b>	IMO A.749(18)
	98%	105,941	103,822	112,19	109,946	28,26	-14,259	11,961	0	User Specified
MDO Almacén	98%	105,941	103,822	112,19	109,946	28,26	14,259	11,961	0	User Specified
MDO Uso Diario	94%	82,5	77,55	87,367	82,125	5,283	0	13,009	47,833	User Specified
<b>total</b>	<b>10%</b>	<b>2893,703</b>	<b>285,195</b>	<b>3064,39</b>	<b>302,017</b>	<b>22,012</b>	<b>0</b>	<b>12,246</b>	<b>47,833</b>	
Agua Dulce BR	0%	370,44	0	441	0	36,25	0	2,5	0	User Specified
Agua Dulce ER	30%	187,69	56,307	223,44	67,032	39	0	3,925	0	User Specified
Agua Sanitaria BR	10%	558,13	56,307	664,44	67,032	39	0	3,925	0	
Agua Sanitaria ER										
<b>total</b>	<b>10%</b>	<b>27,99</b>	<b>2,799</b>	<b>27,99</b>	<b>2,799</b>	<b>5,514</b>	<b>-11,258</b>	<b>18,522</b>	<b>35,587</b>	User Specified
	10%	27,99	2,799	27,99	2,799	5,514	11,258	18,522	35,587	User Specified
Aceite Retorno Carter	10%	68,11	6,811	68,11	6,811	3,662	-10,712	18,593	79,661	User Specified
Aceite Cilindros BR	10%	68,11	6,811	68,11	6,811	3,662	10,712	18,593	79,661	User Specified
Aceite Cilindros ER	10%	192,2	19,22	192,2	19,22	4,202	0	18,572	230,495	
Aceite Motor BR										
Aceite Motor ER	25%	27,837	6,959	30,257	7,564	29,25	0	0,312	0	User Specified
<b>total</b>	<b>5%</b>	<b>11,439</b>	<b>0,572</b>	<b>12,434</b>	<b>0,622</b>	<b>26,25</b>	<b>-1,375</b>	<b>0,063</b>	<b>0</b>	User Specified
	5%	11,439	0,572	12,434	0,622	26,25	1,375	0,063	0	User Specified
Lodos	5%	29,077	1,454	31,605	1,58	31	-1,725	0,063	0	User Specified
Reboses HFO	5%	29,077	1,454	31,605	1,58	31	1,725	0,063	0	User Specified
Aguas Negras BR	10%	108,868	11,011	118,335	11,968	29,4	0	0,221	0	
Aguas Negras ER										
Aguas Negras Grises BR	100%	30,469	30,469	34,3	34,3	35,75	-2	1,25	0	User Specified

Aguas Negras Grises ER	100%	16,195	16,195	17,15	17,15	35,75	1	1,25	0	User Specified
<b>total</b>	<b>100%</b>	<b>14,391</b>	<b>14,391</b>	<b>16,17</b>	<b>16,17</b>	<b>39</b>	<b>-1,1</b>	<b>1,25</b>	<b>0</b>	User Specified
	100%	14,391	14,391	16,17	16,17	39	1,1	1,25	0	User Specified
<b>Total Loadcase</b>	<b>100%</b>	<b>43,61</b>	<b>43,61</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>43</b>	<b>-2</b>	<b>1,25</b>	<b>0</b>	User Specified
<b>FS correction</b>	<b>100%</b>	<b>43,61</b>	<b>43,61</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>43</b>	<b>2</b>	<b>1,25</b>	<b>0</b>	User Specified
<b>VCG fluid</b>	<b>100%</b>	<b>162,666</b>	<b>162,666</b>	<b>181,79</b>	<b>181,79</b>	<b>40,212</b>	<b>-0,275</b>	<b>1,25</b>	<b>0</b>	
			<b>176388,7</b>	<b>222614,37</b>	<b>165872,058</b>	<b>141,732</b>	<b>0</b>	<b>12,421</b>	<b>244667,29</b>	
								<b>1,387</b>		
								<b>13,809</b>		

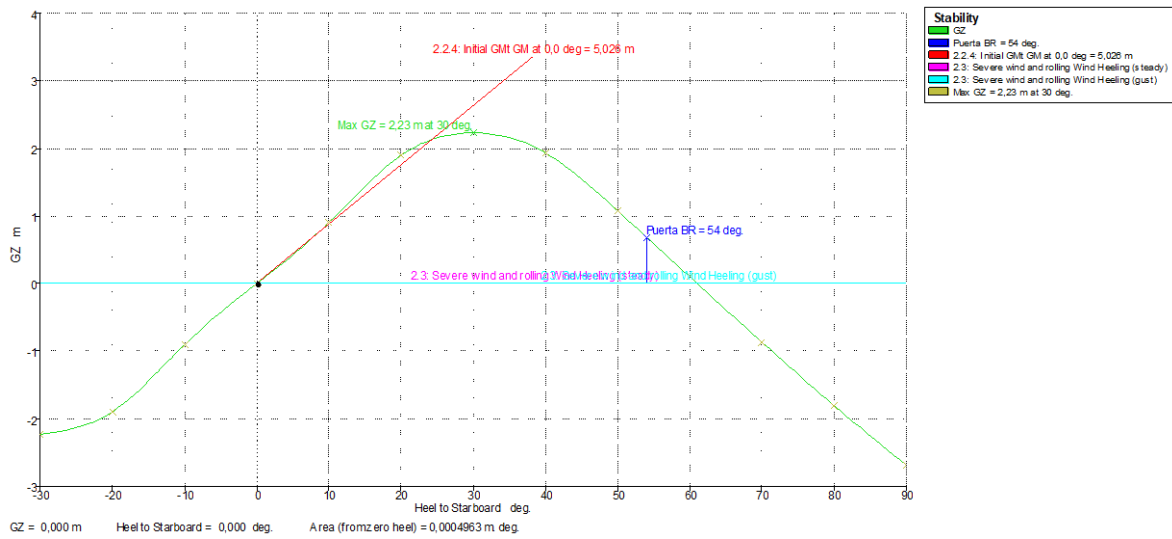
La tabla de GZ para ángulos entre -30 y 50 es:

	<b>-30</b>	<b>-20</b>	<b>-10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>
<b>GZ m</b>	-2,229	-1,895	-0,9	0	0,9	1,896	2,23	1,934	1,075
<b>Area under GZ curve from zero heel m.deg</b>	39,6603	18,5842	4,3292	0,0005	4,3428	18,5604	39,8026	61,1372	76,476
<b>Displacement t</b>	176405	176389	176399	176393	176386	176386	176403	176389	176392
<b>Draft at FP m</b>	16,842	15,932	15,892	15,891	15,891	15,935	16,831	18,784	21,859
<b>Draft at AP m</b>	16,428	16,064	16,203	16,254	16,201	16,061	16,438	17,555	19,359
<b>WL Length m</b>	277,241	277,397	277,406	277,406	277,406	277,396	277,242	277,314	279,952
<b>Beam max extents on WL m</b>	39,277	45,137	45,999	45,3	45,999	45,132	39,268	35,1	30,215
<b>Wetted Area m<sup>2</sup></b>	20608,51	19337,25	18803,7	18728,91	18805,53	19335,89	20608,12	21293,6	21568,4
<b>Waterpl. Area m<sup>2</sup></b>	9888,424	11493,11	11663,2	11467,69	11663,12	11493,09	9888,74	8739,68	7626,42
<b>Prismatic coeff. (Cp)</b>	0,869	0,865	0,859	0,857	0,859	0,865	0,87	0,871	0,863
<b>Block coeff. (Cb)</b>	0,644	0,628	0,7	0,843	0,7	0,628	0,644	0,65	0,69
<b>LCB from zero pt. (+ve fwd) m</b>	141,76	141,722	141,725	141,724	141,726	141,73	141,737	141,737	141,776
<b>LCF from zero pt. (+ve fwd) m</b>	137,361	136,28	135,435	134,963	135,435	136,275	137,383	138,602	138,667
<b>Max deck inclination deg</b>	30,0001	20	10,0002	0,076	10,0002	20	30,0001	40,0004	50,0008
<b>Trim angle (+ve by stern) deg</b>	-0,0869	0,0276	0,0651	0,076	0,0651	0,0264	-0,0822	-0,2575	-0,5236

Como se ha dicho antes, el asiento es de 0,363 con un calado en popa de 16,255 metros, que está dentro de los límites antes mencionados.

Draft Amidships m	16,073
Displacement t	176401
Heel deg	0
Draft at FP m	15,892
Draft at AP m	16,255
Draft at LCF m	16,076
Trim (+ve by stern) m	0,363
WL Length m	277,406
Beam max extents on WL m	45,3
Wetted Area m <sup>2</sup>	18729,316
Waterpl. Area m <sup>2</sup>	11467,758
Prismatic coeff. (Cp)	0,857
Block coeff. (Cb)	0,843
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,99
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,913
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	141,723
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	134,962
KB m	8,289
KG fluid m	13,809
BMt m	10,545
BML m	363,637
GMt corrected m	5,026
GML m	358,118
KMt m	18,834
KML m	371,926
Immersion (TPc) tonne/cm	117,545
MTc tonne.m	2309,772
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	15472,029
Max deck inclination deg	0,0761
Trim angle (+ve by stern) deg	0,0761

La curva de GZ para esta condición es:



Los criterios exigidos de la IMO MSC 267 para esta condición se resumen en la siguiente tabla:

	EXIGIDO	BUQUE	CUMPLE
Área GZ 0-30	0,055	0,693	SI
Área GZ 0-40	0,090	1,064	SI
Área GZ 30-40	0,030	0,371	SI
GZ máximo 30	0,2	2,230	SI
Ángulo GZ máximo	25	30	SI
GM	0,150	5,026	SI
MARPOL			
T mínimo	7,523	16,076	SI
t máximo	4,14	0,363	SI
T inmersión hélice	8,4	16,255	SI

#### **5.4 CONDICIÓN 3: SALIDA DE PUERTO DEL BUQUE EN LASTRE.**

Para esta condición los tanques de lastre van llenos al 100%, al igual que los consumos de HFO, MDO, aceites y aguas. Los tanques de carga van vacíos al igual que los almacén de lodos, reboses y aguas grises y negras.

La tabla de pesos es la siguiente:

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m3	Total Volume m3	Long. Arm m	Trans.Arm m	Vert.Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Peso Rosca	100%	28876	28876			125	0	11,7	0	User Specified
pertrechos	100%	70	70			31,75	0	33	0	User Specified
tripulación	100%	3,75	3,75			31,75	0	33	0	User Specified
<b>total</b>			<b>28949,75</b>			<b>124,762</b>	<b>0</b>	<b>11,754</b>	<b>0</b>	
Carga1 BR	0,00%	12312,191	0	13860,398	0	216,207	-20,15	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga1 ER	0,00%	12312,191	0	13860,398	0	216,207	0	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga2 BR	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	182,183	-20,15	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga2 ER	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	182,183	0	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga3 BR	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	148,159	-20,15	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga3 ER	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	148,159	0	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga4 BR	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	114,135	-20,15	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga4 ER	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	114,135	0	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga5 BR	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	80,11	-20,15	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga5 ER	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	80,11	0	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga6 BR	0,00%	12301,81	0	13848,711	0	58,616	-20,15	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga6 ER	0,00%	12301,81	0	13848,711	0	46,086	0	2,5	0	IMO A.749(18)
SLOP BR	0,00%	1468,355	0	1608,275	0	45,477	-17,358	2,5	0	IMO A.749(18)
SLOP ER	0,00%	1468,355	0	1608,275	0	41,523	0	2,5	0	IMO A.749(18)
<b>total</b>	<b>0,00%</b>	<b>150671,375</b>	<b>0</b>	<b>169528,232</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
Lastre Pique Proa	100,0%	5632,273	5491,466	5494,901	5357,528	265,277	-0,35	12,047	23055,83	IMO A.749(18)
Lastre1C BR	100,0%	1535,509	1535,509	1498,057	1498,057	230,682	-21,316	13,09	0	User Specified
Lastre1C ER	100,0%	1535,509	1535,509	1498,057	1498,057	230,682	21,316	13,09	0	User Specified
Lastre1F BR	100,0%	1733,502	1690,165	1691,222	1648,941	231,911	-10,479	1,273	8272,292	IMO A.749(18)
Lastre1F ER	100,0%	1733,502	1690,165	1691,222	1648,941	232,027	9,957	1,272	8272,292	IMO A.749(18)



Lastre2C BR	100,0%	1751,264	1751,264	1708,55	1708,55	198,518	-21,392	12,863	0	User Specified
Lastre2C ER	100,0%	1751,264	1751,264	1708,55	1708,55	198,518	21,392	12,863	0	User Specified
Lastre2F BR	100,0%	1835,676	1789,784	1790,903	1746,131	198,48	-11,019	1,252	9019,297	IMO A.749(18)
Lastre2F ER	100,0%	1835,676	1789,784	1790,903	1746,131	198,475	10,488	1,251	9019,297	IMO A.749(18)
Lastre3C BR	100,0%	1740,27	1740,27	1697,825	1697,825	164,454	-21,385	12,932	0	User Specified
Lastre3C ER	100,0%	1740,27	1740,27	1697,825	1697,825	164,454	21,385	12,932	0	User Specified
Lastre3F BR	100,0%	1829,624	1783,883	1784,999	1740,374	164,463	-10,98	1,25	8969,439	IMO A.749(18)
Lastre3F ER	100,0%	1829,624	1783,883	1784,999	1740,374	164,481	10,453	1,249	8969,439	IMO A.749(18)
Lastre4C BR	100,0%	1758,299	1758,299	1715,414	1715,414	130,499	-21,397	12,848	0	User Specified
Lastre4C ER	100,0%	1758,299	1758,299	1715,414	1715,414	130,499	21,397	12,848	0	User Specified
Lastre4F BR	100,0%	1837,105	1791,177	1792,297	1747,49	130,497	-11,028	1,253	9028,208	IMO A.749(18)
Lastre4F ER	100,0%	1837,105	1791,177	1792,297	1747,49	130,498	10,496	1,252	9028,208	IMO A.749(18)
Lastre5C BR	100,0%	1757,36	1405,888	1714,497	1371,598	96,484	-21,414	10,8	0	User Specified
Lastre5C ER	100,0%	1757,36	1405,888	1714,497	1371,598	96,484	21,377	10,8	0	User Specified
Lastre5F BR	100,0%	1813,338	1450,67	1769,11	1415,288	96,566	-12,722	1,234	8850,168	IMO A.749(18)
Lastre5F ER	100,0%	1813,338	1450,67	1769,11	1415,288	96,469	8,541	1,197	8850,168	IMO A.749(18)
Lastre6C BR	100,0%	1730,714	1730,714	1688,501	1688,501	62,016	-21,337	13,734	0	User Specified
Lastre6C ER	100,0%	1730,714	1730,714	1688,501	1688,501	62,016	21,337	13,734	0	User Specified
Lastre6F BR	100,0%	1559,047	1520,07	1521,021	1482,995	63,655	-9,58	1,3	7035,367	IMO A.749(18)
Lastre6F ER	100,0%	1559,047	1520,07	1521,021	1482,995	63,469	9,072	1,3	7035,367	IMO A.749(18)
Lastre7C BR	100,0%	452,905	271,743	441,859	265,115	32,442	-20,486	17,449	32,435	IMO A.749(18)
Lastre7C ER	100,0%	452,905	271,743	441,859	265,115	29,368	19,818	17,467	32,435	IMO A.749(18)
Lastre 8 BR	100,0%	577,069	562,642	577,069	562,642	-0,875	-5,176	18,585	776,267	IMO A.749(18)
Lastre 8 ER	100,0%	577,069	562,642	577,069	562,642	-0,895	4,883	18,584	776,267	IMO A.749(18)
<b>total</b>	<b>100%</b>	<b>50057,754</b>	<b>47236,26</b>	<b>48864,983</b>	<b>46111,601</b>	<b>157,031</b>	<b>-0,276</b>	<b>7,978</b>	<b>127284,61</b>	
HFO 1 BR	97,50%	735,606	717,216	778,996	759,521	38,316	-14,984	9,941	456,077	IMO A.749(18)
HFO1 ER	97,50%	735,606	717,216	778,996	759,521	38,316	14,79	9,941	456,077	IMO A.749(18)
HFO2 BR	100,0%	564,054	549,953	597,325	582,392	32,138	-14,526	10,663	318,737	IMO A.749(18)

HFO2 ER	100,0%	564,054	549,953	597,325	582,392	32,138	14,326	10,663	318,737	IMO A.749(18)
HFO Uso Diario BR	100%	105,941	105,941	112,19	112,19	28,26	-14,279	12,05	0	User Specified
HFO Uso Diario ER	100%	105,941	105,941	112,19	112,19	28,26	14,279	12,05	0	User Specified
HFO Decantación	100%	82,5	82,5	87,367	87,367	5,281	0	13,264	0	User Specified
<b>total</b>	<b>97,75%</b>	<b>2893,703</b>	<b>2828,72</b>	<b>3064,39</b>	<b>2995,574</b>	<b>34,197</b>	<b>-0,088</b>	<b>10,477</b>	<b>1549,628</b>	
MDO Almacén	100%	370,44	370,44	441	441	36,25	0	11,5	0	User Specified
MDO Uso Diario	100%	187,69	187,69	223,44	223,44	39	0	7,25	0	User Specified
<b>total</b>	<b>100%</b>	<b>558,13</b>	<b>558,13</b>	<b>664,44</b>	<b>664,44</b>	<b>37,175</b>	<b>0</b>	<b>10,071</b>	<b>0</b>	
Agua Dulce BR	100%	27,99	27,99	27,99	27,99	5,508	-12,268	20,939	0	User Specified
Agua Dulce ER	100%	27,99	27,99	27,99	27,99	5,508	12,268	20,939	0	User Specified
Agua Sanitaria BR	100%	68,11	68,11	68,11	68,11	3,59	-11,82	21,054	0	User Specified
Agua Sanitaria ER	100%	68,11	68,11	68,11	68,11	3,59	11,82	21,054	0	User Specified
<b>total</b>	<b>100%</b>	<b>192,2</b>	<b>192,2</b>	<b>192,2</b>	<b>192,2</b>	<b>4,148</b>	<b>0</b>	<b>21,021</b>	<b>0</b>	
Aceite Retorno Carter	100%	27,837	27,837	30,257	30,257	29,25	0	1,25	0	User Specified
Aceite Cilindros BR	100%	11,439	11,439	12,434	12,434	26,25	-1,375	1,25	0	User Specified
Aceite Cilindros ER	100%	11,439	11,439	12,434	12,434	26,25	1,375	1,25	0	User Specified
Aceite Motor BR	100%	29,077	29,077	31,605	31,605	31	-1,725	1,25	0	User Specified
Aceite Motor ER	100%	29,077	29,077	31,605	31,605	31	1,725	1,25	0	User Specified
<b>total</b>	<b>100%</b>	<b>108,868</b>	<b>108,868</b>	<b>118,335</b>	<b>118,335</b>	<b>29,554</b>	<b>0</b>	<b>1,25</b>	<b>0</b>	
Lodos	0%	30,469	0	34,3	0	34,02	-4	0	0	User Specified
Reboses HFO	0%	16,195	0	17,15	0	34,02	0	0	0	User Specified
Aguas Negras BR	0%	14,391	0	16,17	0	37,517	-2,2	0	0	User Specified
Aguas Negras ER	0%	14,391	0	16,17	0	37,517	0	0	0	User Specified
Aguas Negras Grises BR	0%	43,61	0	49	0	40,528	-4	0	0	User Specified

Aguas Negras Grises ER	0%	43,61	0	49	0	40,528	0	0	0	User Specified
<b>total</b>	<b>0%</b>	<b>162,666</b>	<b>0</b>	<b>181,79</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Total Loadcase</b>			<b>79873,93</b>	<b>222614,37</b>	<b>50082,15</b>	<b>139,606</b>	<b>-0,166</b>	<b>9,472</b>	<b>128834,24</b>	
<b>FS correction</b>								<b>1,613</b>		
<b>VCG fluid</b>								<b>11,085</b>		

Equilibrio:

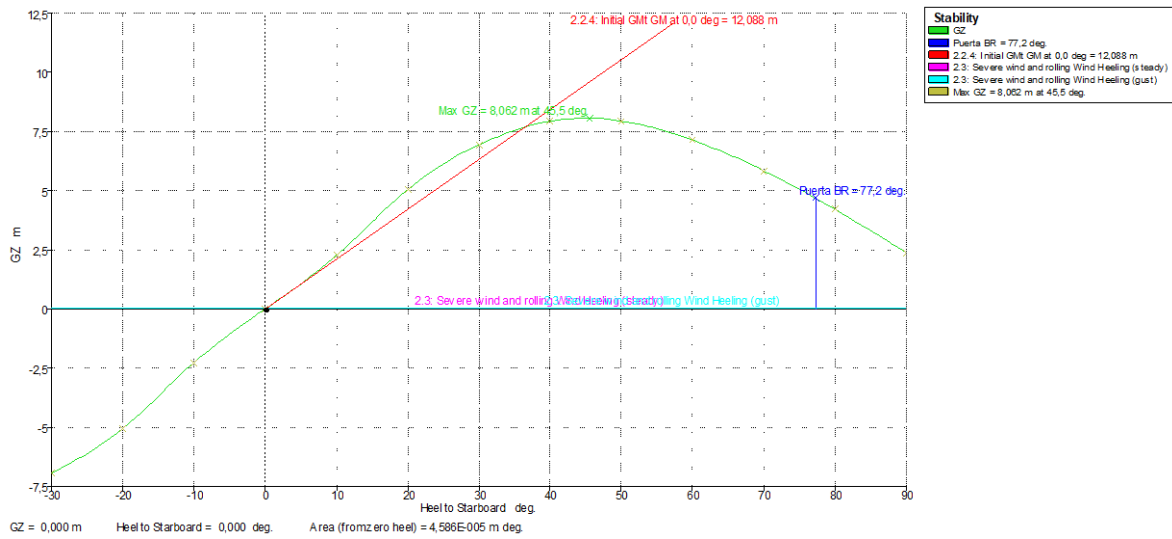
Draft Amidships m	7,676
Displacement t	79874
Heel deg	0
Draft at FP m	6,405
Draft at AP m	8,948
Draft at LCF m	7,62
Trim (+ve by stern) m	2,544
WL Length m	272,574
Beam max extents on WL m	45,3
Wetted Area m <sup>2</sup>	13738,287
Waterpl. Area m <sup>2</sup>	10959,887
Prismatic coeff. (Cp)	0,789
Block coeff. (Cb)	0,711
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,968
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,888
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	139,535
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	142,843
KB m	3,976
KG fluid m	13,984
BMt m	22,095
BML m	703,969
GMt corrected m	12,087
GML m	693,961
KMt m	26,07
KML m	707,915
Immersion (TPc) tonne/cm	112,339
MTc tonne.m	2026,672

RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	16849,186
Max deck inclination deg	0,5329
Trim angle (+ve by stern) deg	0,5329

Con un trimado del buque de 2,5 metros, la tabla de GZ para ángulos entre -30 y 50° es la siguiente:

	<b>-30</b>	<b>-20</b>	<b>-10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>
<b>GZ m</b>	-6,943	-5,058	-2,267	0	2,267	5,058	6,943	7,935	7,951
<b>Area under GZ curve from zero heel m.deg</b>	108,3493	47,6587	10,844	0	10,8551	47,6141	108,5163	183,642	263,866
<b>Displacement t</b>	79873	79874	79874	79874	79874	79874	79874	79874	79876
<b>Draft at FP m</b>	5,703	6,424	6,443	6,4	6,444	6,424	5,704	3,884	0,909
<b>Draft at AP m</b>	7,689	8,569	8,868	8,953	8,868	8,569	7,689	5,88	3,288
<b>WL Length m</b>	271,976	272,425	272,558	272,577	272,557	272,425	271,976	270,673	269,189
<b>Beam max extents on WL m</b>	40,721	45,716	45,987	45,3	45,987	45,716	40,721	36,009	30,215
<b>Wetted Area m<sup>2</sup></b>	12880,17	13699,74	13802,6	13738,41	13802,49	13698,15	12880,97	12593,4	12639,6
<b>Waterpl. Area m<sup>2</sup></b>	9820,567	10889,83	11075	10960,16	11074,94	10889,82	9820,608	9164,56	7831,93
<b>Prismatic coeff. (Cp)</b>	0,822	0,807	0,793	0,788	0,793	0,807	0,822	0,831	0,839
<b>Block coeff. (Cb)</b>	0,444	0,447	0,552	0,711	0,552	0,447	0,444	0,475	0,554
<b>LCB from zero pt. (+ve fwd) m</b>	139,549	139,543	139,522	139,513	139,524	139,543	139,55	139,551	139,517
<b>LCF from zero pt. (+ve fwd) m</b>	138,345	140,796	142,471	142,84	142,471	140,796	138,346	138,44	137,468
<b>Max deck inclination deg</b>	30,002	20,0043	10,0124	0,5347	10,0124	20,0043	30,002	40,0011	50,0008
<b>Trim angle (+ve by stern) deg</b>	0,4159	0,4494	0,508	0,5347	0,5079	0,4493	0,4158	0,4182	0,4983

La gráfica de GZ es:



Los criterios de la IMO MSC 267 para esta condición quedan:

	EXIGIDO	BUQUE	CUMPLE
Área GZ 0-30	0,055	1,888	SI
Área GZ 0-40	0,090	3,195	SI
Área GZ 30-40	0,030	1,307	SI
GZ máximo 30	0,2	8,062	SI
Ángulo GZ máximo	25	45,5	SI
GM	0,150	12,088	SI
MARPOL			
T mínimo	7,523	7,620	SI
t máximo	4,14	2,544	SI
T inmersión hélice	8,4	8,948	SI

## **5.5 CONDICIÓN 4: LLEGADA A PUERTO DEL BUQUE EN LASTRE.**

Esta condición es muy similar a la anterior, con la diferencia de que los consumos están al 10% y los tanques de almacén de lodos, reboses y aguas grises y negras están llenos.

En esta condición será necesario que el tanque de lastre del pique de proa esté al 70% para corregir el asiento del buque que era de más de 3 metros, quedando finalmente un trimado de 2,5 metros que está dentro de los límites permitidos.

La tabla de pesos queda de la siguiente forma:



Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m3	Total Volume m3	Long. Arm m	Trans.Arm m	Vert.Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Peso Rosca	1	28876	28876			125	0	11,7	0	User Specified
pertrechos	1	70	70			31,75	0	33	0	User Specified
tripulación	1	3,75	3,75			31,75	0	33	0	User Specified
<b>total</b>			<b>28949,75</b>			<b>124,762</b>	<b>0</b>	<b>11,754</b>	<b>0</b>	
Carga1 BR	0,00%	12312,191	0	13860,398	0	216,207	-10,075	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga1 ER	0,00%	12312,191	0	13860,398	0	216,207	10,075	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga2 BR	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	182,183	-10,075	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga2 ER	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	182,183	10,075	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga3 BR	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	148,159	-10,075	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga3 ER	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	148,159	10,075	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga4 BR	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	114,135	-10,075	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga4 ER	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	114,135	10,075	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga5 BR	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	80,11	-10,075	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga5 ER	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	80,11	10,075	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga6 BR	0,00%	12301,81	0	13848,711	0	46,086	-8,443	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga6 ER	0,00%	12301,81	0	13848,711	0	46,086	8,443	2,5	0	IMO A.749(18)
SLOP BR	0,00%	1468,355	0	1608,275	0	41,523	-7,724	2,5	0	IMO A.749(18)
SLOP ER	0,00%	1468,355	0	1608,275	0	41,523	7,724	2,5	0	IMO A.749(18)
<b>total</b>	<b>0,00%</b>	<b>150671,375</b>	<b>0</b>	<b>169528,232</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
Lastre Pique Proa	70,0%	5632,273	3942,591	5494,901	3846,43	265,262	0	8,921	19780,188	IMO A.749(18)
Lastre1C BR	100,0%	1535,509	1535,509	1498,057	1498,057	230,682	-21,316	13,09	0	User Specified
Lastre1C ER	100,0%	1535,509	1535,509	1498,057	1498,057	230,682	21,316	13,09	0	User Specified
Lastre1F BR	97,5%	1733,502	1690,165	1691,222	1648,941	231,673	-10,227	1,264	27355,035	IMO A.749(18)

Lastre1F ER	97,5%	1733,502	1690,165	1691,222	1648,941	231,673	10,227	1,264	27355,035	IMO A.749(18)
Lastre2C BR	100,0%	1751,264	1751,264	1708,55	1708,55	198,518	-21,392	12,863	0	User Specified
Lastre2C ER	100,0%	1751,264	1751,264	1708,55	1708,55	198,518	21,392	12,863	0	User Specified
Lastre2F BR	97,5%	1835,676	1789,784	1790,903	1746,131	198,237	-10,75	1,243	29860,438	IMO A.749(18)
Lastre2F ER	97,5%	1835,676	1789,784	1790,903	1746,131	198,237	10,75	1,243	29860,438	IMO A.749(18)
Lastre3C BR	100,0%	1740,27	1740,27	1697,825	1697,825	164,454	-21,385	12,932	0	User Specified
Lastre3C ER	100,0%	1740,27	1740,27	1697,825	1697,825	164,454	21,385	12,932	0	User Specified
Lastre3F BR	97,5%	1829,624	1783,883	1784,999	1740,374	164,221	-10,715	1,241	29657,95	IMO A.749(18)
Lastre3F ER	97,5%	1829,624	1783,883	1784,999	1740,374	164,221	10,715	1,241	29657,95	IMO A.749(18)
Lastre4C BR	100,0%	1758,299	1758,299	1715,414	1715,414	130,499	-21,397	12,848	0	User Specified
Lastre4C ER	100,0%	1758,299	1758,299	1715,414	1715,414	130,499	21,397	12,848	0	User Specified
Lastre4F BR	97,5%	1837,105	1791,177	1792,297	1747,49	130,254	-10,759	1,244	29878,465	IMO A.749(18)
Lastre4F ER	97,5%	1837,105	1791,177	1792,297	1747,49	130,254	10,759	1,244	29878,465	IMO A.749(18)
Lastre5C BR	100,0%	1757,36	1757,36	1714,497	1714,497	96,504	-21,396	12,854	0	User Specified
Lastre5C ER	100,0%	1757,36	1757,36	1714,497	1714,497	96,504	21,396	12,854	0	User Specified
Lastre5F BR	97,5%	1813,338	1768,004	1769,11	1724,882	96,325	-10,625	1,25	29265,149	IMO A.749(18)
Lastre5F ER	97,5%	1813,338	1768,004	1769,11	1724,882	96,325	10,625	1,25	29265,149	IMO A.749(18)
Lastre6C BR	100,0%	1730,714	1730,714	1688,501	1688,501	62,016	-21,337	13,734	0	User Specified
Lastre6C ER	100,0%	1730,714	1730,714	1688,501	1688,501	62,016	21,337	13,734	0	User Specified
Lastre6F BR	97,5%	1559,047	1520,07	1521,021	1482,996	63,401	-9,314	1,292	23123,06	IMO A.749(18)
Lastre6F ER	97,5%	1559,047	1520,07	1521,021	1482,996	63,401	9,314	1,292	23123,06	IMO A.749(18)
Lastre7C BR	97,5%	452,905	441,582	441,859	430,812	28,885	-20,046	19,1	27,802	IMO A.749(18)
Lastre7C ER	97,5%	452,905	441,582	441,859	430,812	28,885	20,046	19,1	27,802	IMO A.749(18)
Lastre 8 BR	97,5%	577,069	562,642	577,069	562,642	-0,881	-5,025	18,573	665,372	IMO A.749(18)
Lastre 8 ER	97,5%	577,069	562,642	577,069	562,642	-0,881	5,025	18,573	665,372	IMO A.749(18)
<b>total</b>	<b>95,5%</b>	<b>50057,754</b>	<b>47786,16</b>	<b>48864,983</b>	<b>46648,088</b>	<b>149,495</b>	<b>0</b>	<b>7,829</b>	<b>359759,57</b>	
HFO 1 BR	0,0%	735,606	0	778,996	0	35,037	-11,662	2,5	0	IMO A.749(18)
HFO1 ER	0,0%	735,606	0	778,996	0	35,037	11,662	2,5	0	IMO A.749(18)

HFO2 BR	0,0%	564,054	0	597,325	0	29,461	-10,424	2,5	0	IMO A.749(18)
HFO2 ER	0,0%	564,054	0	597,325	0	29,461	10,424	2,5	0	IMO A.749(18)
HFO Uso Diario BR	100,0%	105,941	105,941	112,19	112,19	28,26	-14,279	12,05	0	User Specified
HFO Uso Diario ER	100,0%	105,941	105,941	112,19	112,19	28,26	14,279	12,05	0	User Specified
HFO Decantación	94,0%	82,5	77,55	87,367	82,125	5,283	0	13,009	0	User Specified
<b>total</b>	<b>10,0%</b>	<b>2893,703</b>	<b>289,432</b>	<b>3064,39</b>	<b>306,505</b>	<b>22,103</b>	<b>0</b>	<b>12,307</b>	<b>0</b>	
MDO Almacén	0,0%	370,44	0	441	0	35,014	0	2,5	0	User Specified
MDO Uso Diario	30,0%	187,69	56,307	223,44	67,032	38,998	0	3,925	0	User Specified
<b>total</b>	<b>10,1%</b>	<b>558,13</b>	<b>56,307</b>	<b>664,44</b>	<b>67,032</b>	<b>38,998</b>	<b>0</b>	<b>3,925</b>	<b>0</b>	
Agua Dulce BR	10,0%	27,99	2,799	27,99	2,799	5,513	-11,258	18,522	0	User Specified
Agua Dulce ER	10,0%	27,99	2,799	27,99	2,799	5,513	11,258	18,522	0	User Specified
Agua Sanitaria BR	10%	68,11	6,811	68,11	6,811	3,653	-10,709	18,593	0	User Specified
Agua Sanitaria ER	10%	68,11	6,811	68,11	6,811	3,653	10,709	18,593	0	User Specified
<b>total</b>	<b>10%</b>	<b>192,2</b>	<b>19,22</b>	<b>192,2</b>	<b>19,22</b>	<b>4,195</b>	<b>0</b>	<b>18,572</b>	<b>0</b>	
Aceite Retorno Carter	25%	27,837	6,959	30,257	7,564	29,137	0	0,313	0	User Specified
Aceite Cilindros BR	5%	11,439	0,572	12,434	0,622	26,173	-1,375	0,063	0	User Specified
Aceite Cilindros ER	5%	11,439	0,572	12,434	0,622	26,173	1,375	0,063	0	User Specified
Aceite Motor BR	5%	29,077	1,454	31,605	1,58	30,775	-1,725	0,064	0	User Specified
Aceite Motor ER	5%	29,077	1,454	31,605	1,58	30,775	1,725	0,064	0	User Specified
<b>total</b>	<b>10%</b>	<b>108,868</b>	<b>11,011</b>	<b>118,335</b>	<b>11,968</b>	<b>29,262</b>	<b>0</b>	<b>0,221</b>	<b>0</b>	
Lodos	100%	30,469	30,469	34,3	34,3	35,75	-2	1,25	0	User Specified
Reboses HFO	100%	16,195	16,195	17,15	17,15	35,75	1	1,25	0	User Specified
Aguas Negras BR	100%	14,391	14,391	16,17	16,17	39	-1,1	1,25	0	User Specified
Aguas Negras ER	100%	14,391	14,391	16,17	16,17	39	1,1	1,25	0	User Specified
Aguas Negras Grises	100%	43,61	43,61	49	49	43	-2	1,25	0	User Specified

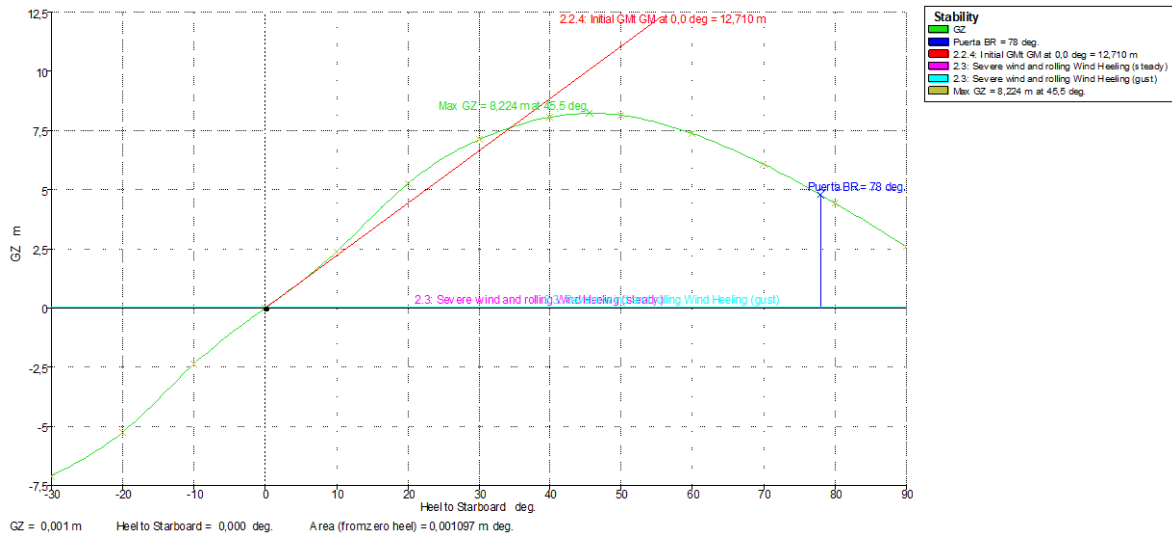
BR										
Aguas Negras Grises ER	100%	43,61	43,61	49	49	43	2	1,25	0	User Specified
<b>total</b>	<b>100%</b>	<b>162,666</b>	<b>162,666</b>	<b>181,79</b>	<b>181,79</b>	<b>40,212</b>	<b>-0,275</b>	<b>1,25</b>	<b>0</b>	
<b>Total Loadcase</b>			<b>77274,55</b>	<b>222614,37</b>	<b>47234,603</b>	<b>139,388</b>	<b>-0,001</b>	<b>9,301</b>	<b>359759,57</b>	
<b>FS correction</b>								<b>4,656</b>		
<b>VCG fluid</b>								<b>13,957</b>		

Draft Amidships m	7,445
Displacement t	77271
Heel deg	0
Draft at FP m	6,162
Draft at AP m	8,928
Draft at LCF m	7,586
Trim (+ve by stern) m	2,565
WL Length m	272,442
Beam max extents on WL m	45,3
Wetted Area m <sup>2</sup>	13605,806
Waterpl. Area m <sup>2</sup>	10944,888
Prismatic coeff. (Cp)	0,785
Block coeff. (Cb)	0,706
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,967
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,887
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	139,364
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	143,018
KB m	3,858
KG fluid m	13,953
BMt m	22,806
BML m	724,806
GMt corrected m	12,711
GML m	714,71
KMt m	26,663
KML m	728,632
Immersion (TPc) tonne/cm	112,185
MTc tonne.m	2019,235
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	17141,041
Max deck inclination deg	0,5374
Trim angle (+ve by stern) deg	0,5374

La tabla de GZ para ángulos entre -30 y 50° queda:

	<b>-30</b>	<b>-20</b>	<b>-10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>
<b>GZ m</b>	-7,101	-5,249	-2,378	0,001	2,379	5,25	7,102	8,073	8,138
<b>Area under GZ curve from zero heel m.deg</b>	112,2924	49,7868	11,3953	0,0011	11,4175	49,7668	112,4855	189,039	270,865
<b>Displacement t</b>	77275	77275	77275	77275	77275	77274	77275	77275	77275
<b>Draft at FP m</b>	5,36	6,154	6,203	6,164	6,203	6,154	5,36	3,472	0,344
<b>Draft at AP m</b>	7,432	8,342	8,644	8,727	8,644	8,342	7,433	5,569	2,844
<b>WL Length m</b>	271,8	272,298	272,427	272,442	272,427	272,298	271,8	270,311	268,063
<b>Beam max extents on WL m</b>	40,172	45,431	45,975	45,3	45,975	45,431	40,172	36,009	30,215
<b>Wetted Area m^2</b>	12670,58	13503,91	13668,5	13605,99	13667,46	13503,89	12674,9	12353,3	12404,6
<b>Waterpl. Area m^2</b>	9664,111	10761,8	11048	10944,87	11048,03	10761,79	9664,094	9110,48	7809,63
<b>Prismatic coeff. (Cp)</b>	0,819	0,804	0,791	0,785	0,791	0,804	0,818	0,827	0,837
<b>Block coeff. (Cb)</b>	0,443	0,443	0,545	0,706	0,545	0,443	0,443	0,467	0,548
<b>LCB from zero pt. (+ve fwd) m</b>	139,404	139,397	139,377	139,368	139,378	139,397	139,403	139,404	139,421
<b>LCF from zero pt. (+ve fwd) m</b>	138,245	140,687	142,599	143,018	142,599	140,687	138,244	138,181	137,447
<b>Max deck inclination deg</b>	30,0021	20,0044	10,0125	0,5371	10,0125	20,0044	30,0021	40,0012	50,0008
<b>Trim angle (+ve by stern) deg</b>	0,4341	0,4583	0,5115	0,5371	0,5114	0,4583	0,4342	0,4394	0,5237

La gráfica de GZ para estos ángulos es la siguiente:



Los criterios de la IMO MSC 267 para esta condición se resumen en la siguiente tabla:

	EXIGIDO	BUQUE	CUMPLE
Área GZ 0-30	0,055	1,957	SI
Área GZ 0-40	0,090	3,289	SI
Área GZ 30-40	0,030	1,332	SI
GZ máximo 30	0,2	8,224	SI
Ángulo GZ máximo	25	45,5	SI
GM	0,150	12,710	SI
MARPOL			
T mínimo	7,523	7,586	SI
t máximo	4,14	2,565	SI
T inmersión hélice	8,4	8,928	SI

## **5.6 CONDICIÓN 5: MARPOL.**

Para la condición de MARPOL o condición de lastre, solamente se considera el Peso en Rosca y el peso contenido de los tanques de lastre llenos.

Siendo la tabla de pesos la siguiente:



Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m3	Total Volume m3	Long. Arm m	Trans.Arm m	Vert.Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Peso Rosca	1	28876	28876			125	0	11,7	0	User Specified
pertrechos	1	70	70			31,75	0	33	0	User Specified
tripulación	1	3,75	3,75			31,75	0	33	0	User Specified
<b>total</b>			<b>28949,75</b>			<b>124,762</b>	<b>0</b>	<b>11,754</b>	<b>0</b>	
Carga1 BR	0,00%	12312,191	0	13860,398	0	216,207	-10,075	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga1 ER	0,00%	12312,191	0	13860,398	0	216,207	10,075	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga2 BR	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	182,183	-10,075	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga2 ER	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	182,183	10,075	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga3 BR	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	148,159	-10,075	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga3 ER	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	148,159	10,075	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga4 BR	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	114,135	-10,075	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga4 ER	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	114,135	10,075	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga5 BR	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	80,11	-10,075	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga5 ER	0,00%	12313,333	0	13861,683	0	80,11	10,075	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga6 BR	0,00%	12301,81	0	13848,711	0	46,086	-8,443	2,5	0	IMO A.749(18)
Carga6 ER	0,00%	12301,81	0	13848,711	0	46,086	8,443	2,5	0	IMO A.749(18)
SLOP BR	0,00%	1468,355	0	1608,275	0	41,523	-7,724	2,5	0	IMO A.749(18)
SLOP ER	0,00%	1468,355	0	1608,275	0	41,523	7,724	2,5	0	IMO A.749(18)
<b>total</b>	<b>0,00%</b>	<b>150671,375</b>	<b>0</b>	<b>169528,232</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
Lastre Pique Proa	100,0%	5632,273	3942,591	5494,901	3846,43	265,264	0	8,92	19780,188	IMO A.749(18)
Lastre1C BR	100,0%	1535,509	1535,509	1498,057	1498,057	230,682	-21,316	13,09	0	User Specified
Lastre1C ER	100,0%	1535,509	1535,509	1498,057	1498,057	230,682	21,316	13,09	0	User Specified
Lastre1F BR	100,0%	1733,502	1690,165	1691,222	1648,941	231,686	-10,226	1,264	27355,035	IMO A.749(18)
Lastre1F ER	100,0%	1733,502	1690,165	1691,222	1648,941	231,686	10,226	1,264	27355,035	IMO A.749(18)

Lastre2C BR	100,0%	1751,264	1751,264	1708,55	1708,55	198,518	-21,392	12,863	0	User Specified
Lastre2C ER	100,0%	1751,264	1751,264	1708,55	1708,55	198,518	21,392	12,863	0	User Specified
Lastre2F BR	100,0%	1835,676	1789,784	1790,903	1746,131	198,25	-10,75	1,243	29860,438	IMO A.749(18)
Lastre2F ER	100,0%	1835,676	1789,784	1790,903	1746,131	198,25	10,75	1,243	29860,438	IMO A.749(18)
Lastre3C BR	100,0%	1740,27	1740,27	1697,825	1697,825	164,454	-21,385	12,932	0	User Specified
Lastre3C ER	100,0%	1740,27	1740,27	1697,825	1697,825	164,454	21,385	12,932	0	User Specified
Lastre3F BR	100,0%	1829,624	1783,883	1784,999	1740,374	164,233	-10,715	1,241	29657,95	IMO A.749(18)
Lastre3F ER	100,0%	1829,624	1783,883	1784,999	1740,374	164,233	10,715	1,241	29657,95	IMO A.749(18)
Lastre4C BR	100,0%	1758,299	1758,299	1715,414	1715,414	130,499	-21,397	12,848	0	User Specified
Lastre4C ER	100,0%	1758,299	1758,299	1715,414	1715,414	130,499	21,397	12,848	0	User Specified
Lastre4F BR	100,0%	1837,105	1791,177	1792,297	1747,49	130,267	-10,759	1,244	29878,465	IMO A.749(18)
Lastre4F ER	100,0%	1837,105	1791,177	1792,297	1747,49	130,267	10,759	1,244	29878,465	IMO A.749(18)
Lastre5C BR	100,0%	1757,36	1757,36	1714,497	1714,497	96,504	-21,396	12,854	0	User Specified
Lastre5C ER	100,0%	1757,36	1757,36	1714,497	1714,497	96,504	21,396	12,854	0	User Specified
Lastre5F BR	100,0%	1813,338	1768,004	1769,11	1724,882	96,337	-10,625	1,25	29265,149	IMO A.749(18)
Lastre5F ER	100,0%	1813,338	1768,004	1769,11	1724,882	96,337	10,625	1,25	29265,149	IMO A.749(18)
Lastre6C BR	100,0%	1730,714	1730,714	1688,501	1688,501	62,016	-21,337	13,734	0	User Specified
Lastre6C ER	100,0%	1730,714	1730,714	1688,501	1688,501	62,016	21,337	13,734	0	User Specified
Lastre6F BR	100,0%	1559,047	1520,07	1521,021	1482,995	63,41	-9,315	1,292	23123,06	IMO A.749(18)
Lastre6F ER	100,0%	1559,047	1520,07	1521,021	1482,995	63,41	9,315	1,292	23123,06	IMO A.749(18)
Lastre7C BR	100,0%	452,905	441,582	441,859	430,812	28,902	-20,048	19,1	27,802	IMO A.749(18)
Lastre7C ER	100,0%	452,905	441,582	441,859	430,812	28,902	20,048	19,1	27,802	IMO A.749(18)
Lastre 8 BR	100,0%	577,069	562,642	577,069	562,642	-0,881	-5,025	18,573	665,372	IMO A.749(18)
Lastre 8 ER	100,0%	577,069	562,642	577,069	562,642	-0,881	5,025	18,573	665,372	IMO A.749(18)
<b>total</b>	<b>100,0%</b>	<b>50057,754</b>	<b>47786,16</b>	<b>48864,983</b>	<b>46648,089</b>	<b>149,5</b>	<b>0</b>	<b>7,829</b>	<b>359446,73</b>	
HFO 1 BR	0,0%	735,606	0	778,996	0	35,037	-11,662	2,5	0	IMO A.749(18)
HFO1 ER	0,0%	735,606	0	778,996	0	35,037	11,662	2,5	0	IMO A.749(18)
HFO2 BR	0,0%	564,054	0	597,325	0	29,461	-10,424	2,5	0	IMO A.749(18)

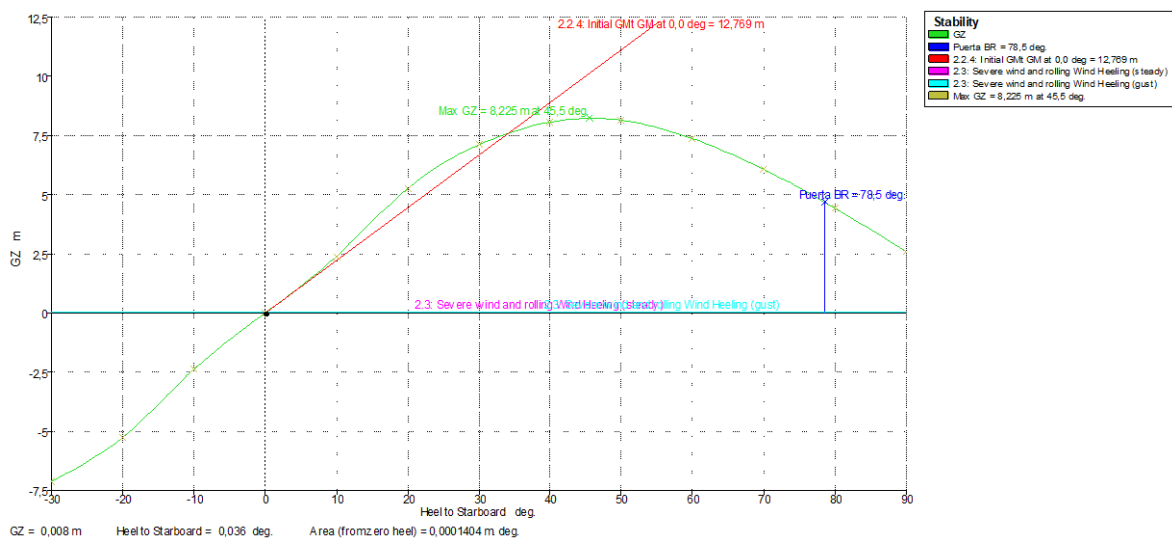
HFO2 ER	0,0%	564,054	0	597,325	0	29,461	10,424	2,5	0	IMO A.749(18)
HFO Uso Diario BR	0,0%	105,941	0	112,19	0	27,509	-11,909	6	0	User Specified
HFO Uso Diario ER	0,0%	105,941	0	112,19	0	27,509	11,909	6	0	User Specified
HFO Decantación	0,0%	82,5	0	87,367	0	5,991	0	3,6	0	User Specified
<b>total</b>	<b>0,0%</b>	<b>2893,703</b>	<b>0</b>	<b>3064,39</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
MDO Almacén	0,0%	370,44	0	441	0	35,014	0	2,5	0	User Specified
MDO Uso Diario	0,0%	187,69	0	223,44	0	37,517	0	2,5	0	User Specified
<b>total</b>	<b>0,0%</b>	<b>558,13</b>	<b>0</b>	<b>664,44</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
Agua Dulce BR	0,0%	27,99	0	27,99	0	5,006	-10,908	18,146	0	User Specified
Agua Dulce ER	0,0%	27,99	0	27,99	0	5,006	10,908	18,146	0	User Specified
Agua Sanitaria BR	0%	68,11	0	68,11	0	2,017	-10,065	18,146	0	User Specified
Agua Sanitaria ER	0%	68,11	0	68,11	0	2,017	10,065	18,146	0	User Specified
<b>total</b>	<b>0%</b>	<b>192,2</b>	<b>0</b>	<b>192,2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
Aceite Retorno Carter	0%	27,837	0	30,257	0	24,554	0	0	0	User Specified
Aceite Cilindros BR	0%	11,439	0	12,434	0	24,52	-1,375	0	0	User Specified
Aceite Cilindros ER	0%	11,439	0	12,434	0	24,52	1,375	0	0	User Specified
Aceite Motor BR	0%	29,077	0	31,605	0	28,034	-1,725	0	0	User Specified
Aceite Motor ER	0%	29,077	0	31,605	0	28,034	1,725	0	0	User Specified
<b>total</b>	<b>0%</b>	<b>108,868</b>	<b>0</b>	<b>118,335</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
Lodos	0%	30,469	0	34,3	0	34,02	-2	0	0	User Specified
Reboses HFO	0%	16,195	0	17,15	0	34,02	1	0	0	User Specified
Aguas Negras BR	0%	14,391	0	16,17	0	37,517	-1,1	0	0	User Specified
Aguas Negras ER	0%	14,391	0	16,17	0	37,517	1,1	0	0	User Specified
Aguas Negras Grises BR	0%	43,61	0	49	0	40,528	-2	0	0	User Specified

Aguas Negras Grises ER	0%	43,61	0	49	0	40,528	2	0	0	User Specified
<b>total</b>	<b>0%</b>	<b>162,666</b>	<b>0</b>	<b>181,79</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Total Loadcase</b>			<b>76735,91</b>	<b>222614,37</b>	<b>46648,089</b>	<b>140,168</b>	<b>0</b>	<b>9,31</b>	<b>359446,73</b>	
<b>FS correction</b>								<b>4,684</b>		
<b>VCG fluid</b>								<b>13,994</b>		

La tabla de GZ para esta condición es:

	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50
<b>GZ m</b>	-7,11	-5,269	-2,39	0	2,39	5,269	7,11	8,072	8,142
<b>Area under GZ curve from zero heel m.deg</b>	112,6845	50,0228	11,4574	0	11,4679	49,9807	112,8424	189,413	271,245
<b>Displacement t</b>	76736	76736	76736	76736	76736	76736	76736	76736	76737
<b>Draft at FP m</b>	5,478	6,259	6,301	6,761	6,301	6,259	5,477	3,606	0,513
<b>Draft at AP m</b>	7,184	8,123	8,436	8,819	8,435	8,123	7,185	5,28	2,463
<b>WL Length m</b>	271,73	272,202	272,327	272,342	272,327	272,202	271,73	270,321	267,64
<b>Beam max extents on WL m</b>	39,836	45,332	45,969	45,3	45,969	45,332	39,836	36,009	30,215
<b>Wetted Area m^2</b>	12627,79	13464,16	13635,9	13573,95	13635,75	13462,65	12627,23	12304,4	12347,4
<b>Waterpl. Area m^2</b>	9631,36	10736,52	11035,1	10932,21	11035,12	10736,51	9631,343	9114,33	7806,96
<b>Prismatic coeff. (Cp)</b>	0,826	0,812	0,798	0,793	0,798	0,812	0,826	0,833	0,844
<b>Block coeff. (Cb)</b>	0,446	0,444	0,546	0,718	0,546	0,444	0,446	0,467	0,549
<b>LCB from zero pt. (+ve fwd) m</b>	140,192	140,183	140,163	140,155	140,165	140,183	140,19	140,192	140,187
<b>LCF from zero pt. (+ve fwd) m</b>	138,668	141,004	142,768	143,154	142,769	141,004	138,667	138,377	137,605
<b>Max deck inclination deg</b>	30,0014	20,0032	10,0096	0,4731	10,0096	20,0032	30,0015	40,0008	50,0005
<b>Trim angle (+ve by stern) deg</b>	0,3575	0,3905	0,4472	0,4731	0,4471	0,3905	0,3578	0,3506	0,4084

La gráfica de GZ queda:



Equilibrio:

Draft Amidships m	7,39
Displacement t	76732
Heel deg	0
Draft at FP m	6,6
Draft at AP m	8,72
Draft at LCF m	7,651
Trim (+ve by stern) m	2,26
WL Length m	272,342
Beam max extents on WL m	45,3
Wetted Area m <sup>2</sup>	13573,778
Waterpl. Area m <sup>2</sup>	10932,225
Prismatic coeff. (Cp)	0,793
Block coeff. (Cb)	0,717
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,969
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,886
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	140,152
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	143,154
KB m	3,826
KG fluid m	13,99
BMt m	22,934
BML m	727,466
GMt corrected m	12,77
GML m	717,301
KMt m	26,759
KML m	731,267
Immersion (TPc) tonne/cm	112,055
MTc tonne.m	2012,437
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	17100,53
Max deck inclination deg	0,4734
Trim angle (+ve by stern) deg	0,4734

La tabla resumen de los criterios es la siguiente:

	<b>EXIGIDO</b>	<b>BUQUE</b>	<b>CUMPLE</b>
<b>Área GZ 0-30</b>	0,055	1,963	SI
<b>Área GZ 0-40</b>	0,090	3,296	SI
<b>Área GZ 30-40</b>	0,030	1,332	SI
<b>GZ máximo 30</b>	0,2	8,225	SI
<b>Ángulo GZ máximo</b>	25	45,5	SI
<b>GM</b>	0,150	12,769	SI
<b>MARPOL</b>			
T mínimo	7,523	7,651	SI
t máximo	4,14	2,260	SI
T inmersión hélice	8,4	8,620	SI

## **5.7 CONDICIÓN 6: Salida de puerto plena carga (nafta).**

Cuando el buque sale de puerto en esta condición los tanques de carga se encuentran llenos incluyendo los slops, así como los tanques de combustible, aceite y agua, mientras que el lastre va vacío.

El desglose de pesos para esta condición es el siguiente:



	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m3	Total Volume m3	Long. Arm m	Trans.Arm m	Vert.Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Peso Rosca	1	28876	28876			125	0	11,7	0	User Specified
pertrechos	1	70	70			31,75	0	33	0	User Specified
tripulación	1	3,75	3,75			31,75	0	33	0	User Specified
total			28949,75			124,762	0	11,754	0	
Carga1 BR	98%	9425,07	9236,568	13860,398	13583,189	232,437	-10,074	12,617	0	IMO A.749(18)
Carga1 ER	98%	9425,07	9236,568	13860,398	13583,189	232,437	10,074	12,617	0	IMO A.749(18)
Carga2 BR	98%	9425,944	9237,426	13861,683	13584,45	198,438	-10,075	12,617	0	IMO A.749(18)
Carga2 ER	98%	9425,944	9237,426	13861,683	13584,45	198,438	10,075	12,617	0	IMO A.749(18)
Carga3 BR	98%	9425,944	9237,426	13861,683	13584,45	164,438	-10,075	12,617	0	IMO A.749(18)
Carga3 ER	98%	9425,944	9237,426	13861,683	13584,45	164,438	10,075	12,617	0	IMO A.749(18)
Carga4 BR	98%	9425,944	9237,426	13861,683	13584,45	130,438	-10,075	12,617	0	IMO A.749(18)
Carga4 ER	98%	9425,944	9237,426	13861,683	13584,45	130,438	10,075	12,617	0	IMO A.749(18)
Carga5 BR	98%	9425,944	9237,426	13861,683	13584,45	96,438	-10,075	12,617	0	IMO A.749(18)
Carga5 ER	98%	9425,944	9237,426	13861,683	13584,45	96,438	10,075	12,617	0	IMO A.749(18)
Carga6 BR	98%	9417,124	9228,781	13848,711	13571,737	62,452	-10,066	12,626	0	IMO A.749(18)
Carga6 ER	98%	9417,124	9228,781	13848,711	13571,737	62,452	10,066	12,626	0	IMO A.749(18)
SLOP BR	98%	1468,355	1438,988	1608,275	1576,109	43,503	-9,948	12,748	0	IMO A.749(18)
SLOP ER	98%	1468,355	1438,988	1608,275	1576,109	43,503	9,948	12,748	0	IMO A.749(18)
Lastre Pique Proa	0%	5632,273	0	5494,901	0	260,071	0	0	0	Maximum
Lastre1C BR	0%	1535,509	0	1498,057	0	216,207	-21,283	2,5	0	IMO A.749(18)
Lastre1C ER	0%	1535,509	0	1498,057	0	216,207	21,283	2,5	0	User Specified
Lastre1F BR	0%	1733,502	0	1691,222	0	216,207	-9,891	0	0	User Specified
Lastre1F ER	0%	1733,502	0	1691,222	0	216,207	9,891	0	0	IMO A.749(18)

Lastre2C BR	0%	1751,264	0	1708,55	0	182,183	-21,182	2,5	0	IMO A.749(18)
Lastre2C ER	0%	1751,264	0	1708,55	0	182,183	21,182	2,5	0	User Specified
Lastre2F BR	0%	1835,676	0	1790,903	0	182,183	-10,056	0	0	User Specified
Lastre2F ER	0%	1835,676	0	1790,903	0	182,183	10,056	0	0	IMO A.749(18)
Lastre3C BR	0%	1740,27	0	1697,825	0	148,159	-21,282	2,5	0	IMO A.749(18)
Lastre3C ER	0%	1740,27	0	1697,825	0	148,159	21,282	2,5	0	User Specified
Lastre3F BR	0%	1829,624	0	1784,999	0	148,159	-10,001	0	0	User Specified
Lastre3F ER	0%	1829,624	0	1784,999	0	148,159	10,001	0	0	IMO A.749(18)
Lastre4C BR	0%	1758,299	0	1715,414	0	114,135	-21,283	2,5	0	IMO A.749(18)
Lastre4C ER	0%	1758,299	0	1715,414	0	114,135	21,283	2,5	0	User Specified
Lastre4F BR	0%	1837,105	0	1792,297	0	114,135	-9,887	0	0	User Specified
Lastre4F ER	0%	1837,105	0	1792,297	0	114,135	9,887	0	0	IMO A.749(18)
Lastre5C BR	0%	1757,36	0	1714,497	0	80,11	-21,216	2,5	0	IMO A.749(18)
Lastre5C ER	0%	1757,36	0	1714,497	0	80,11	21,216	2,5	0	User Specified
Lastre5F BR	0%	1813,338	0	1769,11	0	80,11	-9,071	0	0	User Specified
Lastre5F ER	0%	1813,338	0	1769,11	0	80,11	9,071	0	0	IMO A.749(18)
Lastre6C BR	0%	1730,714	0	1688,501	0	58,616	-20,42	2,5	0	IMO A.749(18)
Lastre6C ER	0%	1730,714	0	1688,501	0	58,616	20,42	2,5	0	User Specified
Lastre6F BR	0%	1559,047	0	1521,021	0	46,086	-4,426	0	0	User Specified
Lastre6F ER	0%	1559,047	0	1521,021	0	46,086	4,426	0	0	IMO A.749(18)
Lastre7C BR	0%	452,905	0	441,859	0	41,393	-20,15	7,15	0	IMO A.749(18)
Lastre7C ER	0%	452,905	0	441,859	0	41,393	20,15	7,15	0	IMO A.749(18)
Lastre 8 BR	0%	577,069	0	577,069	0	1,967	-0,082	10,792	0	IMO A.749(18)
Lastre 8 ER	0%	577,069	0	577,069	0	1,967	0,082	10,792	0	IMO A.749(18)
Lastre9 BR	0%	179,907	0	175,519	0	5,977	-4,291	11,378	0	IMO A.749(18)
Lastre9 ER	0%	179,907	0	175,519	0	5,977	4,291	11,378	0	User Specified
Lastre10 BR	0%	121,153	0	118,198	0	9,151	-0,177	0	0	User Specified
Lastre10 ER	0%	121,153	0	118,198	0	9,151	0,177	0	0	IMO A.749(18)
total	68,46%	166086,408	113708,083	218393,215	166137,67	144,821	0	12,622	0	

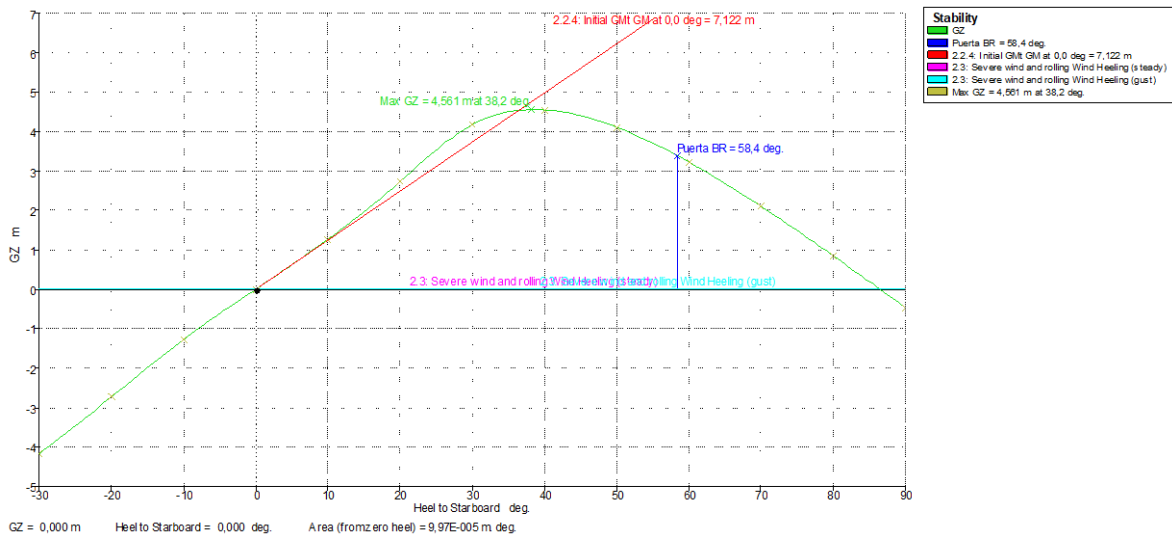
HFO 1 BR	97,50%	735,606	717,216	778,996	759,521	38,312	-14,887	9,929	476,316	Maximum
HFO1 ER	97,50%	735,606	717,216	778,996	759,521	38,312	14,887	9,929	390,923	IMO A.749(18)
HFO2 BR	97,50%	564,054	549,953	597,325	582,392	32,134	-14,426	10,652	273,203	IMO A.749(18)
HFO2 ER	97,50%	564,054	549,953	597,325	582,392	32,134	14,426	10,652	273,203	IMO A.749(18)
HFO Uso Diario BR	100%	105,941	105,941	112,19	112,19	28,26	-14,279	12,05	0	IMO A.749(18)
HFO Uso Diario ER	100%	105,941	105,941	112,19	112,19	28,26	14,279	12,05	0	User Specified
HFO Decantación	94%	82,5	77,55	87,367	82,125	5,283	0	13,009	0	User Specified
total	97,58%	2893,703	2823,77	3064,39	2990,332	34,244	0	10,454	1413,646	
MDO Almacén	100%	370,44	370,44	441	441	36,25	0	11,5	0	Maximum
MDO Uso Diario	100%	187,69	187,69	223,44	223,44	39	0	7,25	0	User Specified
total	100%	558,13	558,13	664,44	664,44	37,175	0	10,071	0	
Agua Dulce BR	100%	27,99	27,99	27,99	27,99	5,508	-12,268	20,939	0	Maximum
Agua Dulce ER	100%	27,99	27,99	27,99	27,99	5,508	12,268	20,939	0	User Specified
Agua Sanitaria BR	100%	68,11	68,11	68,11	68,11	3,59	-11,82	21,054	0	User Specified
Agua Sanitaria ER	100%	68,11	68,11	68,11	68,11	3,59	11,82	21,054	0	User Specified
total	100%	192,2	192,2	192,2	192,2	4,148	0	21,021	0	
Aceite Retorno Carter	100%	27,837	27,837	30,257	30,257	29,25	0	1,25	0	Maximum
Aceite Cilindros BR	100%	11,439	11,439	12,434	12,434	26,25	-1,375	1,25	0	User Specified
Aceite Cilindros ER	100%	11,439	11,439	12,434	12,434	26,25	1,375	1,25	0	User Specified
Aceite Motor BR	100%	29,077	29,077	31,605	31,605	31	-1,725	1,25	0	User Specified
Aceite Motor ER	100%	29,077	29,077	31,605	31,605	31	1,725	1,25	0	User Specified
total	100%	108,868	108,868	118,335	118,335	29,554	0	1,25	0	
Lodos	0%	30,469	0	34,3	0	34,02	-2	0	0	Maximum
Aguas Negras BR	0%	14,391	0	16,17	0	37,517	-1,1	0	0	User Specified

Aguas Negras ER	0%	14,391	0	16,17	0	37,517	1,1	0	0	User Specified
Aguas Negras Grises BR	0%	43,61	0	49	0	40,528	-2	0	0	User Specified
Aguas Negras Grises ER	0%	43,61	0	49	0	40,528	2	0	0	User Specified
Reboses HFO	0%	16,195	0	17,15	0	34,02	1	0	0	User Specified
total	0%	162,666	0	181,79	0	0	0	0	0	
Total Loadcase			146340,801	222614,37	170102,977	138,038	0	12,401	1413,646	
FS correction								0,01		
VCG fluid								12,411		

La tabla de GZ para esta condición es:

	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50
<b>GZ m</b>	-4,177	-2,729	-1,271	0	1,271	2,729	4,177	4,551	4,106
<b>Area under GZ curve from zero heel m.deg</b>	60,7223	26,1524	6,24	0,0001	6,2643	26,057	61,0784	105,651	149,4141
<b>Displacement t</b>	146342	146333	146351	146347	146337	146348	146341	146341	146352
<b>Draft at FP m</b>	12,012	11,881	11,762	11,716	11,761	11,882	12,017	12,48	13,101
<b>Draft at AP m</b>	14,91	14,938	15,181	15,26	15,179	14,94	14,905	15,484	16,479
<b>WL Length m</b>	278,859	278,922	278,981	279,004	278,981	278,921	278,857	278,65	278,38
<b>Beam max extents on WL m</b>	45,093	48,207	45,999	45,3	45,999	48,207	45,09	36,009	30,215
<b>Wetted Area m<sup>2</sup></b>	18252,755	17359,944	17309,218	17251,74	17307,477	17359,658	18253,601	18697,52	18820,245
<b>Waterpl. Area m<sup>2</sup></b>	11156,096	12158,23	11576,803	11394,358	11576,694	12158,347	11156,238	9210,656	7863,026
<b>Prismatic coeff. (Cp)</b>	0,832	0,815	0,807	0,804	0,807	0,815	0,832	0,848	0,861
<b>Block coeff. (Cb)</b>	0,521	0,54	0,648	0,745	0,648	0,54	0,521	0,595	0,665
<b>LCB from zero pt. (+ve fwd) m</b>	138,012	138,023	138,015	138,015	138,017	138,022	138,026	138,024	138,022
<b>LCF from zero pt. (+ve fwd) m</b>	139,964	137,12	136,159	135,821	136,161	137,119	139,96	139,702	139,63
<b>Max deck inclination deg</b>	30,0042	20,0087	10,0246	0,7424	10,0246	20,0087	30,0041	40,0024	50,0015
<b>Trim angle (+ve by stern) deg</b>	0,607	0,6405	0,7162	0,7424	0,716	0,6406	0,6049	0,6291	0,7076

La gráfica de GZ:



El equilibrio para esta condición:

Draft Amidships m	13,488
Displacement t	146344
Heel deg	0
Draft at FP m	11,714
Draft at AP m	15,262
Draft at LCF m	13,5
Trim (+ve by stern) m	3,548
WL Length m	279,005
Beam max extents on WL m	45,3
Wetted Area m <sup>2</sup>	17251,672
Waterpl. Area m <sup>2</sup>	11394,505
Prismatic coeff. (Cp)	0,804
Block coeff. (Cb)	0,745
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,981
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,902
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	138,009
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	135,82
KB m	6,99
KG fluid m	12,411
BMt m	12,543
BML m	431,445
GMt corrected m	7,122
GML m	426,024
KMt m	19,532
KML m	438,398
Immersion (TPc) tonne/cm	116,794
MTc tonne.m	2279,568
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	18190,241
Max deck inclination deg	0,7432
Trim angle (+ve by stern) deg	0,7432

Compruebo que cumple los mínimos exigidos:

	<b>EXIGIDO</b>	<b>BUQUE</b>	<b>CUMPLE</b>
<b>Área GZ 0-30</b>	0,055	3,15	SI
<b>Área GZ 0-40</b>	0,090	5,15	SI
<b>Área GZ 30-40</b>	0,030	1,7	SI
<b>GZ máximo 30</b>	0,2	4,561	SI
<b>Ángulo GZ máximo</b>	25	38,2	SI
<b>GM</b>	0,150	7,122	SI
<b>MARPOL</b>			
T mínimo	7,523	13,5	SI
t máximo	4,14	3,5	SI
T inmersión hélice	8,4	15,262	SI

## **5.8 CONDICIÓN 6: Llegada a puerto plena carga (nafta).**

Para esta condición la principal diferencia con la anterior es que los tanques de consumos van al 10% de su capacidad.

Como es obvio los tanques de lodos, reboses, aguas grises y negras se encuentran llenos después del viaje.



	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m3	Total Volume m3	Long. Arm m	Trans.Arm m	Vert.Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Peso Rosca	1	28876	28876			125	0	11,7	0	User Specified
pertrechos	1	70	70			31,75	0	33	0	User Specified
tripulación	1	3,75	3,75			31,75	0	33	0	User Specified
total			28949,75			124,762	0	11,754	0	
Carga1 BR	98%	9425,07	9236,569	13860,398	13583,189	232,493	-10,243	12,633	0	IMO A.749(18)
Carga1 ER	98%	9425,07	9236,569	13860,398	13583,19	232,493	9,905	12,633	0	IMO A.749(18)
Carga2 BR	98%	9425,944	9237,426	13861,683	13584,45	198,494	-10,244	12,633	0	IMO A.749(18)
Carga2 ER	98%	9425,944	9237,426	13861,683	13584,45	198,494	9,906	12,633	0	IMO A.749(18)
Carga3 BR	98%	9425,944	9237,426	13861,683	13584,449	164,494	-10,244	12,633	0	IMO A.749(18)
Carga3 ER	98%	9425,944	9237,426	13861,683	13584,45	164,494	9,906	12,633	0	IMO A.749(18)
Carga4 BR	98%	9425,944	9237,425	13861,683	13584,449	130,494	-10,244	12,633	0	IMO A.749(18)
Carga4 ER	98%	9425,944	9237,426	13861,683	13584,449	130,494	9,906	12,633	0	IMO A.749(18)
Carga5 BR	98%	9425,944	9237,425	13861,683	13584,448	96,494	-10,244	12,633	0	IMO A.749(18)
Carga5 ER	98%	9425,944	9237,425	13861,683	13584,449	96,494	9,906	12,633	0	IMO A.749(18)
Carga6 BR	98%	9417,124	9228,781	13848,711	13571,736	62,508	-10,235	12,643	0	IMO A.749(18)
Carga6 ER	98%	9417,124	9228,781	13848,711	13571,737	62,508	9,897	12,643	0	IMO A.749(18)
SLOP BR	98%	1468,355	1438,988	1608,275	1576,109	43,503	-10,117	12,765	0	IMO A.749(18)
SLOP ER	98%	1468,355	1438,988	1608,275	1576,109	43,503	9,779	12,765	0	IMO A.749(18)
total	98%	116028,654	113708,08	169528,232	166137,666	144,876	-0,169	12,638	0	
Lastre Pique Proa	0%	5632,273	0	5494,901	0	260,071	-13,415	0	0	Maximum
Lastre1C BR	0%	1535,509	0	1498,057	0	216,207	-22,416	2,5	0	IMO A.749(18)
Lastre1C ER	0%	1535,509	0	1498,057	0	216,207	20,15	2,5	0	User Specified
Lastre1F BR	0%	1733,502	0	1691,222	0	216,207	-20,505	0	0	User Specified
Lastre1F ER	0%	1733,502	0	1691,222	0	216,207	0	0	0	IMO A.749(18)
Lastre2C BR	0%	1751,264	0	1708,55	0	197,746	-22,437	2,5	0	IMO A.749(18)

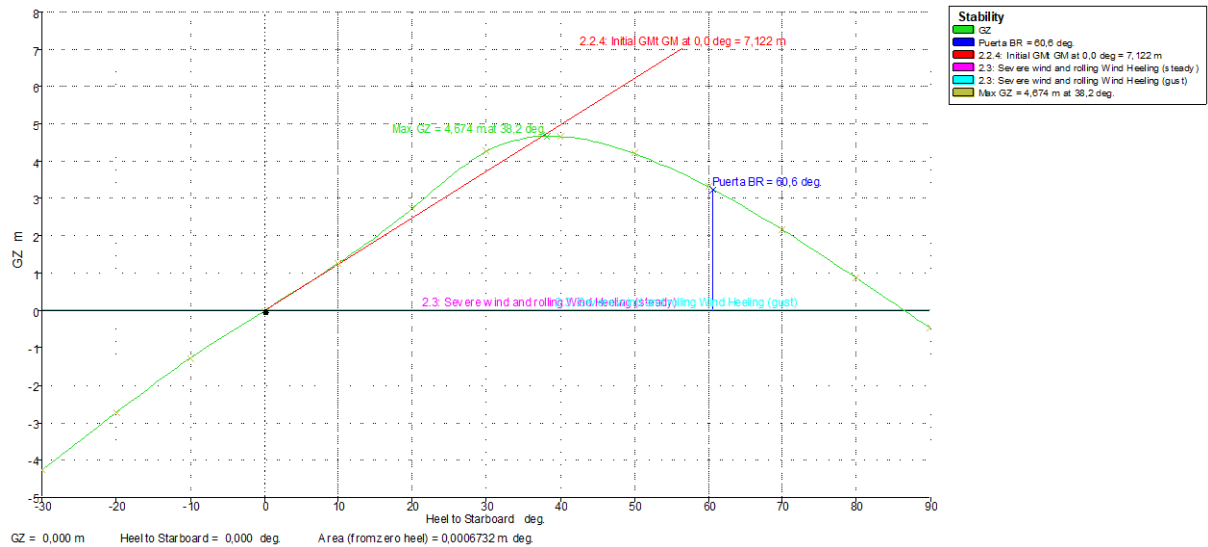
Lastre2C ER	0%	1751,264	0	1708,55	0	182,183	20,15	2,5	0	User Specified
Lastre2F BR	0%	1835,676	0	1790,903	0	182,183	-20,112	0	0	User Specified
Lastre2F ER	0%	1835,676	0	1790,903	0	182,183	0	0	0	IMO A.749(18)
Lastre3C BR	0%	1740,27	0	1697,825	0	148,159	-22,414	2,5	0	IMO A.749(18)
Lastre3C ER	0%	1740,27	0	1697,825	0	148,159	20,15	2,5	0	User Specified
Lastre3F BR	0%	1829,624	0	1784,999	0	148,159	-20,333	0	0	User Specified
Lastre3F ER	0%	1829,624	0	1784,999	0	148,159	0	0	0	IMO A.749(18)
Lastre4C BR	0%	1758,299	0	1715,414	0	114,135	-22,416	2,5	0	IMO A.749(18)
Lastre4C ER	0%	1758,299	0	1715,414	0	114,135	20,15	2,5	0	User Specified
Lastre4F BR	0%	1837,105	0	1792,297	0	126,761	-20,301	0	0	User Specified
Lastre4F ER	0%	1837,105	0	1792,297	0	114,135	0	0	0	IMO A.749(18)
Lastre5C BR	0%	1757,36	0	1714,497	0	84,171	-22,324	2,5	0	IMO A.749(18)
Lastre5C ER	0%	1757,36	0	1714,497	0	80,11	20,15	2,5	0	User Specified
Lastre5F BR	0%	1813,338	0	1769,11	0	113,188	-20,502	0	0	User Specified
Lastre5F ER	0%	1813,338	0	1769,11	0	80,11	0	0	0	IMO A.749(18)
Lastre6C BR	0%	1730,714	0	1688,501	0	79,164	-22,283	2,5	0	IMO A.749(18)
Lastre6C ER	0%	1730,714	0	1688,501	0	58,616	20,15	2,5	0	User Specified
Lastre6F BR	0%	1559,047	0	1521,021	0	79,164	-20,967	0	0	User Specified
Lastre6F ER	0%	1559,047	0	1521,021	0	46,086	0	0	0	IMO A.749(18)
Lastre7C BR	0%	452,905	0	441,859	0	41,393	-20,15	7,15	0	IMO A.749(18)
Lastre7C ER	0%	452,905	0	441,859	0	41,393	20,15	7,15	0	IMO A.749(18)
Lastre 8 BR	0%	577,069	0	577,069	0	-3,816	-3,572	10,792	0	IMO A.749(18)
Lastre 8 ER	0%	577,069	0	577,069	0	1,967	0	10,792	0	IMO A.749(18)
Lastre9 BR	0%	179,907	0	175,519	0	5,977	-4,291	11,378	0	IMO A.749(18)
Lastre9 ER	0%	179,907	0	175,519	0	5,977	4,291	11,378	0	User Specified
Lastre10 BR	0%	121,153	0	118,198	0	24,361	-6,763	0	0	User Specified
Lastre10 ER	0%	121,153	0	118,198	0	9,151	0	0	0	IMO A.749(18)
total	0,00%	50057,754	0	48864,983	0	0	0	0	0	

HFO 1 BR	0,00%	735,606	0	778,996	0	41,463	-16,294	2,5	0	Maximum
HFO1 ER	0,00%	735,606	0	778,996	0	35,037	10,385	2,5	0	IMO A.749(18)
HFO2 BR	0,00%	564,054	0	597,325	0	34,966	-14,264	2,5	0	IMO A.749(18)
HFO2 ER	0,00%	564,054	0	597,325	0	29,461	10,385	2,5	0	IMO A.749(18)
HFO Uso Diario BR	98%	105,941	103,822	112,19	109,946	28,26	-14,343	11,968	0	IMO A.749(18)
HFO Uso Diario ER	98%	105,941	103,822	112,19	109,946	28,26	14,175	11,968	0	User Specified
HFO Decantación	94%	82,5	77,55	87,367	82,125	5,283	-0,161	13,037	0	User Specified
total	9,86%	2893,703	285,195	3064,39	302,017	22,012	-0,105	12,259	0	
MDO Almacén	0%	370,44	0	441	0	35,014	-5	2,5	0	Maximum
MDO Uso Diario	30%	187,69	56,307	223,44	67,032	38,999	-1,08	4,237	0	User Specified
total	10%	558,13	56,307	664,44	67,032	38,999	-1,08	4,237	0	
Agua Dulce BR	10%	27,99	2,799	27,99	2,799	5,544	-12,949	19,016	35,587	Maximum
Agua Dulce ER	10%	27,99	2,799	27,99	2,799	5,5	10,34	18,751	0	User Specified
Agua Sanitaria BR	10%	68,11	6,811	68,11	6,811	3,938	-12,003	19,027	0	User Specified
Agua Sanitaria ER	10%	68,11	6,811	68,11	6,811	3,536	10,193	18,725	0	User Specified
total	10%	192,2	19,22	192,2	19,22	4,257	-1,021	18,878	35,587	
Aceite Retorno Carter	25%	27,837	6,959	30,257	7,564	29,197	-0,13	0,35	2,464	Maximum
Aceite Cilindros BR	5%	11,439	0,572	12,434	0,622	26,23	-1,836	0,153	0	User Specified
Aceite Cilindros ER	5%	11,439	0,572	12,434	0,622	26,23	0,914	0,153	0	User Specified
Aceite Motor BR	5%	29,077	1,454	31,605	1,58	30,952	-2,478	0,186	0	User Specified
Aceite Motor ER	5%	29,077	1,454	31,605	1,58	30,952	0,972	0,186	0	User Specified
total	10%	108,868	11,011	118,335	11,968	29,352	-0,329	0,286	2,464	
Lodos	100%	30,469	30,469	34,3	34,3	35,75	-2	1,25	0	Maximum
Aguas Negras BR	100%	14,391	14,391	16,17	16,17	39	-1,1	1,25	0	User Specified
Aguas Negras ER	100%	14,391	14,391	16,17	16,17	39	1,1	1,25	0	User Specified

Aguas Negras Grises BR	100%	43,61	43,61	49	49	43	-2	1,25	0	User Specified
Aguas Negras Grises ER	100%	43,61	43,61	49	49	43	2	1,25	0	User Specified
Reboses HFO	100%	16,195	16,195	17,15	17,15	35,75	1	1,25	0	User Specified
total	100%	162,666	162,666	181,79	181,79	40,212	-0,275	1,25	0	
Total Loadcase			143192,229	222614,37	166719,694	140,377	-0,135	12,442	38,051	
FS correction								0		
VCG fluid								12,443		

La tabla de GZ y su gráfica queda:

	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50
<b>GZ m</b>	-4,263	-2,737	-1,272	0	1,273	2,738	4,264	4,665	4,211
<b>Area under GZ curve from zero heel m.deg</b>	61,1662	26,1704	6,2508	0,0007	6,2824	26,0803	61,5668	107,193	152,0611
<b>Displacement t</b>	143195	143192	143189	143193	143193	143192	143192	143192	143192
<b>Draft at FP m</b>	12,521	12,322	12,207	12,163	12,208	12,321	12,523	13,155	14,011
<b>Draft at AP m</b>	13,734	13,952	14,196	14,277	14,196	13,952	13,732	13,9	14,296
<b>WL Length m</b>	278,621	278,712	278,766	278,787	278,766	278,712	278,62	278,345	277,997
<b>Beam max extents on WL m</b>	44,973	48,207	45,999	45,3	45,999	48,207	44,973	36,009	30,215
<b>Wetted Area m<sup>2</sup></b>	17982,253	17178,796	17117,594	17054,446	17117,39	17178,663	17975,361	18397,522	18498,768
<b>Waterpl. Area m<sup>2</sup></b>	11252,239	12096,017	11503,123	11313,511	11503,12	12096,024	11252,301	9262,705	7902,413
<b>Prismatic coeff. (Cp)</b>	0,851	0,834	0,825	0,822	0,825	0,834	0,851	0,869	0,879
<b>Block coeff. (Cb)</b>	0,521	0,54	0,654	0,778	0,654	0,54	0,521	0,596	0,667
<b>LCB from zero pt. (+ve fwd) m</b>	140,35	140,346	140,339	140,337	140,34	140,345	140,355	140,365	140,376
<b>LCF from zero pt. (+ve fwd) m</b>	139,199	137,769	136,839	136,545	136,839	137,769	139,198	138,826	138,724
<b>Max deck inclination deg</b>	30,0007	20,0025	10,0083	0,4427	10,0083	20,0025	30,0007	40,0001	50
<b>Trim angle (+ve by stern) deg</b>	0,2539	0,3416	0,4166	0,4427	0,4165	0,3417	0,2533	0,156	0,0596



El resumen del equilibrio es el siguiente:

Draft Amidships m	13,22
Displacement t	143194
Heel deg	0
Draft at FP m	12,158
Draft at AP m	14,282
Draft at LCF m	13,222
Trim (+ve by stern) m	2,123
WL Length m	278,789
Beam max extents on WL m	45,3
Wetted Area m <sup>2</sup>	17054,738
Waterpl. Area m <sup>2</sup>	11313,972
Prismatic coeff. (Cp)	0,822
Block coeff. (Cb)	0,778
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,982
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,896
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	140,322
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	136,542
KB m	6,826
KG fluid m	12,429
BMt m	12,725
BML m	431,795
GMt corrected m	7,122
GML m	426,192
KMt m	19,551
KML m	438,608
Immersion (TPc) tonne/cm	115,968
MTc tonne.m	2231,379
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	17798,583
Max deck inclination deg	0,4448
Trim angle (+ve by stern) deg	0,4448

A continuación se muestra la tabla que demuestra que se cumplen los mínimos:

	<b>EXIGIDO</b>	<b>BUQUE</b>	<b>CUMPLE</b>
<b>Área GZ 0-30</b>	0,055	1,075	SI
<b>Área GZ 0-40</b>	0,090	1,87	SI
<b>Área GZ 30-40</b>	0,030	0,79	SI
<b>GZ máximo 30</b>	0,2	0,0815	SI
<b>Ángulo GZ máximo</b>	25	38,2	SI
<b>GM</b>	0,150	7,122	SI
<b>MARPOL</b>			
T mínimo	7,523	13,222	SI
t máximo	4,14	2,123	SI
T inmersión hélice	8,4	12,158	SI

## 6 KG MÁXIMO

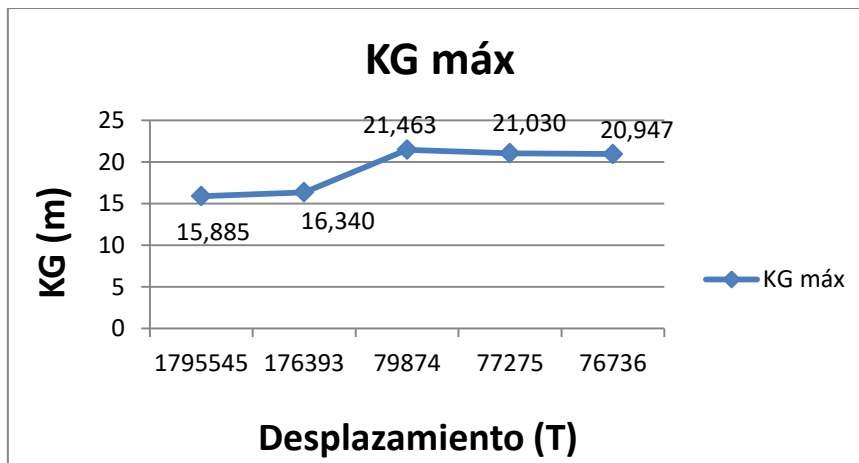
El cálculo del KG máximo tiene por objeto determinar la altura máxima que puede tener el centro de gravedad del buque que cumpla con unos determinados criterios de estabilidad.

El procedimiento de cálculo se realiza mediante el programa "Maxsur Stability" y es el siguiente: para condición de carga con su desplazamiento correspondiente determino cuál es el KG máximo para esa condición de carga.

Para cada condición de carga, el desplazamiento y el KG son los siguientes:

	DESPLAZAMIENTO (t)	KG máx (m)
CONDICIÓN 1	179545	15,885
CONDICIÓN 2	176393	16,340
CONDICIÓN 3	79874	21,463
CONDICIÓN 4	77275	21,030
CONDICIÓN MARPOL	76736	20,947

La curva de KG máximo queda de la siguiente forma:





## 7 CURVA DE GZ's.

En este aparatado se va a estudiar la cueva de GZ's para la condición de máxima carga del buque.

Para el cálculo se han seguido los siguientes pasos:

1. Calcular la Inercia de cada tanque y seguidamente su Mso en t-m.
2. La curva de KN obtenida con Maxsurf para esta condición:

KN's				
10°	20°	30°	40°	50°
3,303	6,618	9,152	10,998	12,221

3. La corrección de GZ's para los tanques que corresponda:

TANQUE	Mso (t*m)	10°	20°	30°	40°	50°
Lastre Pique Proa	5890,96	1463,46	3026,33	4840,91	7212,21	10574,33
Carga 1 BR	12563,46	3630,71	7508,06	12009,89	17892,89	25928,99
Carga 1 ER	12563,46	3630,71	7508,06	12009,89	17892,89	25928,99
Carga 2 BR	12563,46	3630,71	7508,06	12009,89	17892,89	25928,99
Carga 2 ER	12563,46	3630,71	7508,06	12009,89	17892,89	25928,99
Carga 3 BR	12563,46	3630,71	7508,06	12009,89	17892,89	25928,99
Carga 3 ER	12563,46	3630,71	7508,06	12009,89	17892,89	25928,99
Carga 4 BR	12563,46	3630,71	7508,06	12009,89	17892,89	25928,99
Carga 4 ER	12563,46	3630,71	7508,06	12009,89	17892,89	25928,99
Carga 5 BR	12563,46	3630,71	7508,06	12009,89	17892,89	25928,99
Carga 5 ER	12563,46	3630,71	7508,06	12009,89	17892,89	25928,99
Carga 6 BR	12563,46	3630,71	7508,06	12009,89	17892,89	25928,99
Carga 6 ER	12563,46	3630,71	7508,06	12009,89	17892,89	25928,99
Lastre 1F BR	1813,10	4341,00	4684,27	4492,52	4105,00	3575,19
Lastre 1F ER	1813,10	4341,00	4684,27	4492,52	4105,00	3575,19
Lastre 2F BR	1919,97	4730,39	5104,45	4895,50	4473,22	3895,89
Lastre 2F ER	1919,97	4730,39	5104,45	4895,50	4473,22	3895,89
Lastre 3F BR	1913,64	4707,02	5079,23	4871,31	4451,12	3876,64
Lastre 3F ER	1913,64	4707,02	5079,23	4871,31	4451,12	3876,64
Lastre 4F BR	1921,46	4735,92	5110,41	4901,22	4478,45	3900,44
Lastre 4F ER	1921,46	4735,92	5110,41	4901,22	4478,45	3900,44
Lastre 5F BR	1896,60	4644,31	5011,56	4806,41	4391,82	3824,99
Lastre 5F ER	1896,60	4644,31	5011,56	4806,41	4391,82	3824,99
Lastre 6F BR	1630,64	3702,47	3995,25	3831,70	3501,18	3049,31
Lastre 6F ER	1630,64	3702,47	3995,25	3831,70	3501,18	3049,31
Lastre Pique Popa BR	591,50	95,69	197,89	316,54	432,83	477,16
Lastre Pique Popa ER	591,50	95,69	197,89	316,54	432,83	477,16

HFO 1 BR	708,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HFO 1 ER	708,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HFO 2 BR	543,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HFO 2 ER	543,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>131525,57</b>	<b>98945,59</b>	<b>151489,13</b>	<b>205189,96</b>	<b>273594,09</b>	<b>366921,44</b>

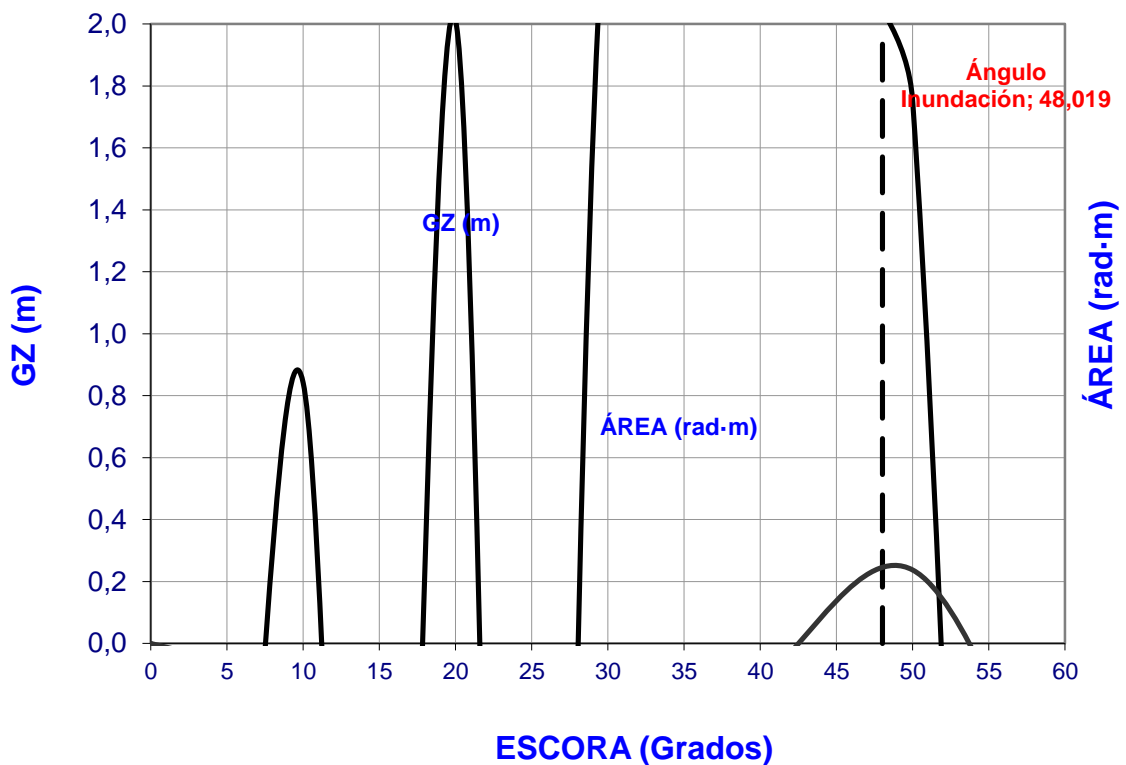
DESPLAZ. (Tons)	CORR. GM (m.)	Corrección GZ's (m.)					
		10°	20°	30°	40°	50°	60°
179545	0,733	0,551	0,844	1,143	1,524	2,044	2,349

4. Por último obtengo la tabla y curva de GZ's:

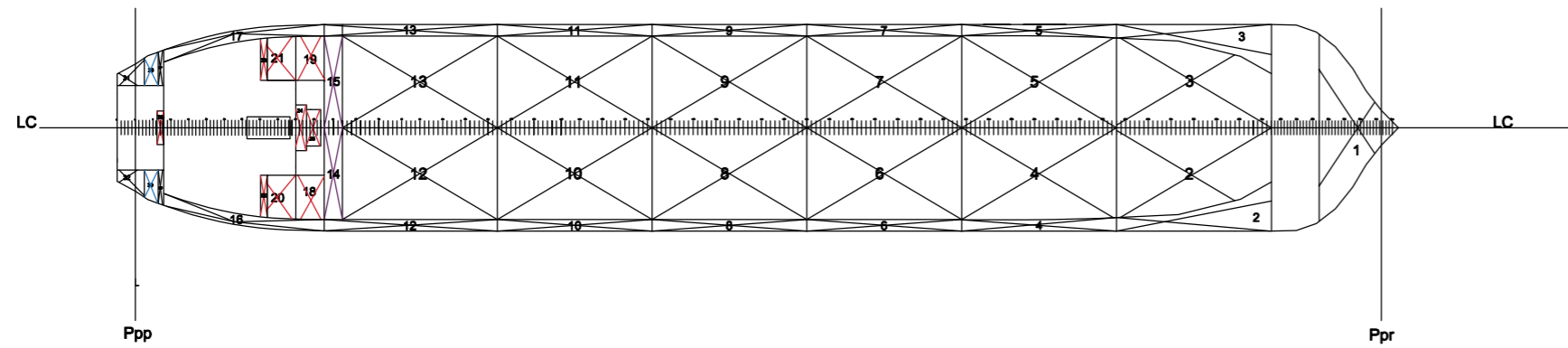
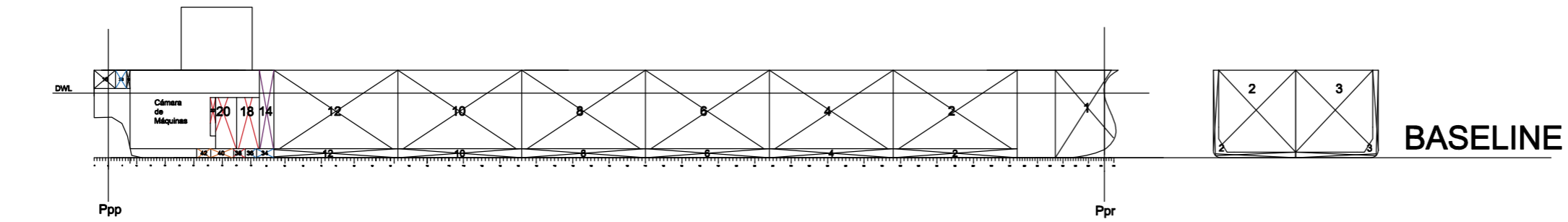
**CURVA GZ's**

Escora (θ)	KN	KG*sen(θ)	GZ	Corr. SL	GZ corr.	Área
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	3,303	1,910	1,393	0,551	0,842	-0,074
20	6,618	3,762	2,856	0,844	2,012	-0,259
30	9,152	5,500	3,652	1,143	2,509	-0,554
40	10,998	7,071	3,927	1,524	2,404	-0,125
50	12,221	8,426	3,795	2,044	1,751	0,237

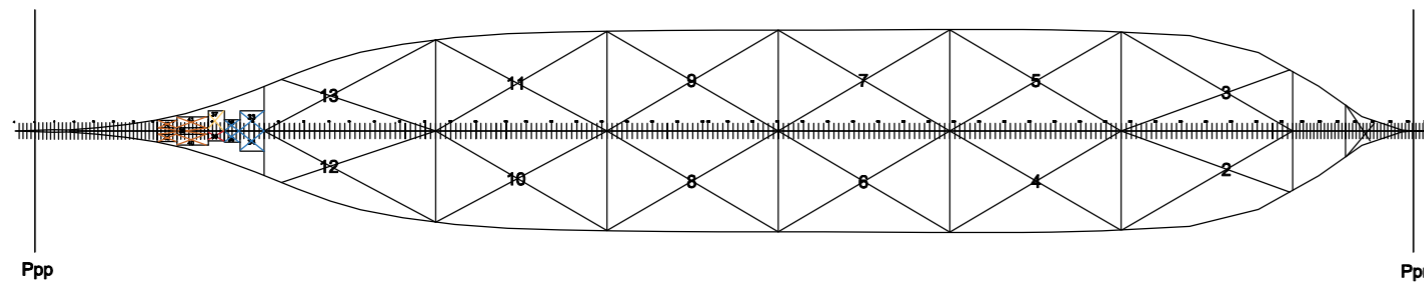
**CURVA DE GZ'S**



## 8 ANEXO I PLANO DE TANQUES




**DOBLE FONDO**

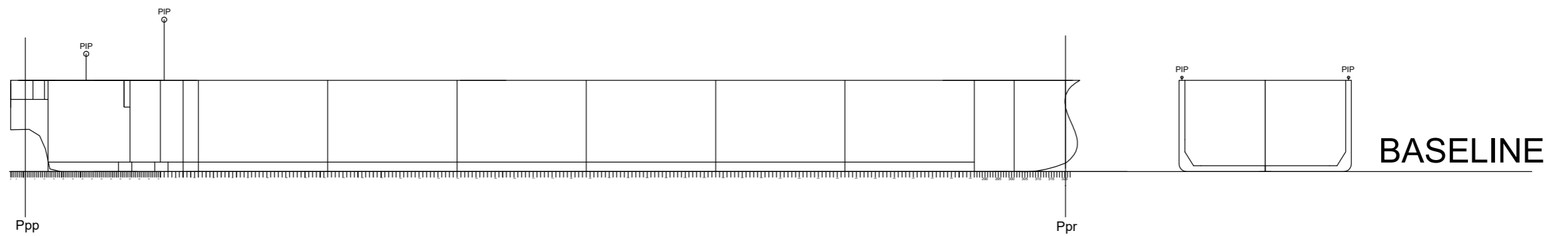


Nº	TANQUE	LOCALIZACIÓN	VOLUMEN (m3)
1	Lastre pique de proa	292 - 315	5607,042
2	Carga Nº 1 ER	244 - 277	14143,283
2	Lastre Nº1 ER Costado	244 - 277	1528,63
2	Lastre Nº1 ER Fondo	244 - 277	1725,738
3	Carga Nº 1 BR	244 - 277	14143,283
3	Lastre Nº1 BR Costado	244 - 277	1528,63
3	Lastre Nº1 BR Fondo	244 - 277	1725,738
4	Carga Nº 2 ER	209 - 244	14144,574
4	Lastre Nº2 ER Costado	209 - 244	1743,418
4	Lastre Nº2 ER Fondo	209 - 244	1827,452
5	Carga Nº 2 BR	209 - 244	14144,574
5	Lastre Nº2 BR Costado	209 - 244	1743,418
5	Lastre Nº2 BR Fondo	209 - 244	1827,452
6	Carga Nº 3 ER	175 - 209	14144,574
6	Lastre Nº3 ER Costado	175 - 209	1732,474
6	Lastre Nº3 ER Fondo	175 - 209	1821,427
7	Carga Nº 3 BR	175 - 209	14144,574
7	Lastre Nº3 BR Costado	175 - 209	1732,474
7	Lastre Nº3 BR Fondo	175 - 209	1821,427
8	Carga Nº 4 ER	131 - 175	14144,574
8	Lastre Nº4 ER Costado	131 - 175	1750,422
8	Lastre Nº4 ER Fondo	131 - 175	1828,875
9	Carga Nº 4 BR	131 - 175	14144,574
9	Lastre Nº4 BR Costado	131 - 175	1750,422
9	Lastre Nº4 BR Fondo	131 - 175	1828,875
10	Carga Nº 5 ER	97 - 131	14144,574
10	Lastre Nº5 ER Costado	97 - 131	1749,478
10	Lastre Nº5 ER Fondo	97 - 131	1805,214
11	Carga Nº 5 BR	97 - 131	14144,574
11	Lastre Nº5 BR Costado	97 - 131	1749,478
11	Lastre Nº5 BR Fondo	97 - 131	1805,214
12	Carga Nº 6 ER	57 - 97	14131,338
12	Lastre Nº6 ER Costado	57 - 97	1722,98
12	Lastre Nº6 ER Fondo	57 - 97	1552,082
13	Carga Nº 6 BR	57 - 97	14131,338
13	Lastre Nº6 BR Costado	57 - 97	1722,98
13	Lastre Nº6 BR Fondo	57 - 97	1552,082
14	SLOP ER	53 - 57	1641,097
15	SLOP BR	53 - 57	1641,097
16	Lastre CM ER	12 - 77	295,59
17	Lastre CM BR	12 - 77	295,59
18	HFO Nº 1 ER	45 - 53	794,894
19	HFO Nº 1 BR	45 - 53	794,894
20	HFO Nº 2 ER	37 - 45	609,516
21	HFO Nº 2 BR	37 - 45	609,516
22	HFO Uso diario ER	34 - 37	114,480
23	HFO Uso diario BR	34 - 37	114,480
24	MDO Almacén	45 - 48	450
25	MDO Uso diario	48 - 52	228
26	HFO Decantación	9 - 13	86,150
27	Agua Dulce BR	10 - 12	28,561
28	Agua Dulce ER	10 - 12	28,561
29	Agua Sanitaria BR	4 - 10	69,5
30	Agua Sanitaria ER	4 - 10	69,5
31	Lastre Pique de Popa BR	-8 - 4	78,597
32	Lastre Pique de Popa ER	-8 - 4	78,597
33	Agua Negra y Grises BR	76 - 81	50
34	Agua Negra y Grises ER	76 - 81	50
35	Agua Negra BR	73 - 76	18,5
36	Agua Negra ER	73 - 76	18,5
37	Lodos BR	44 - 48	35
38	Rabosos HFO ER	44 - 48	17,5
39	Acelle Retorno Carter	31 - 44	30,875
40	Acelle Motor ER	31 - 36	23,25
41	Acelle Motor BR	31 - 36	23,25
42	Acelle Cilindros ER	36 - 44	12,688
43	Acelle Cilindros BR	36 - 44	12,688

**ESCOLA POLITECNICA SUPERIOR DE FERROL**

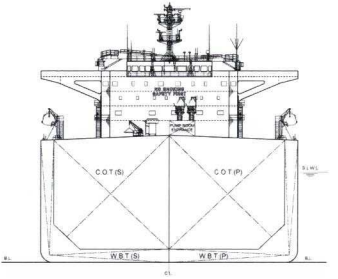
ALUMNO	PABLO MARTÍNEZ MARTÍNEZ	FIRMA		
			NUMERO	ESCALA
TRABAJO	DISTRIBUCIÓN DE TANQUES		1/1	1/1500
				FECHA

## **9 ANEXO II PUNTOS INUNDACIÓN PROGRESIVA**

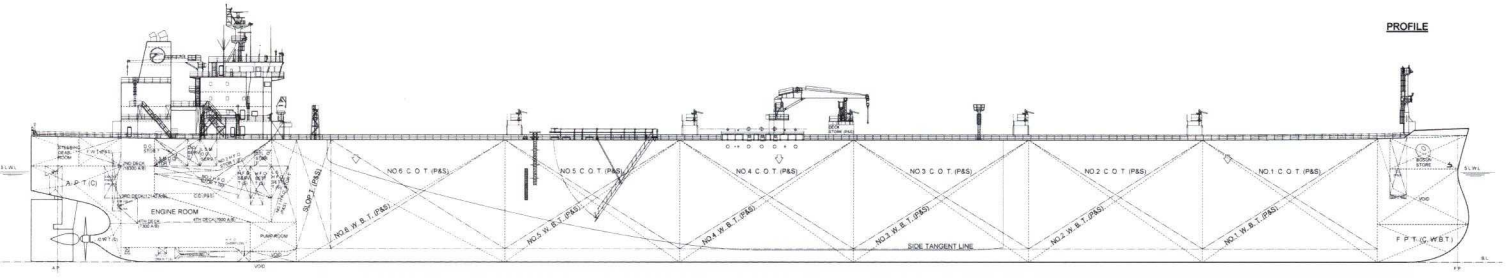


ESCOLA POLITECNICA SUPERIOR DE FERROL			
ALUMNO	PABLO MARTÍNEZ MARTÍNEZ	FIRMA	
TRABAJO	PUNTOS INUNDACIÓN PROGRESIVA	NUMERO	ESCALA
		1/1	1/1250
			FECHA
			18/02/2018

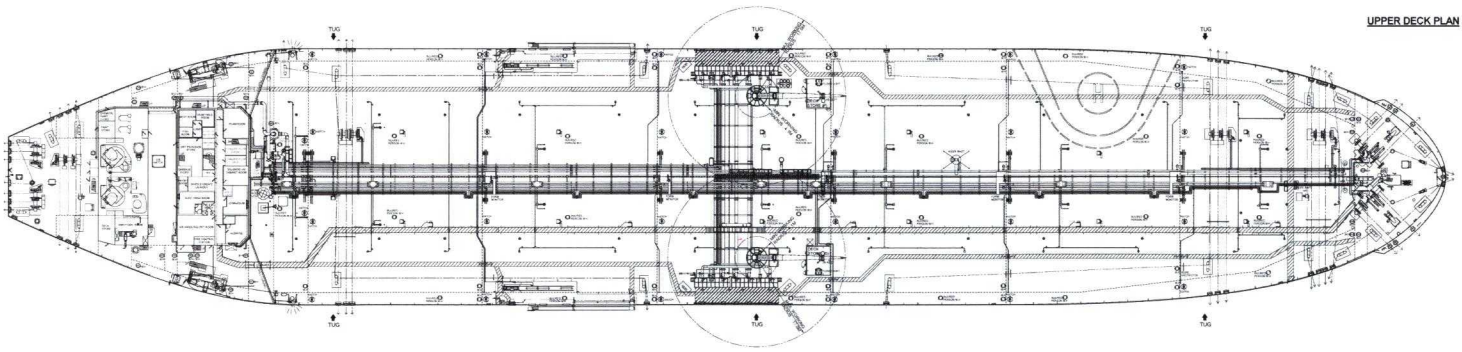
## **10 ANEXO III BUQUE BASE “EAGLE SAN ANTONIO”**



MIDSHIP SECTION



PROFILE



UPPER DECK PLAN