



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

Trabajo Fin de Grado
CURSO 2021/22

BUQUE PORTACONTENEDORES
16000 TEUs

Grado en Ingeniería Naval y Oceánica

ALUMNA/O

Javier García Ávila

TUTORAS/ES

Alicia Munín Doce

FECHA

Sepiembre 2022



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO 2020/21**

*BUQUE PORTACONTENEDORES
16000 TEUs*

Grado en Ingeniería Naval y Oceánica

**CUADERNO 5.
SITUACIONES DE CARGA**



TIPO DE BUQUE: Portacontenedores

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

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA: 16000 TEUS

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA: 22 nudos de velocidad de servicio con una autonomía de 20000 millas.

SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA: Sin grúas

PROPULSIÓN: Motor Diesel acoplado a línea de ejes

TRIPULACIÓN Y PASAJE: 30

OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES:

ALUMNO: D. Javier García Ávila

ÍNDICE

Índice	4
Tablas.....	5
Ilustraciones.....	6
Acrónimos usados	7
1. Introducción	8
2. Criterios de estabilidad y condiciones de carga aplicables	9
2.1 Criterios de estabilidad	9
2.1.1 Criterios de viento y balance intensos	9
2.1.2 Criterios de estabilidad intacta general.....	11
2.2 Condiciones de carga aplicables	13
2.2.1 Calado medio máximo	13
2.2.2 Rangos de asiento operacionales	13
2.2.3 Calados mínimos en proa y en popa	13
3. Peso muerto	14
3.1 Consumos a la salida de puerto	14
3.2 Consumos en la llegada a puerto	15
3.3 Tripulación	15
3.4 Pertrechos	16
3.5 Víveres.....	16
5. Corrección por superficies libres.....	17
6. Condiciones de carga	22
6.1 Máximo número de contenedores a 14[t]	22
6.1.1 Máximo número de contenedores a 14[t] en salida de puerto.....	24
6.1.2 Máximo número de contenedores a 14 [t] en la llegada a puerto.....	25
6.2 Contenedores a 14 [t] en bodega y a 3,5 [t] en cubierta.....	26
6.2.1 Contenedores en bodega a 14 [t] y en cubierta a 3,5 [t] en la salida de puerto	27
6.2.2 Contenedores en bodega a 14 [t] y en cubierta a 3,5[t] en la llegada a puerto	29
6.3 Máximo número de contenedores a 23 [t] y resto vacíos.	30
6.3.1 Contenedores a 23 [t] en la salida de puerto	31
6.3.2 Contenedores a 23 [t] en la llegada a puerto.....	32
6.4 Contenedores con carga homogénea	33

6.4.1 Contenedores con carga homogénea en la salida de puerto	35
6.4.2 Contenedores con carga homogénea en la llegada a puerto.	36
6.5 Lastre.....	37
6.5.1 Lastre en salida de puerto	37
6.5.2 Lastre en la llegada a puerto	39
7. Consideraciones finales.....	40
Bibliografía.....	41
Anexo 1. Máximo número de contenedores a 14[t] salida de puerto	42
Anexo 2. Máximo número de contenedores a 14[t] LLP.....	58
Anexo 3. Contenedores en bodega a 14 [t] y en cubierta a 3,5 [t] salida de puerto	74
Anexo 4. Contenedores en bodega a 14 [t] y en cubierta a 3,5 [t] llegada a puerto.....	90
Anexo 5. Máximo número de contenedores a 23 [t] salida de puerto	106
Anexo 6. Máximo número de contenedores a 23 [t] llegada a puerto	122
Anexo 7. Contenedores con carga homogénea salida de puerto.....	138
Anexo 8. Contenedores con carga homogénea llegada a puerto	154
Anexo 9. Lastre en salida de puerto	170
Anexo 10. Lastre en llegada a puerto.....	186

TABLAS

Tabla 1. Partidas de consumibles.....	14
Tabla 2. Consumibles a la salida de puerto.....	15
Tabla 3. Consumibles a la llegada a puerto	15
Tabla 4. Partida de tripulación.....	16
Tabla 5. Partida de pertrechos	16
Tabla 6. Partida de víveres.....	16
Tabla 13. Corrección por superficies libres	21
Tabla 14. Peso en rosca.....	22
Tabla 7. Contenedores en condición de máximo número de contenedores a 14 [t]	23
Tabla 9. Hidrostáticas con el máximo número de contenedores a 14 [t] en salida de puerto.....	24
Tabla 10. Cálculo de coeficiente C, máximo número de contenedores a 14 [t] en salida de puerto.....	25
Tabla 11. Hidrostáticas con el máximo número de contenedores a 14[t] en llegada a puerto.....	25

Tabla 12. Cálculo del coeficiente C, máximo número de contenedores 14 [t] en llegada a puerto.....	26
Tabla 13. Contenedores a 14 [t] en bodegas y 3,5 [t] sobre cubierta.....	27
Tabla 14. Hidrostáticas con contenedores a 14 [t] en bodega y a 3,5 [t] en cubierta en salida de puerto	28
Tabla 15. Cálculo del coeficiente C, para la condición de contenedores a 14 [t] en bodega y a 3,5 [t] sobre cubierta en salida de puerto.....	28
Tabla 16. Hidrostáticas con contenedores a 14 [t] en bodega y a 3,5 [t] en cubierta en llegada a puerto	29
Tabla 17. Cálculo del coeficiente C, para la condición de contenedores a 14 [t] en bodega y a 3,5 [t] sobre cubierta en llegada a puerto	29
Tabla 18. Contenedores con carga máxima de 23 [t].....	30
Tabla 19. Hidrostáticas con contenedores a 23 [t] en salida de puerto.....	31
Tabla 20. Cálculo del coeficiente C, para contenedores a 23 [t] en salida de puerto... ..	32
Tabla 21. Hidrostáticas contenedores a 23 [t] en llegada a puerto	32
Tabla 22. Cálculo del coeficiente C para contenedores a 23 [t] en llegada a puerto ...	33
Tabla 13. Contenedores con carga homogénea	34
Tabla 14. Hidrostáticas con carga homogénea y salida de puerto.....	35
Tabla 15. Cálculo del coeficiente C para carga homogénea en salida de puerto	35
Tabla 16. Hidrostáticas con carga homogénea y llegada a puerto.....	36
Tabla 17. Cálculo del coeficiente C para carga homogénea en llegada a puerto	36
Tabla 18. Tanques de lastre en la condición de lastrado en salida de puerto.....	37
Tabla 19. Hidrostáticas condición de lastrado en salida de puerto	38
Tabla 20. Cálculo del coeficiente C en condición de lastrado en salida de puerto.....	38
Tabla 20. Tanques de lastre en la condición de lastrado en llegada a puerto	39
Tabla 21. Hidrostáticas y coeficiente C en situación de lastre, en llegada a puerto.....	39

ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Dimensiones obtenidas de la generación de formas	8
Ilustración 2. Figura 2.3.1 Viento y balance intensos	10
Ilustración 3. Áreas aplicables al criterio de viento.....	11
Ilustración 4. Figura 2.3-1 Dimensiones corregidas	12

ACRÓNIMOS USADOS

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	UNIDADES
Δ	Desplazamiento	Tn
B	Manga del buque	m
Cb	Coefficiente de bloque	-
Cf	Coefficiente de la flotación	-
Cm	Coefficiente de la maestra	-
Cp	Coefficiente prismático	-
D	Puntal	m
Dp	Diámetro Hélice	m
Fb	Francobordo	m
Fn	Número de Fraude	-
g	Gravedad	m/s^2
GM	Radio metacéntrico	m
KB	Posición vertical del centro de carena	-
KG	Posición vertical del centro de gravedad	-
KM	Posición vertical del metacentro	-
Lpp	Longitud entre perpendiculares del buque	-
Loa	Longitud total del buque	-
P	Potencia	KW
PM	Peso muerto	Tn
PR	Peso en Rosca	Tn
T	Calado	m
Vmx	Velocidad máxima	m/s o Kn
Vsv	Velocidad servicio	m/s o Kn
XB, XC	Posición longitudinal del centro de carena	m
XG	Posición longitudinal del centro de gravedad	m

1. INTRODUCCIÓN

En el presente cuaderno se estudiarán para el buque en su operación las distintas condiciones de carga y los criterios de estabilidad que ha de cumplir.

Para ello, se realizará un estudio del peso muerto del buque para cada una de las condiciones de carga para posteriormente analizar el efecto de las superficies libres.

Para el cálculo de las situaciones de estabilidad se realizarán mediante el software MAXSURF Stability a partir de las formas obtenidas en el Cuaderno 3 y la compartimentación realizada en el Cuaderno 4.

TEUs Totales	16000 TEUs	Cb	0,7 [-]
TEUs Bodega	6963 TEUs	Cm	0,998[-]
Lpp	356 [m]	Cp	0,705 [-]
Loa	374 [m]	V	22 [Kn]
B	53 [m]	Fn	0.192 [-]
D	31 [m]	Δ	210499 [t]
T	15,5 [m]		

Ilustración 1. Dimensiones obtenidas de la generación de formas

2. CRITERIOS DE ESTABILIDAD Y CONDICIONES DE CARGA APLICABLES

En primer lugar, se estudiarán los distintos criterios de estabilidad a cumplir por el buque proyecto y, posteriormente, estudiar las limitaciones de las condiciones de carga.

2.1 Criterios de estabilidad

Los criterios de estabilidad a cumplir por el buque proyecto se establecen en el BOE-A-2011-5295 “*Código de estabilidad intacta sin averías*”, basado en el Código internacional de estabilidad sin averías, IMO IS 2008.

Los criterios establecidos anteriormente se aplicarán en todo momento de operación del buque, y tendrán como fin proporcionar criterios de estabilidad tanto de obligado cumplimiento como recomendaciones para reducir al máximo los riesgos para el buque, personal a bordo y medio ambiente.

Los criterios de estabilidad se descompondrán en criterios de viento y criterios de estabilidad intacta general.

2.1.1 Criterios de viento y balance intensos

Al ser el buque proyecto superior a 24 [m] de eslora la resolución del BOE-A-2011-5295-Capítulo 1. establece los siguientes criterios:

1. Se someterá al buque a la presión de un viento constante que actúe perpendicularmente al plano de crujía, lo que dará como resultado el correspondiente brazo escorante I_{w1} ;
2. Se supondrá que a partir del ángulo de equilibrio resultante (Ψ_0), el buque se balancea por la acción de las olas hasta alcanzar un ángulo de balance (Ψ_1) a barlovento. El ángulo de escora provocado por un viento constante (Ψ_0) 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 I_{w2} ; y
4. En estas circunstancias, el área b debe ser igual o superior al área a , como se indica en la figura 2.3.1:

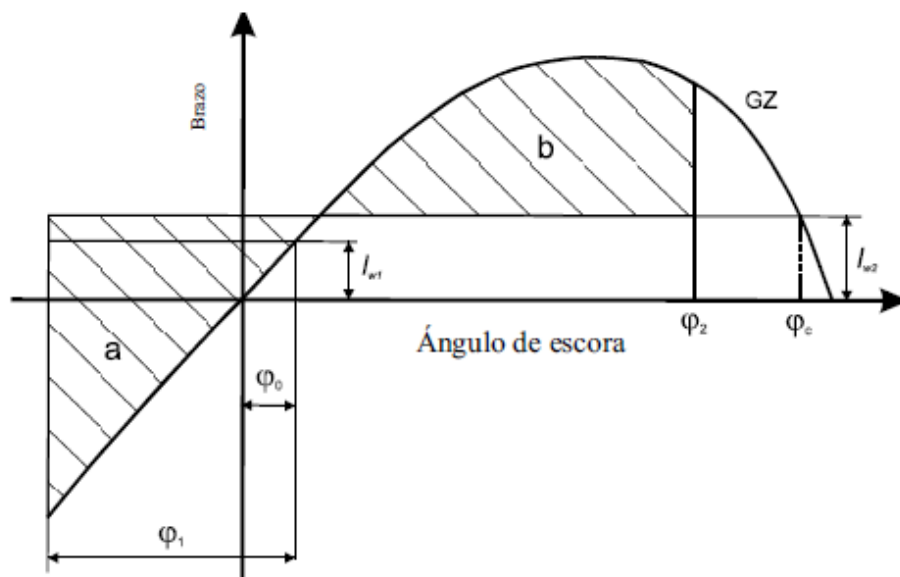


Figura 2.3.1: Viento y balance intensos

Ilustración 2. Figura 2.3.1 Viento y balance intensos

Donde los ángulos de la figura se definen de la siguiente manera:

- ψ_0 = ángulo de escora provocado por un viento constante
- $\psi_1 = 109 \cdot k \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot \sqrt{r \cdot s}$ ángulo de balance a barlovento debido a la acción de las olas, según lo marcado por la norma 2.3.1.2.
- ψ_2 = ángulo de inundación descendente (ψ_f), o 50° , o ψ_c (ángulo de la segunda intersección de la curva de brazos escorantes I_{w2} con la de brazos GZ).

Los brazos escorantes provocados por el viento son valores constantes a todos los ángulos de inclinación y vienen definidos por las siguientes expresiones:

$$I_{w1} = \frac{P \cdot A \cdot Z}{1000 \cdot g \cdot \Delta}$$

$$I_{w2} = 1,5 I_{w1}$$

Con:

- P = presión del viento, por reglamento 504 [Pa].
- A = área lateral del buque y de la cubertada que quede por encima de la flotación.
- Z = Distancia vertical desde el centro del área A hasta el centro del área lateral de la obra viva, o hasta el punto medio aproximado del calado medio [m].
- Δ = Desplazamiento [t].
- g = Aceleración de la gravedad, $9,81 \left[\frac{m}{s^2}\right]$.

El área lateral se estima constante para todas las situaciones y se calcula mediante AutoCAD:

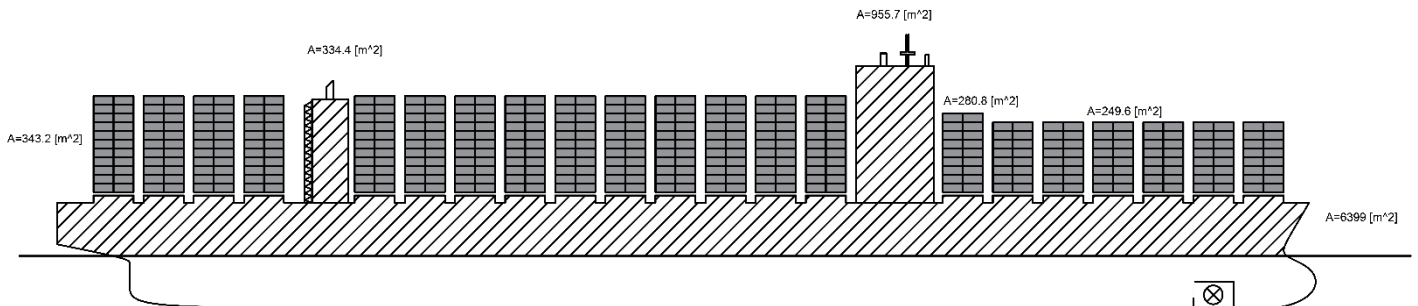


Ilustración 3. Áreas aplicables al criterio de viento

El software Maxsurf Stability calcula automáticamente el área de la obra muerta del buque, pero el valor de los contenedores y la superestructura ha de ser añadido; 2 columnas de 11 contenedores ocupan un área de 343,2 [m²], 2 de 9 280,8 [m²], 2 de 8 249,6 [m²], la superestructura de popa 334,4 [m²] y la de proa 955,7 [m²].

Obteniendo un área adicional de 7873,5 [m²].

2.1.2 Criterios de estabilidad intacta general

En este caso se ofrecen en el BOE-A-2011-5295-Capítulo 2-2.3, recomendaciones para buques portacontenedores de eslora superior a 100 [m] de eslora:

- El área bajo la curva de brazos adrizantes no será inferior a $\frac{0,009}{c}$ [m · rad] hasta un ángulo de escora $\Psi = 30^\circ$, ni inferior a $\frac{0,016}{c}$ [m · rad] hasta un ángulo de escora $\Psi = 40^\circ$, o hasta Ψ_f si este es inferior a 40° .
- El área bajo la curva de brazos adrizantes entre los ángulos de escora de 30° y 40° , o entre 30° y Ψ_f si este es menor a 40° , no será inferior a $\frac{0,006}{c}$ [m · rad].
- El brazo adrizante GZ será como mínimo de $\frac{0,033}{c}$ [m], a un ángulo de escora igual o superior a 30° .
- El brazo adrizante será como mínimo $\frac{0,042}{c}$ [m].
- El área total bajo la curva de brazos adrizantes hasta el ángulo de inundación Ψ_f , no será inferior a $\frac{0,029}{c}$ [m · rad].

Donde:

$$C = \frac{d \cdot D'}{B_m^2} \cdot \sqrt{\frac{d}{KG}} \cdot \left(\frac{C_B}{C_W}\right)^2 \cdot \sqrt{\frac{100}{L}}$$

- $d =$ calado medio [m]
- $D' = D + h \cdot \left(\frac{2 \cdot b - B_D}{B_D}\right) \cdot \left(\frac{2 \cdot \sum l_H}{L}\right)$, el puntal corregido, cuyos valores se obtienen de la figura 2.3-1.

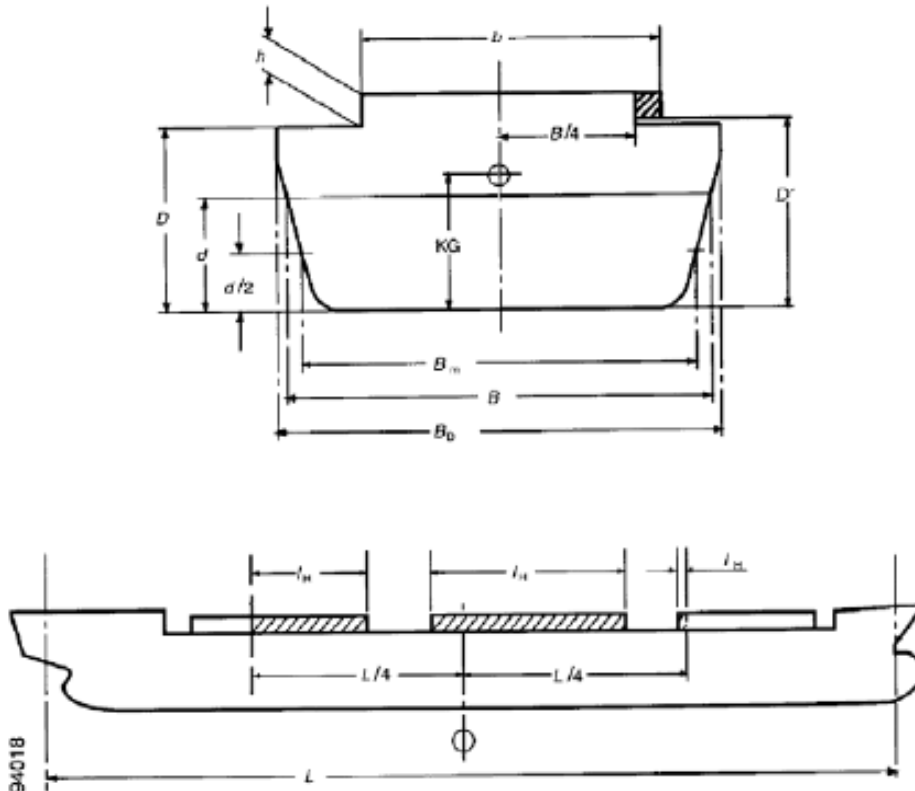


Ilustración 4. Figura 2.3-1 Dimensiones corregidas

Estos criterios se aplicarán a cada condición de carga mediante el software MAXSURF Stability, por lo que no se desarrollarán los cálculos de cada coeficiente.

2.2 Condiciones de carga aplicables

A la hora de calcular la estabilidad del buque es necesario establecer unas condiciones mínimas de calado y asiento.

2.2.1 Calado medio máximo

El calado medio máximo se calculará en función de las condiciones de francobordo mínimo obtenidas en el Cuaderno 1.

El francobordo mínimo en el Atlántico Norte es de 8191 [mm].

Desde el puntal medio: $D_{med} = 31[m]$

$$T_{mx} = 31 - 8,191 = 22,8[m]$$

Si bien este es el calado máximo para cumplir con el convenio de francobordo, se establece en condiciones de operación un calado de 15,5 [m], debido a que todos los cálculos relacionados con la selección de planta propulsora y cálculo de la estructura se han realizado en base a este valor.

2.2.2 Rangos de asiento operacionales

La OMI establece la recomendación de que el asiento a proa no sea inferior al 1,5% de la eslora entre perpendiculares, resultando:

$$\text{Trimado máximo} = 5,34 [m]$$

2.2.3 Calados mínimos en proa y en popa

EL calado mínimo en popa viene definido como aquel que permita lograr una inmersión adecuada de las palas del propulsor al asiento máximo anteriormente calculado.

El calado mínimo de popa se establece como el capaz de mantener un 96% de la hélice sumergida:

En este caso, se estima un margen de seguridad de un 15%, tomando los valores de las formas obtenidas en el Cuaderno 3:

$$T_{pp_{min}} = h_{eje} + 0,96 \cdot \frac{Diámetro_{prop}}{2} = 11,46 [m]$$

El calado mínimo en proa viene dado por el calado mínimo para lograr la inmersión de la hélice, mas el trimado máximo a proa permitido:

$$T_{pr_{min}} = 11,46 - 5,34 = 6,12 [m]$$

3. PESO MUERTO

Se procede a continuación a la descripción de las distintas partidas de peso muerto del buque que serán aplicadas para las distintas condiciones de carga que se evaluarán más adelante.

Se considerarán para la estimación del peso muerto las siguientes partidas; consumos (tanto en salida como en llegada a puerto), tripulación, pertrechos, víveres y carga (máxima carga de operación, contenedores a 14 [t], carga homogénea y lastre).

3.1 Consumos a la salida de puerto

Se consideran consumos al combustible, tanto al FO como al combustible apto para zonas ECA, agua dulce y aceite. Así mismo se considerarán dentro de la partida los tanques de aceite usado, lodos y aguas residuales.

	Capacidad [t]	LCG [m]
Aceite	831,644	64,538
Aceite usado	816,241	64,311
Agua dulce	244,75	79,403
Lodos	66,948	77,155
Aguas negras	193,204	79,957
FO	12059,26	-
ECA	3787,49	-

Tabla 1. Partidas de consumibles

En la salida de puerto se consideran todos los consumibles al 100% y los tanques de aceite usado, lodos y aguas residuales vacíos por completo.

Tanque	Llenado	Toneladas
FO	100%	12059,257
ECA	100%	3787,493
Aceite	100%	831,644
Agua dulce	100%	244,75
Aceite usado	0%	0
Lodos	0%	0
Aguas negras	0%	0

Tabla 2. Consumibles a la salida de puerto

3.2 Consumos en la llegada a puerto

Para la llegada a puerto se considerará que aún queda un remanente de un 10% en los consumibles y los tanques de lodos, aceite usado y aguas residuales se encuentran llenos a un 90% de su capacidad máxima.

Tanque	Llenado	Toneladas
FO	10%	1205,926
ECA	10%	378,7493
Aceite	10%	83,1644
Agua dulce	10%	24,475
Aceite usado	90%	734,6169
Lodos	90%	60,2532
Aguas negras	90%	173,8836

Tabla 3. Consumibles a la llegada a puerto

3.3 Tripulación

A partir de los apuntes de la asignatura Proyecto de buques y artefactos II, se obtiene un peso promedio por tripulante de 125 [kg].

Este peso se situará en la zona de la habilitación de proa, considerando una situación ideal en crujía y a la altura de la cubierta 7.

$$P_{tripulación} = 125 \cdot 30 = 3750[kg]$$

Tripulación			
Peso [t]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]
3,75	239,15	0	52,5

Tabla 4. Partida de tripulación

3.4 Pertrechos

Se calcularon anteriormente en el Cuaderno 2, apartado 2.3.10, y se consideraron un peso de 1087 [t].

Pertrechos			
Peso [t]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]
1087	64	0	2,8

Tabla 5. Partida de pertrechos

3.5 Víveres

El peso de los víveres se calculó en el Cuaderno 1, apartado 7.2.2, considerando un consumo de 5 [kg] por tripulante y día.

Se situarán de nuevo en la zona de habilitación, en la cubierta principal donde se encontrarán las gambuzas.

Váveres			
Peso [t]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]
5,6	239,15	0	31,5

Tabla 6. Partida de víveres

Estas partidas calculadas anteriormente serán empleadas introduciéndolas en el software Maxsurf Stability para comprobar el cumplimiento de los criterios de estabilidad y el calado a máxima carga.

5. CORRECCIÓN POR SUPERFICIES LIBRES

Será necesario durante el estudio de estabilidad realizar correcciones en las curvas debidas a la acción de las superficies libres. Estas correcciones habrán de aplicarse en todas las condiciones de carga.

Se tendrán en cuenta a la hora de determinar las correcciones por superficies libres aquellos tanques aislados o grupos de tanques que causen el máximo momento por superficie libre a una escora de 30° con una carga del 50% de su capacidad máxima.

El valor del máximo momento de superficie libre (M_{fs} en adelante) se calculará a partir de la siguiente expresión:

$$M_{fs} = v \cdot b \cdot \gamma \cdot k \cdot \sqrt{\delta}$$

Con:

- v La capacidad total del tanque.
- b La anchura máxima del tanque.
- γ El peso específico del líquido contenido.
- k Coeficiente adimensional que varía con el ángulo de escora:

1. Si $\cotan(\vartheta) \geq b/h$:

$$k = \frac{\sin(\vartheta)}{12} \cdot \left(1 + \frac{\tan^2(\vartheta)}{2}\right) \cdot \frac{b}{h}$$

2. Si $\cotan(\vartheta) \leq b/h$:

$$k = \frac{\cos(\vartheta)}{8} \cdot \left(1 + \frac{\tan(\vartheta)}{b/h}\right) - \frac{\cos(\vartheta)}{12 \cdot (b/h)^2} \cdot \left(1 + \frac{\cotan^2(\vartheta)}{2}\right)$$

- δ coeficiente de bloque del tanque:

$$\delta = \frac{v}{b \cdot l \cdot h}$$

- h la altura máxima del tanque.
- l la longitud máxima del tanque.

La corrección por superficie libre no aplicara en los tanques que cumplan la siguiente condición:

$$\frac{v \cdot b \cdot \gamma \cdot k \cdot \sqrt{\delta}}{\Delta_{min}} < 0,01$$

Se adjunta a continuación la tabla generada con los tanques que aplican corrección.

TANQUE	Peso	V (m ³)	Anchura	Longitud	Altura	Densidad	C. bloque	b/h	k	Mf.s	0,01* P rosca	Corrige
Aceite	706,897	831,644	15,300	29,900	2,800	0,850	0,65	5,46	0,114	1.370,825	566,23	SI
Aceite usado	693,805	816,241	15,300	29,550	2,800	0,850	0,64	5,46	0,114	1.340,789	566,23	-
Agua dulce	244,750	244,750	20,700	5,200	2,800	1,000	0,81	7,39	0,113	517,756	566,23	NO
Lodos	63,601	66,948	19,600	1,500	2,800	0,950	0,81	7,00	0,113	141,378	566,23	NO
Aguas negras	231,845	193,204	20,700	4,050	2,800	1,200	0,82	7,39	0,113	342,893	566,23	NO
UD FO	362,959	382,062	2,000	9,750	24,300	0,950	0,81	0,08	0,004	2,890	566,23	NO
UD ECA	362,959	382,062	2,000	9,750	24,300	0,950	0,81	0,08	0,004	2,890	566,23	-
Sedimentación FO	637,352	670,897	23,000	12,000	2,800	0,950	0,87	8,21	0,113	1.712,989	566,23	SI
Sedimentación ECA	637,352	670,897	23,000	12,000	2,800	0,950	0,87	8,21	0,113	1.712,989	566,23	-
ECA 1	1.556,351	1638,264	51,200	12,750	2,800	0,950	0,90	18,29	0,111	9.289,460	566,23	SI
ECA 2	520,728	548,135	2,000	12,000	28,300	0,950	0,81	0,07	0,003	3,561	566,23	NO
ECA 3	520,728	548,135	2,000	12,000	28,300	0,950	0,81	0,07	0,003	3,561	566,23	-
FO 1 B	564,208	593,903	2,000	19,500	18,500	0,950	0,82	0,11	0,005	5,961	566,23	NO
FO 1 E	564,208	593,903	2,000	19,500	18,500	0,950	0,82	0,11	0,005	5,961	566,23	-
FO 2 B	195,857	206,165	2,000	5,850	21,500	0,950	0,82	0,09	0,005	1,777	566,23	NO
FO 2 E	195,857	206,165	2,000	5,850	21,500	0,950	0,82	0,09	0,005	1,777	566,23	-
FO 3 B	331,178	348,608	2,000	6,750	30,200	0,950	0,86	0,07	0,003	2,185	566,23	NO
FO 3 E	331,178	348,608	2,000	6,750	30,200	0,950	0,86	0,07	0,003	2,185	566,23	-
FO 4 B	313,321	329,812	2,000	6,000	30,200	0,950	0,91	0,07	0,003	2,132	566,23	NO

TANQUE	Peso	V (m ³)	Anchura	Longitud	Altura	Densidad	C. bloque	b/h	k	Mf.s	0,01* P rosca	Corrige
FO 4 E	313,321	329,812	2,000	6,000	30,200	0,950	0,91	0,07	0,003	2,132	566,23	-
FO 5 B DF	1.731,013	1822,119	26,000	26,250	2,800	0,950	0,95	9,29	0,113	5.497,252	566,23	SI
FO 5.1 B	520,728	548,135	2,000	9,750	30,200	0,950	0,93	0,07	0,003	3,584	566,23	NO
FO 5.2 B	461,248	485,524	2,000	8,250	30,200	0,950	0,97	0,07	0,003	3,248	566,23	NO
FO 5.3 B	466,422	490,970	2,000	8,250	30,200	0,950	0,99	0,07	0,003	3,303	566,23	NO
FO 5 E DF	1.731,012	1822,118	26,000	26,250	2,800	0,950	0,95	9,29	0,113	5.497,248	566,23	-
FO 5.1 E	520,728	548,135	2,000	9,750	30,200	0,950	0,93	0,07	0,003	3,584	566,23	-
FO 5.2 E	461,248	485,524	2,000	8,250	30,200	0,950	0,97	0,07	0,003	3,248	566,23	-
FO 5.3 E	466,422	490,970	2,000	8,250	30,200	0,950	0,99	0,07	0,003	3,303	566,23	-
FO 6 B	297,825	313,500	2,000	5,250	30,200	0,950	0,99	0,07	0,003	2,113	566,23	NO
FO 6 E	297,825	313,500	2,000	5,250	30,200	0,950	0,99	0,07	0,003	2,113	566,23	-
FO 7 B	340,650	358,579	2,000	6,000	30,200	0,950	0,99	0,07	0,003	2,417	566,23	NO
FO 7 E	340,650	358,579	2,000	6,000	30,200	0,950	0,99	0,07	0,003	2,417	566,23	-
BW01 B DF	442,587	431,792	17,500	11,900	2,800	1,025	0,74	6,25	0,114	720,882	566,23	SI
BW01 E DF	442,587	431,792	17,500	11,900	2,800	1,025	0,74	6,25	0,114	720,882	566,23	-
BW01 B	286,199	279,219	2,000	11,900	13,000	1,025	0,90	0,15	0,007	3,871	566,23	NO
BW01 E	286,199	279,219	2,000	11,900	13,000	1,025	0,90	0,15	0,007	3,871	566,23	-
BW02 B DF	230,298	224,681	3,300	33,000	2,800	1,025	0,74	1,18	0,057	35,574	566,23	NO
BW02 E DF	230,298	224,681	3,300	33,000	2,800	1,025	0,74	1,18	0,057	35,574	566,23	-
BW02 B	854,439	833,599	2,000	33,000	13,600	1,025	0,93	0,15	0,007	11,205	566,23	NO

TANQUE	Peso	V (m ³)	Anchura	Longitud	Altura	Densidad	C. bloque	b/h	k	Mf.s	0,01* P rosca	Corrige
BW02 E	854,439	833,599	2,000	33,000	13,600	1,025	0,93	0,15	0,007	11,205	566,23	-
BW03 B DF	1.901,735	1855,351	26,400	26,250	2,800	1,025	0,96	9,43	0,113	5.273,324	566,23	SI
BW03 E DF	1.901,735	1855,351	26,400	26,250	2,800	1,025	0,96	9,43	0,113	5.273,324	566,23	-
BW03 B	919,051	896,635	2,000	15,000	30,200	1,025	0,99	0,07	0,003	5,603	566,23	NO
BW03 E	919,051	896,635	2,000	15,000	30,200	1,025	0,99	0,07	0,003	5,603	566,23	-
BW04 B DF	1.841,315	1796,405	26,500	25,500	2,800	1,025	0,95	9,46	0,113	5.106,576	566,23	SI
BW04 E DF	1.841,315	1796,405	26,500	25,500	2,800	1,025	0,95	9,46	0,113	5.106,576	566,23	-
BW04 B	1.539,362	1501,817	2,000	25,500	30,200	1,025	0,98	0,07	0,003	9,315	566,23	NO
BW04 E	1.539,362	1501,817	2,000	25,500	30,200	1,025	0,98	0,07	0,003	9,315	566,23	-
BW05 B DF	1.853,709	1808,497	26,000	26,250	2,800	1,025	0,95	9,29	0,113	5.037,986	566,23	SI
BW05 E DF	1.853,709	1808,497	26,000	26,250	2,800	1,025	0,95	9,29	0,113	5.037,986	566,23	-
BW05 B	1.444,083	1408,861	2,000	26,250	30,200	1,025	0,89	0,07	0,003	8,342	566,23	NO
BW05 E	1.444,083	1408,861	2,000	26,250	30,200	1,025	0,89	0,07	0,003	8,342	566,23	-
BW06 DF B	1.743,079	1700,565	25,000	26,250	2,800	1,025	0,93	8,93	0,113	4.508,501	566,23	SI
BW06 DF E	1.743,079	1700,565	25,000	26,250	2,800	1,025	0,93	8,93	0,113	4.508,501	566,23	-
BW06 B	1.065,076	1039,099	2,000	26,250	29,000	1,025	0,68	0,07	0,003	5,615	566,23	NO
BW06 E	1.065,076	1039,099	2,000	26,250	29,000	1,025	0,68	0,07	0,003	5,615	566,23	-
BW07 DF	2.353,553	2296,149	46,400	20,150	2,800	1,025	0,88	16,57	0,111	10.841,216	566,23	SI
BW08 B DF	1.110,804	1083,711	18,000	25,500	2,800	1,025	0,84	6,43	0,114	1.985,403	566,23	SI
BW08 E DF	1.110,804	1083,711	18,000	25,500	2,800	1,025	0,84	6,43	0,114	1.985,403	566,23	-

TANQUE	Peso	V (m ³)	Anchura	Longitud	Altura	Densidad	C. bloque	b/h	k	Mf.s	0,01* P rosca	Corrige
BW08 B	260,426	254,074	2,000	25,500	10,100	1,025	0,49	0,20	0,010	3,352	566,23	NO
BW08 E	260,426	254,074	2,000	25,500	10,100	1,025	0,49	0,20	0,010	3,352	566,23	-
BW09 B DF	650,127	634,270	11,200	26,250	2,800	1,025	0,77	4,00	0,113	685,012	566,23	SI
BW09 E DF	650,127	634,270	11,200	26,250	2,800	1,025	0,77	4,00	0,113	685,012	566,23	-
BW09 B	139,065	135,673	2,000	26,250	4,200	1,025	0,62	0,48	0,023	4,807	566,23	NO
BW09 E	139,065	135,673	2,000	26,250	4,200	1,025	0,62	0,48	0,023	4,807	566,23	-
BW10 B DF	223,621	218,167	7,300	14,430	2,800	1,025	0,74	2,61	0,106	141,225	566,23	NO
BW10 E DF	223,621	218,167	7,300	14,430	2,800	1,025	0,74	2,61	0,106	141,225	566,23	-
BW10 B	62,606	61,079	2,000	25,500	1,700	1,025	0,70	1,18	0,057	5,721	566,23	NO
BW10 E	62,606	61,079	2,000	25,500	1,700	1,025	0,70	1,18	0,057	5,721	566,23	-
BW11 DF	249,215	243,137	8,200	14,150	2,800	1,025	0,75	2,93	0,109	182,669	566,23	NO
BW11 B	39,798	38,827	2,000	14,150	3,200	1,025	0,43	0,63	0,030	1,507	566,23	NO
BW11 E	39,798	38,827	2,000	14,150	3,200	1,025	0,43	0,63	0,030	1,507	566,23	-
Pique popa	11.267,009	10992,204	53,000	14,360	16,640	1,025	0,87	3,19	0,110	58.296,167	566,23	SI
Pique proa	7.212,888	7036,964	36,000	24,750	36,000	1,025	0,22	1,00	0,049	5.627,326	566,23	SI

Tabla 13. Corrección por superficies libres

6. CONDICIONES DE CARGA

Se procede finalmente al análisis de las distintas condiciones de carga del buque proyecto.

Se estudiarán las situaciones de máxima carga de operación, contenedores a 14 [t], carga homogénea y lastre.

Para cada una de las situaciones anteriores se estudiará en el momento de salida de puerto y el momento de la llegada a puerto.

Se tomará para los cálculos de estabilidad el peso en rosca obtenido en el Cuaderno 2:

Peso en rosca			
Peso [t]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]
56623	134,25	0	15,27

Tabla 14. Peso en rosca

Se considerará como calado máximo un calado de 15,50 [m], al ser el calado de escantillonado obtenido en el Cuaderno 2.

6.1 Máximo número de contenedores a 14[t]

Se opta por cargar a 14 [t] todos los contenedores de las bodegas, los contenedores sobre la bodega 4, el 80 % sobre la bodega 1, el 50% de los contenedores situados sobre la cubierta de las bodegas 6, 7, 8 y 9 y el resto de los contenedores vacíos a 2,3 [t].

		Contenedores	Peso [t]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]
Bodega 1	Bajo bodega	320	4480	15,75	0	16
	Sobre cubierta	880	9560	15,75	0	44,3
Bodega 2	Bajo bodega	518	7252	43,5	0	16
	Sobre cubierta	880	2024	43,5	0	44,3
Bodega 3	Bajo bodega	920	12880	91,15	0	16
	Sobre cubierta	880	2024	91,15	0	44,3

		Contenedores	Peso [t]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]
Bodega 4	Bajo bodega	960	13440	121,15	0	16
	Sobre cubierta	880	12320	121,15	0	44,3
Bodega 5	Bajo bodega	960	13440	151,15	0	14,1
	Sobre cubierta	880	2024	151,15	0	44,3
Bodega 6	Bajo bodega	940	13160	181,15	0	14,1
	Sobre cubierta	880	6142,4	181,15	0	44,3
Bodega 7	Bajo bodega	892	12488	211,15	0	14,1
	Sobre cubierta	880	6142,4	211,15	0	44,3
Bodega 8	Bajo bodega	872	12208	267,15	0	14,1
	Sobre cubierta	680	4746,4	267,15	0	40,4
Bodega 9	Bajo bodega	688	9632	297,15	0	14,1
	Sobre cubierta	640	4467,2	297,15	0	40,4
Bodega 10	Bajo bodega	492	6888	327,15	0	15,4
	Sobre cubierta	640	1472	327,15	0	40,4
Bodega 11	Bajo bodega	0	0	357,15	0	0
	Sobre cubierta	320	736	357,15	0	40,4

Tabla 7. Contenedores en condición de máximo número de contenedores a 14 [t]

Se obtiene una capacidad de transporte total de 11008 TEU's cargados a 14 [t], en total un 69 % de los contenedores.

Este porcentaje de contenedores llenos dista de lo esperado en un buque de esta clase, en torno al 75% de contenedores llenos, pero se considera suficiente al ser un trabajo académico.

Si se requiriera de una mayor ocupación de contenedores habría que plantear un aumento del desplazamiento.

Éste aumento podría realizarse aumentando el calado de escantillonado, produciendo de esta manera un considerable aumento de la resistencia al avance.

De igual manera podría replantearse el diseño del buque y optar por añadir eslora y/o manga, estas opciones resultarían más caras en cuanto a la construcción pero, en comparación al aumento de calado, serían mejores en cuanto a la eficiencia del buque en operación.

A continuación, se procede a analizar la estabilidad del buque en las situaciones de salida y llegada a puerto empleando las partidas de los consumos calculadas en el apartado 3.

Se adjuntan en el anexo los resultados completos obtenidos mediante el software MARXUF Stability.

6.1.1 Máximo número de contenedores a 14[t] en salida de puerto

En esta condición no se ha requerido de lastrado de tanques al haber situado los contenedores cargados a lo largo de la eslora buscando optimizar el trimado.

Se muestra a continuación el resultado de las hidrostáticas en la situación de equilibrio:

Calado medio [m]	15,519
Desplazamiento [t]	210220
Escora [Deg]	0
Calado perpendicular proa [m]	15,482
Calado perpendicular popa [m]	15,557
Trimado a popa [m]	0,075
XG [m]	174,088
XF [m]	163,513
KB [m]	8,184
KG fluid[m]	23,285

Tabla 9. Hidrostáticas con el máximo número de contenedores a 14 [t] en salida de puerto.

A continuación, se calculan los parámetros referentes a estabilidad:

Eslora de cálculo [m]	357,289 [m]
Manga de cálculo [m]	53 [m]
Calado de cálculo [m]	15,519 [m]
GMf, Stability calculated	3,914 [m]
VCG, Stability calculated	18,691 [m]
Puntal	32 [m]
h	2,2 [m]

b	48	[m]
D'	33,199	[m]
IH	120	[m]
Cwp	0,805	[-]
CB	0,695	[-]
KG fluid[m]	23,285	[-]
C	0,298	[-]

Tabla 10. Cálculo de coeficiente C, máximo número de contenedores a 14 [t] en salida de puerto

Se observa en el anexo 1, que se cumplen todos los criterios de estabilidad. Así mismo, el calado medio está dentro de los márgenes del calado de escantillonado, siendo superior a éste por 1,9 [cm], que dentro del orden de magnitudes del buque proyecto se considera adecuado.

6.1.2 Máximo número de contenedores a 14 [t] en la llegada a puerto

En este caso es necesario lastrar los tanques para optimizar el trimado. Se lastran los tanques: BW01 B DF al 99%, BW01 E DF al 99%, BW02 B al 99%, BW02 E al 99% y el pique de popa al 25%.

Se obtienen las siguientes hidrostáticas:

Calado medio [m]	14,942
Desplazamiento [t]	201236
Escora [Deg]	0
Calado perpendicular proa [m]	14,942
Calado perpendicular popa [m]	14,942
Trimado a popa [m]	0
LCG [m]	174,65
LCF [m]	165,02
KB [m]	7,869
KG fluid[m]	19,93

Tabla 11. Hidrostáticas con el máximo número de contenedores a 14[t] en llegada a puerto

Calculando los coeficientes necesarios para comprobar los criterios de estabilidad:

Eslora de cálculo [m]	354,374	[m]
Manga de cálculo [m]	53	[m]
Calado de cálculo [m]	14,942	[m]
GMf, Stability calculated	2,712	[m]
VCG, Stability calculated	19,93	[m]
Puntal	32	[m]
h	2,2	[m]
b	48	[m]
D'	33,209	[m]
IH	120	[m]
Cwp	0,798	[-]
CB	0,696	[-]
KG fluid[m]	23,285	[-]
C	0,302	[-]

Tabla 12. Cálculo del coeficiente C, máximo número de contenedores 14 [t] en llegada a puerto.

Se observa de nuevo que se cumplen los criterios de estabilidad y el calado máximo de 15,5 [m] se respeta.

6.2 Contenedores a 14 [t] en bodega y a 3,5 [t] en cubierta

Considerando los contenedores en bodega a 14 [t] y los contenedores sobre la cubierta a 3,5 [t]:

		Contenedores	Peso [t]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]
Bodega 1	Bajo bodega	320	4480	15,75	0	16
	Sobre cubierta	880	3080	15,75	0	44,3
Bodega 2	Bajo bodega	518	7252	43,5	0	16
	Sobre cubierta	880	3080	43,5	0	44,3
Bodega 3	Bajo bodega	920	12880	91,15	0	16
	Sobre cubierta	880	3080	91,15	0	44,3

		Contenedores	Peso [t]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]
Bodega 4	Bajo bodega	960	13440	121,15	0	16
	Sobre cubierta	880	3080	121,15	0	44,3
Bodega 5	Bajo bodega	960	13440	151,15	0	14,1
	Sobre cubierta	880	3080	151,15	0	44,3
Bodega 6	Bajo bodega	940	13160	181,15	0	14,1
	Sobre cubierta	880	3080	181,15	0	44,3
Bodega 7	Bajo bodega	892	12488	211,15	0	14,1
	Sobre cubierta	880	3080	211,15	0	44,3
Bodega 8	Bajo bodega	872	12208	267,15	0	14,1
	Sobre cubierta	680	2380	267,15	0	40,4
Bodega 9	Bajo bodega	688	9632	297,15	0	14,1
	Sobre cubierta	640	2240	297,15	0	40,4
Bodega 10	Bajo bodega	492	6888	327,15	0	15,4
	Sobre cubierta	640	2240	327,15	0	40,4
Bodega 11	Bajo bodega	0	0	357,15	0	0
	Sobre cubierta	320	1120	357,15	0	40,4

Tabla 13. Contenedores a 14 [t] en bodegas y 3,5 [t] sobre cubierta

Con esta configuración se han obtenido en total de 9382 contenedores cargados a 14 [t], correspondientes a un 58,64% del total y 6618 contenedores a 3,5 [t].

Se considerarán, para el posterior cálculo de los criterios de estabilidad, las situaciones de llegada y salida de puerto con las partidas calculadas anteriormente en el apartado 3.

6.2.1 Contenedores en bodega a 14 [t] y en cubierta a 3,5 [t] en la salida de puerto

Para esta condición de carga se decide no lastrar el buque. Si bien es cierto que existe un trimado positivo moderado, siempre dentro de los límites, se observa que en caso de realizar un lastrado el calado aumentaría por encima del calado de escantillonado, considerando esta situación de carga inadecuada.

Se obtienen las siguientes hidrostáticas:

Calado medio [m]	15,423
Desplazamiento [t]	209725
Escora [Deg]	0
Calado perpendicular proa [m]	14,65
Calado perpendicular popa [m]	16,196
Trimado a popa [m]	1,545
LCG [m]	171,715
LCF [m]	161,065
KB [m]	8,172
KG fluid[m]	18,734

Tabla 14. Hidrostáticas con contenedores a 14 [t] en bodega y a 3,5 [t] en cubierta en salida de puerto

Calculando a continuación el coeficiente C para los cálculos de estabilidad intacta:

Eslora de cálculo [m]	361,61	[m]
Manga de cálculo [m]	53	[m]
Calado de cálculo [m]	15,423	[m]
GMf, Stability calculated	4,039	[m]
VCG, Stability calculated	18,734	[m]
Puntal	32	[m]
h	2,2	[m]
b	48	[m]
D´	33,18	[m]
IH	120	[m]
Cwp	0,803	[-]
CB	0,667	[-]
KG fluid[m]	18,734	[-]
C	0,297	[-]

Tabla 15. Cálculo del coeficiente C, para la condición de contenedores a 14 [t] en bodega y a 3,5 [t] sobre cubierta en salida de puerto

De nuevo los criterios de estabilidad se cumplen y el calado medio es inferior a 15,5 [m].

6.2.2 Contenedores en bodega a 14 [t] y en cubierta a 3,5[t] en la llegada a puerto

En este caso resulta necesario de nuevo realizar un llenado de tanques de lastre para mantener un trimado adecuado. Se opta por llenar los tanques: BW02 B DF y BW02 E DF al 80% de su capacidad total y los tanques BW02 B y BW02 E por completo, resultando:

Calado medio [m]	14,722
Desplazamiento [t]	197858
Escora [Deg]	0
Calado perpendicular proa [m]	14,722
Calado perpendicular popa [m]	14,722
Trimado a popa [m]	0
LCG [m]	174,809
LCF [m]	165,545
KB [m]	7,75
KG fluid[m]	19,142

Tabla 16. Hidrostáticas con contenedores a 14 [t] en bodega y a 3,5 [t] en cubierta en llegada a puerto

Calculando el valor del coeficiente C para realizar los cálculos de estabilidad intacta:

Eslora de cálculo [m]	353,464 [m]
Manga de cálculo [m]	53 [m]
Calado de cálculo [m]	14,722 [m]
GMf, Stability calculated	3,532 [m]
VCG, Stability calculated	19,142 [m]
Puntal	32 [m]
h	2,2 [m]
b	48 [m]
D´	33,212 [m]
IH	120 [m]
Cwp	0,795 [-]
CB	0,697 [-]
KG fluid[m]	19,142 [-]
C	0,304 [-]

Tabla 17. Cálculo del coeficiente C, para la condición de contenedores a 14 [t] en bodega y a 3,5 [t] sobre cubierta en llegada a puerto

De igual manera se cumplen los criterios de estabilidad y no se supera el calado establecido de escantillonado 15,5 [m].

6.3 Máximo número de contenedores a 23 [t] y resto vacíos.

Se considerará el mayor número posible de contenedores a 23 [t].

Para ello se llenan las bodegas 2, 5, 6, 7 y 8 de contenedores a su tara máxima, 23 [t], la bodega 3 se llena en un 40% con contenedores a 23 [t], y la bodega 10 con el 50% de sus contenedores a 23[t]. Dejando el resto de los contenedores vacíos a 2,3 [t].

		Contenedores	Peso [t]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]
Bodega 1	Bajo bodega	320	736	15,75	0	16
	Sobre cubierta	880	2024	15,75	0	44,3
Bodega 2	Bajo bodega	518	11914	43,5	0	16
	Sobre cubierta	880	2024	43,5	0	44,3
Bodega 3	Bajo bodega	920	9733,6	91,15	0	12,2
	Sobre cubierta	880	2024	91,15	0	44,3
Bodega 4	Bajo bodega	960	2208	121,15	0	16
	Sobre cubierta	880	2024	121,15	0	44,3
Bodega 5	Bajo bodega	960	21080	151,15	0	14,1
	Sobre cubierta	880	2024	151,15	0	44,3
Bodega 6	Bajo bodega	940	20620	181,15	0	14,1
	Sobre cubierta	880	2024	181,15	0	44,3
Bodega 7	Bajo bodega	892	20516	211,15	0	14,1
	Sobre cubierta	880	2024	211,15	0	44,3
Bodega 8	Bajo bodega	872	20056	267,15	0	14,1
	Sobre cubierta	680	1564	267,15	0	40,4
Bodega 9	Bajo bodega	688	1582,4	297,15	0	14,1
	Sobre cubierta	640	1472	297,15	0	40,4
Bodega 10	Bajo bodega	492	6223	327,15	0	7,2
	Sobre cubierta	640	1472	327,15	0	40,4
Bodega 11	Bajo bodega	0	0	357,15	0	0
	Sobre cubierta	320	736	357,15	0	40,4

Tabla 18. Contenedores con carga máxima de 23 [t]

Se obtiene un total de 4796 contenedores cargados a 23[t], un 30,0% de los contenedores, dejando el 70% restante como contenedores en reposicionamiento.

Si bien este porcentaje resulta bajo, se puede disminuir el número de contenedores vacíos para aumentar en cierta medida la capacidad total de contenedores a 23[t].

Se procede a continuación a calcular las situaciones correspondientes a las partidas de consumos en llegada a puerto y salida de puerto.

6.3.1 Contenedores a 23 [t] en la salida de puerto

En este caso es necesario lastrar los tanques BW01 B DF, BW01 E DF, BW01 B y BW01 E al completo para lograr un buen trimado.

Se obtienen las siguientes hidrostáticas:

Calado medio [m]	15,492
Desplazamiento [t]	209792
Escora [Deg]	0
Calado perpendicular proa [m]	15,451
Calado perpendicular popa [m]	15,533
Trimado a popa [m]	0,082
LCG [m]	174,099
LCF [m]	163,566
KB [m]	8,169
KG fluid[m]	16,819

Tabla 19. Hidrostáticas con contenedores a 23 [t] en salida de puerto

Calculando los datos para realizar el estudio de estabilidad intacta:

Eslora de cálculo [m]	357,169	[m]
Manga de cálculo [m]	53	[m]
Calado de cálculo [m]	15,492	[m]
GMf, Stability calculated	5,787	[m]
VCG, Stability calculated	16,819	[m]
Puntal	32	[m]

h	2,2	[m]
b	48	[m]
D'	33,1993688	[m]
IH	120	[m]
Cwp	0,804	[-]
CB	0,695	[-]
KG fluid[m]	16,819	[-]
C	0,298	[-]

Tabla 20. Cálculo del coeficiente C, para contenedores a 23 [t] en salida de puerto.

Se observa de nuevo como el calado es inferior a 15,5 [t] y se cumplen todos los criterios de estabilidad.

6.3.2 Contenedores a 23 [t] en la llegada a puerto

Se requiere del lastrado completo de los tanques BW01 B DF, BW01 E D, BW01 B, BW01 E, BW02 B DF, BW01 E DF, BW02 B y BW02 E.

Obteniendo las siguientes hidrostáticas:

Calado medio [m]	15,046
Desplazamiento [t]	202838
Escora [Deg]	0
Calado perpendicular proa [m]	15,046
Calado perpendicular popa [m]	15,046
Trimado a popa [m]	0
LCG [m]	174,573
LCF [m]	164,772
KB [m]	7,926
KG fluid[m]	17,815

Tabla 21. Hidrostáticas contenedores a 23 [t] en llegada a puerto

Calculando el coeficiente C:

Eslora de cálculo [m]	354,831 [m]
Manga de cálculo [m]	53 [m]
Calado de cálculo [m]	15,047 [m]
GMf, Stability calculated	4,815 [m]
VCG, Stability calculated	17,815 [m]
Puntal	32 [m]
h	2,2 [m]
b	48 [m]
D´	33,207 [m]
IH	120 [m]
Cwp	0,799 [-]
CB	0,697 [-]
KG fluid[m]	17,815 [-]
C	0,301 [-]

Tabla 22. Cálculo del coeficiente C para contenedores a 23 [t] en llegada a puerto

De nuevo se cumplen los criterios de estabilidad con cierto margen y no se supera el calado de escantillonado.

6.4 Contenedores con carga homogénea

Se considerarán a continuación el máximo número posible de contenedores en carga homogénea. Partiendo del desplazamiento máximo con un escantillonado de 15,5 [m] y restando las distintas partidas de peso en rosca, combustible y peso muerto distinto a la carga:

$$\text{Capacidad} = \Delta - (\text{PR} + \text{Pertrechos} + \text{Viveres} + \text{tripulación}) - \text{consumibles}$$

$$\text{Capacidad} = 209870 - 57719,350 - 1054,973 - 3712,23 - 11830,715 = 135552,7[t]$$

Dividiendo el peso muerto disponible entre el número de contenedores:

$$\text{Pesocontenedores} = \frac{135552,7}{16000} = 8,4[t]$$

		Contenedores	Peso [t]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]
Bodega 1	Bajo bodega	320	2688	15,75	0	16
	Sobre cubierta	880	7392	15,75	0	44,3
Bodega 2	Bajo bodega	518	4351,2	43,5	0	16
	Sobre cubierta	880	7392	43,5	0	44,3
Bodega 3	Bajo bodega	920	7728	91,15	0	16
	Sobre cubierta	880	7392	91,15	0	44,3
Bodega 4	Bajo bodega	960	8064	121,15	0	16
	Sobre cubierta	880	7392	121,15	0	44,3
Bodega 5	Bajo bodega	960	8064	151,15	0	14,1
	Sobre cubierta	880	7392	151,15	0	44,3
Bodega 6	Bajo bodega	940	7896	181,15	0	14,1
	Sobre cubierta	880	7392	181,15	0	44,3
Bodega 7	Bajo bodega	892	7492,8	211,15	0	14,1
	Sobre cubierta	880	7392	211,15	0	44,3
Bodega 8	Bajo bodega	872	7324,8	267,15	0	14,1
	Sobre cubierta	680	5712	267,15	0	40,4
Bodega 9	Bajo bodega	688	5779,2	297,15	0	14,1
	Sobre cubierta	640	5376	297,15	0	40,4
Bodega 10	Bajo bodega	492	4132,8	327,15	0	15,4
	Sobre cubierta	640	5376	327,15	0	40,4
Bodega 11	Bajo bodega	0	0	357,15	0	0
	Sobre cubierta	320	2688	357,15	0	40,4

Tabla 13. Contenedores con carga homogénea

6.4.1 Contenedores con carga homogénea en la salida de puerto

En este caso no se lastra ningún tanque pese a que existe cierto trimado, dentro del margen estipulado, debido a que se excedería el calado marcado de operación.

Calado medio [m]	15,497
Desplazamiento [t]	210824
Escora [Deg]	0
Calado perpendicular proa [m]	14,776
Calado perpendicular popa [m]	16,219
Trimado a popa [m]	1,444
LCG [m]	171,828
LCF [m]	161,04
KB [m]	8,21
KG fluid[m]	22,579

Tabla 14. Hidrostáticas con carga homogénea y salida de puerto

Calculando el coeficiente C para realizar los pertinentes cálculos de estabilidad:

Eslora de cálculo [m]	361,572 [m]
Manga de cálculo [m]	53 [m]
Calado de cálculo [m]	15,497 [m]
GMf, Stability calculated	0,181 [m]
VCG, Stability calculated	22,579 [m]
Puntal	32 [m]
h	2,2 [m]
b	48 [m]
D´	33,18 [m]
IH	120 [m]
Cwp	0,804 [-]
CB	0,669 [-]
KG fluid[m]	22,579 [-]
C	0,296 [-]

Tabla 15. Cálculo del coeficiente C para carga homogénea en salida de puerto

Se observa que se cumplen todos los criterios de estabilidad aunque con poco margen debido a que la carga de contenedores situados sobre cubierta eleva el centro de gravedad disminuyendo el GMt, resultando muy próximo al mínimo establecido por los criterios.

6.4.2 Contenedores con carga homogénea en la llegada a puerto.

En esta situación resulta crucial lastrar los tanques, no solo por establecer un trimado adecuado, sino para aumentar el GMt y cumplir con los criterios de estabilidad.

Se han tenido que lastrar al completo los tanques BW01 B DF, BW01 E DF, BW02 B DF, BW02 E DF, BW03 B DF, BW03 E DF, BW05 B DF, BW05 E DF, BW06 B DF y BW06E DF.

Calado medio [m]	15,363
Desplazamiento [t]	207798
Escora [Deg]	0
Calado perpendicular proa [m]	15,316
Calado perpendicular popa [m]	15,41
Trimado a popa [m]	0,094
LCG [m]	174,18
LCF [m]	163,854
KB [m]	8,099
KG fluid[m]	22,233

Tabla 16. Hidrostáticas con carga homogénea y llegada a puerto

De igual manera, calculando el coeficiente C:

Eslora de cálculo [m]	356,608 [m]
Manga de cálculo [m]	53 [m]
Calado de cálculo [m]	15,363 [m]
GMf, Stability calculated	0,381 [m]
VCG, Stability calculated	22,233 [m]
Puntal	32 [m]
h	2,2 [m]
b	48 [m]
D´	33,201 [m]
IH	120 [m]
Cwp	0,803 [-]
CB	0,695 [-]
KG fluid[m]	22,233 [-]
C	0,299 [-]

Tabla 17. Cálculo del coeficiente C para carga homogénea en llegada a puerto

De nuevo se cumplen los criterios establecidos anteriormente.

6.5 Lastre

La condición de lastre se estudió en el Cuaderno 4, obteniendo un lastre necesario de 29398 [t] para garantizar la inmersión de la hélice.

Será necesario entonces un calado en popa de 10,5 [m] tal y como se estableció en el Cuaderno 4.

Este lastre se considera orientativo y se tomará como referencia pero no como valor exacto de lastrado, debido a que existen nuevas partidas tenidas en cuenta en este cuaderno y debido a la necesidad de garantizar el cumplimiento de los criterios de trimado y estabilidad expuestos con anterioridad.

En cada una de las situaciones de llegada a puerto y salida se llenan tanques de diferente forma. Se considera que el buque no llevará contenedores en esta condición.

6.5.1 Lastre en salida de puerto

Se lastran los tanques de la siguiente manera:

Tanque	Llenado	Peso total	Tanque	Llenado	Peso total	Tanque	Llenado	Peso total
	[%]	[t]		[%]	[t]		[%]	[t]
BW01 B DF	0%	427,474	BW04 E	99%	1486,799	BW08 B	99%	251,534
BW01 E DF	0%	427,474	BW04 B	99%	1486,799	BW09 E DF	99%	627,928
BW01 B	0%	276,427	BW05 E DF	99%	1790,412	BW09 B DF	99%	627,928
BW01 E	0%	276,427	BW05 B DF	99%	1790,412	BW09 E	99%	134,316
BW02 B DF	0%	222,434	BW05 E	99%	1394,772	BW09 B	0%	134,316
BW02 E DF	0%	222,434	BW05 B	99%	1394,772	BW10 B DF	99%	215,985
BW02 B	0%	825,263	BW06 DF E	0%	1683,559	BW10 B	99%	60,468
BW02 E	0%	825,263	BW06 B DF	0%	1683,559	BW10 E DF	99%	215,985
BW03 E DF	50%	1836,798	BW06 E	99%	1028,708	BW10 E	99%	60,468
BW03 B DF	50%	1836,798	BW06 E	99%	1028,708	BW11 DF	99%	240,705
BW03 E	99%	887,669	BW07 DF	99%	2273,187	BW11 B	99%	38,439
BW03 B	99%	887,669	BW08 E DF	99%	1072,874	BW11 E	99%	38,439
BW04 E DF	99%	1778,441	BW08 B DF	99%	1072,874	Pique popa	99%	10882,282
BW04 B DF	99%	1778,441	BW08 E	99%	251,534	Pique proa	99%	6966,595

Tabla 18. Tanques de lastre en la condición de lastrado en salida de puerto

Se muestran a continuación las hidrostáticas obtenidas en esta situación:

Calado medio [m]	9,187
Desplazamiento [t]	117491
Escora [Deg]	0
Calado perpendicular proa [m]	7,866
Calado perpendicular popa [m]	10,507
Trimado a popa [m]	2,641
LCG [m]	171,496
LCF [m]	173,798
KB [m]	4,865
KG fluid[m]	15,741

Tabla 19. Hidrostáticas condición de lastrado en salida de puerto

Calculando de igual manera el coeficiente C:

Eslora de cálculo [m]	354,767	[m]
Manga de cálculo [m]	53	[m]
Calado de cálculo [m]	9,188	[m]
GMf, Stability calculated	11,527	[m]
VCG, Stability calculated	15,741	[m]
Puntal	32	[m]
h	2,2	[m]
b	48	[m]
D´	33,2074893	[m]
IH	120	[m]
Cwp	0,737	[-]
CB	0,6	[-]
KG fluid[m]	15,741	[-]
C	0,353	[-]

Tabla 20. Cálculo del coeficiente C en condición de lastrado en salida de puerto

Se observa que no ha sido posible optimizar el asiento hasta conseguir asiento nulo, al perder de esta manera la inmersión mínima en la hélice, pero se cumple con el criterio establecido del 1,5 %.

Así mismo, se cumplen todos los criterios de estabilidad.

6.5.2 Lastre en la llegada a puerto

En este caso se han lastrado los tanques de la siguiente manera:

Tanque	Llenado	Peso total	Tanque	Llenado	Peso total	Tanque	Llenado	Peso total
	[%]	[t]		[%]	[t]		[%]	[t]
BW01 B DF	99%	427,474	BW04 E	99%	1486,799	BW08 B	99%	251,534
BW01 E DF	99%	427,474	BW04 B	99%	1486,799	BW09 E DF	99%	627,928
BW01 B	99%	276,427	BW05 E DF	99%	1790,412	BW09 B DF	99%	627,928
BW01 E	99%	276,427	BW05 B DF	99%	1790,412	BW09 E	99%	134,316
BW02 B DF	99%	222,434	BW05 E	99%	1394,772	BW09 B	99%	134,316
BW02 E DF	99%	222,434	BW05 B	99%	1394,772	BW10 B DF	99%	215,985
BW02 B	99%	825,263	BW06 DF E	99%	1683,559	BW10 B	99%	60,468
BW02 E	99%	825,263	BW06 B DF	99%	1683,559	BW10 E DF	99%	215,985
BW03 E DF	99%	1836,798	BW06 E	99%	1028,708	BW10 E	99%	60,468
BW03 B DF	99%	1836,798	BW06 E	99%	1028,708	BW11 DF	99%	240,705
BW03 E	99%	887,669	BW07 DF	99%	2273,187	BW11 B	99%	38,439
BW03 B	99%	887,669	BW08 E DF	99%	1072,874	BW11 E	99%	38,439
BW04 E DF	99%	1778,441	BW08 B DF	99%	1072,874	Pique popa	99%	10882,282
BW04 B DF	99%	1778,441	BW08 E	99%	251,534	Pique proa	25%	6966,595

Tabla 20. Tanques de lastre en la condición de lastrado en llegada a puerto

Se obtienen las siguientes hidrostáticas y coeficiente C:

Calado medio [m]	8,442	Eslora de cálculo [m]	354,656 [m]
Desplazamiento [t]	107226	Manga de cálculo [m]	53 [m]
Escora [Deg]	-0,3	Calado de cálculo [m]	8,442 [m]
Calado perpendicular proa [m]	6,316	GMf, Stability calculated	14,051 [m]
Calado perpendicular popa [m]	10,569	VCG, Stability calculated	14,818 [m]
Trimado a popa [m]	4,253	Puntal	32 [m]
LCG [m]	167,256	h	2,2 [m]
LCF [m]	173,388	b	48 [m]
KB [m]	4,522	D'	33,208 [m]
KG fluid[m]	14,818	IH	120 [m]
		Cwp	0,733 [-]
		CB	0,556 [-]
		KG fluid[m]	14,818 [-]
		C	0,365 [-]

Tabla 21. Hidrostáticas y coeficiente C en situación de lastre, en llegada a puerto

En este caso se cumplen todos los criterios en sacrificio de un calado óptimo.

7. CONSIDERACIONES FINALES

Tras la realización de las condiciones de carga resulta necesario realizar una serie de aclaraciones.

Se observa que en el caso de una de las situaciones de carga correspondiente al llenado de contenedores a 14 [t] se excede el calado marcado como de máximo de operación en 2 [cm], se considera a efectos prácticos que un aumento del desplazamiento de esta magnitud no debería resultar en una situación problemática a nivel estructural ni generar una demanda de potencia o de consumo que el buque proyectado no pueda cumplir, al haberse incluido márgenes en los cálculos de estos, tal y como se establece en los cuadernos posteriores.

Existen situaciones de carga donde el trimado no se ha podido optimizar lo suficiente generando diferentes casuísticas.

En el caso de la carga homogénea en llegada a puerto se ha obtenido un trimado negativo, es decir, con asiento hacia proa. Esta situación no es ideal, pero se entiende que una desviación negativa de 3,5 [cm], dada la magnitud del buque, resulta en porcentaje un asiento del 0,009%, por lo que no se considera problemático.

En el caso de las situaciones de lastrado y la situación de carga del máximo número de contenedores a 14[t] se han obtenido asientos elevados hacia popa. Todos dentro del margen considerado como válido del 1,5% de la eslora entre perpendiculares. Estos asientos podrían haberse minimizado en sacrificio del calado. Resultaría necesario realizar un estudio de consumo que permita valorar que situación es más favorable durante la operación del buque proyecto.

Finalmente se ha concluido en el cuaderno que la capacidad del buque no es la óptima respecto a la carga de contenedores, ya que el transporte de estos está limitado a un 69% a 14 [t]. Este porcentaje no es elevado y sería esperable haber alcanzado una capacidad mayor.

Tras haber realizado los estudios de regresiones y haber seleccionado la alternativa más conservadora respecto a las dimensiones en el Cuaderno 1 era esperable haber obtenido una capacidad mayor, de entorno al 75% de capacidad.

Se decide continuar con el desarrollo del trabajo al entender que, a pesar de no contar con una capacidad de carga dentro de los márgenes del mercado actual de buques de esta clase, el buque proyecto no incumple con ningún requerimiento del RPA.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] ABRAMOWSKI, Tomasz, Tomasz CEPOWSKI y Peter ZVOLENSKY. Determination Of Regression Formulas for key Design characteristics container ships at preliminary design stage. 2018.
- [2] JUNCO OCAMPO, Fernando Antonio. *Proyectos de buques y artefactos. Anteproyecto y dimensionamiento del buque*. Ferrol: Universidade da Coruña, [sin fecha].
- [3] CONDE ALONSO, Nadia. *Buque portacontenedores post panamax 9000 TEU's* . Trabajo fin de máster, Universidade da Coruña, 2017.
- [4] PARSONS, M. G. *Parametric ship design*.
- [5] PUENTE VARELA, B. y DIAZ CASAS, V. *Apuntes de proyectos de buques y artefactos I*. Ferrol: Universidade da Coruña, 2021.
- [6] RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, Miguel Ángel. *Buque portacontenedores de 20000 TEUS adaptado a ruta Asia-Europa*. Ferrol: Universidade da Coruña, 2021.
- [7] SCHNEEKLUTH, H. y V. BERTRAM. *Ship design for efficiency and economy*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1989.
- [8] VAN DOKKMUN, Klaas. *Ship Knowledge. Ship Design, construction and operation*. 5ª ed. Enkhuizen: Dokmar.
- [9] WATSON, D. G. M. Proyecto del buque mercante.

ANEXO 1. MÁXIMO NUMERO DE CONTENEDORES A 14[T] SALIDA DE PUERTO

Situación de carga:

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
Lightship	1	56623	56623			135,24	0	15,27	0	User Specified
Tripulación	1	3,75	3,75			239,15	0	52,5	0	User Specified
Pertrechos	1	1087	1087			239,15	0	2,8	0	User Specified
Víveres	1	5,6	5,6			239,15	0	31,5	0	User Specified
Total			57719,35			186,421	0	15,039	0	
Aceite	99%	823,327	815,094	823,327	815,094	64,659	-5,929	1,615	1370,825	User Specified
Aceite usado	0%	808,078	0	808,078	0	76,343	1,158	0	0	User Specified
Agua dulce	99%	242,302	239,879	242,302	239,879	79,411	-8,771	1,539	0	User Specified
Lodos	0%	66,279	0	66,279	0	77,891	1,26	0	0	User Specified
Aguas negras	0%	191,272	0	191,272	0	81,927	1,698	0	0	User Specified
Total	49,50%	2131,258	1054,974	2131,258	1054,974	68,013	-6,575	1,597	1370,825	

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
B1 Bajo bodega	1	4480	4480			15,75	0	16	0	User Specified
B1 Sobre cubierta	1	9560	9560			15,75	0	44,3	0	User Specified
B2 Bajo bodega	1	7252	7252			43,5	0	16	0	User Specified
B2 Sobre cubierta	1	2024	2024			43,5	0	44,3	0	User Specified
B3 Bajo bodega	1	12880	12880			91,15	0	16	0	User Specified
B3 Sobre cubierta	1	2024	2024			91,15	0	44,3	0	User Specified
B4 Bajo bodega	1	13440	13440			121,15	0	16	0	User Specified
B4 Sobre cubierta	1	12320	12320			121,15	0	44,3	0	User Specified
B5 Bajo bodega	1	13440	13440			151,15	0	14,1	0	User Specified
B5 Sobre cubierta	1	2024	2024			151,15	0	44,3	0	User Specified
B6 Bajo bodega	1	13160	13160			181,15	0	14,1	0	User Specified
B6 Sobre cubierta	1	6142,4	6142,4			181,15	0	44,3	0	User Specified
B7 Bajo bodega	1	12488	12488			211,15	0	14,1	0	User Specified
B7 Sobre cubierta	1	6142,4	6142,4			211,15	0	44,3	0	User Specified
B8 Bajo bodega	1	12208	12208			267,15	0	14,1	0	User Specified
B8 Sobre cubierta	1	4746,4	4746,4			267,15	0	40,4	0	User Specified
B9 Bajo bodega	1	9632	9632			297,15	0	14,1	0	User Specified
B9 Sobre cubierta	1	4467,2	4467,2			297,15	0	40,4	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
B10 Bajo bodega	1	6888	6888			327,15	0	15,4	0	User Specified
B10 Sobre cubierta	1	1472	1472			327,15	0	40,4	0	User Specified
B11 Bajo bodega	1	0	0			357,15	0	0	0	User Specified
B11 Sobre cubierta	1	736	736			357,15	0	40,4	0	User Specified
Total			135902,4			177,598	0	20,984	0	
UD ECA	99%	378,241	374,459	378,241	374,459	77,185	25,396	22,558	0	User Specified
Sedimentación ECA	99%	664,188	657,546	664,188	657,546	88,166	10,203	1,486	1712,989	User Specified
ECA 1	99%	1621,882	1605,663	1621,882	1605,663	100,464	0	1,445	9289,46	User Specified
ECA 2	99%	542,654	537,228	542,654	537,228	88,122	25,396	20,836	0	User Specified
ECA 3	99%	542,654	537,228	542,654	537,228	88,122	-25,396	20,836	0	User Specified
Total	99%	3749,619	3712,123	3749,619	3712,123	92,365	4,369	9,194	11002,449	
Sedimentación FO	99%	664,188	657,546	664,188	657,546	88,166	-10,203	1,486	0	User Specified
UD FO	99%	378,241	374,459	378,241	374,459	77,185	-25,396	22,558	0	User Specified
FO 1 B	99%	587,964	582,084	587,964	582,084	56,96	-25,415	24,899	0	User Specified
FO 1 E	99%	587,964	582,084	587,964	582,084	56,96	25,415	24,899	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
FO 2 B	99%	204,104	202,063	204,104	202,063	69,314	-25,402	23,631	0	User Specified
FO 2 E	99%	204,104	202,063	204,104	202,063	69,314	25,402	23,631	0	User Specified
FO 3 B	99%	345,122	341,671	345,122	341,671	97,376	-25,41	19,37	0	User Specified
FO 3 E	99%	345,122	341,671	345,122	341,671	97,376	25,41	19,37	0	User Specified
FO 4 B	99%	326,513	323,248	326,513	323,248	103,72	-25,433	18,631	0	User Specified
FO 4E	99%	326,513	323,248	326,513	323,248	103,72	25,433	18,631	0	User Specified
FO 5 B DF	99%	1803,897	1785,858	1803,897	1785,858	120,019	-12,431	1,424	5497,252	User Specified
FO 5 E DF	99%	1803,897	1785,858	1803,897	1785,858	120,019	12,431	1,424	0	User Specified
FO 5.1 B	99%	554,205	548,663	554,205	548,663	111,615	-25,461	18,142	0	User Specified
FO 5.1 E	99%	554,205	548,663	554,205	548,663	111,615	25,461	18,142	0	User Specified
FO 5.2 B	99%	480,669	475,862	480,669	475,862	120,585	-25,481	17,877	0	User Specified
FO 5.2 E	99%	480,669	475,862	480,669	475,862	120,585	25,481	17,877	0	User Specified
FO 5.3 B	99%	486,06	481,2	486,06	481,2	128,833	-25,492	17,758	0	User Specified
FO 5.3 E	99%	486,06	481,2	486,06	481,2	128,833	25,492	17,758	0	User Specified
FO 6 B	99%	310,365	307,261	310,365	307,261	135,576	-25,495	17,723	0	User Specified
FO 6 E	99%	310,365	307,261	310,365	307,261	135,576	25,495	17,723	0	User Specified
FO 7 B	99%	354,993	351,443	354,993	351,443	141,201	-25,496	17,714	0	User Specified
FO 7 E	99%	354,993	351,443	354,993	351,443	141,201	25,496	17,714	0	User Specified
Total	99%	11950,216	11830,714	11950,216	11830,714	108,807	-1,371	13,159	5497,252	

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
BW01 B DF	0%	427,474	0	427,474	0	13,782	0	1,939	0	User Specified
BW01 E DF	0%	427,474	0	427,474	0	13,782	0	1,939	0	User Specified
BW01 B	0%	276,427	0	276,427	0	13,782	-16,333	19,64	0	User Specified
BW01 E	0%	276,427	0	276,427	0	13,782	16,333	19,64	0	User Specified
BW02 B DF	0%	222,434	0	222,434	0	46,744	0	0,017	0	User Specified
BW02 E DF	0%	222,434	0	222,434	0	46,744	0	0,017	0	User Specified
BW02 B	0%	825,263	0	825,263	0	46,744	-16,333	16,686	0	User Specified
BW02 E	0%	825,263	0	825,263	0	46,744	16,333	16,686	0	User Specified
BW03 E DF	0%	1836,798	0	1836,798	0	159,051	6,284	0	0	User Specified
BW03 B DF	0%	1836,798	0	1836,798	0	159,051	-6,284	0	0	User Specified
BW03 E	0%	887,669	0	887,669	0	159,115	16,94	2,8	0	User Specified
BW03 B	0%	887,669	0	887,669	0	159,115	-16,94	2,8	0	User Specified
BW04 E DF	0%	1778,441	0	1778,441	0	184,555	6,054	0	0	User Specified
BW04 B DF	0%	1778,441	0	1778,441	0	184,555	-6,054	0	0	User Specified
BW04 E	0%	1486,799	0	1486,799	0	184,555	16,903	2,8	0	User Specified
BW04 B	0%	1486,799	0	1486,799	0	184,555	-16,903	2,8	0	User Specified
BW05 E DF	0%	1790,412	0	1790,412	0	210,801	4,935	0	0	User Specified
BW05 B DF	0%	1790,412	0	1790,412	0	210,801	-4,935	0	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
BW05 E	0%	1394,772	0	1394,772	0	210,801	16,703	2,8	0	User Specified
BW05 B	0%	1394,772	0	1394,772	0	210,801	-16,703	2,8	0	User Specified
BW06 DF E	0%	1683,559	0	1683,559	0	237,051	3,379	0	0	User Specified
BW06 B DF	0%	1683,559	0	1683,559	0	237,051	-3,379	0	0	User Specified
BW06 E	0%	1028,708	0	1028,708	0	227,395	16,395	2,8	0	User Specified
BW06 E	0%	1028,708	0	1028,708	0	227,395	-16,395	2,8	0	User Specified
BW07 DF	0%	2273,187	0	2273,187	0	257,236	0	0	0	User Specified
BW08 E DF	0%	1072,874	0	1072,874	0	282,705	1,115	0	0	User Specified
BW08 B DF	0%	1072,874	0	1072,874	0	282,705	-1,115	0	0	User Specified
BW08 E	0%	251,534	0	251,534	0	257,495	16,333	20,192	0	User Specified
BW08 B	0%	251,534	0	251,534	0	257,495	-16,333	20,192	0	User Specified
BW09 E DF	0%	627,928	0	627,928	0	308,951	0,555	0	0	User Specified
BW09 B DF	0%	627,928	0	627,928	0	308,951	-0,555	0	0	User Specified
BW09 E	0%	134,316	0	134,316	0	282,999	16,333	26,804	0	User Specified
BW09 B	0%	134,316	0	134,316	0	282,999	-16,333	26,804	0	User Specified
BW10 B DF	0%	215,985	0	215,985	0	323,448	-0,341	0	0	User Specified
BW10 B	0%	60,468	0	60,468	0	309,245	-16,133	30,269	0	User Specified
BW10 E DF	0%	215,985	0	215,985	0	323,448	0,341	0	0	User Specified
BW10 E	0%	60,468	0	60,468	0	309,245	16,133	30,269	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
BW11 DF	0%	240,705	0	240,705	0	348,67	0	0	0	User Specified
BW11 B	0%	38,439	0	38,439	0	347,663	-12,872	32,227	0	User Specified
BW11 E	0%	38,439	0	38,439	0	347,663	12,872	32,227	0	User Specified
Pique popa	0%	10882,282	0	10882,282	0	306,478	0	14,958	0	User Specified
Pique proa	0%	6966,595	0	6966,595	0	351,021	0	0	0	User Specified
Total Loadcase			210219,561	70274,462	16597,811	174,094	-0,033	18,606	18591,408	

Equilibrio:

Calado medio [m]	15,519
Desplazamiento [t]	210220
Escora [Deg]	0
Calado perpendicular proa [m]	15,482
Calado perpendicular popa [m]	15,557
Calado en el centro de flotación [m]	15,522
Trimado a popa [m]	0,075
Eslora en la flotación [m]	357,29
Manga máxima en la flotación [m]	53
Área mojada [m^2]	23279,254
Área de la flotación [m^2]	15236,687
Cp	0,702
Cb	0,695
Cm	0,99
Cwp	0,805
LCG [m]	174,088
LCF [m]	163,513
KB [m]	8,184
KG fluid[m]	23,285
BMt [m]	14,421
BML [m]	570,963
GMt corrected [m]	-0,68
GML [m]	555,862
KMt [m]	22,605
KML [m]	579,147
TPc [t/cm]	156,176
MTc [t·m]	3282,387
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) [t.m]	-2496,515
Máximo ángulo de inclinación cubierta [deg]	0,0121
Ángulo de trimado [deg]	0,0121

Estabilidad a grandes ángulos:

	Ángulos de escora																	
	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70
GZ m	-3,19	-2,40	-1,72	-1,17	-0,70	-0,32	0,03	0,38	0,77	1,23	1,78	2,46	3,24	4,04	4,61	4,74	4,03	2,85
Área bajo la curva de GZ desde ángulo nulo [m·rad]	39,2134	25,2761	15,0275	7,8548	3,2183	0,6985	0,0000	1,0270	3,8728	8,8301	16,3163	26,8661	41,1028	59,2826	81,1777	128,5843	173,1171	207,6616
Desplazamiento [t]	210220	210219	210219	210219	210219	210219	210220	210220	210219	210219	210220	210220	210219	210219	210220	210204	210220	210220
Calado perpendicular proa [m]	15,84	15,87	15,79	15,68	15,57	15,50	15,48	15,50	15,57	15,69	15,80	15,88	15,84	15,61	15,21	14,19	12,69	10,09
Calado perpendicular popa [m]	13,38	13,97	14,50	14,94	15,29	15,49	15,56	15,49	15,29	14,94	14,49	13,97	13,38	12,58	11,52	8,96	5,24	-1,70
Trimado a popa [m]	-2,46	-1,90	-1,30	-0,75	-0,28	-0,01	0,08	-0,01	-0,28	-0,75	-1,30	-1,91	-2,46	-3,03	-3,69	-5,23	-7,45	-11,79
Eslora en la flotación [m]	368,26	368,21	368,20	368,21	360,53	356,93	357,29	356,93	360,52	368,21	368,20	368,21	368,26	368,37	368,46	372,83	379,86	383,32
Manga máxima en la flotación [m]	58,77	58,24	56,38	54,87	53,82	53,20	53,00	53,20	53,82	54,87	56,38	58,24	58,77	57,07	51,10	42,98	38,30	36,24
Área mojada [m ²]	24233,1	24063,8	23842,5	23689,8	23490,6	23331,5	23279,2	23331,5	23490,4	23689,8	23842,5	24064,0	24232,9	24367,9	24650,3	25027,6	25164,2	25213,5
Área de la flotación [m ²]	17471,1	17038,1	16467,6	16040,0	15633,1	15335,6	15236,6	15335,5	15632,8	16040,0	16467,5	17038,0	17471,1	17666,6	16677,8	14716,6	13437,1	12536,9
Cp	0,722	0,710	0,700	0,693	0,701	0,704	0,702	0,704	0,701	0,693	0,700	0,710	0,722	0,733	0,743	0,749	0,744	0,742
Cb	0,388	0,409	0,447	0,492	0,556	0,625	0,695	0,625	0,556	0,492	0,447	0,409	0,388	0,388	0,425	0,490	0,542	0,585
LCG [m]	174,17	174,14	174,12	174,11	174,10	174,09	174,09	174,09	174,10	174,11	174,13	174,15	174,16	174,17	174,19	174,21	174,23	174,25
LCF [m]	168,96	166,12	164,17	162,59	162,66	163,30	163,51	163,30	162,67	162,59	164,18	166,13	168,96	171,78	173,38	177,35	179,58	182,36
Máximo ángulo de inclinación de cubierta [deg]	30,00	25,00	20,00	15,00	10,00	5,00	0,01	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	50,00	60,00	70,00
Ángulo de trimado [deg]	-0,40	-0,31	-0,21	-0,12	-0,04	0,00	0,01	0,00	-0,05	-0,12	-0,21	-0,31	-0,40	-0,49	-0,59	-0,84	-1,20	-1,90

Criterios de estabilidad:

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	357,289	m			
	B, Stability calculated	53	m			
	d, Stability calculated	15,519	m			
	GMf, Stability calculated	3,914	m			
	VCG, Stability calculated	18,691	m			
	CB, Stability calculated	0,695				
	Ak, keel area, user spec.	10,8	m ²			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	17,2	deg			
	Intermediate values					
	B / d				3,415	
	100 Ak / L / B				0,057	
	C			IMO units	0,298	
	T			s	15,962	
	OG, Centre of gravity above WL			m	3,171	
	X1			IMO units	0,817	
	X2			IMO units	0,997	
k tabulated			IMO units	0,999		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	r		IMO units	0,853		
	s		IMO units	0,044		

267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be less than (>=)	3,1513	m.rad	41,1028	Pass	1204,31

267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		

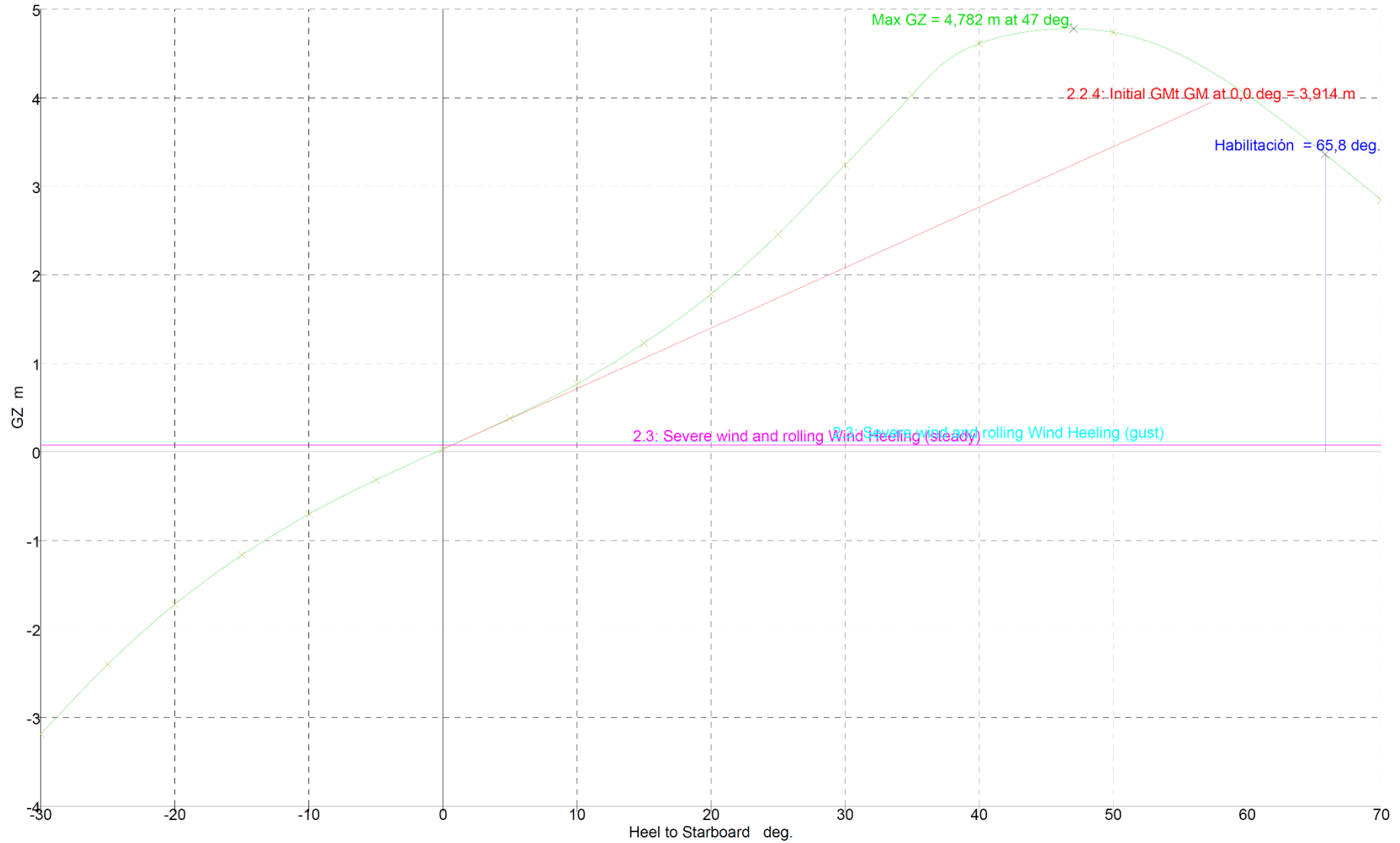
Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	65,8	deg			
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be less than (>=)	5,1566	m.rad	81,1777	Pass	1474,25
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	65,8	deg			
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be less than (>=)	1,7189	m.rad	40,0749	Pass	2231,43
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90	deg			
	angle of max. GZ	47	deg	47		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	shall not be less than (\geq)	0,2	m	4,782	Pass	2291
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	47		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (\geq)	25	deg	47	Pass	88,16
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,15	m	3,914	Pass	2509,33
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = $a P A (h - H) / (g \text{ disp.}) \cos^n(\phi)$					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	35	m			
	additional area: A =	7873,3	m ²			
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	7,824	m			
	cosine power: n =	0				
	gust ratio	1,5				

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen	
	Area2 integrated to the lesser of						
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	17,2 (-16,5)	deg	-16,5			
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:						
	spec. heel angle	50	deg	50			
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	65,8	deg				
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	70	deg				
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:						
	angle of max. GZ	47	deg	47			
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersionAngle					
	Criteria:				Pass		
	Angle of steady heel shall not be greater than (<=)	16	deg	0,7	Pass	95,74	
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80	%	1,97	Pass	97,54	
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100	%	1041,64	Pass	941,64	
	Intermediate values						
	Model windage area			m ²	6677,54		
	Model windage area centroid height (from zero point)			m	24,481		
	Total windage area			m ²	14550,84		
	Total windage area centroid height (from zero point)			m	30,173		
	Heel arm amplitude			m	0,079		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	0,7		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	1,3		
	Deck edge immersion angle		deg	34,5		
	Area1 (under GZ), from 1,3 to 50,0 deg.		m.deg	128,4885		
	Area1 (under HA), from 1,3 to 50,0 deg.		m.deg	5,8103		
	Area1, from 1,3 to 50,0 deg.		m.deg	122,6782		
	Area2 (under GZ), from -16,5 to 1,3 deg.		m.deg	-9,6572		
	Area2 (under HA), from -16,5 to 1,3 deg.		m.deg	2,1203		
	Area2, from -16,5 to 1,3 deg.		m.deg	11,7775		

Curva de GZ:



ANEXO 2. MÁXIMO NÚMERO DE CONTENEDORES A 14[T] LLP

Situación de carga:

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
Lightship	1	56623	56623			135,24	0	15,27	0	User Specified
Tripulación	1	3,75	3,75			239,15	0	52,5	0	User Specified
Pertrechos	1	1087	1087			239,15	0	2,8	0	User Specified
Víveres	0,1	5,6	0,56			239,15	0	31,5	0	User Specified
Total			57714,31			186,416	0	15,038	0	
Aceite	10%	823,327	82,333	823,327	82,333	65,291	-3,242	0,32	0	User Specified
Aceite usado	99%	808,078	799,998	808,078	799,998	64,315	5,859	1,615	1370,825	User Specified
Agua dulce	10%	242,302	24,23	242,302	24,23	79,459	-5,445	0,265	0	User Specified
Lodos	99%	66,279	65,616	66,279	65,616	77,155	8,367	1,554	0	User Specified
Aguas negras	99%	191,272	189,359	191,272	189,359	79,957	8,869	1,536	0	User Specified
Total	54,50%	2131,258	1161,535	2131,258	1161,535	67,975	5,611	1,479	1370,825	

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
B1 Bajo bodega	1	4480	4480			15,75	0	16	0	User Specified
B1 Sobre cubierta	1	9560	9560			15,75	0	44,3	0	User Specified
B2 Bajo bodega	1	7252	7252			43,5	0	16	0	User Specified
B2 Sobre cubierta	1	2024	2024			43,5	0	44,3	0	User Specified
B3 Bajo bodega	1	12880	12880			91,15	0	16	0	User Specified
B3 Sobre cubierta	1	2024	2024			91,15	0	44,3	0	User Specified
B4 Bajo bodega	1	13440	13440			121,15	0	16	0	User Specified
B4 Sobre cubierta	1	12320	12320			121,15	0	44,3	0	User Specified
B5 Bajo bodega	1	13440	13440			151,15	0	14,1	0	User Specified
B5 Sobre cubierta	1	2024	2024			151,15	0	44,3	0	User Specified
B6 Bajo bodega	1	13160	13160			181,15	0	14,1	0	User Specified
B6 Sobre cubierta	1	6142,4	6142,4			181,15	0	44,3	0	User Specified
B7 Bajo bodega	1	12488	12488			211,15	0	14,1	0	User Specified
B7 Sobre cubierta	1	6142,4	6142,4			211,15	0	44,3	0	User Specified
B8 Bajo bodega	1	12208	12208			267,15	0	14,1	0	User Specified
B8 Sobre cubierta	1	4746,4	4746,4			267,15	0	40,4	0	User Specified
B9 Bajo bodega	1	9632	9632			297,15	0	14,1	0	User Specified
B9 Sobre cubierta	1	4467,2	4467,2			297,15	0	40,4	0	User Specified
B10 Bajo bodega	1	6888	6888			327,15	0	15,4	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
B10 Sobre cubierta	1	1472	1472			327,15	0	40,4	0	User Specified
B11 Bajo bodega	1	0	0			357,15	0	0	0	User Specified
B12 Sobre cubierta	1	736	736			357,15	0	40,4	0	User Specified
Total			135902,4			177,598	0	20,984	0	
Sedimentación ECA	0%	664,188	0	664,188	0	88,62	4,089	0	0	User Specified
UD ECA	99%	378,241	374,459	378,241	374,459	77,182	25,396	22,558	0	User Specified
ECA 1	0%	1621,882	0	1621,882	0	100,754	0	0	0	User Specified
ECA 2	0%	542,654	0	542,654	0	93,882	16,333	3,497	0	User Specified
ECA 3	0%	542,654	0	542,654	0	93,882	-16,333	3,497	0	User Specified
Total	10%	3749,619	374,459	3749,619	374,459	77,182	25,396	22,558	0	
Sedimentación FO	99%	664,188	657,546	664,188	657,546	88,135	-10,199	1,486	0	User Specified
UD FO	99%	378,241	374,459	378,241	374,459	77,182	-25,396	22,558	0	User Specified
FO 1 B	30%	587,964	176,389	587,964	176,389	57,712	-25,243	19,177	0	User Specified
FO 1 E	0%	587,964	0	587,964	0	66,239	16,333	12,065	0	User Specified
FO 2 B	0%	204,104	0	204,104	0	72,167	-16,333	10,195	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
FO 2 E	0%	204,104	0	204,104	0	72,167	16,333	10,195	0	User Specified
FO 3 B	0%	345,122	0	345,122	0	99,502	-24,588	2,8	0	User Specified
FO 3 E	0%	345,122	0	345,122	0	99,502	24,588	2,8	0	User Specified
FO 4 B	0%	326,513	0	326,513	0	104,007	-24,888	2,8	0	User Specified
FO 4E	0%	326,513	0	326,513	0	104,007	24,888	2,8	0	User Specified
FO 5 B DF	0%	1803,897	0	1803,897	0	120,148	-9,015	0	0	User Specified
FO 5 E DF	0%	1803,897	0	1803,897	0	120,148	9,015	0	0	User Specified
FO 5.1 B	0%	554,205	0	554,205	0	111,941	-25,16	2,8	0	User Specified
FO 5.1 E	0%	554,205	0	554,205	0	111,941	25,16	2,8	0	User Specified
FO 5.2 B	0%	480,669	0	480,669	0	120,645	-25,307	2,8	0	User Specified
FO 5.2 E	0%	480,669	0	480,669	0	120,645	25,307	2,8	0	User Specified
FO 5.3 B	0%	486,06	0	486,06	0	128,87	-25,382	2,8	0	User Specified
FO 5.3 E	0%	486,06	0	486,06	0	128,87	25,382	2,8	0	User Specified
FO 6 B	0%	310,365	0	310,365	0	135,578	-25,404	2,8	0	User Specified
FO 6 E	0%	310,365	0	310,365	0	135,578	25,404	2,8	0	User Specified
FO 7 B	0%	354,993	0	354,993	0	141,203	-25,409	2,8	0	User Specified
FO 7 E	0%	354,993	0	354,993	0	141,203	25,409	2,8	0	User Specified
Total	10%	11950,216	1208,395	11950,216	1208,395	80,3	-17,104	10,598	0	

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
BW01 B DF	99%	427,474	423,2	427,474	423,2	9,335	-5,775	14,916	720,882	User Specified
BW01 E DF	99%	427,474	423,2	427,474	423,2	9,335	5,775	14,916	0	User Specified
BW01 B	0%	276,427	0	276,427	0	13,782	-16,333	19,64	0	User Specified
BW01 E	0%	276,427	0	276,427	0	13,782	16,333	19,64	0	User Specified
BW02 B DF	0%	222,434	0	222,434	0	46,744	0	0,017	0	User Specified
BW02 E DF	0%	222,434	0	222,434	0	46,744	0	0,017	0	User Specified
BW02 B	99%	825,263	817,01	825,263	817,01	30,745	-25,438	26,321	0	User Specified
BW02 E	99%	825,263	817,01	825,263	817,01	30,745	25,438	26,321	0	User Specified
BW03 E DF	0%	1836,798	0	1836,798	0	146,073	9,484	0	0	User Specified
BW03 B DF	0%	1836,798	0	1836,798	0	146,073	-9,484	0	0	User Specified
BW03 E	0%	887,669	0	887,669	0	151,698	25,416	2,8	0	User Specified
BW03 B	0%	887,669	0	887,669	0	151,698	-25,416	2,8	0	User Specified
BW04 E DF	0%	1778,441	0	1778,441	0	171,881	9,276	0	0	User Specified
BW04 B DF	0%	1778,441	0	1778,441	0	171,881	-9,276	0	0	User Specified
BW04 E	0%	1486,799	0	1486,799	0	171,844	25,389	2,8	0	User Specified
BW04 B	0%	1486,799	0	1486,799	0	171,844	-25,389	2,8	0	User Specified
BW05 E DF	0%	1790,412	0	1790,412	0	197,353	8,225	0	0	User Specified
BW05 B DF	0%	1790,412	0	1790,412	0	197,353	-8,225	0	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
BW05 E	0%	1394,772	0	1394,772	0	196,893	25,218	2,8	0	User Specified
BW05 B	0%	1394,772	0	1394,772	0	196,893	-25,218	2,8	0	User Specified
BW06 DF E	0%	1683,559	0	1683,559	0	223,14	6,352	0	0	User Specified
BW06 B DF	0%	1683,559	0	1683,559	0	223,14	-6,352	0	0	User Specified
BW06 E	0%	1028,708	0	1028,708	0	217,685	24,732	2,8	0	User Specified
BW06 E	0%	1028,708	0	1028,708	0	217,685	-24,732	2,8	0	User Specified
BW07 DF	0%	2273,187	0	2273,187	0	246,537	0	0	0	User Specified
BW08 E DF	0%	1072,874	0	1072,874	0	268,668	2,603	0	0	User Specified
BW08 B DF	0%	1072,874	0	1072,874	0	268,668	-2,603	0	0	User Specified
BW08 E	0%	251,534	0	251,534	0	257,495	16,333	20,192	0	User Specified
BW08 B	0%	251,534	0	251,534	0	257,495	-16,333	20,192	0	User Specified
BW09 E DF	0%	627,928	0	627,928	0	294,445	1,207	0	0	User Specified
BW09 B DF	0%	627,928	0	627,928	0	294,445	-1,207	0	0	User Specified
BW09 E	0%	134,316	0	134,316	0	282,999	16,333	26,804	0	User Specified
BW09 B	0%	134,316	0	134,316	0	282,999	-16,333	26,804	0	User Specified
BW10 B DF	0%	215,985	0	215,985	0	315,712	-0,696	0	0	User Specified
BW10 B	0%	60,468	0	60,468	0	309,245	-16,133	30,269	0	User Specified
BW10 E DF	0%	215,985	0	215,985	0	315,712	0,696	0	0	User Specified
BW10 E	0%	60,468	0	60,468	0	309,245	16,133	30,269	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
BW11 DF	0%	240,705	0	240,705	0	340,878	0	0	0	User Specified
BW11 B	0%	38,439	0	38,439	0	347,663	-12,872	32,227	0	User Specified
BW11 E	0%	38,439	0	38,439	0	347,663	12,872	32,227	0	User Specified
Pique popa	22%	10882,282	2394,101	10882,282	2394,101	-4,493	0	19,325	164107,435	User Specified
Pique proa	0%	6966,595	0	6966,595	0	350,6	0	0	0	User Specified
Total Loadcase			201240,661	70274,462	7618,911	174,658	-0,023	19,105	166199,142	

Equilibrio:

Calado medio [m]	14,942
Desplazamiento [t]	201236
Escora [Deg]	0
Calado perpendicular proa [m]	14,942
Calado perpendicular popa [m]	14,942
Calado en el centro de flotación [m]	14,942
Trimado a popa [m]	0
Eslora en la flotación [m]	354,388
Manga máxima en la flotación [m]	53
Área mojada [m^2]	22709,947
Área de la flotación [m^2]	14985,209
Cp	0,705
Cb	0,697
Cm	0,989
Cwp	0,798
LCG [m]	174,65
LCF [m]	165,02
KB [m]	7,869
KG fluid[m]	19,93
BMt [m]	14,774
BML [m]	569,394
GMt corrected [m]	2,713
GML [m]	557,333
KMt [m]	22,643
KML [m]	577,263
TPc [t/cm]	153,598
MTc [t·m]	3150,435
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) [t.m]	9527,248
Máximo ángulo de inclinación cubierta [deg]	0
Ángulo de trimado [deg]	0

Estabilidad a grandes ángulos:

	Ángulos de escora																	
	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70
GZ m	-2,63	-1,94	-1,34	-0,87	-0,50	-0,22	0,02	0,27	0,55	0,91	1,38	1,98	2,67	3,33	3,84	3,88	3,07	1,79
Área bajo la curva de GZ desde ángulo nulo [m·rad]	30,65	19,27	11,13	5,66	2,27	0,49	0,00	0,72	2,73	6,34	12,03	20,38	31,99	46,96	65,14	104,39	139,82	164,27
Desplazamiento [t]	201236	201235	201235	201235	201235	201235	201236	201236	201235	201235	201236	201236	201235	201235	201236	201236	201236	201236
Calado perpendicular proa [m]	15,36	15,37	15,27	15,14	15,02	14,96	14,95	14,96	15,03	15,14	15,27	15,37	15,36	15,13	14,69	13,53	11,79	8,77
Calado perpendicular popa [m]	12,70	13,35	13,89	14,35	14,69	14,88	14,94	14,88	14,69	14,35	13,89	13,34	12,71	11,84	10,68	7,77	3,52	-4,51
Trimado a popa [m]	-2,65	-2,02	-1,37	-0,78	-0,33	-0,08	0,00	-0,08	-0,33	-0,79	-1,38	-2,03	-2,65	-3,29	-4,01	-5,75	-8,27	-13,28
Eslora en la flotación [m]	368,44	368,40	368,44	368,51	356,49	354,03	354,37	354,03	356,48	368,51	368,44	368,40	368,44	368,65	369,59	373,56	379,24	382,98
Manga máxima en la flotación [m]	58,05	58,04	56,38	54,87	53,82	53,20	53,00	53,20	53,82	54,87	56,38	58,04	58,05	56,27	51,11	43,00	38,36	36,48
Área mojada [m ²]	23729,5	23566,4	23342,5	23171,4	22916,1	22760,3	22709,7	22760,2	22915,9	23171,3	23342,6	23566,6	23729,4	23798,6	24016,9	24403,6	24529,6	24563,4
Área de la flotación [m ²]	17218,4	16853,6	16309,0	15858,2	15378,3	15081,9	14984,7	15081,8	15378,1	15858,1	16308,8	16853,4	17218,4	17378,2	16738,1	14750,7	13437,8	12474,4
Cp	0,718	0,706	0,696	0,689	0,706	0,707	0,705	0,707	0,706	0,689	0,696	0,706	0,718	0,728	0,735	0,741	0,737	0,735
Cb	0,384	0,402	0,438	0,483	0,554	0,624	0,697	0,624	0,554	0,483	0,438	0,402	0,384	0,384	0,414	0,478	0,532	0,573
LCG [m]	174,75	174,71	174,70	174,68	174,66	174,66	174,66	174,66	174,67	174,68	174,70	174,73	174,74	174,76	174,77	174,80	174,83	174,85
LCF [m]	169,14	166,50	164,59	163,28	164,15	164,82	165,03	164,82	164,16	163,29	164,59	166,51	169,13	172,04	173,19	177,10	179,79	183,12
Máximo ángulo de inclinación de cubierta [deg]	30,00	25,00	20,00	15,00	10,00	5,00	0,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	50,00	60,00	70,00
Ángulo de trimado [deg]	-0,43	-0,32	-0,22	-0,13	-0,05	-0,01	0,00	-0,01	-0,05	-0,13	-0,22	-0,33	-0,43	-0,53	-0,65	-0,93	-1,33	-2,14

Criterios de estabilidad:

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
267(85) Ch2 – General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	354,374	m			
	B, Stability calculated	53	m			
	d, Stability calculated	14,942	m			
	GMf, Stability calculated	2,712	m			
	VCG, Stability calculated	19,93	m			
	CB, Stability calculated	0,697				
	Ak, keel 67an67, user spec.	10,8	m ²			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	15,9	deg			
	Intermediate values					
	B / d			3,547		
	100 Ak / L / B			0,058		
	C			IMO units	0,302	
	T			s	19,45	
OG, Centre of gravity above WL			m	4,988		
X1			IMO units	0,8		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	X2		IMO units	0,998		
	k tabulated		IMO units	0,999		
	r		IMO units	0,93		
	s		IMO units	0,036		

267(85) Ch2 – General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. Heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. Heel angle	30	deg	30		
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be 68an 68an (>=)	3,1513	m.deg	31,9872	Pass	915,05

267(85) Ch2 – General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. Heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. Heel angle	40	deg	40		
first flooding angle of the DownfloodingPoints	67,5	deg				

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be 69an 69an (>=)	5,1566	m.deg	65,1426	Pass	1163,29

267(85) Ch2 – General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. Heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. Heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	67,5	deg			
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be 69an 69an (>=)	1,7189	m.deg	33,1554	Pass	1828,87

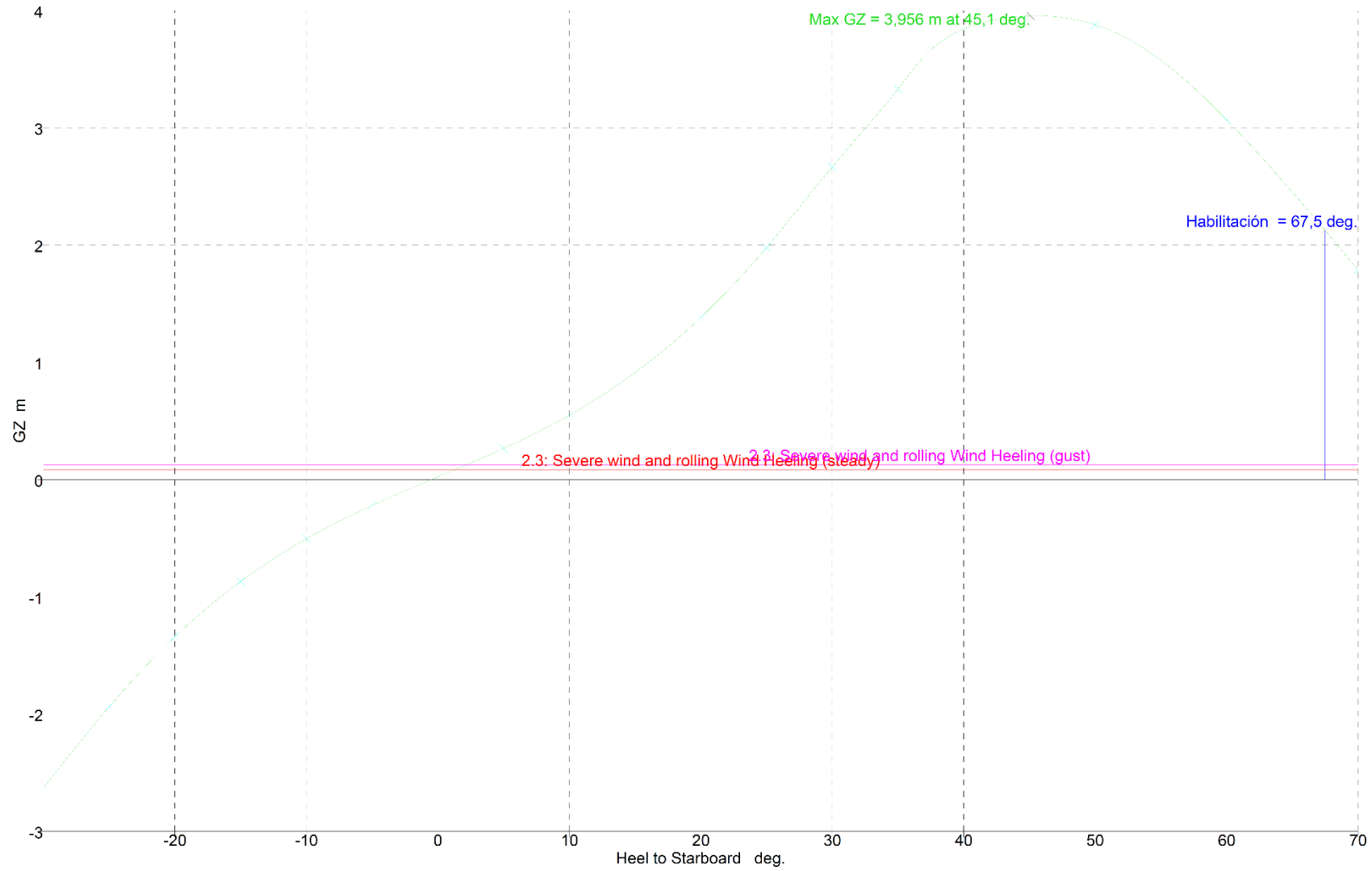
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90	deg			
	angle of max. GZ	45,1	deg	45,1		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	shall not be less than (\geq)	0,2	m	3,956	Pass	1878
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	45,1		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (\geq)	25	deg	45,1	Pass	80,33
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMT				Pass	
	spec. heel angle	0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,15	m	2,712	Pass	1708
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = $a P A (h - H) / (g \text{ disp.}) \cos^n(\phi)$					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	35	m			
	additional area: A =	7873,3	m ²			
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	7,529	m			
	cosine power: n =	0				

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	15,9 (-14,6)	deg	-14,6		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50	deg	50		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	67,5	deg			
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	70	deg			
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:					
	angle of max. GZ	45,1	deg	45,1		
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersionAngle				
	Criteria:				Pass	
	Angle of steady heel shall not be greater than (<=)	16	deg	1,3	Pass	91,91
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80	%	3,65	Pass	95,44
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100	%	1351,63	Pass	1251,63
	Intermediate values					
	Model windage area		m ²	6886,982		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	24,201		
	Total windage area		m ²	14760,282		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	29,961		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	Heel arm amplitude		m	0,085		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	1,3		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	2,2		
	Deck edge immersion angle		deg	35,4		
	Area1 (under GZ), from 3,3 to 50,0 deg.		m.deg	104,2319		
	Area1 (under HA), from 3,3 to 50,0 deg.		m.deg	6,0636		
	Area1, from 3,3 to 50,0 deg.		m.deg	98,1683		
	Area2 (under GZ), from -13,5 to 3,3 deg.		m.deg	-5,1383		
	Area2 (under HA), from -13,5 to 3,3 deg.		m.deg	2,1246		
	Area2, from -13,5 to 3,3 deg.		m.deg	7,2629		

Curva de GZ:



ANEXO 3. CONTENEDORES EN BODEGA A 14 [T] Y EN CUBIERTA A 3,5 [T] SALIDA DE PUERTO

Situación de carga:

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
Lightship	1	56623	56623			135,24	0	15,27	0	User Specified
Tripulación	1	3,75	3,75			239,15	0	52,5	0	User Specified
Pertrechos	1	1087	1087			239,15	0	2,8	0	User Specified
Víveres	1	5,6	5,6			239,15	0	31,5	0	User Specified
Total			57719,35			186,421	0	15,039	0	
Aceite	99%	823,327	815,094	823,327	815,094	64,542	-5,904	1,614	1370,825	User Specified
Aceite usado	0%	808,078	0	808,078	0	66,98	1,111	0	0	User Specified
Agua dulce	99%	242,302	239,879	242,302	239,879	79,404	-8,77	1,539	0	User Specified
Lodos	0%	66,279	0	66,279	0	77,16	1,812	0	0	User Specified
Aguas negras	0%	191,272	0	191,272	0	80,026	2,195	0	0	User Specified
Total	49,50%	2131,258	1054,973	2131,258	1054,973	67,921	-6,556	1,597	1370,825	

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
B1 Bajo bodega	1	4480	4480			15,75	0	16	0	User Specified
B1 Sobre cubierta	1	3080	3080			15,75	0	44,3	0	User Specified
B2 Bajo bodega	1	7252	7252			43,5	0	16	0	User Specified
B2 Sobre cubierta	1	3080	3080			43,5	0	44,3	0	User Specified
B3 Bajo bodega	1	12880	12880			91,15	0	16	0	User Specified
B3 Sobre cubierta	1	3080	3080			91,15	0	44,3	0	User Specified
B4 Bajo bodega	1	13440	13440			121,15	0	16	0	User Specified
B4 Sobre cubierta	1	3080	3080			121,15	0	44,3	0	User Specified
B5 Bajo bodega	1	13440	13440			151,15	0	14,1	0	User Specified
B5 Sobre cubierta	1	3080	3080			151,15	0	44,3	0	User Specified
B6 Bajo bodega	1	13160	13160			181,15	0	14,1	0	User Specified
B6 Sobre cubierta	1	3080	3080			181,15	0	44,3	0	User Specified
B7 Bajo bodega	1	12488	12488			211,15	0	14,1	0	User Specified
B7 Sobre cubierta	1	3080	3080			211,15	0	44,3	0	User Specified
B8 Bajo bodega	1	12208	12208			267,15	0	14,1	0	User Specified
B8 Sobre cubierta	1	2380	2380			267,15	0	40,4	0	User Specified
B9 Bajo bodega	1	9632	9632			297,15	0	14,1	0	User Specified
B9 Sobre cubierta	1	2240	2240			297,15	0	40,4	0	User Specified
B10 Bajo bodega	1	6888	6888			327,15	0	15,4	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
B10 Sobre cubierta	1	2240	2240			327,15	0	40,4	0	User Specified
B11 Bajo bodega	1	0	0			357,15	0	0	0	User Specified
B12 Sobre cubierta	1	1120	1120			357,15	0	40,4	0	User Specified
Total			135408			174,007	0	21,059	0	
UD ECA	99%	378,241	374,459	378,241	374,459	77,182	25,396	22,558	0	User Specified
Sedimentación ECA	99%	664,188	657,546	664,188	657,546	88,135	10,199	1,486	0	User Specified
ECA 1	99%	1621,882	1605,663	1621,882	1605,663	100,431	0	1,445	9289,46	User Specified
ECA 2	99%	542,654	537,228	542,654	537,228	88,118	25,396	20,835	0	User Specified
ECA 3	99%	542,654	537,228	542,654	537,228	88,118	-25,396	20,835	0	User Specified
Total	99%	3749,619	3712,123	3749,619	3712,123	92,344	4,368	9,194	9289,46	
UD FO	99%	378,241	374,459	378,241	374,459	77,182	-25,396	22,558	0	User Specified
Sedimentación FO	99%	664,188	657,546	664,188	657,546	88,135	-10,199	1,486	1712,989	User Specified
FO 1 B	99%	587,964	582,084	587,964	582,084	56,944	-25,415	24,899	0	User Specified
FO 1 E	99%	587,964	582,084	587,964	582,084	56,944	25,415	24,899	0	User Specified
FO 2 B	99%	204,104	202,063	204,104	202,063	69,313	-25,402	23,631	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
FO 2 E	99%	204,104	202,063	204,104	202,063	69,313	25,402	23,631	0	User Specified
FO 3 B	99%	345,122	341,671	345,122	341,671	97,374	-25,41	19,37	0	User Specified
FO 3 E	99%	345,122	341,671	345,122	341,671	97,374	25,41	19,37	0	User Specified
FO 4 B	99%	326,513	323,248	326,513	323,248	103,719	-25,433	18,631	0	User Specified
FO 4E	99%	326,513	323,248	326,513	323,248	103,719	25,433	18,631	0	User Specified
FO 5 B DF	99%	1803,897	1785,858	1803,897	1785,858	119,932	-12,429	1,424	5497,252	User Specified
FO 5 E DF	99%	1803,897	1785,858	1803,897	1785,858	119,932	12,429	1,424	0	User Specified
FO 5.1 B	99%	554,205	548,663	554,205	548,663	111,613	-25,461	18,142	0	User Specified
FO 5.1 E	99%	554,205	548,663	554,205	548,663	111,613	25,461	18,142	0	User Specified
FO 5.2 B	99%	480,669	475,862	480,669	475,862	120,583	-25,481	17,877	0	User Specified
FO 5.2 E	99%	480,669	475,862	480,669	475,862	120,583	25,481	17,877	0	User Specified
FO 5.3 B	99%	486,06	481,2	486,06	481,2	128,831	-25,492	17,758	0	User Specified
FO 5.3 E	99%	486,06	481,2	486,06	481,2	128,831	25,492	17,758	0	User Specified
FO 6 B	99%	310,365	307,261	310,365	307,261	135,575	-25,495	17,723	0	User Specified
FO 6 E	99%	310,365	307,261	310,365	307,261	135,575	25,495	17,723	0	User Specified
FO 7 B	99%	354,993	351,443	354,993	351,443	141,2	-25,496	17,714	0	User Specified
FO 7 E	99%	354,993	351,443	354,993	351,443	141,2	25,496	17,714	0	User Specified
Total	99%	11950,216	11830,714	11950,216	11830,714	108,776	-1,371	13,159	7210,241	

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
BW01 B DF	0%	427,474	0	427,474	0	13,782	0	1,939	0	User Specified
BW01 E DF	0%	427,474	0	427,474	0	13,782	0	1,939	0	User Specified
BW01 B	0%	276,427	0	276,427	0	13,782	-16,333	19,64	0	User Specified
BW01 E	0%	276,427	0	276,427	0	13,782	16,333	19,64	0	User Specified
BW02 B DF	0%	222,434	0	222,434	0	46,744	0	0,017	0	User Specified
BW02 E DF	0%	222,434	0	222,434	0	46,744	0	0,017	0	User Specified
BW02 B	0%	825,263	0	825,263	0	46,744	-16,333	16,686	0	User Specified
BW02 E	0%	825,263	0	825,263	0	46,744	16,333	16,686	0	User Specified
BW03 E DF	0%	1836,798	0	1836,798	0	146,073	9,484	0	0	User Specified
BW03 B DF	0%	1836,798	0	1836,798	0	146,073	-9,484	0	0	User Specified
BW03 E	0%	887,669	0	887,669	0	151,698	25,416	2,8	0	User Specified
BW03 B	0%	887,669	0	887,669	0	151,698	-25,416	2,8	0	User Specified
BW04 E DF	0%	1778,441	0	1778,441	0	171,881	9,276	0	0	User Specified
BW04 B DF	0%	1778,441	0	1778,441	0	171,881	-9,276	0	0	User Specified
BW04 E	0%	1486,799	0	1486,799	0	171,844	25,389	2,8	0	User Specified
BW04 B	0%	1486,799	0	1486,799	0	171,844	-25,389	2,8	0	User Specified
BW05 E DF	0%	1790,412	0	1790,412	0	197,353	8,225	0	0	User Specified
BW05 B DF	0%	1790,412	0	1790,412	0	197,353	-8,225	0	0	User Specified
BW05 E	0%	1394,772	0	1394,772	0	196,893	25,218	2,8	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
BW05 B	0%	1394,772	0	1394,772	0	196,893	-25,218	2,8	0	User Specified
BW06 DF E	0%	1683,559	0	1683,559	0	223,14	6,352	0	0	User Specified
BW06 B DF	0%	1683,559	0	1683,559	0	223,14	-6,352	0	0	User Specified
BW06 E	0%	1028,708	0	1028,708	0	217,685	24,732	2,8	0	User Specified
BW06 E	0%	1028,708	0	1028,708	0	217,685	-24,732	2,8	0	User Specified
BW07 DF	0%	2273,187	0	2273,187	0	246,537	0	0	0	User Specified
BW08 E DF	0%	1072,874	0	1072,874	0	268,668	2,603	0	0	User Specified
BW08 B DF	0%	1072,874	0	1072,874	0	268,668	-2,603	0	0	User Specified
BW08 E	0%	251,534	0	251,534	0	257,495	16,333	20,192	0	User Specified
BW08 B	0%	251,534	0	251,534	0	257,495	-16,333	20,192	0	User Specified
BW09 E DF	0%	627,928	0	627,928	0	294,445	1,207	0	0	User Specified
BW09 B DF	0%	627,928	0	627,928	0	294,445	-1,207	0	0	User Specified
BW09 E	0%	134,316	0	134,316	0	282,999	16,333	26,804	0	User Specified
BW09 B	0%	134,316	0	134,316	0	282,999	-16,333	26,804	0	User Specified
BW10 B DF	0%	215,985	0	215,985	0	315,712	-0,696	0	0	User Specified
BW10 E DF	0%	215,985	0	215,985	0	315,712	0,696	0	0	User Specified
BW10 B	0%	60,468	0	60,468	0	309,245	-16,133	30,269	0	User Specified
BW10 E	0%	60,468	0	60,468	0	309,245	16,133	30,269	0	User Specified
BW11 DF	0%	240,705	0	240,705	0	340,878	0	0	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
BW11 B	0%	38,439	0	38,439	0	347,663	-12,872	32,227	0	User Specified
BW11 E	0%	38,439	0	38,439	0	347,663	12,872	32,227	0	User Specified
Pique popa	0%	10882,282	0	10882,282	0	1,868	0	14,958	0	User Specified
Pique proa	0%	6966,595	0	6966,595	0	350,6	0	0	0	User Specified
Total Loadcase			209725,161	70274,462	16597,811	171,765	-0,033	18,648	17870,526	

Equilibrio:

Calado medio [m]	15,423
Desplazamiento [t]	209725
Escora [Deg]	0
Calado perpendicular proa [m]	14,65
Calado perpendicular popa [m]	16,196
Calado en el centro de flotación [m]	15,496
Trimado a popa [m]	1,545
Eslora en la flotación [m]	361,616
Manga máxima en la flotación [m]	53
Área mojada [m^2]	23349,384
Área de la flotación [m^2]	15389,233
Cp	0,689
Cb	0,667
Cm	0,988
Cwp	0,803
LCG [m]	171,715
LCF [m]	161,065
KB [m]	8,172
KG fluid[m]	18,734
BMt [m]	14,601
BML [m]	589,777
GMt corrected [m]	4,04
GML [m]	579,216
KMt [m]	22,773
KML [m]	597,944
TPc [t/cm]	157,74
MTc [t·m]	3412,25
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) [t·m]	14785,966
Máximo ángulo de inclinación cubierta [deg]	0,2487
Ángulo de trimado [deg]	0,2487

Estabilidad a grandes ángulos:

	Ángulos de escora																	
	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70
GZ m	-3,20	-2,42	-1,75	-1,19	-0,73	-0,33	0,03	0,39	0,79	1,26	1,81	2,48	3,26	4,04	4,61	4,73	4,01	2,82
Área bajo la curva de GZ desde ángulo nulo [m·rad]	0,6951	0,4501	0,2690	0,1414	0,0581	0,0127	0,0005	0,0184	0,0696	0,1584	0,2915	0,4779	0,7282	1,0462	1,4284	2,2548	3,0289	3,6278
Desplazamiento [t]	209737	209724	209724	209724	209724	209725	209725	209725	209725	209725	209725	209725	209725	209725	209725	209716	209745	209725
Calado perpendicular proa [m]	15,09	15,12	15,02	14,90	14,77	14,68	14,65	14,68	14,77	14,90	15,03	15,12	15,09	14,88	14,45	13,23	11,42	8,16
Calado perpendicular popa [m]	13,99	14,56	15,09	15,54	15,90	16,12	16,20	16,12	15,90	15,54	15,09	14,56	13,99	13,19	12,18	9,80	6,39	0,09
Trimado a popa [m]	-1,10	-0,56	0,07	0,64	1,13	1,44	1,54	1,44	1,13	0,64	0,06	-0,56	-1,11	-1,69	-2,27	-3,43	-5,03	-8,07
Eslora en la flotación [m]	368,65	368,60	368,64	368,74	366,32	361,17	361,61	361,17	366,30	368,74	368,64	368,60	368,66	368,90	370,45	373,82	378,89	382,73
Manga máxima en la flotación [m]	58,68	58,24	56,38	54,87	53,82	53,20	53,00	53,20	53,82	54,87	56,38	58,24	58,68	56,88	51,10	42,99	38,34	36,55
Área mojada [m ²]	24149,8	24014,9	23809,5	23676,6	23566,0	23402,3	23349,3	23402,1	23565,9	23676,6	23809,6	24015,0	24149,1	24251,5	24548,6	24962,7	25106,9	25181,4
Área de la flotación [m ²]	17462,4	17057,1	16497,4	16088,2	15788,1	15488,4	15389,0	15488,1	15787,7	16088,0	16497,1	17057,1	17462,1	17666,5	16663,2	14691,3	13436,7	12561,3
Cp	0,724	0,712	0,700	0,690	0,686	0,691	0,689	0,691	0,686	0,690	0,700	0,712	0,724	0,734	0,741	0,748	0,746	0,743
Cb	0,389	0,409	0,446	0,490	0,544	0,613	0,667	0,613	0,544	0,490	0,446	0,409	0,388	0,388	0,422	0,488	0,542	0,580
LCG [m]	171,79	171,77	171,76	171,74	171,72	171,72	171,72	171,72	171,73	171,75	171,77	171,77	171,80	171,81	171,83	171,85	171,86	171,87
LCF [m]	167,82	164,90	162,88	161,14	160,14	160,84	161,07	160,84	160,15	161,14	162,88	164,90	167,82	170,74	173,52	177,48	179,66	181,87
Máximo ángulo de inclinación de cubierta [deg]	30,00	25,00	20,00	15,00	10,00	5,01	0,25	5,01	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	50,00	60,00	70,00
Ángulo de trimado [deg]	-0,18	-0,09	0,01	0,10	0,18	0,23	0,25	0,23	0,18	0,10	0,01	-0,09	-0,18	-0,27	-0,37	-0,55	-0,81	-1,30

Criterios de estabilidad:

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen	
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle						
	L, Stability calculated	361,61	m				
	B, Stability calculated	53	m				
	d, Stability calculated	15,423	m				
	GMf, Stability calculated	4,039	m				
	VCG, Stability calculated	18,734	m				
	CB, Stability calculated	0,667					
	Ak, keel area, user spec.	10,8	m ²				
	Method for k factor	Tabulated value for k					
	Evaluates to	17,2	deg				
	Intermediate values						
	B / d				3,436		
	100 Ak / L / B				0,056		
	C			IMO units	0,297		
	T			s	15,64		
OG, Centre of gravity above WL			m	3,311			

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	X1		IMO units	0,813		
	X2		IMO units	0,98		
	k tabulated		IMO units	0,999		
	r		IMO units	0,859		
	s		IMO units	0,046		

267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,055	m.rad	0,7282	Pass	1223,92

267(85) Ch2 -	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		

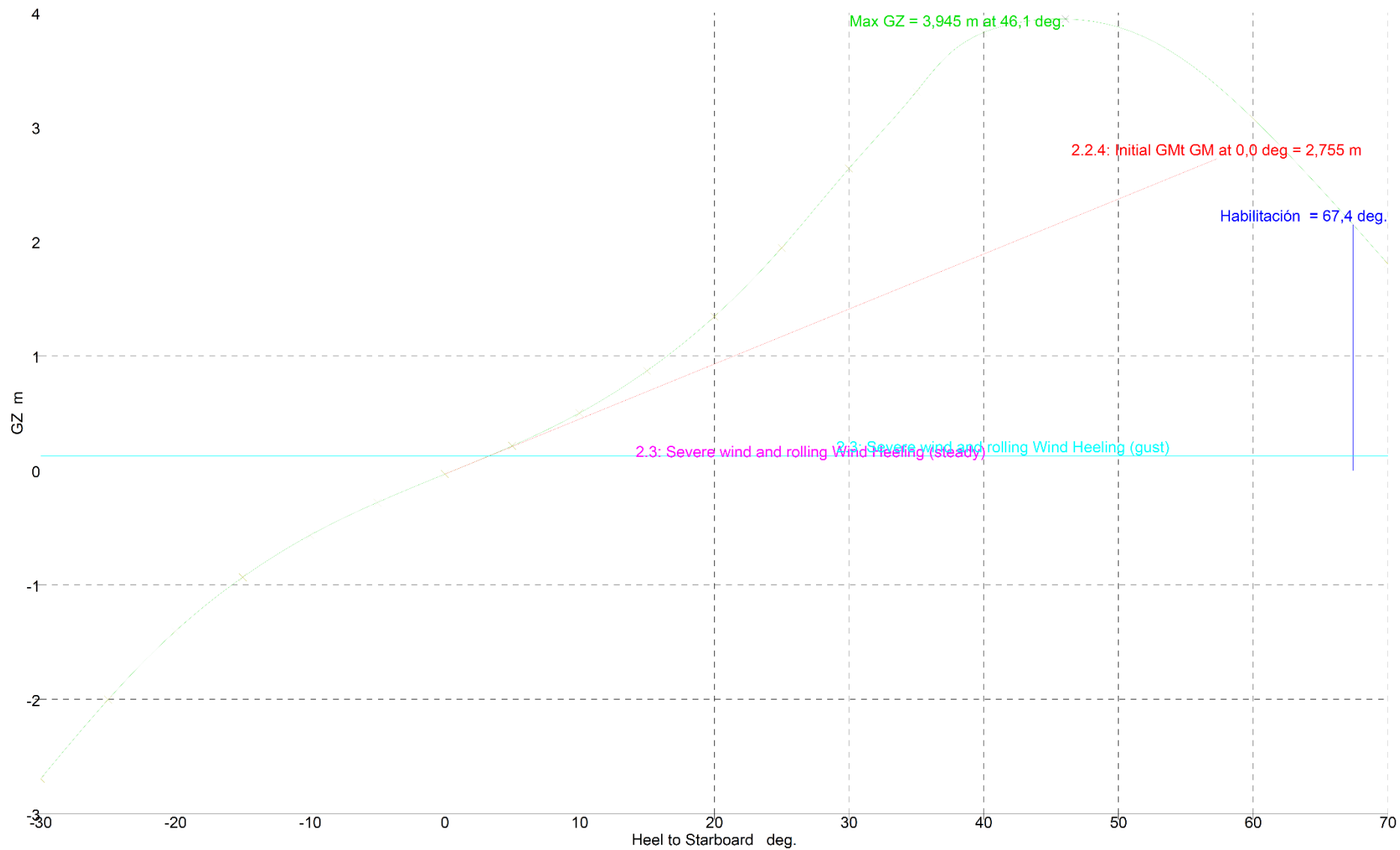
Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
General Criteria	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	65,6	deg			
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,09	m.rad	1,4284	Pass	1487,13
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	65,6	deg			
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,03	m.rad	0,7002	Pass	2234,11
267(85) Ch2 -	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
General Criteria	to the lesser of					
	spec. heel angle	90	deg			
	angle of max. GZ	47	deg	47		
	shall not be less than (\geq)	0,2	m	4,774	Pass	2287
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	47		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (\geq)	25	deg	47	Pass	88,16
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,15	m	4,039	Pass	2592,67
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = $a P A (h - H) / (g \text{ disp.}) \cos^n(\phi)$					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	35	m			

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	additional area: A =	7873,3	m ²			
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	7,775	m			
	cosine power: n =	0				
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	17,2 (-16,5)	deg	-16,5		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50	deg	50		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	65,6	deg			
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	70	deg			
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:					
	angle of max. GZ	47	deg	47		
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersionAngle				
	Criteria:				Pass	
	Angle of steady heel shall not be greater than (<=)	16	deg	0,7	Pass	95,84
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80	%	1,9	Pass	97,63
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100	%	1023,16	Pass	923,16
	Intermediate values					
	Model windage area		m ²	6712,668		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	24,434		
	Total windage area		m ²	14585,968		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	30,138		
	Heel arm amplitude		m	0,08		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	0,7		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	1,2		
	Deck edge immersion angle		deg	35,1		
	Area1 (under GZ), from 1,2 to 50,0 deg.		m.rad	2,2531		
	Area1 (under HA), from 1,2 to 50,0 deg.		m.rad	0,102		
	Area1, from 1,2 to 50,0 deg.		m.rad	2,1511		
	Area2 (under GZ), from -16,5 to 1,2 deg.		m.rad	-0,1731		
	Area2 (under HA), from -16,5 to 1,2 deg.		m.rad	0,0371		
	Area2, from -16,5 to 1,2 deg.		m.rad	0,2102		

Curva de GZ:



ANEXO 4. CONTENEDORES EN BODEGA A 14 [T] Y EN CUBIERTA A 3,5 [T] LLEGADA A PUERTO

Situación de carga:

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
Lightship	1	56623	56623			135,24	0	15,27	0	User Specified
Tripulación	1	3,75	3,75			239,15	0	52,5	0	User Specified
Pertrechos	1	1087	1087			239,15	0	2,8	0	User Specified
Víveres	0,1	5,6	0,56			239,15	0	31,5	0	User Specified
Total			57714,31			186,416	0	15,038	0	
Aceite	10%	823,327	82,333	823,327	82,333	65,291	-3,242	0,32	1370,825	User Specified
Aceite usado	99%	808,078	799,998	808,078	799,998	64,315	5,859	1,615	0	User Specified
Agua dulce	10%	242,302	24,23	242,302	24,23	79,459	-5,445	0,265	0	User Specified
Lodos	99%	66,279	65,616	66,279	65,616	77,155	8,367	1,554	0	User Specified
Aguas negras	99%	191,272	189,359	191,272	189,359	79,957	8,869	1,536	0	User Specified
Total	54,50%	2131,258	1161,535	2131,258	1161,535	67,975	5,611	1,479	1370,825	

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
B1 Bajo bodega	1	4480	4480			15,75	0	16	0	User Specified
B1 Sobre cubierta	1	3080	3080			15,75	0	44,3	0	User Specified
B2 Bajo bodega	1	7252	7252			43,5	0	16	0	User Specified
B2 Sobre cubierta	1	3080	3080			43,5	0	44,3	0	User Specified
B3 Bajo bodega	1	12880	12880			91,15	0	16	0	User Specified
B3 Sobre cubierta	1	3080	3080			91,15	0	44,3	0	User Specified
B4 Bajo bodega	1	13440	13440			121,15	0	16	0	User Specified
B4 Sobre cubierta	1	3080	3080			121,15	0	44,3	0	User Specified
B5 Bajo bodega	1	13440	13440			151,15	0	14,1	0	User Specified
B5 Sobre cubierta	1	3080	3080			151,15	0	44,3	0	User Specified
B6 Bajo bodega	1	13160	13160			181,15	0	14,1	0	User Specified
B6 Sobre cubierta	1	3080	3080			181,15	0	44,3	0	User Specified
B7 Bajo bodega	1	12488	12488			211,15	0	14,1	0	User Specified
B7 Sobre cubierta	1	3080	3080			211,15	0	44,3	0	User Specified
B8 Bajo bodega	1	12208	12208			267,15	0	14,1	0	User Specified
B8 Sobre cubierta	1	2380	2380			267,15	0	40,4	0	User Specified
B9 Bajo bodega	1	9632	9632			297,15	0	14,1	0	User Specified
B9 Sobre cubierta	1	2240	2240			297,15	0	40,4	0	User Specified
B10 Bajo bodega	1	6888	6888			327,15	0	15,4	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
B10 Sobre cubierta	1	2240	2240			327,15	0	40,4	0	User Specified
B11 Bajo bodega	1	0	0			357,15	0	0	0	User Specified
B12 Sobre cubierta	1	1120	1120			357,15	0	40,4	0	User Specified
Total			135408			174,007	0	21,059	0	
UD ECA	99%	378,241	374,459	378,241	374,459	77,182	25,396	22,558	0	User Specified
Sedimentación ECA	0%	664,188	0	664,188	0	88,62	4,089	0	0	User Specified
ECA 1	0%	1621,882	0	1621,882	0	100,754	0	0	0	User Specified
ECA 2	0%	542,654	0	542,654	0	93,882	16,333	3,497	0	User Specified
ECA 3	0%	542,654	0	542,654	0	93,882	-16,333	3,497	0	User Specified
Total	10%	3749,619	374,459	3749,619	374,459	77,182	25,396	22,558	0	
Sedimentación FO	99%	664,188	657,546	664,188	657,546	88,135	-10,199	1,486	0	User Specified
UD FO	99%	378,241	374,459	378,241	374,459	77,182	-25,396	22,558	0	User Specified
FO 1 B	30%	587,964	176,389	587,964	176,389	57,712	-25,243	19,177	0	User Specified
FO 1 E	0%	587,964	0	587,964	0	66,239	16,333	12,065	0	User Specified
FO 2 B	0%	204,104	0	204,104	0	72,167	-16,333	10,195	0	User Specified
FO 2 E	0%	204,104	0	204,104	0	72,167	16,333	10,195	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
FO 3 B	0%	345,122	0	345,122	0	99,502	-24,588	2,8	0	User Specified
FO 3 E	0%	345,122	0	345,122	0	99,502	24,588	2,8	0	User Specified
FO 4 B	0%	326,513	0	326,513	0	104,007	-24,888	2,8	0	User Specified
FO 4E	0%	326,513	0	326,513	0	104,007	24,888	2,8	0	User Specified
FO 5 B DF	0%	1803,897	0	1803,897	0	120,148	-9,015	0	0	User Specified
FO 5 E DF	0%	1803,897	0	1803,897	0	120,148	9,015	0	0	User Specified
FO 5.1 B	0%	554,205	0	554,205	0	111,941	-25,16	2,8	0	User Specified
FO 5.1 E	0%	554,205	0	554,205	0	111,941	25,16	2,8	0	User Specified
FO 5.2 B	0%	480,669	0	480,669	0	120,645	-25,307	2,8	0	User Specified
FO 5.2 E	0%	480,669	0	480,669	0	120,645	25,307	2,8	0	User Specified
FO 5.3 B	0%	486,06	0	486,06	0	128,87	-25,382	2,8	0	User Specified
FO 5.3 E	0%	486,06	0	486,06	0	128,87	25,382	2,8	0	User Specified
FO 6 E	0%	310,365	0	310,365	0	135,578	25,404	2,8	0	User Specified
FO 6 B	0%	310,365	0	310,365	0	135,578	-25,404	2,8	0	User Specified
FO 7 E	0%	354,993	0	354,993	0	141,203	25,409	2,8	0	User Specified
FO 7 B	0%	354,993	0	354,993	0	141,203	-25,409	2,8	0	User Specified
Total	10%	11950,216	1208,395	11950,216	1208,395	80,3	-17,104	10,598	0	

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
BW01 B DF	0%	427,474	0	427,474	0	13,782	0	1,939	0	User Specified
BW01 E DF	0%	427,474	0	427,474	0	13,782	0	1,939	0	User Specified
BW01 B	0%	276,427	0	276,427	0	13,782	-16,333	19,64	0	User Specified
BW01 E	0%	276,427	0	276,427	0	13,782	16,333	19,64	0	User Specified
BW02 B DF	80%	222,434	177,947	222,434	177,947	36,002	-1,819	1,559	0	User Specified
BW02 E DF	80%	222,434	177,947	222,434	177,947	36,002	1,819	1,559	0	User Specified
BW02 B	99%	825,263	817,011	825,263	817,011	30,745	-25,438	26,321	0	User Specified
BW02 E	99%	825,263	817,01	825,263	817,01	30,745	25,438	26,321	0	User Specified
BW03 E DF	0%	1836,798	0	1836,798	0	146,073	9,484	0	0	User Specified
BW03 B DF	0%	1836,798	0	1836,798	0	146,073	-9,484	0	0	User Specified
BW03 E	0%	887,669	0	887,669	0	151,698	25,416	2,8	0	User Specified
BW03 B	0%	887,669	0	887,669	0	151,698	-25,416	2,8	0	User Specified
BW04 E DF	0%	1778,441	0	1778,441	0	171,881	9,276	0	0	User Specified
BW04 B DF	0%	1778,441	0	1778,441	0	171,881	-9,276	0	0	User Specified
BW04 E	0%	1486,799	0	1486,799	0	171,844	25,389	2,8	0	User Specified
BW04 B	0%	1486,799	0	1486,799	0	171,844	-25,389	2,8	0	User Specified
BW05 E DF	0%	1790,412	0	1790,412	0	197,353	8,225	0	0	User Specified
BW05 B DF	0%	1790,412	0	1790,412	0	197,353	-8,225	0	0	User Specified
BW05 E	0%	1394,772	0	1394,772	0	196,893	25,218	2,8	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
BW05 B	0%	1394,772	0	1394,772	0	196,893	-25,218	2,8	0	User Specified
BW06 DF E	0%	1683,559	0	1683,559	0	223,14	6,352	0	0	User Specified
BW06 B DF	0%	1683,559	0	1683,559	0	223,14	-6,352	0	0	User Specified
BW06 E	0%	1028,708	0	1028,708	0	217,685	24,732	2,8	0	User Specified
BW06 E	0%	1028,708	0	1028,708	0	217,685	-24,732	2,8	0	User Specified
BW07 DF	0%	2273,187	0	2273,187	0	246,537	0	0	0	User Specified
BW08 E DF	0%	1072,874	0	1072,874	0	268,668	2,603	0	0	User Specified
BW08 B DF	0%	1072,874	0	1072,874	0	268,668	-2,603	0	0	User Specified
BW08 E	0%	251,534	0	251,534	0	257,495	16,333	20,192	0	User Specified
BW08 B	0%	251,534	0	251,534	0	257,495	-16,333	20,192	0	User Specified
BW09 E DF	0%	627,928	0	627,928	0	294,445	1,207	0	0	User Specified
BW09 B DF	0%	627,928	0	627,928	0	294,445	-1,207	0	0	User Specified
BW09 E	0%	134,316	0	134,316	0	282,999	16,333	26,804	0	User Specified
BW09 B	0%	134,316	0	134,316	0	282,999	-16,333	26,804	0	User Specified
BW10 B DF	0%	215,985	0	215,985	0	315,712	-0,696	0	0	User Specified
BW10 B	0%	60,468	0	60,468	0	309,245	-16,133	30,269	0	User Specified
BW10 E DF	0%	215,985	0	215,985	0	315,712	0,696	0	0	User Specified
BW10 E	0%	60,468	0	60,468	0	309,245	16,133	30,269	0	User Specified
BW11 DF	0%	240,705	0	240,705	0	340,878	0	0	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
BW11 B	0%	38,439	0	38,439	0	347,663	-12,872	32,227	0	User Specified
BW11 E	0%	38,439	0	38,439	0	347,663	12,872	32,227	0	User Specified
Pique popa	0%	10882,282	0	10882,282	0	1,868	0	14,958	0	User Specified
Pique proa	0%	6966,595	0	6966,595	0	350,6	0	0	0	User Specified
Total Loadcase			197856,614	70274,462	4734,304	174,817	-0,023	19,135	1370,825	

Equilibrio:

Calado medio [m]	14,722
Desplazamiento [t]	197858
Escora [Deg]	0
Calado perpendicular proa [m]	14,722
Calado perpendicular popa [m]	14,722
Calado en el centro de flotación [m]	14,722
Trimado a popa [m]	0
Eslora en la flotación [m]	353,48
Manga máxima en la flotación [m]	53
Área mojada [m^2]	22498,735
Área de la flotación [m^2]	14899,705
Cp	0,705
Cb	0,697
Cm	0,989
Cwp	0,795
LCG [m]	174,809
LCF [m]	165,545
KB [m]	7,75
KG fluid[m]	19,142
BMt [m]	14,924
BML [m]	570,115
GMt corrected [m]	3,533
GML [m]	558,723
KMt [m]	22,674
KML [m]	577,865
TPc [t/cm]	152,722
MTc [t.m]	3105,277
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) [t.m]	12198,644
Máximo ángulo de inclinación cubierta [deg]	0
Ángulo de trimado [deg]	0

Estabilidad a grandes ángulos:

	Ángulos de escora																	
	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70
GZ m	-3,04	-2,29	-1,63	-1,08	-0,65	-0,29	0,02	0,34	0,69	1,13	1,67	2,34	3,08	3,79	4,36	4,52	3,80	2,57
Área bajo la curva de GZ desde ángulo nulo [m·rad]	37,0403	23,7172	13,9680	7,2551	2,9788	0,6618	0,0000	0,8961	3,4456	7,9502	14,8878	24,8471	38,4006	55,5725	76,1817	121,2207	163,5127	195,5284
Desplazamiento [t]	197857	197856	197856	197856	197856	197856	197857	197857	197856	197856	197856	197857	197856	197856	197857	197857	197857	197857
Calado perpendicular proa [m]	15,15	15,15	15,05	14,91	14,80	14,74	14,72	14,74	14,80	14,91	15,05	15,16	15,15	14,93	14,47	13,25	11,42	8,22
Calado perpendicular popa [m]	12,47	13,13	13,68	14,15	14,48	14,66	14,72	14,66	14,48	14,15	13,68	13,13	12,47	11,58	10,39	7,36	2,91	-5,53
Trimado a popa [m]	-2,69	-2,03	-1,36	-0,76	-0,32	-0,08	-0,01	-0,08	-0,32	-0,77	-1,37	-2,03	-2,68	-3,35	-4,08	-5,90	-8,51	-13,75
Eslora en la flotación [m]	368,59	368,56	368,60	366,98	355,23	353,13	353,46	353,13	355,22	366,96	368,60	368,55	368,59	368,81	370,50	373,78	378,99	382,84
Manga máxima en la flotación [m]	57,72	57,94	56,37	54,87	53,82	53,20	53,00	53,20	53,82	54,87	56,37	57,94	57,72	55,90	51,11	43,02	38,38	36,59
Área mojada [m ²]	23532,4	23378,0	23148,5	22970,4	22706,1	22547,9	22498,4	22547,9	22706,0	22970,4	23148,5	23378,1	23532,2	23580,2	23774,9	24169,2	24290,1	24322,6
Área de la flotación [m ²]	17118,4	16783,4	16247,5	15787,4	15292,8	15005,3	14899,2	15005,3	15292,6	15787,2	16247,4	16783,2	17118,4	17254,2	16748,5	14762,4	13433,2	12454,3
Cp	0,716	0,705	0,695	0,690	0,707	0,707	0,705	0,707	0,707	0,690	0,695	0,705	0,716	0,726	0,731	0,737	0,735	0,732
Cb	0,382	0,399	0,435	0,482	0,553	0,623	0,697	0,623	0,553	0,482	0,435	0,399	0,382	0,382	0,409	0,474	0,528	0,568
LCG [m]	174,91	174,87	174,85	174,84	174,82	174,82	174,82	174,82	174,83	174,84	174,86	174,88	174,90	174,91	174,93	174,96	174,99	175,01
LCF [m]	169,18	166,62	164,78	163,61	164,66	165,24	165,55	165,24	164,66	163,62	164,79	166,63	169,18	172,06	173,06	177,03	179,91	183,35
Máximo ángulo de inclinación de cubierta [deg]	30,00	25,00	20,00	15,00	10,00	5,00	0,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	50,00	60,00	70,00
Ángulo de trimado [deg]	-0,43	-0,33	-0,22	-0,12	-0,05	-0,01	0,00	-0,01	-0,05	-0,12	-0,22	-0,33	-0,43	-0,54	-0,66	-0,95	-1,37	-2,21

Criterios de estabilidad:

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	353,464	m			
	B, Stability calculated	53	m			
	d, Stability calculated	14,722	m			
	GMf, Stability calculated	3,532	m			
	VCG, Stability calculated	19,142	m			
	CB, Stability calculated	0,697				
	Ak, keel area, user spec.	10,8	m ²			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	16,7	deg			
	Intermediate values					
	B / d				3,6	
	100 Ak / L / B				0,058	
	C			IMO units	0,304	
	T			s	17,135	
OG, Centre of gravity above WL			m	4,42		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	X1		IMO units	0,8		
	X2		IMO units	0,998		
	k tabulated		IMO units	0,999		
	r		IMO units	0,91		
	s		IMO units	0,041		

267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be less than (>=)	3,1513	m.deg	38,4006	Pass	1118,56

267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		

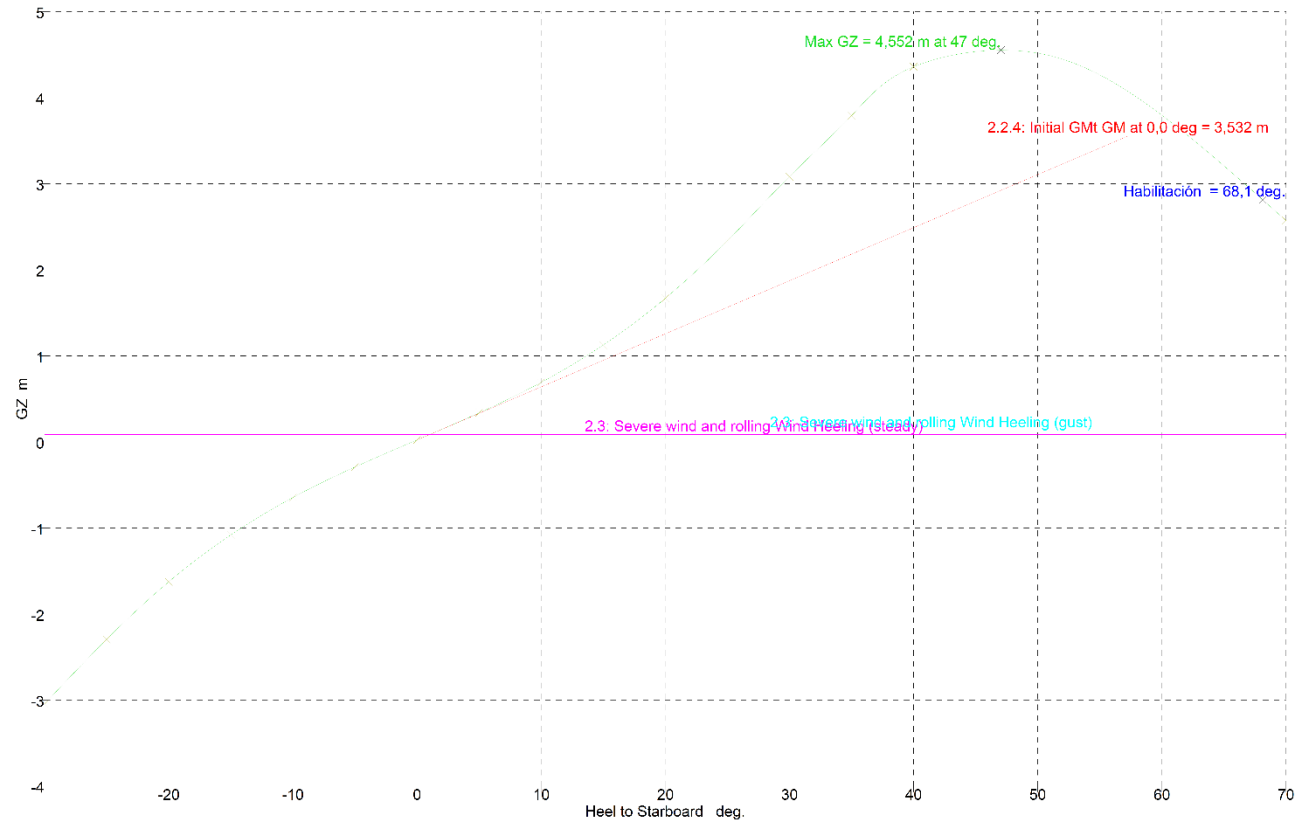
Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	68,1	deg			
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be less than (>=)	5,1566	m.deg	76,1817	Pass	1377,36
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	68,1	deg			
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be less than (>=)	1,7189	m.deg	37,7812	Pass	2097,99
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90	deg			
	angle of max. GZ	47	deg	47		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	shall not be less than (\geq)	0,2	m	4,552	Pass	2176
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	47		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (\geq)	25	deg	47	Pass	88,16
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMT				Pass	
	spec. heel angle	0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,15	m	3,532	Pass	2254,67
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = $a P A (h - H) / (g \text{ disp.}) \cos^n(\phi)$					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	35	m			
	additional area: A =	7873,3	m ²			
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	7,417	m			
	cosine power: n =	0				

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	16,7 (-15,7)	deg	-15,7		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50	deg	50		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	68,1	deg			
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	70	deg			
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:					
	angle of max. GZ	47	deg	47		
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersionAngle				
	Criteria:				Pass	
	Angle of steady heel shall not be greater than (<=)	16	deg	1	Pass	93,61
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80	%	2,85	Pass	96,44
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100	%	1130,4	Pass	1030,4
	Intermediate values					
	Model windage area		m^2	6966,834		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	24,094		
	Total windage area		m^2	14840,134		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	29,88		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	Heel arm amplitude		m	0,087		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	1		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	1,7		
	Deck edge immersion angle		deg	35,8		
	Area1 (under GZ), from 2,6 to 50,0 deg.		m.deg	121,0889		
	Area1 (under HA), from 2,6 to 50,0 deg.		m.deg	6,2686		
	Area1, from 2,6 to 50,0 deg.		m.deg	114,8203		
	Area2 (under GZ), from -14,8 to 2,6 deg.		m.deg	-7,8964		
	Area2 (under HA), from -14,8 to 2,6 deg.		m.deg	2,2611		
	Area2, from -14,8 to 2,6 deg.		m.deg	10,1575		

Curva de GZ:



ANEXO 5. MÁXIMO NÚMERO DE CONTENEDORES A 23 [T] SALIDA DE PUERTO

Situación de carga:

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
Lightship	1	56623	56623			135,24	0	15,27	0	User Specified
Tripulación	1	3,75	3,75			239,15	0	52,5	0	User Specified
Pertrechos	1	1087	1087			239,15	0	2,8	0	User Specified
Víveres	1	5,6	5,6			239,15	0	31,5	0	User Specified
Total			57719,35			186,421	0	15,039	0	
Aceite	99%	823,327	815,094	823,327	815,094	64,542	-5,904	1,614	1370,825	User Specified
Aceite usado	0%	808,078	0	808,078	0	66,98	1,111	0	0	User Specified
Agua dulce	99%	242,302	239,879	242,302	239,879	79,404	-8,77	1,539	0	User Specified
Lodos	0%	66,279	0	66,279	0	77,16	1,812	0	0	User Specified
Aguas negras	0%	191,272	0	191,272	0	80,026	2,195	0	0	User Specified
Total	49,50%	2131,258	1054,973	2131,258	1054,973	67,921	-6,556	1,597	1370,825	

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
B1 Bajo bodega	1	736	736			15,75	0	16	0	User Specified
B1 Sobre cubierta	1	2024	2024			15,75	0	44,3	0	User Specified
B2 Bajo bodega	1	11914	11914			43,5	0	16	0	User Specified
B2 Sobre cubierta	1	2024	2024			43,5	0	44,3	0	User Specified
B3 Bajo bodega	1	9733,6	9733,6			91,15	0	12,2	0	User Specified
B3 Sobre cubierta	1	2024	2024			91,15	0	44,3	0	User Specified
B4 Bajo bodega	1	2208	2208			121,15	0	16	0	User Specified
B4 Sobre cubierta	1	2024	2024			121,15	0	44,3	0	User Specified
B5 Bajo bodega	1	21080	21080			151,15	0	14,1	0	User Specified
B5 Sobre cubierta	1	2024	2024			151,15	0	44,3	0	User Specified
B6 Bajo bodega	1	20620	20620			181,15	0	14,1	0	User Specified
B6 Sobre cubierta	1	2024	2024			181,15	0	44,3	0	User Specified
B7 Bajo bodega	1	20516	20516			211,15	0	14,1	0	User Specified
B7 Sobre cubierta	1	2024	2024			211,15	0	44,3	0	User Specified
B8 Bajo bodega	1	20056	20056			267,15	0	14,1	0	User Specified
B8 Sobre cubierta	1	1564	1564			267,15	0	40,4	0	User Specified
B9 Bajo bodega	1	1582,4	1582,4			297,15	0	14,1	0	User Specified
B9 Sobre cubierta	1	1472	1472			297,15	0	40,4	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
B10 Bajo bodega	1	6223	6223			327,15	0	7,2	0	User Specified
B10 Sobre cubierta	1	1472	1472			327,15	0	40,4	0	User Specified
B11 Bajo bodega	1	0	0			357,15	0	0	0	User Specified
B12 Sobre cubierta	1	736	736			357,15	0	40,4	0	User Specified
Total			134081			179,379	0	18,072	0	
Sedimentación ECA	99%	664,188	657,546	664,188	657,546	88,135	10,199	1,486	0	User Specified
UD ECA	99%	378,241	374,459	378,241	374,459	77,182	25,396	22,558	0	User Specified
ECA 1	99%	1621,882	1605,663	1621,882	1605,663	100,431	0	1,445	9289,46	User Specified
ECA 2	99%	542,654	537,228	542,654	537,228	88,118	25,396	20,835	0	User Specified
ECA 3	99%	542,654	537,228	542,654	537,228	88,118	-25,396	20,835	0	User Specified
Total	99%	3749,619	3712,124	3749,619	3712,124	92,344	4,368	9,194	9289,46	

Sedimentación FO	99%	664,188	657,546	664,188	657,546	88,135	-10,199	1,486	1712,989	User Specified
UD FO	99%	378,241	374,459	378,241	374,459	77,182	-25,396	22,558	0	User Specified
FO 1 B	99%	587,964	582,084	587,964	582,084	56,944	-25,415	24,899	0	User Specified
FO 1 E	99%	587,964	582,084	587,964	582,084	56,944	25,415	24,899	0	User Specified
FO 2 B	99%	204,104	202,063	204,104	202,063	69,313	-25,402	23,631	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
FO 2 E	99%	204,104	202,063	204,104	202,063	69,313	25,402	23,631	0	User Specified
FO 3 B	99%	345,122	341,671	345,122	341,671	97,374	-25,41	19,37	0	User Specified
FO 3 E	99%	345,122	341,671	345,122	341,671	97,374	25,41	19,37	0	User Specified
FO 4 B	99%	326,513	323,248	326,513	323,248	103,719	-25,433	18,631	0	User Specified
FO 4E	99%	326,513	323,248	326,513	323,248	103,719	25,433	18,631	0	User Specified
FO 5 B DF	99%	1803,897	1785,858	1803,897	1785,858	119,932	-12,429	1,424	5497,252	User Specified
FO 5 E DF	99%	1803,897	1785,858	1803,897	1785,858	119,932	12,429	1,424	0	User Specified
FO 5.1 B	99%	554,205	548,663	554,205	548,663	111,613	-25,461	18,142	0	User Specified
FO 5.1 E	99%	554,205	548,663	554,205	548,663	111,613	25,461	18,142	0	User Specified
FO 5.2 B	99%	480,669	475,862	480,669	475,862	120,583	-25,481	17,877	0	User Specified
FO 5.2 E	99%	480,669	475,862	480,669	475,862	120,583	25,481	17,877	0	User Specified
FO 5.3 B	99%	486,06	481,2	486,06	481,2	128,831	-25,492	17,758	0	User Specified
FO 5.3 E	99%	486,06	481,2	486,06	481,2	128,831	25,492	17,758	0	User Specified
FO 6 B	99%	310,365	307,261	310,365	307,261	135,575	-25,495	17,723	0	User Specified
FO 6 E	99%	310,365	307,261	310,365	307,261	135,575	25,495	17,723	0	User Specified
FO 7 B	99%	354,993	351,443	354,993	351,443	141,2	-25,496	17,714	0	User Specified
FO 7 E	99%	354,993	351,443	354,993	351,443	141,2	25,496	17,714	0	User Specified
Total	99%	11950,216	11830,715	11950,216	11830,715	108,776	-1,371	13,159	7210,241	

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
BW01 B DF	99%	427,474	423,2	427,474	423,2	9,335	-5,775	14,916	720,882	User Specified
BW01 E DF	99%	427,474	423,2	427,474	423,2	9,335	5,775	14,916	0	User Specified
BW01 B	99%	276,427	273,662	276,427	273,662	7,924	-25,45	26,76	0	User Specified
BW01 E	99%	276,427	273,662	276,427	273,662	7,924	25,45	26,76	0	User Specified
BW02 B DF	0%	222,434	0	222,434	0	46,744	0	0,017	0	User Specified
BW02 E DF	0%	222,434	0	222,434	0	46,744	0	0,017	0	User Specified
BW02 B	0%	825,263	0	825,263	0	46,744	-16,333	16,686	0	User Specified
BW02 E	0%	825,263	0	825,263	0	46,744	16,333	16,686	0	User Specified
BW03 E DF	0%	1836,798	0	1836,798	0	146,073	9,484	0	0	User Specified
BW03 B DF	0%	1836,798	0	1836,798	0	146,073	-9,484	0	0	User Specified
BW03 E	0%	887,669	0	887,669	0	151,698	25,416	2,8	0	User Specified
BW03 B	0%	887,669	0	887,669	0	151,698	-25,416	2,8	0	User Specified
BW04 E DF	0%	1778,441	0	1778,441	0	171,881	9,276	0	0	User Specified
BW04 B DF	0%	1778,441	0	1778,441	0	171,881	-9,276	0	0	User Specified
BW04 E	0%	1486,799	0	1486,799	0	171,844	25,389	2,8	0	User Specified
BW04 B	0%	1486,799	0	1486,799	0	171,844	-25,389	2,8	0	User Specified
BW05 E DF	0%	1790,412	0	1790,412	0	197,353	8,225	0	0	User Specified
BW05 B DF	0%	1790,412	0	1790,412	0	197,353	-8,225	0	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
BW05 E	0%	1394,772	0	1394,772	0	196,893	25,218	2,8	0	User Specified
BW05 B	0%	1394,772	0	1394,772	0	196,893	-25,218	2,8	0	User Specified
BW06 DF E	0%	1683,559	0	1683,559	0	223,14	6,352	0	0	User Specified
BW06 B DF	0%	1683,559	0	1683,559	0	223,14	-6,352	0	0	User Specified
BW06 E	0%	1028,708	0	1028,708	0	217,685	24,732	2,8	0	User Specified
BW06 E	0%	1028,708	0	1028,708	0	217,685	-24,732	2,8	0	User Specified
BW07 DF	0%	2273,187	0	2273,187	0	246,537	0	0	0	User Specified
BW08 E DF	0%	1072,874	0	1072,874	0	268,668	2,603	0	0	User Specified
BW08 B DF	0%	1072,874	0	1072,874	0	268,668	-2,603	0	0	User Specified
BW08 E	0%	251,534	0	251,534	0	257,495	16,333	20,192	0	User Specified
BW08 B	0%	251,534	0	251,534	0	257,495	-16,333	20,192	0	User Specified
BW09 E DF	0%	627,928	0	627,928	0	294,445	1,207	0	0	User Specified
BW09 B DF	0%	627,928	0	627,928	0	294,445	-1,207	0	0	User Specified
BW09 E	0%	134,316	0	134,316	0	282,999	16,333	26,804	0	User Specified
BW09 B	0%	134,316	0	134,316	0	282,999	-16,333	26,804	0	User Specified
BW10 B DF	0%	215,985	0	215,985	0	315,712	-0,696	0	0	User Specified
BW10 B	0%	60,468	0	60,468	0	309,245	-16,133	30,269	0	User Specified
BW10 E DF	0%	215,985	0	215,985	0	315,712	0,696	0	0	User Specified
BW10 E	0%	60,468	0	60,468	0	309,245	16,133	30,269	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
BW11 DF	0%	240,705	0	240,705	0	340,878	0	0	0	User Specified
BW11 B	0%	38,439	0	38,439	0	347,663	-12,872	32,227	0	User Specified
BW11 E	0%	38,439	0	38,439	0	347,663	12,872	32,227	0	User Specified
Pique popa	0%	10882,282	0	10882,282	0	1,868	0	14,958	0	User Specified
Pique proa	0%	6966,595	0	6966,595	0	350,6	0	0	0	User Specified
Total Loadcase			209791,886	70274,462	17991,536	174,101	-0,033	16,731	18591,408	

Equilibrio:

Calado medio [m]	15,492
Desplazamiento [t]	209792
Escora [Deg]	0
Calado perpendicular proa [m]	15,451
Calado perpendicular popa [m]	15,533
Calado en el centro de flotación [m]	15,495
Trimado a popa [m]	0,082
Eslora en la flotación [m]	357,169
Manga máxima en la flotación [m]	53
Área mojada [m^2]	23252,687
Área de la flotación [m^2]	15225,33
Cp	0,703
Cb	0,695
Cm	0,99
Cwp	0,804
LCG [m]	174,099
LCF [m]	163,566
KB [m]	8,169
KG fluid[m]	16,819
BMt [m]	14,437
BML [m]	570,936
GMt corrected [m]	5,787
GML [m]	562,286
KMt [m]	22,607
KML [m]	579,106
TPc [t/cm]	156,06
MTc [t·m]	3313,57
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) [t·m]	21189,774
Máximo ángulo de inclinación cubierta [deg]	0,0132
Ángulo de trimado [deg]	0,0132

Estabilidad a grandes ángulos:

	Ángulos de escora																	
	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70
GZ m	-4,12	-3,19	-2,36	-1,65	-1,03	-0,48	0,03	0,54	1,09	1,72	2,43	3,25	4,18	5,11	5,82	6,18	5,66	4,61
Área bajo la curva de GZ desde ángulo nulo [m·rad]	0,9357	0,6168	0,3753	0,2009	0,0846	0,0193	0,0005	0,0251	0,0961	0,2180	0,3978	0,6446	0,9688	1,3739	1,8556	2,9142	3,9598	4,8591
Desplazamiento [t]	209792	209791	209791	209791	209791	209792	209792	209792	209792	209792	209792	209792	209792	209792	209792	209776	209792	209792
Calado perpendicular proa [m]	15,81	15,84	15,76	15,65	15,54	15,47	15,45	15,47	15,54	15,65	15,77	15,85	15,81	15,58	15,18	14,14	12,63	10,01
Calado perpendicular popa [m]	13,35	13,95	14,47	14,92	15,27	15,47	15,53	15,47	15,27	14,92	14,47	13,95	13,36	12,55	11,49	8,91	5,17	-1,81
Trimado a popa [m]	-2,46	-1,89	-1,29	-0,74	-0,27	0,00	0,08	0,00	-0,27	-0,74	-1,29	-1,90	-2,45	-3,02	-3,69	-5,23	-7,46	-11,83
Eslora en la flotación [m]	368,27	368,22	368,21	368,22	360,37	356,82	357,17	356,81	360,37	368,22	368,21	368,22	368,27	368,38	368,48	372,90	379,82	383,30
Manga máxima en la flotación [m]	58,74	58,23	56,38	54,87	53,82	53,20	53,00	53,20	53,82	54,87	56,38	58,23	58,74	57,05	51,10	42,98	38,30	36,25
Área mojada [m ²]	24209,1	24040,2	23818,7	23665,7	23472,2	23304,6	23252,7	23304,5	23472,1	23665,7	23818,8	24040,4	24208,9	24340,1	24620,1	24997,5	25133,7	25181,8
Área de la flotación [m ²]	17459,5	17029,9	16460,2	16032,2	15630,0	15323,9	15225,3	15323,8	15629,8	16032,1	16460,1	17029,8	17459,5	17656,6	16681,0	14718,4	13437,6	12533,6
Cp	0,722	0,710	0,700	0,693	0,702	0,705	0,703	0,705	0,702	0,693	0,700	0,710	0,722	0,733	0,743	0,749	0,743	0,742
Cb	0,388	0,409	0,447	0,492	0,555	0,625	0,695	0,625	0,555	0,492	0,447	0,409	0,388	0,387	0,424	0,489	0,541	0,584
LCG [m]	174,17	174,14	174,13	174,12	174,10	174,10	174,10	174,10	174,11	174,12	174,14	174,15	174,16	174,17	174,19	174,21	174,23	174,25
LCF [m]	168,96	166,12	164,18	162,60	162,62	163,35	163,57	163,35	162,63	162,61	164,18	166,13	168,95	171,79	173,38	177,33	179,58	182,40
Máximo ángulo de inclinación de cubierta [deg]	30,00	25,00	20,00	15,00	10,00	5,00	0,01	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	50,00	60,00	70,00
Ángulo de trimado [deg]	-0,40	-0,30	-0,21	-0,12	-0,04	0,00	0,01	0,00	-0,04	-0,12	-0,21	-0,31	-0,39	-0,49	-0,59	-0,84	-1,20	-1,90

Criterios de estabilidad:

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	357,169	m			
	B, Stability calculated	53	m			
	d, Stability calculated	15,492	m			
	GMf, Stability calculated	5,787	m			
	VCG, Stability calculated	16,819	m			
	CB, Stability calculated	0,695				
	Ak, keel area, user spec.	10,8	m ²			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	18,9	deg			
	Intermediate values					
	B / d				3,421	
	100 Ak / L / B				0,057	
	C			IMO units	0,298	
	T			s	13,135	
OG, Centre of gravity above WL			m	1,328		
X1			IMO units	0,816		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	X2		IMO units	0,997		
	k tabulated		IMO units	0,999		
	r		IMO units	0,781		
	s		IMO units	0,058		

267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,055	m.rad	0,9688	Pass	1661,36

267(85) Ch2 -	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		

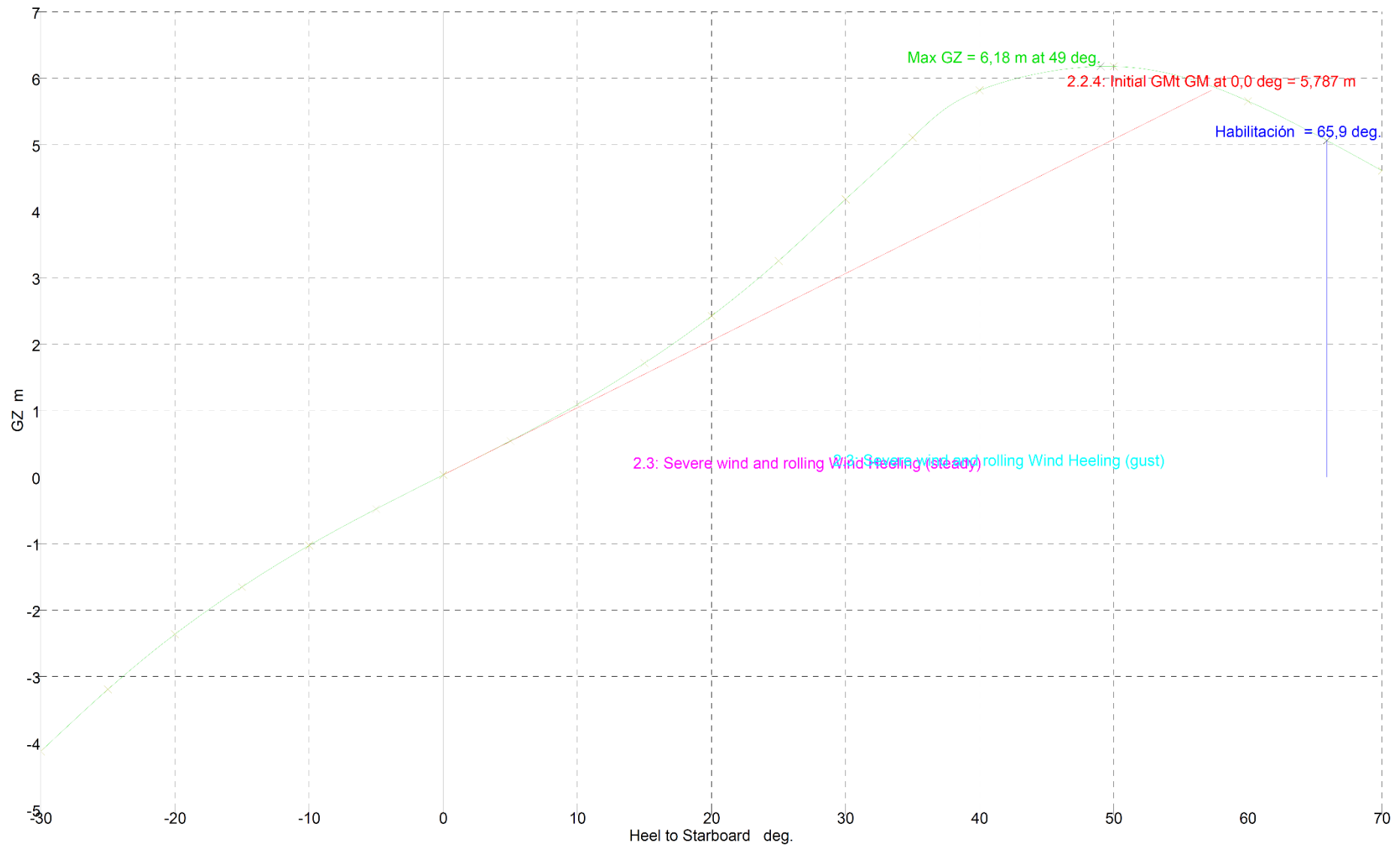
Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
General Criteria	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	65,9	deg			
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be less than (>=)	0,09	m.rad	1,8556	Pass	1961,82
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	65,9	deg			
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be less than (>=)	0,03	m.rad	0,8869	Pass	2856,21
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90	deg			

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	angle of max. GZ	49	deg	49		
	shall not be less than (\geq)	0,2	m	6,18	Pass	2990
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	49		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (\geq)	25	deg	49	Pass	96,09
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,15	m	5,787	Pass	3758
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = $a P A (h - H) / (g \text{ disp.}) \cos^n(\phi)$					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	35	m			
	additional area: A =	7873,3	m ²			
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	7,81	m			

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	cosine power: n =	0				
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	18,9 (-18,4)	deg	-18,4		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50	deg	50		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	65,9	deg			
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	70	deg			
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:					
	angle of max. GZ	49	deg	49		
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersionAngle				
	Criteria:				Pass	
	Angle of steady heel shall not be greater than (<=)	16	deg	0,5	Pass	97,11
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80	%	1,34	Pass	98,33
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100	%	797,75	Pass	697,75
	Intermediate values					
	Model windage area		m^2	6687,642		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	24,468		
	Total windage area		m^2	14560,942		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	30,163		
	Heel arm amplitude		m	0,08		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	0,5		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	0,9		
	Deck edge immersion angle		deg	34,5		
	Area1 (under GZ), from 0,9 to 50,0 deg.		m.rad	2,913		
	Area1 (under HA), from 0,9 to 50,0 deg.		m.rad	0,1025		
	Area1, from 0,9 to 50,0 deg.		m.rad	2,8105		
	Area2 (under GZ), from -18,4 to 0,9 deg.		m.rad	-0,3121		
	Area2 (under HA), from -18,4 to 0,9 deg.		m.rad	0,0402		
	Area2, from -18,4 to 0,9 deg.		m.rad	0,3523		

Curva de GZ:



ANEXO 6. MÁXIMO NÚMERO DE CONTENEDORES A 23 [T] LLEGADA A PUERTO

Condición de carga:

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
Lightship	1	56623	56623			135,24	0	15,27	0	User Specified
Tripulación	1	3,75	3,75			239,15	0	52,5	0	User Specified
Pertrechos	1	1087	1087			239,15	0	2,8	0	User Specified
Víveres	0,1	5,6	0,56			239,15	0	31,5	0	User Specified
Total			57714,31			186,416	0	15,038	0	
Aceite	10%	823,327	82,333	823,327	82,333	65,274	-3,239	0,32	0	User Specified
Aceite usado	99%	808,078	799,998	808,078	799,998	64,312	5,859	1,615	1370,825	User Specified
Agua dulce	10%	242,302	24,23	242,302	24,23	79,459	-5,445	0,265	0	User Specified
Lodos	99%	66,279	65,616	66,279	65,616	77,155	8,367	1,554	0	User Specified
Aguas negras	99%	191,272	189,359	191,272	189,359	79,957	8,869	1,536	0	User Specified
Total	54,50%	2131,258	1161,535	2131,258	1161,535	67,972	5,61	1,479	1370,825	

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
B1 Bajo bodega	1	736	736			15,75	0	16	0	User Specified
B1 Sobre cubierta	1	2024	2024			15,75	0	44,3	0	User Specified
B2 Bajo bodega	1	11914	11914			43,5	0	16	0	User Specified
B2 Sobre cubierta	1	2024	2024			43,5	0	44,3	0	User Specified
B3 Bajo bodega	1	9733,6	9733,6			91,15	0	12,2	0	User Specified
B3 Sobre cubierta	1	2024	2024			91,15	0	44,3	0	User Specified
B4 Bajo bodega	1	2208	2208			121,15	0	16	0	User Specified
B4 Sobre cubierta	1	2024	2024			121,15	0	44,3	0	User Specified
B5 Bajo bodega	1	22080	22080			151,15	0	14,1	0	User Specified
B5 Sobre cubierta	1	2024	2024			151,15	0	44,3	0	User Specified
B6 Bajo bodega	1	21620	21620			181,15	0	14,1	0	User Specified
B6 Sobre cubierta	1	2024	2024			181,15	0	44,3	0	User Specified
B7 Bajo bodega	1	20516	20516			211,15	0	14,1	0	User Specified
B7 Sobre cubierta	1	2024	2024			211,15	0	44,3	0	User Specified
B8 Bajo bodega	1	20056	20056			267,15	0	14,1	0	User Specified
B8 Sobre cubierta	1	1564	1564			267,15	0	40,4	0	User Specified
B9 Bajo bodega	1	1582,4	1582,4			297,15	0	14,1	0	User Specified
B9 Sobre cubierta	1	1472	1472			297,15	0	40,4	0	User Specified
B10 Bajo bodega	1	6223,8	6223,8			327,15	0	7,2	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
B10 Sobre cubierta	1	1472	1472			327,15	0	40,4	0	User Specified
B11 Bajo bodega	1	0	0			357,15	0	0	0	User Specified
B12 Sobre cubierta	1	736	736			357,15	0	40,4	0	User Specified
Total			136081,8			179,185	0	18,014	0	
Sedimentación ECA	0%	664,188	0	664,188	0	88,62	4,089	0	11952,664	User Specified
UD ECA	99%	378,241	374,459	378,241	374,459	77,182	25,396	22,558	6,5	User Specified
ECA 1	0%	1621,882	0	1621,882	0	100,754	0	0	130688,904	User Specified
ECA 2	0%	542,654	0	542,654	0	93,882	16,333	3,497	8	User Specified
ECA 3	0%	542,654	0	542,654	0	93,882	-16,333	3,497	8	User Specified
Total	10%	3749,619	374,459	3749,619	374,459	77,182	25,396	22,558	142664,068	
Sedimentacion FO	99%	664,188	657,546	664,188	657,546	88,135	-10,199	1,486	0	User Specified
UD FO	99%	378,241	374,459	378,241	374,459	77,182	-25,396	22,558	0	User Specified
FO 1 B	30%	587,964	176,389	587,964	176,389	57,712	-25,243	19,177	0	User Specified
FO 1 E	0%	587,964	0	587,964	0	66,239	16,333	12,065	0	User Specified
FO 2 B	0%	204,104	0	204,104	0	72,167	-16,333	10,195	0	User Specified
FO 2 E	0%	204,104	0	204,104	0	72,167	16,333	10,195	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
FO 3 B	0%	345,122	0	345,122	0	99,502	-24,588	2,8	0	User Specified
FO 3 E	0%	345,122	0	345,122	0	99,502	24,588	2,8	0	User Specified
FO 4 B	0%	326,513	0	326,513	0	104,007	-24,888	2,8	0	User Specified
FO 4E	0%	326,513	0	326,513	0	104,007	24,888	2,8	0	User Specified
FO 5 B DF	0%	1803,897	0	1803,897	0	120,148	-9,015	0	0	User Specified
FO 5 E DF	0%	1803,897	0	1803,897	0	120,148	9,015	0	0	User Specified
FO 5.1 B	0%	554,205	0	554,205	0	111,941	-25,16	2,8	0	User Specified
FO 5.1 E	0%	554,205	0	554,205	0	111,941	25,16	2,8	0	User Specified
FO 5.2 B	0%	480,669	0	480,669	0	120,645	-25,307	2,8	0	User Specified
FO 5.2 E	0%	480,669	0	480,669	0	120,645	25,307	2,8	0	User Specified
FO 5.3 B	0%	486,06	0	486,06	0	128,87	-25,382	2,8	0	User Specified
FO 5.3 E	0%	486,06	0	486,06	0	128,87	25,382	2,8	0	User Specified
FO 6 B	0%	310,365	0	310,365	0	135,578	-25,404	2,8	0	User Specified
FO 6 E	0%	310,365	0	310,365	0	135,578	25,404	2,8	0	User Specified
FO 7 B	0%	354,993	0	354,993	0	141,203	-25,409	2,8	0	User Specified
FO 7 E	0%	354,993	0	354,993	0	141,203	25,409	2,8	0	User Specified
Total	10%	11950,216	1208,394	11950,216	1208,394	80,3	-17,104	10,598	0	

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
v	99%	427,474	423,2	427,474	423,2	9,335	-5,775	14,916	720,882	User Specified
BW01 E DF	99%	427,474	423,2	427,474	423,2	9,335	5,775	14,916	0	User Specified
BW01 B	99%	276,427	273,663	276,427	273,663	7,924	-25,45	26,76	0	User Specified
BW01 E	99%	276,427	273,663	276,427	273,663	7,924	25,45	26,76	0	User Specified
BW02 B DF	99%	222,434	220,209	222,434	220,209	35,74	-1,912	1,762	0	User Specified
BW02 E DF	99%	222,434	220,209	222,434	220,209	35,74	1,912	1,762	0	User Specified
BW02 B	99%	825,263	817,01	825,263	817,01	30,745	-25,438	26,321	0	User Specified
BW02 E	99%	825,263	817,01	825,263	817,01	30,745	25,438	26,321	0	User Specified
BW03 E DF	0%	1836,798	0	1836,798	0	146,073	9,484	0	0	User Specified
BW03 B DF	0%	1836,798	0	1836,798	0	146,073	-9,484	0	0	User Specified
BW03 E	0%	887,669	0	887,669	0	151,698	25,416	2,8	0	User Specified
BW03 B	0%	887,669	0	887,669	0	151,698	-25,416	2,8	0	User Specified
BW04 E DF	0%	1778,441	0	1778,441	0	171,881	9,276	0	0	User Specified
BW04 B DF	0%	1778,441	0	1778,441	0	171,881	-9,276	0	0	User Specified
BW04 E	0%	1486,799	0	1486,799	0	171,844	25,389	2,8	0	User Specified
BW04 B	0%	1486,799	0	1486,799	0	171,844	-25,389	2,8	0	User Specified
BW05 E DF	0%	1790,412	0	1790,412	0	197,353	8,225	0	0	User Specified
BW05 B DF	0%	1790,412	0	1790,412	0	197,353	-8,225	0	0	User Specified
BW05 E	0%	1394,772	0	1394,772	0	196,893	25,218	2,8	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
BW05 B	0%	1394,772	0	1394,772	0	196,893	-25,218	2,8	0	User Specified
BW06 DF E	0%	1683,559	0	1683,559	0	223,14	6,352	0	0	User Specified
BW06 B DF	0%	1683,559	0	1683,559	0	223,14	-6,352	0	0	User Specified
BW06 E	0%	1028,708	0	1028,708	0	217,685	24,732	2,8	0	User Specified
BW06 E	0%	1028,708	0	1028,708	0	217,685	-24,732	2,8	0	User Specified
BW07 DF	0%	2273,187	0	2273,187	0	246,537	0	0	0	User Specified
BW08 E DF	0%	1072,874	0	1072,874	0	268,668	2,603	0	0	User Specified
BW08 B DF	0%	1072,874	0	1072,874	0	268,668	-2,603	0	0	User Specified
BW08 E	0%	251,534	0	251,534	0	257,495	16,333	20,192	0	User Specified
BW08 B	0%	251,534	0	251,534	0	257,495	-16,333	20,192	0	User Specified
BW09 E DF	0%	627,928	0	627,928	0	294,445	1,207	0	0	User Specified
BW09 B DF	0%	627,928	0	627,928	0	294,445	-1,207	0	0	User Specified
BW09 E	0%	134,316	0	134,316	0	282,999	16,333	26,804	0	User Specified
BW09 B	0%	134,316	0	134,316	0	282,999	-16,333	26,804	0	User Specified
BW10 B DF	0%	215,985	0	215,985	0	315,712	-0,696	0	0	User Specified
BW10 B	0%	60,468	0	60,468	0	309,245	-16,133	30,269	0	User Specified
BW10 E DF	0%	215,985	0	215,985	0	315,712	0,696	0	0	User Specified
BW10 E	0%	60,468	0	60,468	0	309,245	16,133	30,269	0	User Specified
BW11 DF	0%	240,705	0	240,705	0	340,878	0	0	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
BW11 B	0%	38,439	0	38,439	0	347,663	-12,872	32,227	0	User Specified
BW11 E	0%	38,439	0	38,439	0	347,663	12,872	32,227	0	User Specified
Pique popa	26%	10882,282	2829,393	10882,282	2829,393	-4,596	0	19,668	0	User Specified
Pique proa	0%	6966,595	0	6966,595	0	350,6	0	0	0	User Specified
Total Loadcase			202838,055	70274,462	9041,945	174,587	-0,023	17,102	144755,775	

Equilibrio:

Calado medio [m]	15,046
Desplazamiento [t]	202838
Escora [Deg]	0
Calado perpendicular proa [m]	15,046
Calado perpendicular popa [m]	15,046
Calado en el centro de flotación [m]	15,046
Trimado a popa [m]	0
Eslora en la flotación [m]	354,857
Manga máxima en la flotación [m]	53
Área mojada [m^2]	22810,702
Área de la flotación [m^2]	15027,737
Cp	0,704
Cb	0,697
Cm	0,99
Cwp	0,799
LCG [m]	174,573
LCF [m]	164,772
KB [m]	7,926
KG fluid[m]	17,815
BMt [m]	14,705
BML [m]	569,361
GMt corrected [m]	4,816
GML [m]	559,472
KMt [m]	22,631
KML [m]	577,287
TPc [t/cm]	154,034
MTc [t·m]	3187,704
RM at 1deg = GMt·Disp·sin(1) [t·m]	17047,434
Máximo ángulo de inclinación cubierta [deg]	0
Ángulo de trimado [deg]	0

Estabilidad a grandes ángulos:

	Ángulos de escora																	
	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70
GZ m	-3,67	-2,82	-2,06	-1,41	-0,87	-0,40	0,02	0,45	0,91	1,46	2,10	2,86	3,71	4,54	5,20	5,48	4,88	3,76
Área bajo la curva de GZ desde ángulo nulo [m·rad]	46,7425	30,5291	18,3894	9,7674	4,1012	0,9446	0,0000	1,1732	4,5566	10,4457	19,2865	31,6322	48,0663	68,6876	93,2890	147,3546	199,8948	243,2554
Desplazamiento [t]	202838	202837	202837	202837	202837	202838	202838	202838	202838	202838	202838	202838	202838	202838	202838	202838	202838	202838
Calado perpendicular proa [m]	15,45	15,46	15,37	15,24	15,13	15,07	15,05	15,07	15,13	15,24	15,37	15,47	15,45	15,23	14,79	13,65	11,96	9,02
Calado perpendicular popa [m]	12,82	13,45	14,00	14,45	14,79	14,98	15,04	14,98	14,79	14,45	13,99	13,45	12,82	11,97	10,83	7,98	3,82	-4,03
Trimado a popa [m]	-2,63	-2,01	-1,37	-0,79	-0,34	-0,09	-0,01	-0,09	-0,34	-0,80	-1,38	-2,02	-2,63	-3,26	-3,97	-5,68	-8,15	-13,05
Eslora en la flotación [m]	368,38	368,34	368,37	368,43	357,14	354,49	354,83	354,49	357,13	368,43	368,36	368,33	368,38	368,58	369,25	373,45	379,36	383,04
Manga máxima en la flotación [m]	58,18	58,09	56,38	54,87	53,82	53,20	53,00	53,20	53,82	54,87	56,38	58,09	58,18	56,45	51,11	42,99	38,35	36,43
Área mojada [m ²]	23821,9	23655,5	23431,8	23265,0	23019,8	22863,7	22810,1	22863,6	23019,8	23265,0	23431,9	23655,7	23821,7	23901,3	24131,0	24515,2	24644,5	24676,7
Área de la flotación [m ²]	17265,1	16886,8	16336,2	15890,6	15423,6	15126,7	15026,8	15126,6	15423,5	15890,5	16336,1	16886,7	17265,1	17437,2	16729,8	14745,4	13439,9	12482,8
Cp	0,719	0,707	0,697	0,690	0,705	0,706	0,704	0,706	0,705	0,690	0,697	0,707	0,719	0,729	0,737	0,742	0,738	0,736
Cb	0,385	0,403	0,440	0,485	0,555	0,624	0,697	0,624	0,555	0,485	0,440	0,403	0,385	0,384	0,416	0,480	0,534	0,575
LCG [m]	174,66	174,63	174,62	174,61	174,59	174,59	174,59	174,59	174,60	174,61	174,63	174,65	174,66	174,67	174,69	174,72	174,74	174,76
LCF [m]	169,11	166,44	164,52	163,16	163,89	164,55	164,79	164,55	163,89	163,16	164,53	166,45	169,11	172,02	173,25	177,14	179,72	183,02
Máximo ángulo de inclinación de cubierta [deg]	30,00	25,00	20,00	15,00	10,00	5,00	0,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	50,00	60,00	70,00
Ángulo de trimado [deg]	-0,42	-0,32	-0,22	-0,13	-0,05	-0,01	0,00	-0,01	-0,05	-0,13	-0,22	-0,32	-0,42	-0,52	-0,64	-0,91	-1,31	-2,10

Criterios de estabilidad:

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	354,831	m			
	B, Stability calculated	53	m			
	d, Stability calculated	15,047	m			
	GMf, Stability calculated	4,815	m			
	VCG, Stability calculated	17,815	m			
	CB, Stability calculated	0,697				
	Ak, keel area, user spec.	10,8	m ²			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	17,9	deg			
	Intermediate values					
	B / d				3,522	
	100 Ak / L / B				0,057	
	C			IMO units	0,301	
T			s	14,562		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	OG, Centre of gravity above WL		m	2,769		
	X1		IMO units	0,8		
	X2		IMO units	0,998		
	k tabulated		IMO units	0,999		
	r		IMO units	0,84		
	s		IMO units	0,05		

267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be less than (>=)	3,1513	m.deg	48,0663	Pass	1425,28

267(85) Ch2 -	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					

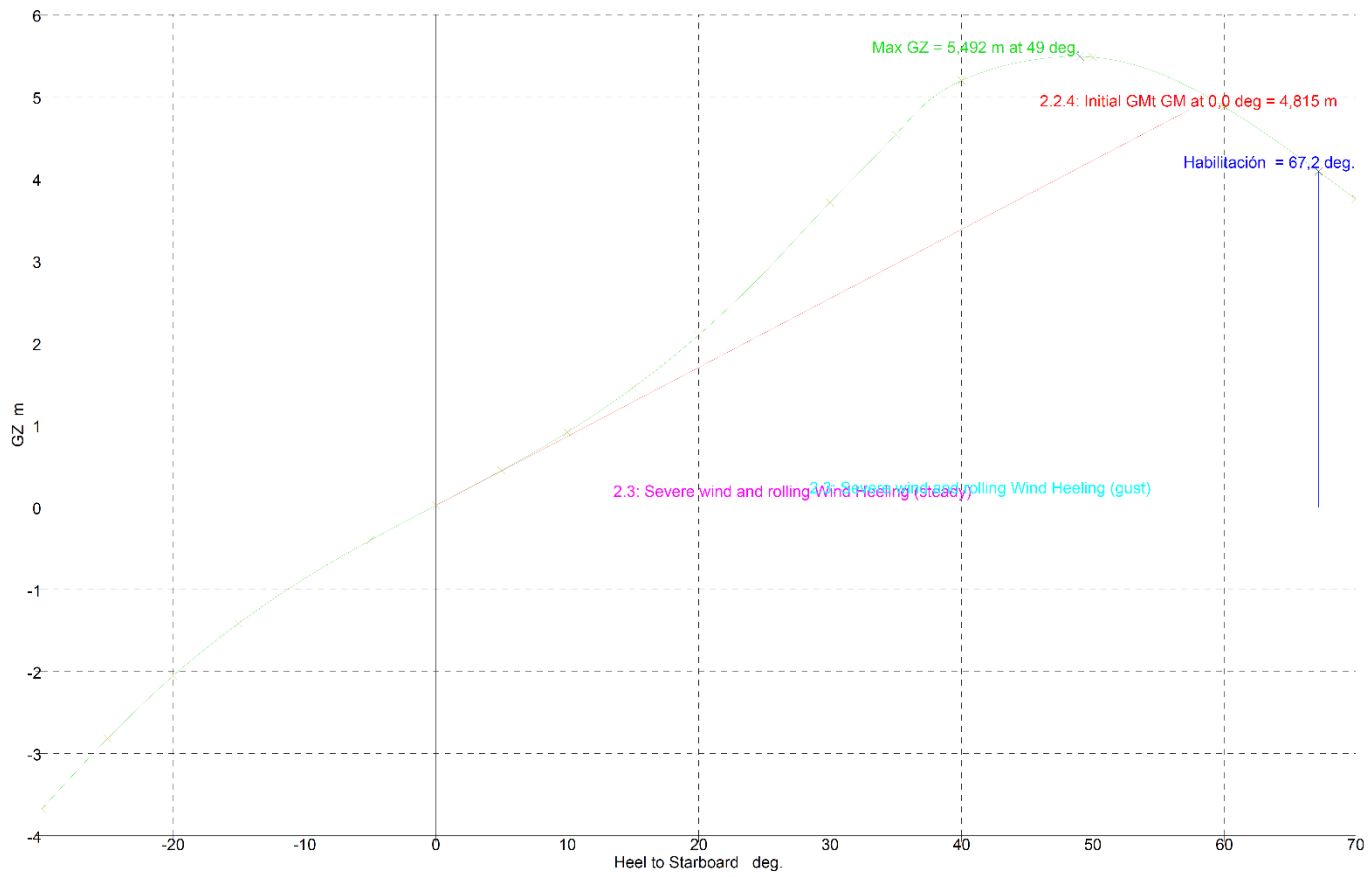
Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
General Criteria	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	67,2	deg			
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be less than (>=)	5,1566	m.deg	93,289	Pass	1709,12
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	67,2	deg			
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be less than (>=)	1,7189	m.deg	45,2227	Pass	2530,91
267(85) Ch2 -	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
General Criteria	to the lesser of					
	spec. heel angle	90	deg			
	angle of max. GZ	49	deg	49		
	shall not be less than (>=)	0,2	m	5,492	Pass	2646
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	49		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (>=)	25	deg	49	Pass	96,09
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,15	m	4,815	Pass	3110
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = $a P A (h - H) / (g \text{ disp.}) \cos^n(\phi)$					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	35	m			

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	additional area: A =	7873,3	m ²			
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	7,583	m			
	cosine power: n =	0				
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	17,9 (-17,2)	deg	-17,2		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50	deg	50		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	67,2	deg			
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	70	deg			
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:					
	angle of max. GZ	49	deg	49		
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersionAngle				
	Criteria:				Pass	
	Angle of steady heel shall not be greater than (<=)	16	deg	0,7	Pass	95,49
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80	%	2,05	Pass	97,44
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100	%	919,27	Pass	819,27
	Intermediate values					
	Model windage area		m ²	6849,215		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	24,251		
	Total windage area		m ²	14722,515		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	29,999		
	Heel arm amplitude		m	0,084		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	0,7		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	1,2		
	Deck edge immersion angle		deg	35,3		
	Area1 (under GZ), from 1,8 to 50,0 deg.		m.deg	147,2643		
	Area1 (under HA), from 1,8 to 50,0 deg.		m.deg	6,1168		
	Area1, from 1,8 to 50,0 deg.		m.deg	141,1476		
	Area2 (under GZ), from -16,6 to 1,8 deg.		m.deg	-13,0471		
	Area2 (under HA), from -16,6 to 1,8 deg.		m.deg	2,3072		
	Area2, from -16,6 to 1,8 deg.		m.deg	15,3543		

Curva de GZ:



ANEXO 7. CONTENEDORES CON CARGA HOMOGÉNEA SALIDA DE PUERTO**Condición de carga:**

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
Lightship	1	56623	56623			135,24	0	15,27	0	User Specified
Tripulación	1	3,75	3,75			239,15	0	52,5	0	User Specified
Pertrechos	1	1087	1087			239,15	0	2,8	0	User Specified
Viveres	1	5,6	5,6			239,15	0	31,5	0	User Specified
Total			57719,35			186,421	0	15,039	0	
Aceite	99%	823,327	815,094	823,327	815,094	64,542	-5,904	1,614	1370,825	User Specified
Aceite usado	0%	808,078	0	808,078	0	66,98	1,111	0	0	User Specified
Agua dulce	99%	242,302	239,879	242,302	239,879	79,404	-8,77	1,539	0	User Specified
Lodos	0%	66,279	0	66,279	0	77,16	1,812	0	0	User Specified
Aguas negras	0%	191,272	0	191,272	0	80,026	2,195	0	0	User Specified
Total	49,50%	2131,258	1054,973	2131,258	1054,973	67,921	-6,556	1,597	1370,825	
B1 Bajo bodega	1	2688	2688			15,75	0	16	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
B1 Sobre cubierta	1	7392	7392			15,75	0	44,3	0	User Specified
B2 Bajo bodega	1	4351,2	4351,2			43,5	0	16	0	User Specified
B2 Sobre cubierta	1	7392	7392			43,5	0	44,3	0	User Specified
B3 Bajo bodega	1	7728	7728			91,15	0	16	0	User Specified
B3 Sobre cubierta	1	7392	7392			91,15	0	44,3	0	User Specified
B4 Bajo bodega	1	8064	8064			121,15	0	16	0	User Specified
B4 Sobre cubierta	1	7392	7392			121,15	0	44,3	0	User Specified
B5 Bajo bodega	1	8064	8064			151,15	0	14,1	0	User Specified
B5 Sobre cubierta	1	7392	7392			151,15	0	44,3	0	User Specified
B6 Bajo bodega	1	7896	7896			181,15	0	14,1	0	User Specified
B6 Sobre cubierta	1	7392	7392			181,15	0	44,3	0	User Specified
B7 Bajo bodega	1	7492,8	7492,8			211,15	0	14,1	0	User Specified
B7 Sobre cubierta	1	7392	7392			211,15	0	44,3	0	User Specified
B8 Bajo bodega	1	7324,8	7324,8			267,15	0	14,1	0	User Specified
B8 Sobre cubierta	1	5712	5712			267,15	0	40,4	0	User Specified
B9 Bajo bodega	1	5779,2	5779,2			297,15	0	14,1	0	User Specified
B9 Sobre cubierta	1	5376	5376			297,15	0	40,4	0	User Specified
B10 Bajo bodega	1	4132,8	4132,8			327,15	0	15,4	0	User Specified
B10 Sobre cubierta	1	5376	5376			327,15	0	40,4	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
B11 Bajo bodega	1	0	0			357,15	0	0	0	User Specified
B12 Sobre cubierta	1	2688	2688			357,15	0	40,4	0	User Specified
Total			134416,8			171,386	0	27,179	0	

Sedimentación ECA	99%	664,188	657,546	664,188	657,546	88,135	10,199	1,486	1712,989	User Specified
UD ECA	99%	378,241	374,459	378,241	374,459	77,182	25,396	22,558	0	User Specified
ECA 1	99%	1621,882	1605,663	1621,882	1605,663	100,431	0	1,445	9289,46	User Specified
ECA 2	99%	542,654	537,228	542,654	537,228	88,118	25,396	20,835	0	User Specified
ECA 3	99%	542,654	537,228	542,654	537,228	88,118	-25,396	20,835	0	User Specified
Total	99%	3749,619	3712,123	3749,619	3712,123	92,344	4,368	9,194	11002,449	

Sedimentación FO	99%	664,188	657,546	664,188	657,546	88,135	-10,199	1,486	0	User Specified
UD FO	99%	378,241	374,459	378,241	374,459	77,182	-25,396	22,558	0	User Specified
FO 1 B	99%	587,964	582,084	587,964	582,084	56,944	-25,415	24,899	0	User Specified
FO 1 E	99%	587,964	582,084	587,964	582,084	56,944	25,415	24,899	0	User Specified
FO 2 B	99%	204,104	202,063	204,104	202,063	69,313	-25,402	23,631	0	User Specified
FO 2 E	99%	204,104	202,063	204,104	202,063	69,313	25,402	23,631	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
FO 3 B	99%	345,122	341,671	345,122	341,671	97,374	-25,41	19,37	0	User Specified
FO 3 E	99%	345,122	341,671	345,122	341,671	97,374	25,41	19,37	0	User Specified
FO 4 B	99%	326,513	323,248	326,513	323,248	103,719	-25,433	18,631	0	User Specified
FO 4E	99%	326,513	323,248	326,513	323,248	103,719	25,433	18,631	0	User Specified
FO 5 B DF	99%	1803,897	1785,859	1803,897	1785,859	119,932	-12,429	1,424	5497,252	User Specified
FO 5 E DF	99%	1803,897	1785,859	1803,897	1785,859	119,932	12,429	1,424	0	User Specified
FO 5.1 B	99%	554,205	548,663	554,205	548,663	111,613	-25,461	18,142	0	User Specified
FO 5.1 E	99%	554,205	548,663	554,205	548,663	111,613	25,461	18,142	0	User Specified
FO 5.2 B	99%	480,669	475,862	480,669	475,862	120,583	-25,481	17,877	0	User Specified
FO 5.2 E	99%	480,669	475,862	480,669	475,862	120,583	25,481	17,877	0	User Specified
FO 5.3 B	99%	486,06	481,2	486,06	481,2	128,831	-25,492	17,758	0	User Specified
FO 5.3 E	99%	486,06	481,2	486,06	481,2	128,831	25,492	17,758	0	User Specified
FO 6 B	99%	310,365	307,261	310,365	307,261	135,575	-25,495	17,723	0	User Specified
FO 6 E	99%	310,365	307,261	310,365	307,261	135,575	25,495	17,723	0	User Specified
FO 7 B	99%	354,993	351,443	354,993	351,443	141,2	-25,496	17,714	0	User Specified
FO 7 E	99%	354,993	351,443	354,993	351,443	141,2	25,496	17,714	0	User Specified
Total	99%	11950,216	11830,715	11950,216	11830,715	108,776	-1,371	13,159	5497,252	

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
BW01 B DF	0%	427,474	0	427,474	0	13,782	0	1,939	0	User Specified
BW01 E DF	0%	427,474	0	427,474	0	13,782	0	1,939	0	User Specified
BW01 B	0%	276,427	0	276,427	0	13,782	-16,333	19,64	0	User Specified
BW01 E	0%	276,427	0	276,427	0	13,782	16,333	19,64	0	User Specified
BW02 B DF	0%	222,434	0	222,434	0	46,744	0	0,017	0	User Specified
BW02 E DF	0%	222,434	0	222,434	0	46,744	0	0,017	0	User Specified
BW02 B	0%	825,263	0	825,263	0	46,744	-16,333	16,686	0	User Specified
BW02 E	0%	825,263	0	825,263	0	46,744	16,333	16,686	0	User Specified
BW03 E DF	0%	1836,798	0	1836,798	0	146,073	9,484	0	0	User Specified
BW03 B DF	0%	1836,798	0	1836,798	0	146,073	-9,484	0	0	User Specified
BW03 E	0%	887,669	0	887,669	0	151,698	25,416	2,8	0	User Specified
BW03 B	0%	887,669	0	887,669	0	151,698	-25,416	2,8	0	User Specified
BW04 E DF	0%	1778,441	0	1778,441	0	171,881	9,276	0	0	User Specified
BW04 B DF	0%	1778,441	0	1778,441	0	171,881	-9,276	0	0	User Specified
BW04 E	0%	1486,799	0	1486,799	0	171,844	25,389	2,8	0	User Specified
BW04 B	0%	1486,799	0	1486,799	0	171,844	-25,389	2,8	0	User Specified
BW05 E DF	0%	1790,412	0	1790,412	0	197,353	8,225	0	0	User Specified
BW05 B DF	0%	1790,412	0	1790,412	0	197,353	-8,225	0	0	User Specified
BW05 E	0%	1394,772	0	1394,772	0	196,893	25,218	2,8	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
BW05 B	0%	1394,772	0	1394,772	0	196,893	-25,218	2,8	0	User Specified
BW06 DF E	0%	1683,559	0	1683,559	0	223,14	6,352	0	0	User Specified
BW06 B DF	0%	1683,559	0	1683,559	0	223,14	-6,352	0	0	User Specified
BW06 E	0%	1028,708	0	1028,708	0	217,685	24,732	2,8	0	User Specified
BW06 E	0%	1028,708	0	1028,708	0	217,685	-24,732	2,8	0	User Specified
BW07 DF	0%	2273,187	0	2273,187	0	246,537	0	0	0	User Specified
BW08 E DF	0%	1072,874	0	1072,874	0	268,668	2,603	0	0	User Specified
BW08 B DF	0%	1072,874	0	1072,874	0	268,668	-2,603	0	0	User Specified
BW08 E	0%	251,534	0	251,534	0	257,495	16,333	20,192	0	User Specified
BW08 B	0%	251,534	0	251,534	0	257,495	-16,333	20,192	0	User Specified
BW09 E DF	0%	627,928	0	627,928	0	294,445	1,207	0	0	User Specified
BW09 B DF	0%	627,928	0	627,928	0	294,445	-1,207	0	0	User Specified
BW09 E	0%	134,316	0	134,316	0	282,999	16,333	26,804	0	User Specified
BW09 B	0%	134,316	0	134,316	0	282,999	-16,333	26,804	0	User Specified
BW10 B DF	0%	215,985	0	215,985	0	315,712	-0,696	0	0	User Specified
BW10 B	0%	60,468	0	60,468	0	309,245	-16,133	30,269	0	User Specified
BW10 E DF	0%	215,985	0	215,985	0	315,712	0,696	0	0	User Specified
BW10 E	0%	60,468	0	60,468	0	309,245	16,133	30,269	0	User Specified
BW11 DF	0%	240,705	0	240,705	0	340,878	0	0	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
BW11 B	0%	38,439	0	38,439	0	347,663	-12,872	32,227	0	User Specified
BW11 E	0%	38,439	0	38,439	0	347,663	12,872	32,227	0	User Specified
Pique popa	0%	10882,282	0	10882,282	0	1,868	0	14,958	0	User Specified
Pique proa	30%	6966,595	2089,978	6966,595	2089,978	353,985	0	14,031	0	User Specified
Total Loadcase			210823,94	70274,462	18687,79	171,89	-0,033	22,494	17870,526	

Equilibrio:

Calado medio [m]	15,497
Desplazamiento [t]	210824
Escora [Deg]	0
Calado perpendicular proa [m]	14,776
Calado perpendicular popa [m]	16,219
Calado en el centro de flotación [m]	15,566
Trimado a popa [m]	1,444
Eslora en la flotación [m]	361,578
Manga máxima en la flotación [m]	53
Área mojada [m^2]	23413,049
Área de la flotación [m^2]	15407,419
Cp	0,69
Cb	0,669
Cm	0,988
Cwp	0,804
LCG [m]	171,828
LCF [m]	161,04
KB [m]	8,21
KG fluid[m]	22,579
BMt [m]	14,549
BML [m]	588,441
GMt corrected [m]	0,181
GML [m]	574,073
KMt [m]	22,759
KML [m]	596,646
TPc [t/cm]	157,926
MTc [t·m]	3399,669
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) [t.m]	665,269
Máximo ángulo de inclinación cubierta [deg]	0,2323
Ángulo de trimado [deg]	0,2323

Equilibrio a grandes ángulos:

	Ángulos de escora																	
	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70
GZ m	-1,27	-0,79	-0,43	-0,20	-0,06	0,01	0,03	0,06	0,12	0,26	0,49	0,85	1,33	1,83	2,13	1,77	0,66	-0,81
Área bajo la curva de GZ desde ángulo nulo [m·rad]	0,1775	0,0882	0,0361	0,0099	-0,0005	-0,0020	0,0005	0,0037	0,0109	0,0268	0,0585	0,1159	0,2103	0,3475	0,5249	0,8758	1,0979	1,0873
Desplazamiento [t]	210809	210823	210823	210823	210823	210824	210824	210824	210824	210824	210824	210824	210824	210824	210824	210815	210843	210824
Calado perpendicular proa [m]	15,21	15,24	15,15	15,02	14,89	14,80	14,78	14,81	14,89	15,03	15,15	15,24	15,21	15,00	14,57	13,39	11,63	8,48
Calado perpendicular popa [m]	14,02	14,59	15,12	15,56	15,92	16,15	16,22	16,15	15,92	15,56	15,11	14,59	14,02	13,23	12,22	9,88	6,50	0,27
Trimado a popa [m]	-1,20	-0,65	-0,03	0,54	1,03	1,34	1,44	1,34	1,03	0,53	-0,04	-0,65	-1,20	-1,77	-2,35	-3,52	-5,13	-8,21
Eslora en la flotación [m]	368,57	368,51	368,55	368,61	366,33	361,13	361,57	361,13	366,31	368,61	368,55	368,51	368,57	368,77	370,02	373,69	379,05	382,82
Manga máxima en la flotación [m]	58,75	58,26	56,38	54,87	53,82	53,20	53,00	53,20	53,82	54,87	56,38	58,26	58,75	57,01	51,10	42,98	38,33	36,49
Área mojada [m ²]	24213,8	24077,4	23871,3	23737,9	23629,1	23457,7	23412,9	23469,4	23629,0	23737,9	23871,4	24077,5	24214,5	24326,7	24632,2	25040,1	25184,6	25259,0
Área de la flotación [m ²]	17490,0	17075,2	16512,1	16102,4	15804,7	15498,1	15407,2	15509,6	15804,4	16102,2	16511,9	17075,2	17490,4	17702,5	16661,4	14687,5	13434,5	12564,7
Cp	0,724	0,713	0,701	0,691	0,687	0,692	0,690	0,692	0,687	0,691	0,701	0,713	0,724	0,735	0,742	0,749	0,746	0,744
Cb	0,389	0,410	0,447	0,491	0,545	0,614	0,669	0,614	0,545	0,491	0,447	0,410	0,389	0,389	0,424	0,489	0,543	0,582
LCG [m]	171,94	171,91	171,88	171,86	171,84	171,83	171,83	171,84	171,85	171,87	171,90	171,91	171,93	171,95	171,97	171,99	172,00	172,01
LCF [m]	167,88	164,95	162,92	161,17	160,14	160,90	161,04	160,78	160,14	161,18	162,93	164,95	167,88	170,81	173,58	177,52	179,66	181,85
Máximo ángulo de inclinación de cubierta [deg]	30,00	25,00	20,00	15,00	10,00	5,00	0,23	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	50,00	60,00	70,00
Ángulo de trimado [deg]	-0,19	-0,11	0,00	0,09	0,17	0,22	0,23	0,22	0,17	0,09	-0,01	-0,11	-0,19	-0,28	-0,38	-0,57	-0,83	-1,32

Criterios de estabilidad:

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	361,572	m			
	B, Stability calculated	53	m			
	d, Stability calculated	15,497	m			
	GMf, Stability calculated	0,181	m			
	VCG, Stability calculated	22,579	m			
	CB, Stability calculated	0,669				
	Ak, keel area, user spec.	10,8	m ²			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	16,3	deg			
	Intermediate values					
	B / d				3,42	
	100 Ak / L / B				0,056	
	C			IMO units	0,296	
	T			s	73,875	
OG, Centre of gravity above WL			m	7,081		
X1			IMO units	0,816		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	X2		IMO units	0,982		
	k tabulated		IMO units	0,999		
	r		IMO units	1,004		
	s		IMO units	0,035		

267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	angle of vanishing stability	64,6	deg			
	shall not be less than (>=)	0,055	m.rad	0,2103	Pass	282,36

267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
spec. heel angle	40	deg	40			

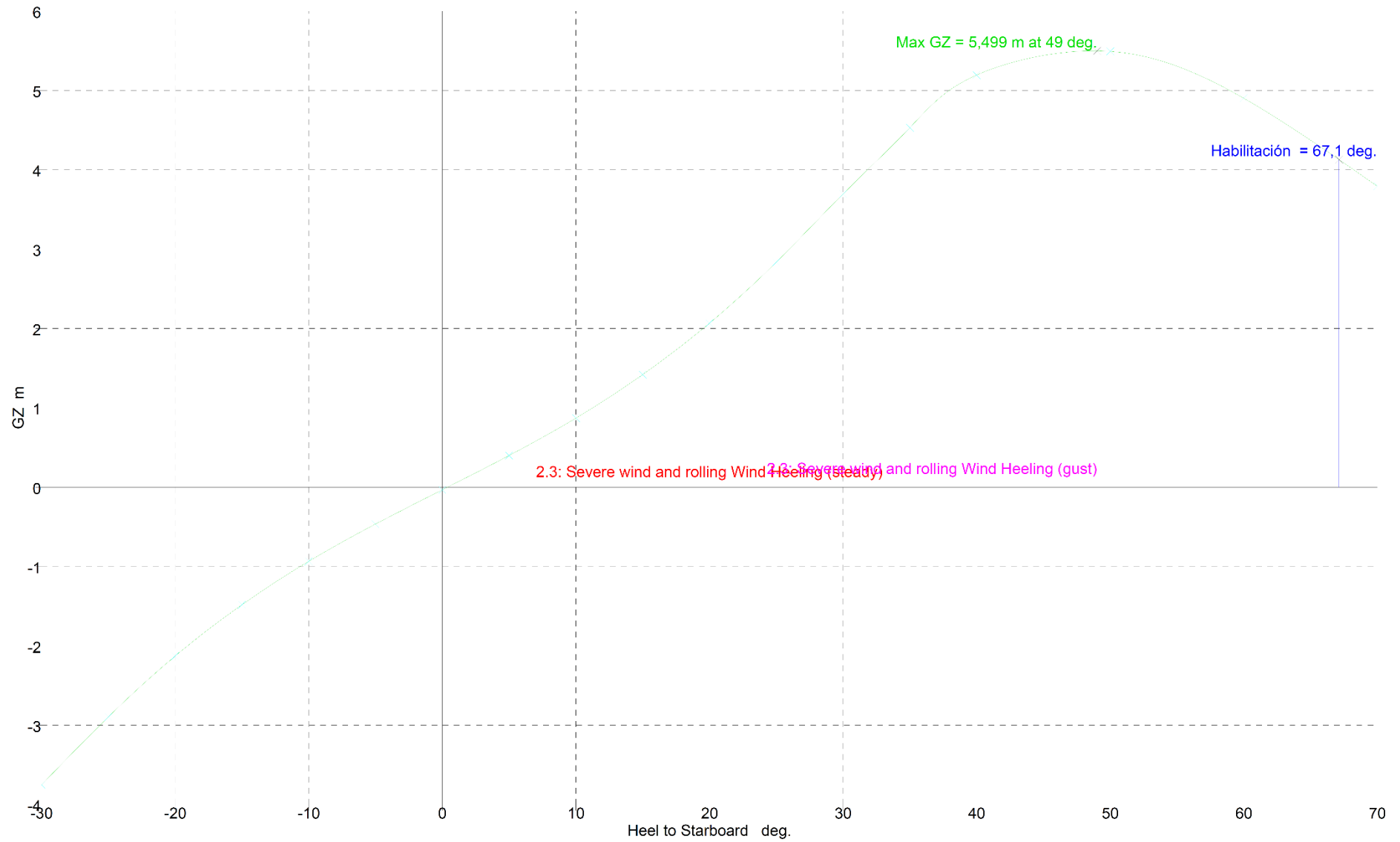
Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	65,4	deg			
	angle of vanishing stability	64,6	deg			
	shall not be less than (>=)	0,09	m.rad	0,5249	Pass	483,27
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	65,4	deg			
	angle of vanishing stability	64,6	deg			
	shall not be less than (>=)	0,03	m.rad	0,3146	Pass	948,78
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90	deg			
	angle of max. GZ	40	deg	40		
	shall not be less than (>=)	0,2	m	2,134	Pass	967

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	40		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (\geq)	25	deg	40	Pass	60
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMT				Pass	
	spec. heel angle	0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,15	m	0,181	Pass	20,67
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = $a P A (h - H) / (g \text{ disp.}) \cos^n(\phi)$					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	35	m			
	additional area: A =	7873,3	m ²			
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	7,813	m			
	cosine power: n =	0				
	gust ratio	1,5				

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	16,3 (-8,9)	deg	-8,9		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50	deg	50		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	65,4	deg			
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	63,8	deg			
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:					
	angle of max. GZ	40	deg	40		
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersionAngle				
	Criteria:				Pass	
	Angle of steady heel shall not be greater than (<=)	16	deg	7,4	Pass	53,6
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80	%	21,26	Pass	73,42
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100	%	2891,2	Pass	2791,2
	Intermediate values					
	Model windage area		m^2	6685,53		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	24,471		
	Total windage area		m^2	14558,83		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	30,165		
	Heel arm amplitude		m	0,079		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	7,4		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	9,9		
	Deck edge immersion angle		deg	34,9		
	Area1 (under GZ), from 9,9 to 50,0 deg.		m.rad	0,865		
	Area1 (under HA), from 9,9 to 50,0 deg.		m.rad	0,0832		
	Area1, from 9,9 to 50,0 deg.		m.rad	0,7818		
	Area2 (under GZ), from -8,9 to 9,9 deg.		m.rad	0,0121		
	Area2 (under HA), from -8,9 to 9,9 deg.		m.rad	0,0392		
	Area2, from -8,9 to 9,9 deg.		m.rad	0,027		

Curva de GZ:



ANEXO 8. CONTENEDORES CON CARGA HOMOGÉNEA LLEGADA A PUERTO

Condición de carga:

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
Lightship	1	56623	56623			135,24	0	15,27	0	User Specified
Tripulación	1	3,75	3,75			239,15	0	52,5	0	User Specified
Pertrechos	1	1087	1087			239,15	0	2,8	0	User Specified
Sedimentacion ECA	0%	664,188	0	664,188	0	88,62	4,089	0	0	User Specified
UD ECA	99%	378,241	374,459	378,241	374,459	77,182	25,396	22,558	0	User Specified
Aceite	10%	823,327	82,333	823,327	82,333	65,291	-3,242	0,32	0	User Specified
Aceite usado	99%	808,078	799,998	808,078	799,998	64,315	5,859	1,615	1340,789	User Specified
Agua dulce	10%	242,302	24,23	242,302	24,23	79,459	-5,445	0,265	0	User Specified
Lodos	99%	66,279	65,616	66,279	65,616	77,155	8,367	1,554	0	User Specified
Aguas negras	99%	191,272	189,359	191,272	189,359	79,957	8,869	1,536	0	User Specified
Total	54,50%	2131,258	1161,535	2131,258	1161,535	67,975	5,611	1,479	1340,789	

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
B1 Bajo bodega	1	2710,4	2710,4			15,75	0	16	0	User Specified
B1 Sobre cubierta	1	7453,6	7453,6			15,75	0	44,3	0	User Specified
B2 Bajo bodega	1	4387,46	4387,46			43,5	0	16	0	User Specified
B2 Sobre cubierta	1	7453,6	7453,6			43,5	0	44,3	0	User Specified
B3 Bajo bodega	1	7792,4	7792,4			91,15	0	16	0	User Specified
B3 Sobre cubierta	1	7453,6	7453,6			91,15	0	44,3	0	User Specified
B4 Bajo bodega	1	8131,2	8131,2			121,15	0	16	0	User Specified
B4 Sobre cubierta	1	7453,6	7453,6			121,15	0	44,3	0	User Specified
B5 Bajo bodega	1	8131,2	8131,2			151,15	0	14,1	0	User Specified
B5 Sobre cubierta	1	7453,6	7453,6			151,15	0	44,3	0	User Specified
B6 Bajo bodega	1	7961,8	7961,8			181,15	0	14,1	0	User Specified
B6 Sobre cubierta	1	7453,6	7453,6			181,15	0	44,3	0	User Specified
B7 Bajo bodega	1	7555,24	7555,24			211,15	0	14,1	0	User Specified
B7 Sobre cubierta	1	7453,6	7453,6			211,15	0	44,3	0	User Specified
B8 Bajo bodega	1	7385,84	7385,84			267,15	0	14,1	0	User Specified
B8 Sobre cubierta	1	5759,6	5759,6			267,15	0	40,4	0	User Specified
B9 Bajo bodega	1	5827,36	5827,36			297,15	0	14,1	0	User Specified
B9 Sobre cubierta	1	5420,8	5420,8			297,15	0	40,4	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
B10 Bajo bodega	1	4167,24	4167,24			327,15	0	15,4	0	User Specified
B10 Sobre cubierta	1	5420,8	5420,8			327,15	0	40,4	0	User Specified
B11 Bajo bodega	1	0	0			357,15	0	0	0	User Specified
B12 Sobre cubierta	1	2710,4	2710,4			357,15	0	40,4	0	User Specified
Total			135536,94			171,386	0	27,179	0	
Sedimentación ECA	10%	664,188	66,419	664,188	66,419	88,353	7,452	0,215	0	User Specified
UD ECA	10%	378,241	37,824	378,241	37,824	77,864	24,961	11,958	0	User Specified
ECA 1	10%	1621,882	162,188	1621,882	162,188	100,547	0	0,18	0	User Specified
ECA 2	10%	542,654	54,265	542,654	54,265	89,117	24,995	8,485	0	User Specified
ECA 3	10%	542,654	54,265	542,654	54,265	89,117	-24,995	8,485	0	User Specified
Total	10%	3749,619	374,962	3749,619	374,962	92,79	3,838	3,778	0	
Sedimentacion FO	99%	664,188	657,546	664,188	657,546	88,135	-10,199	1,486	0	User Specified
UD FO	99%	378,241	374,459	378,241	374,459	77,182	-25,396	22,558	0	User Specified
FO 1 B	30%	587,964	176,389	587,964	176,389	57,712	-25,243	19,177	0	User Specified
FO 1 E	0%	587,964	0	587,964	0	66,239	16,333	12,065	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
FO 2 B	0%	204,104	0	204,104	0	72,167	-16,333	10,195	0	User Specified
FO 2 E	0%	204,104	0	204,104	0	72,167	16,333	10,195	0	User Specified
FO 3 B	0%	345,122	0	345,122	0	99,502	-24,588	2,8	0	User Specified
FO 3 E	0%	345,122	0	345,122	0	99,502	24,588	2,8	0	User Specified
FO 4 B	0%	326,513	0	326,513	0	104,007	-24,888	2,8	0	User Specified
FO 4E	0%	326,513	0	326,513	0	104,007	24,888	2,8	0	User Specified
FO 5 B DF	0%	1803,897	0	1803,897	0	120,148	-9,015	0	0	User Specified
FO 5 E DF	0%	1803,897	0	1803,897	0	120,148	9,015	0	0	User Specified
FO 5.1 B	0%	554,205	0	554,205	0	111,941	-25,16	2,8	0	User Specified
FO 5.1 E	0%	554,205	0	554,205	0	111,941	25,16	2,8	0	User Specified
FO 5.2 B	0%	480,669	0	480,669	0	120,645	-25,307	2,8	0	User Specified
FO 5.2 E	0%	480,669	0	480,669	0	120,645	25,307	2,8	0	User Specified
FO 5.3 B	0%	486,06	0	486,06	0	128,87	-25,382	2,8	0	User Specified
FO 5.3 E	0%	486,06	0	486,06	0	128,87	25,382	2,8	0	User Specified
FO 6 B	0%	310,365	0	310,365	0	135,578	-25,404	2,8	0	User Specified
FO 6 E	0%	310,365	0	310,365	0	135,578	25,404	2,8	0	User Specified
FO 7 B	0%	354,993	0	354,993	0	141,203	-25,409	2,8	0	User Specified
FO 7 E	0%	354,993	0	354,993	0	141,203	25,409	2,8	0	User Specified
Total	10%	11950,216	1208,394	11950,216	1208,394	80,3	-17,104	10,598	0	

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
BW01 B DF	99%	427,474	423,2	427,474	423,2	9,335	-5,775	14,916	0	User Specified
BW01 E DF	99%	427,474	423,2	427,474	423,2	9,335	5,775	14,916	0	User Specified
BW01 B	0%	276,427	0	276,427	0	13,782	-16,333	19,64	0	User Specified
BW01 E	0%	276,427	0	276,427	0	13,782	16,333	19,64	0	User Specified
BW02 B DF	99%	222,434	220,209	222,434	220,209	35,74	-1,912	1,762	0	User Specified
BW02 E DF	99%	222,434	220,209	222,434	220,209	35,74	1,912	1,762	0	User Specified
BW02 B	0%	825,263	0	825,263	0	46,744	-16,333	16,686	0	User Specified
BW02 E	0%	825,263	0	825,263	0	46,744	16,333	16,686	0	User Specified
BW03 E DF	99%	1836,798	1818,43	1836,798	1818,43	146,078	12,646	1,419	0	User Specified
BW03 B DF	99%	1836,798	1818,43	1836,798	1818,43	146,078	-12,646	1,419	0	User Specified
BW03 E	0%	887,669	0	887,669	0	151,698	25,416	2,8	0	User Specified
BW03 B	0%	887,669	0	887,669	0	151,698	-25,416	2,8	0	User Specified
BW04 E DF	0%	1778,441	0	1778,441	0	171,881	9,276	0	0	User Specified
BW04 B DF	0%	1778,441	0	1778,441	0	171,881	-9,276	0	0	User Specified
BW04 E	0%	1486,799	0	1486,799	0	171,844	25,389	2,8	0	User Specified
BW04 B	0%	1486,799	0	1486,799	0	171,844	-25,389	2,8	0	User Specified
BW05 E DF	99%	1790,412	1772,508	1790,412	1772,508	197,744	12,347	1,428	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
BW05 B DF	99%	1790,412	1772,508	1790,412	1772,508	197,744	-12,347	1,428	0	User Specified
BW05 E	0%	1394,772	0	1394,772	0	196,893	25,218	2,8	0	User Specified
BW05 B	0%	1394,772	0	1394,772	0	196,893	-25,218	2,8	0	User Specified
BW06 DF E	99%	1683,559	1666,724	1683,559	1666,724	223,833	11,672	1,447	0	User Specified
BW06 B DF	99%	1683,559	1666,724	1683,559	1666,724	223,833	-11,672	1,447	0	User Specified
BW06 E	0%	1028,708	0	1028,708	0	217,685	24,732	2,8	0	User Specified
BW06 E	0%	1028,708	0	1028,708	0	217,685	-24,732	2,8	0	User Specified
BW07 DF	0%	2273,187	0	2273,187	0	246,537	0	0	0	User Specified
BW08 E DF	0%	1072,874	0	1072,874	0	268,668	2,603	0	0	User Specified
BW08 B DF	0%	1072,874	0	1072,874	0	268,668	-2,603	0	0	User Specified
BW08 E	0%	251,534	0	251,534	0	257,495	16,333	20,192	0	User Specified
BW08 B	0%	251,534	0	251,534	0	257,495	-16,333	20,192	0	User Specified
BW09 E DF	0%	627,928	0	627,928	0	294,445	1,207	0	0	User Specified
BW09 B DF	0%	627,928	0	627,928	0	294,445	-1,207	0	0	User Specified
BW09 E	0%	134,316	0	134,316	0	282,999	16,333	26,804	0	User Specified
BW09 B	0%	134,316	0	134,316	0	282,999	-16,333	26,804	0	User Specified
BW10 B DF	0%	215,985	0	215,985	0	315,712	-0,696	0	0	User Specified
BW10 B	0%	60,468	0	60,468	0	309,245	-16,133	30,269	0	User Specified
BW10 E DF	0%	215,985	0	215,985	0	315,712	0,696	0	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
BW10 E	0%	60,468	0	60,468	0	309,245	16,133	30,269	0	User Specified
BW11 DF	0%	240,705	0	240,705	0	340,878	0	0	0	User Specified
BW11 B	0%	38,439	0	38,439	0	347,663	-12,872	32,227	0	User Specified
BW11 E	0%	38,439	0	38,439	0	347,663	12,872	32,227	0	User Specified
Pique popa	0%	10882,282	0	10882,282	0	1,868	0	14,958	0	User Specified
Pique proa	0%	6966,595	0	6966,595	0	350,6	0	0	0	User Specified
Total Loadcase			207797,78	70274,462	14546,53	174,184	-0,022	22,152	16881,482	

Equilibrio:

Calado medio [m]	15,363
Desplazamiento [t]	207798
Escora [Deg]	0
Calado perpendicular proa [m]	15,316
Calado perpendicular popa [m]	15,41
Calado en el centro de flotación [m]	15,367
Trimado a popa [m]	0,094
Eslora en la flotación [m]	356,608
Manga máxima en la flotación [m]	53
Área mojada [m^2]	23127,689
Área de la flotación [m^2]	15171,243
Cp	0,703
Cb	0,695
Cm	0,99
Cwp	0,803
LCG [m]	174,18
LCF [m]	163,854
KB [m]	8,099
KG fluid[m]	22,233
BMt [m]	14,515
BML [m]	570,735
GMt corrected [m]	0,381
GML [m]	556,601
KMt [m]	22,614
KML [m]	578,834
TPc [t/cm]	155,505
MTc [t·m]	3248,889
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) [t·m]	1381,224
Máximo ángulo de inclinación cubierta [deg]	0,0151
Ángulo de trimado [deg]	0,0151

Estabilidad a grandes ángulos:

	Ángulos de escora																	
	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70
GZ m	-1,44	-0,93	-0,53	-0,26	-0,10	-0,02	0,02	0,06	0,14	0,31	0,57	0,97	1,48	2,00	2,34	2,05	0,99	-0,46
Área bajo la curva de GZ desde ángulo nulo [m·rad]	12,5002	6,6207	3,0440	1,1155	0,2475	-0,0192	0,0000	0,2039	0,6919	1,7777	3,9190	7,6994	13,7848	22,4541	33,5549	56,0883	71,8527	74,6271
Desplazamiento [t]	207798	207797	207797	207797	207797	207798	207798	207798	207798	207798	207798	207798	207797	207798	207798	207779	207798	207798
Calado perpendicular proa [m]	15,70	15,72	15,64	15,52	15,40	15,34	15,32	15,34	15,40	15,52	15,64	15,73	15,70	15,47	15,06	14,00	12,43	9,70
Calado perpendicular popa [m]	13,21	13,82	14,35	14,80	15,15	15,35	15,41	15,35	15,15	14,80	14,35	13,81	13,21	12,39	11,31	8,65	4,80	-2,42
Trimado a popa [m]	-2,49	-1,91	-1,29	-0,72	-0,26	0,01	0,09	0,01	-0,26	-0,73	-1,30	-1,92	-2,49	-3,08	-3,76	-5,34	-7,63	-12,12
Eslora en la flotación [m]	368,30	368,26	368,25	368,26	359,55	356,25	356,61	356,25	359,54	368,26	368,25	368,26	368,30	368,41	368,57	373,12	379,68	383,22
Manga máxima en la flotación [m]	58,60	58,20	56,38	54,87	53,82	53,20	53,00	53,20	53,82	54,87	56,38	58,20	58,60	56,96	51,10	42,98	38,31	36,31
Área mojada [m ²]	24098,8	23931,3	23707,9	23552,8	23343,1	23177,3	23127,7	23177,3	23343,0	23552,8	23707,9	23931,5	24098,5	24214,1	24482,0	24859,9	24994,6	25043,4
Área de la flotación [m ²]	17405,0	16991,4	16425,0	15994,1	15572,1	15267,6	15171,3	15267,5	15571,9	15994,0	16424,9	16991,3	17405,0	17604,6	16696,2	14728,4	13441,2	12526,0
Cp	0,721	0,709	0,699	0,692	0,702	0,705	0,703	0,705	0,702	0,692	0,699	0,709	0,721	0,732	0,742	0,747	0,742	0,740
Cb	0,387	0,407	0,445	0,490	0,555	0,625	0,695	0,625	0,555	0,490	0,445	0,407	0,387	0,386	0,422	0,487	0,539	0,582
LCG [m]	174,28	174,25	174,23	174,21	174,19	174,18	174,18	174,18	174,19	174,21	174,24	174,26	174,27	174,29	174,30	174,33	174,35	174,36
LCF [m]	168,99	166,18	164,25	162,71	162,94	163,66	163,85	163,66	162,94	162,71	164,25	166,19	168,98	171,87	173,36	177,24	179,58	182,48
Máximo ángulo de inclinación de cubierta [deg]	30,00	25,00	20,00	15,00	10,00	5,00	0,02	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	50,00	60,00	70,00
Ángulo de trimado [deg]	-0,40	-0,31	-0,21	-0,12	-0,04	0,00	0,02	0,00	-0,04	-0,12	-0,21	-0,31	-0,40	-0,49	-0,60	-0,86	-1,23	-1,95

Criterios de estabilidad:

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	356,608	m			
	B, Stability calculated	53	m			
	d, Stability calculated	15,363	m			
	GMf, Stability calculated	0,381	m			
	VCG, Stability calculated	22,233	m			
	CB, Stability calculated	0,695				
	Ak, keel area, user spec.	10,8	m ²			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	16,4	deg			
	Intermediate values					
	B / d				3,45	
	100 Ak / L / B				0,057	
	C			IMO units	0,299	
T			s	51,356		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	OG, Centre of gravity above WL		m	6,87		
	X1		IMO units	0,81		
	X2		IMO units	0,997		
	k tabulated		IMO units	0,999		
	r		IMO units	0,998		
	s		IMO units	0,035		

267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	angle of vanishing stability	66,9	deg			
	shall not be less than (>=)	3,1513	m.deg	13,7848	Pass	337,43

267(85) Ch2 -	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					

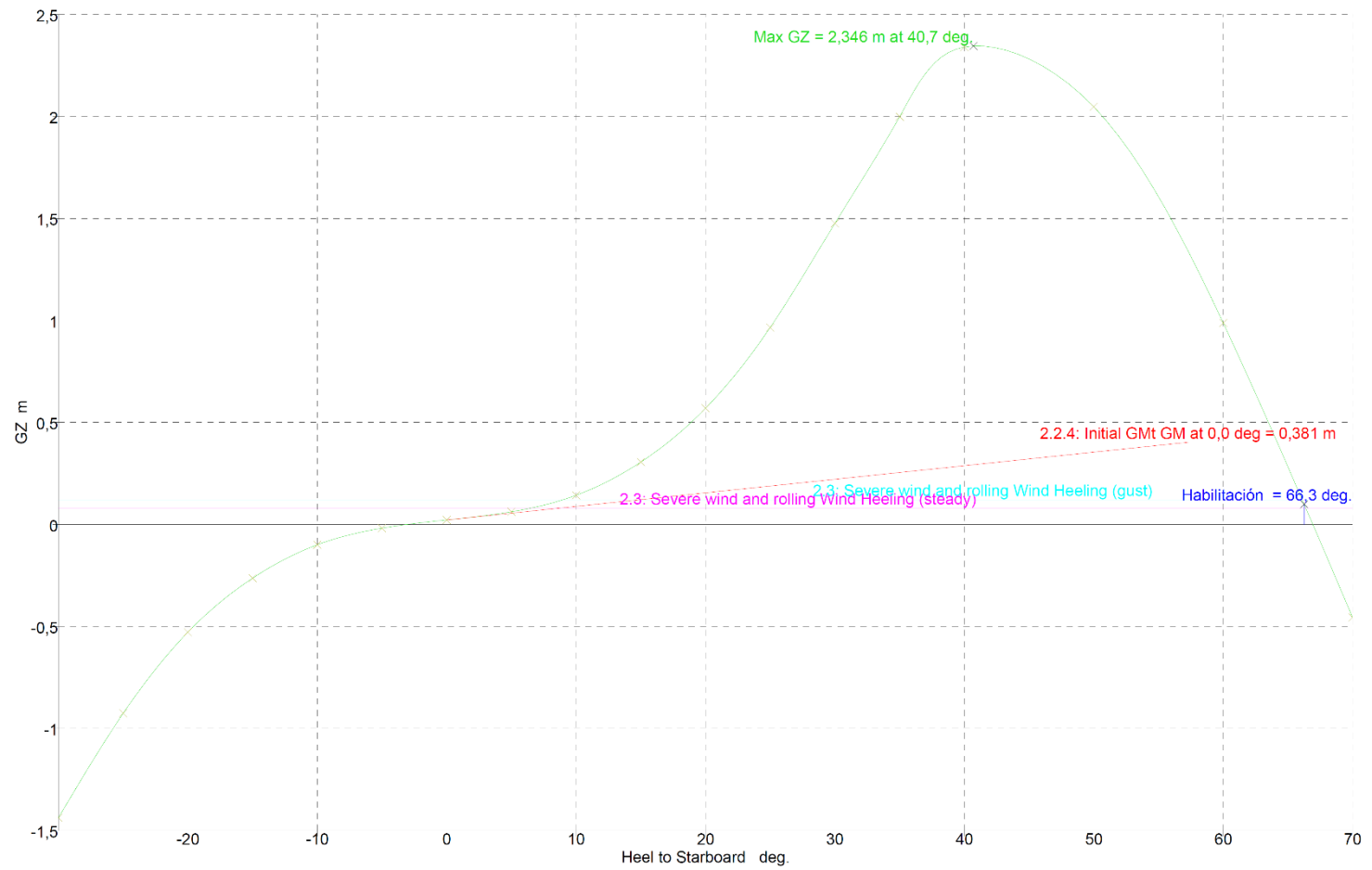
Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
General Criteria	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	66,3	deg			
	angle of vanishing stability	67,7	deg			
	shall not be less than (>=)	0,09	m.rad	0,5824	Pass	547,12
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	66,3	deg			
	angle of vanishing stability	66,9	deg			
	shall not be less than (>=)	1,7189	m.deg	19,7702	Pass	1050,16
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	spec. heel angle	90	deg			
	angle of max. GZ	40,7	deg	40,7		
	shall not be less than (>=)	0,2	m	2,346	Pass	1073
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	40,7		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (>=)	25	deg	40,7	Pass	62,86
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,15	m	0,381	Pass	154
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = $a P A (h - H) / (g \text{ disp.}) \cos^n(\phi)$					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	35	m			
	additional area: A =	7873,3	m ²			

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	7,744	m			
	cosine power: n =	0				
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	16,4 (-9,9)	deg	-9,9		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50	deg	50		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	66,3	deg			
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	66,1	deg			
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:					
	angle of max. GZ	40,7	deg	40,7		
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersionAngle				
	Criteria:				Pass	
	Angle of steady heel shall not be greater than (<=)	16	deg	6,5	Pass	59,17
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80	%	18,79	Pass	76,51
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100	%	2568,11	Pass	2468,11
	Intermediate values					
	Model windage area		m ²	6734,45		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	24,405		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	Total windage area		m ²	14607,75		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	30,116		
	Heel arm amplitude		m	0,081		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	6,5		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	9		
	Deck edge immersion angle		deg	34,8		
	Area1 (under GZ), from 10,3 to 50,0 deg.		m.deg	55,5318		
	Area1 (under HA), from 10,3 to 50,0 deg.		m.deg	4,972		
	Area1, from 10,3 to 50,0 deg.		m.deg	50,5597		
	Area2 (under GZ), from -7,8 to 10,3 deg.		m.deg	0,3189		
	Area2 (under HA), from -7,8 to 10,3 deg.		m.deg	2,2876		
	Area2, from -7,8 to 10,3 deg.		m.deg	1,9688		

Curva de GZ:



ANEXO 9. LASTRE EN SALIDA DE PUERTO**Condición de carga:**

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
Lightship	1	56623	56623			135,24	0	15,27	0	User Specified
Tripulación	1	3,75	3,75			239,15	0	52,5	0	User Specified
Pertrechos	1	1087	1087			239,15	0	2,8	0	User Specified
Víveres	1	5,6	5,6			239,15	0	31,5	0	User Specified
Total			57719,35			186,421	0	15,039	0	
Aceite	99%	823,327	815,094	823,327	815,094	64,542	-5,904	1,614	566,23	User Specified
Aceite usado	0%	808,078	0	808,078	0	66,98	1,111	0	0	User Specified
Agua dulce	99%	242,302	239,879	242,302	239,879	79,404	-8,77	1,539	0	User Specified
Lodos	0%	66,279	0	66,279	0	77,16	1,812	0	0	User Specified
Aguas negras	0%	191,272	0	191,272	0	80,026	2,195	0	0	User Specified
Total	49,50%	2131,258	1054,973	2131,258	1054,973	67,921	-6,556	1,597	566,23	

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
B1 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B1 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B2 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B2 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B3 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B3 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B4 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B4 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B5 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B5 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B6 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B6 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B7 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B7 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B8 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B8 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B9 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B9 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B10 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
B10 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B11 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B12 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
Total			0			0	0	0	0	
Sedimentación ECA	99%	664,188	657,546	664,188	657,546	88,135	10,199	1,486	1712,989	User Specified
UD ECA	99%	378,241	374,459	378,241	374,459	77,182	25,396	22,558	0	User Specified
ECA 1	99%	1621,882	1605,663	1621,882	1605,663	100,431	0	1,445	9289,46	User Specified
ECA 2	99%	542,654	537,228	542,654	537,228	88,118	25,396	20,835	0	User Specified
ECA 3	99%	542,654	537,228	542,654	537,228	88,118	-25,396	20,835	0	User Specified
Total	99%	3749,619	3712,123	3749,619	3712,123	92,344	4,368	9,194	11002,449	
Sedimentación FO	99%	664,188	657,546	664,188	657,546	88,135	-10,199	1,486	0	User Specified
UD FO	99%	378,241	374,459	378,241	374,459	77,182	-25,396	22,558	0	User Specified
FO 1 B	99%	587,964	582,084	587,964	582,084	56,944	-25,415	24,899	0	User Specified
FO 1 E	99%	587,964	582,084	587,964	582,084	56,944	25,415	24,899	0	User Specified
FO 2 B	99%	204,104	202,063	204,104	202,063	69,313	-25,402	23,631	0	User Specified
FO 2 E	99%	204,104	202,063	204,104	202,063	69,313	25,402	23,631	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
FO 3 B	99%	345,122	341,671	345,122	341,671	97,374	-25,41	19,37	0	User Specified
FO 3 E	99%	345,122	341,671	345,122	341,671	97,374	25,41	19,37	0	User Specified
FO 4 B	99%	326,513	323,248	326,513	323,248	103,719	-25,433	18,631	0	User Specified
FO 4E	99%	326,513	323,248	326,513	323,248	103,719	25,433	18,631	0	User Specified
FO 5 B DF	99%	1803,897	1785,859	1803,897	1785,859	119,932	-12,429	1,424	5497,252	User Specified
FO 5 E DF	99%	1803,897	1785,859	1803,897	1785,859	119,932	12,429	1,424	0	User Specified
FO 5.1 B	99%	554,205	548,663	554,205	548,663	111,613	-25,461	18,142	0	User Specified
FO 5.1 E	99%	554,205	548,663	554,205	548,663	111,613	25,461	18,142	0	User Specified
FO 5.2 B	99%	480,669	475,862	480,669	475,862	120,583	-25,481	17,877	0	User Specified
FO 5.2 E	99%	480,669	475,862	480,669	475,862	120,583	25,481	17,877	0	User Specified
FO 5.3 B	99%	486,06	481,2	486,06	481,2	128,831	-25,492	17,758	0	User Specified
FO 5.3 E	99%	486,06	481,2	486,06	481,2	128,831	25,492	17,758	0	User Specified
FO 6 B	99%	310,365	307,261	310,365	307,261	135,575	-25,495	17,723	0	User Specified
FO 6 E	99%	310,365	307,261	310,365	307,261	135,575	25,495	17,723	0	User Specified
FO 7 B	99%	354,993	351,443	354,993	351,443	141,2	-25,496	17,714	0	User Specified
FO 7 E	99%	354,993	351,443	354,993	351,443	141,2	25,496	17,714	0	User Specified
Total	99%	11950,216	11830,715	11950,216	11830,715	108,776	-1,371	13,159	5497,252	

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
BW01 B DF	0%	427,474	0	427,474	0	13,782	0	1,939	0	User Specified
BW01 E DF	0%	427,474	0	427,474	0	13,782	0	1,939	0	User Specified
BW01 B	0%	276,427	0	276,427	0	13,782	-16,333	19,64	0	User Specified
BW01 E	0%	276,427	0	276,427	0	13,782	16,333	19,64	0	User Specified
BW02 B DF	0%	222,434	0	222,434	0	46,744	0	0,017	0	User Specified
BW02 E DF	0%	222,434	0	222,434	0	46,744	0	0,017	0	User Specified
BW02 B	0%	825,263	0	825,263	0	46,744	-16,333	16,686	0	User Specified
BW02 E	0%	825,263	0	825,263	0	46,744	16,333	16,686	21,988	User Specified
BW03 E DF	50%	1836,798	918,399	1836,798	918,399	146,078	12,259	0,741	5273,324	User Specified
BW03 B DF	50%	1836,798	918,399	1836,798	918,399	146,078	-12,259	0,741	0	User Specified
BW03 E	99%	887,669	878,792	887,669	878,792	151,696	25,496	17,708	0	User Specified
BW03 B	99%	887,669	878,792	887,669	878,792	151,696	-25,496	17,708	0	User Specified
BW04 E DF	99%	1778,441	1760,657	1778,441	1760,657	171,938	12,607	1,421	5106,576	User Specified
BW04 B DF	99%	1778,441	1760,657	1778,441	1760,657	171,938	-12,607	1,421	0	User Specified
BW04 E	99%	1486,799	1471,931	1486,799	1471,931	171,9	25,481	17,787	0	User Specified
BW04 B	99%	1486,799	1471,931	1486,799	1471,931	171,9	-25,481	17,787	0	User Specified
BW05 E DF	99%	1790,412	1772,508	1790,412	1772,508	197,744	12,347	1,428	5037,986	User Specified
BW05 B DF	99%	1790,412	1772,508	1790,412	1772,508	197,744	-12,347	1,428	0	User Specified
BW05 E	99%	1394,772	1380,824	1394,772	1380,824	197,466	25,4	18,326	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
BW05 B	99%	1394,772	1380,824	1394,772	1380,824	197,466	-25,4	18,326	0	User Specified
BW06 DF E	0%	1683,559	0	1683,559	0	223,14	6,352	0	4508,501	User Specified
BW06 B DF	0%	1683,559	0	1683,559	0	223,14	-6,352	0	0	User Specified
BW06 E	99%	1028,708	1018,421	1028,708	1018,421	222,701	25,251	20,456	0	User Specified
BW06 E	99%	1028,708	1018,421	1028,708	1018,421	222,701	-25,251	20,456	0	User Specified
BW07 DF	99%	2273,187	2250,455	2273,187	2250,455	246,984	0	1,48	10841,216	User Specified
BW08 E DF	99%	1072,874	1062,146	1072,874	1062,146	269,147	7,998	1,532	1985,403	User Specified
BW08 B DF	99%	1072,874	1062,146	1072,874	1062,146	269,147	-7,998	1,532	0	User Specified
BW08 E	99%	251,534	249,018	251,534	249,018	268,442	25,179	29,712	0	User Specified
BW08 B	99%	251,534	249,018	251,534	249,018	268,442	-25,179	29,712	0	User Specified
BW09 E DF	99%	627,928	621,648	627,928	621,648	294,594	4,726	1,582	685	User Specified
BW09 B DF	99%	627,928	621,648	627,928	621,648	294,594	-4,726	1,582	0	User Specified
BW09 E	99%	134,316	132,973	134,316	132,973	294,667	25,041	31,813	0	User Specified
BW09 B	0%	134,316	0	134,316	0	282,999	-16,333	26,804	0	User Specified
BW10 B DF	99%	215,985	213,825	215,985	213,825	315,965	-2,913	1,601	0	User Specified
BW10 B	99%	60,468	59,864	60,468	59,864	318,873	-24,588	33,289	1,705	User Specified
BW10 E DF	99%	215,985	213,825	215,985	213,825	315,965	2,913	1,601	0	User Specified
BW10 E	99%	60,468	59,864	60,468	59,864	318,873	24,588	33,289	0	User Specified
BW11 DF	99%	240,705	238,298	240,705	238,298	341,215	0	1,63	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
BW11 B	99%	38,439	38,054	38,439	38,054	343,508	-21,499	34,316	0	User Specified
BW11 E	99%	38,439	38,054	38,439	38,054	343,508	21,499	34,316	0	User Specified
Pique popa	99%	10882,282	10773,458	10882,282	10773,458	-5,018	0	25,2	58296,167	User Specified
Pique proa	99%	6966,595	6896,93	6966,595	6896,93	356,253	0	26,331	5627,326	User Specified
Total	82%	52443,369	43184,289	52443,369	43184,289	178,232	0,077	15,643	97385,192	
Total Loadcase			117501,451	70274,462	59782,101	171,558	-0,031	14,766	114451,123	

Equilibrio:

Calado medio [m]	9,187
Desplazamiento [t]	117491
Escora [Deg]	0
Calado perpendicular proa [m]	7,866
Calado perpendicular popa [m]	10,507
Calado en el centro de flotación [m]	9,218
Trimado a popa [m]	2,641
Eslora en la flotación [m]	354,767
Manga máxima en la flotación [m]	52,998
Área mojada [m^2]	17910,195
Área de la flotación [m^2]	13859,178
Cp	0,646
Cb	0,6
Cm	0,977
Cwp	0,737
LCG [m]	171,496
LCF [m]	173,798
KB [m]	4,865
KG fluid[m]	15,741
BMt [m]	22,404
BML [m]	818,084
GMt corrected [m]	11,528
GML [m]	807,209
KMt [m]	27,268
KML [m]	822,927
TPc [t/cm]	142,057
MTc [t·m]	2664,034
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) [t·m]	23638,981
Máximo ángulo de inclinación cubierta [deg]	0,425
Ángulo de trimado [deg]	0,425

Equilibrio a grandes ángulos:

	Ángulos de escora																	
	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70
GZ m	-5,84	-5,18	-4,25	-3,14	-2,03	-0,98	0,03	1,04	2,09	3,20	4,31	5,24	5,89	6,36	6,72	7,41	7,48	6,58
Área bajo la curva de GZ desde ángulo nulo [m·rad]	1,6160	1,1339	0,7203	0,3972	0,1723	0,0413	0,0005	0,0467	0,1829	0,4130	0,7412	1,1595	1,6469	2,1823	2,7526	3,9891	5,3029	6,5382
Desplazamiento [t]	117505	117499	117501	117501	117501	117501	117512	117491	117501	117501	117501	117501	117500	117500	117493	117499	117501	117501
Calado perpendicular proa [m]	7,88	8,02	8,04	7,98	7,92	7,88	7,86	7,88	7,92	7,98	8,04	8,02	7,88	7,52	6,88	4,26	-0,48	-10,08
Calado perpendicular popa [m]	7,96	9,04	9,73	10,12	10,35	10,47	10,51	10,47	10,35	10,12	9,73	9,04	7,96	6,54	4,74	-0,37	-9,09	-25,41
Trimado a popa [m]	0,07	1,02	1,69	2,14	2,43	2,60	2,65	2,60	2,43	2,14	1,69	1,01	0,08	-0,98	-2,14	-4,64	-8,61	-15,34
Eslora en la flotación [m]	377,20	370,26	354,75	354,75	354,76	354,77	354,77	354,77	354,76	354,75	354,75	370,16	377,20	377,28	377,26	376,15	371,82	375,41
Manga máxima en la flotación [m]	46,53	49,80	53,75	54,53	53,79	53,20	53,00	53,20	53,79	54,53	53,75	49,80	46,53	44,70	43,94	44,46	40,97	35,58
Área mojada [m ²]	17819,5	18021,8	18171,8	18078,2	17977,7	17926,5	17911,4	17925,9	17977,7	18078,2	18171,8	18021,3	17819,2	17680,3	17665,9	17947,1	18080,0	18035,7
Área de la flotación [m ²]	13801,0	14081,3	14330,7	14278,9	14070,1	13913,1	13859,8	13912,9	14070,0	14278,8	14330,6	14080,6	13800,8	13653,9	13699,4	14018,2	12585,7	11368,8
Cp	0,654	0,657	0,672	0,660	0,652	0,647	0,645	0,647	0,652	0,660	0,672	0,657	0,654	0,655	0,653	0,651	0,661	0,661
Cb	0,350	0,351	0,366	0,398	0,457	0,535	0,600	0,535	0,457	0,398	0,366	0,351	0,350	0,351	0,349	0,344	0,393	0,483
LCG [m]	171,57	171,50	171,50	171,49	171,48	171,48	171,48	171,48	171,48	171,49	171,50	171,52	171,55	171,60	171,62	171,68	171,76	171,83
LCF [m]	168,26	169,10	171,59	172,83	173,45	173,72	173,79	173,72	173,45	172,83	171,60	169,12	168,26	168,57	169,49	174,30	177,72	176,98
Máximo ángulo de inclinación de cubierta [deg]	30,00	25,00	20,00	15,00	10,01	5,02	0,43	5,02	10,01	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	50,00	60,00	70,00
Ángulo de trimado [deg]	0,01	0,16	0,27	0,34	0,39	0,42	0,43	0,42	0,39	0,34	0,27	0,16	0,01	-0,16	-0,34	-0,75	-1,39	-2,47

Criterios de estabilidad:

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	354,767	m			
	B, Stability calculated	53	m			
	d, Stability calculated	9,188	m			
	GMf, Stability calculated	11,527	m			
	VCG, Stability calculated	15,741	m			
	CB, Stability calculated	0,6				
	Ak, keel area, user spec.	10,8	m ²			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	23,9	deg			
	Intermediate values					
	B / d				5,768	
	100 Ak / L / B				0,057	
	C			IMO units	0,353	
T			s	11,025		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	OG, Centre of gravity above WL		m	6,553		
	X1		IMO units	0,8		
	X2		IMO units	0,95		
	k tabulated		IMO units	0,999		
	r		IMO units	1,158		
	s		IMO units	0,072		

267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be less than (>=)	0,055	m.rad	1,6469	Pass	2894,35

267(85) Ch2 -	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		

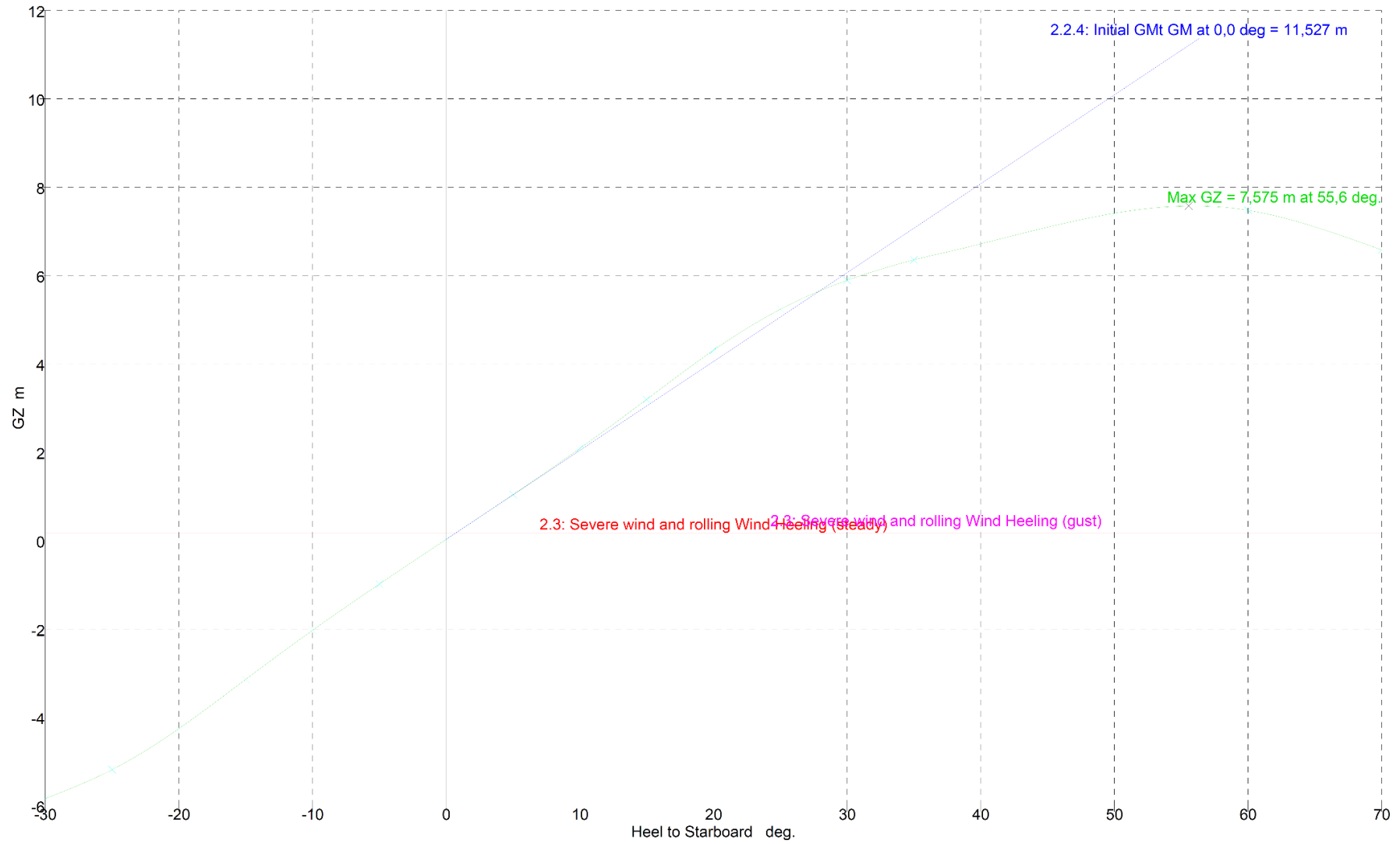
Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
General Criteria	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	n/a	deg			
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be less than (>=)	0,09	m.rad	2,7526	Pass	2958,5
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	n/a	deg			
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be less than (>=)	0,03	m.rad	1,1057	Pass	3585,7
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90	deg			

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	angle of max. GZ	55,6	deg	55,6		
	shall not be less than (\geq)	0,2	m	7,575	Pass	3687,5
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	55,6		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (\geq)	25	deg	55,6	Pass	122,22
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,15	m	11,527	Pass	7584,67
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = $a P A (h - H) / (g \text{ disp.}) \cos^n(\phi)$					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	35	m			
	additional area: A =	7873,3	m ²			
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	4,631	m			

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	cosine power: n =	0				
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	23,9 (-23,2)	deg	-23,2		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50	deg	50		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	n/a	deg			
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	70	deg			
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:					
	angle of max. GZ	55,6	deg	55,6		
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersionAngle				
	Criteria:				Pass	
	Angle of steady heel shall not be greater than (<=)	16	deg	0,7	Pass	95,66
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80	%	1,45	Pass	98,19
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100	%	349,38	Pass	249,38
	Intermediate values					
	Model windage area		m^2	8933,709		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	21,429		
	Total windage area		m^2	16807,009		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	27,786		
	Heel arm amplitude		m	0,17		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	0,7		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	1,1		
	Deck edge immersion angle		deg	47,8		
	Area1 (under GZ), from 1,1 to 50,0 deg.		m.rad	3,9863		
	Area1 (under HA), from 1,1 to 50,0 deg.		m.rad	0,2177		
	Area1, from 1,1 to 50,0 deg.		m.rad	3,7685		
	Area2 (under GZ), from -23,2 to 1,1 deg.		m.rad	-0,9705		
	Area2 (under HA), from -23,2 to 1,1 deg.		m.rad	0,1082		
	Area2, from -23,2 to 1,1 deg.		m.rad	1,0786		

Curva de GZ:



ANEXO 10. LASTRE EN LLEGADA A PUERTO**Condición de carga:**

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
Lightship	1	56623	56623			135,24	0	15,27	0	User Specified
Tripulación	1	3,75	3,75			239,15	0	52,5	0	User Specified
Pertrechos	1	1087	1087			239,15	0	2,8	0	User Specified
Víveres	0,1	5,6	0,56			239,15	0	31,5	0	User Specified
Total			57714,31			186,416	0	15,038	0	
Aceite	10%	823,327	82,333	823,327	82,333	63,184	-2,919	0,333	0	User Specified
Aceite usado	99%	808,078	799,998	808,078	799,998	64,217	5,839	1,616	1370,825	User Specified
Agua dulce	10%	242,302	24,23	242,302	24,23	79,384	-5,427	0,265	0	User Specified
Lodos	99%	66,279	65,616	66,279	65,616	77,154	8,366	1,554	0	User Specified
Aguas negras	99%	191,272	189,359	191,272	189,359	79,95	8,868	1,536	0	User Specified
Total	54,50%	2131,258	1161,535	2131,258	1161,535	67,756	5,62	1,48	1370,825	

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
B1 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B1 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B2 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B2 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B3 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B3 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B4 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B4 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B5 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B5 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B6 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B6 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B7 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B7 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B8 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B8 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B9 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B9 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B10 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
B10 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B11 Bajo bodega	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
B12 Sobre cubierta	0	0	0			0	0	0	0	User Specified
Total			0			0	0	0	0	
Sedimentacion ECA	0%	664,188	0	664,188	0	88,62	4,089	0	0	User Specified
UD ECA	99%	378,241	374,459	378,241	374,459	77,182	25,396	22,558	0	User Specified
ECA 1	0%	1621,882	0	1621,882	0	100,754	0	0	0	User Specified
ECA 2	0%	542,654	0	542,654	0	93,882	16,333	3,497	0	User Specified
ECA 3	0%	542,654	0	542,654	0	93,882	-16,333	3,497	0	User Specified
Total	10%	3749,619	374,459	3749,619	374,459	77,182	25,396	22,558	0	
UD FO	99%	378,241	374,459	378,241	374,459	77,182	-25,396	22,558	0	User Specified
Sedimentacion FO	99%	664,188	657,546	664,188	657,546	88,135	-10,199	1,486	0	User Specified
FO 1 B	30%	587,964	176,389	587,964	176,389	57,712	-25,243	19,177	0	User Specified
FO 1 E	0%	587,964	0	587,964	0	66,239	16,333	12,065	0	User Specified
FO 2 B	0%	204,104	0	204,104	0	72,167	-16,333	10,195	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
FO 2 E	0%	204,104	0	204,104	0	72,167	16,333	10,195	0	User Specified
FO 3 B	0%	345,122	0	345,122	0	99,502	-24,588	2,8	0	User Specified
FO 3 E	0%	345,122	0	345,122	0	99,502	24,588	2,8	0	User Specified
FO 4 B	0%	326,513	0	326,513	0	104,007	-24,888	2,8	0	User Specified
FO 4E	0%	326,513	0	326,513	0	104,007	24,888	2,8	0	User Specified
FO 5 B DF	0%	1803,897	0	1803,897	0	120,148	-9,015	0	0	User Specified
FO 5 E DF	0%	1803,897	0	1803,897	0	120,148	9,015	0	0	User Specified
FO 5.1 B	0%	554,205	0	554,205	0	111,941	-25,16	2,8	0	User Specified
FO 5.1 E	0%	554,205	0	554,205	0	111,941	25,16	2,8	0	User Specified
FO 5.2 B	0%	480,669	0	480,669	0	120,645	-25,307	2,8	0	User Specified
FO 5.2 E	0%	480,669	0	480,669	0	120,645	25,307	2,8	0	User Specified
FO 5.3 B	0%	486,06	0	486,06	0	128,87	-25,382	2,8	0	User Specified
FO 5.3 E	0%	486,06	0	486,06	0	128,87	25,382	2,8	0	User Specified
FO 6 B	0%	310,365	0	310,365	0	135,578	-25,404	2,8	0	User Specified
FO 6 E	0%	310,365	0	310,365	0	135,578	25,404	2,8	0	User Specified
FO 7 B	0%	354,993	0	354,993	0	141,203	-25,409	2,8	0	User Specified
FO 7 E	0%	354,993	0	354,993	0	141,203	25,409	2,8	0	User Specified
Total	10%	11950,216	1208,394	11950,216	1208,394	80,3	-17,104	10,598	0	

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
BW01 B DF	99%	427,474	423,2	427,474	423,2	9,298	-5,769	14,916	720,882	User Specified
BW01 E DF	99%	427,474	423,2	427,474	423,2	9,298	5,769	14,916	0	User Specified
BW01 B	99%	276,427	273,662	276,427	273,662	7,912	-25,45	26,76	0	User Specified
BW01 E	99%	276,427	273,663	276,427	273,663	7,912	25,45	26,76	0	User Specified
BW02 B DF	99%	222,434	220,209	222,434	220,209	35,641	-1,902	1,762	0	User Specified
BW02 E DF	99%	222,434	220,209	222,434	220,209	35,641	1,902	1,762	0	User Specified
BW02 B	99%	825,263	817,011	825,263	817,011	30,671	-25,438	26,321	0	User Specified
BW02 E	99%	825,263	817,01	825,263	817,01	30,671	25,438	26,321	0	User Specified
BW03 E DF	99%	1836,798	1818,43	1836,798	1818,43	145,984	12,646	1,42	5273,324	User Specified
BW03 B DF	99%	1836,798	1818,43	1836,798	1818,43	145,984	-12,646	1,42	0	User Specified
BW03 E	99%	887,669	878,792	887,669	878,792	151,689	25,496	17,708	0	User Specified
BW03 B	99%	887,669	878,792	887,669	878,792	151,689	-25,496	17,708	0	User Specified
BW04 E DF	99%	1778,441	1760,657	1778,441	1760,657	171,847	12,607	1,421	5106,576	User Specified
BW04 B DF	99%	1778,441	1760,656	1778,441	1760,656	171,847	-12,607	1,421	0	User Specified
BW04 E	99%	1486,799	1471,931	1486,799	1471,931	171,879	25,481	17,787	0	User Specified
BW04 B	99%	1486,799	1471,931	1486,799	1471,931	171,879	-25,481	17,787	0	User Specified
BW05 E DF	99%	1790,412	1772,507	1790,412	1772,507	197,65	12,348	1,428	5037,986	User Specified
BW05 B DF	99%	1790,412	1772,507	1790,412	1772,507	197,65	-12,348	1,428	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t-m]	Tipo de Mfs
BW05 E	99%	1394,772	1380,824	1394,772	1380,824	197,442	25,4	18,327	0	User Specified
BW05 B	99%	1394,772	1380,824	1394,772	1380,824	197,442	-25,4	18,327	0	User Specified
BW06 DF E	99%	1683,559	1666,724	1683,559	1666,724	223,737	11,676	1,447	4508,501	User Specified
BW06 B DF	99%	1683,559	1666,724	1683,559	1666,724	223,737	-11,676	1,447	0	User Specified
BW06 E	99%	1028,708	1018,421	1028,708	1018,421	222,667	25,251	20,457	0	User Specified
BW06 E	99%	1028,708	1018,421	1028,708	1018,421	222,667	-25,251	20,457	0	User Specified
BW07 DF	99%	2273,187	2250,455	2273,187	2250,455	246,913	0	1,481	10841,216	User Specified
BW08 E DF	99%	1072,874	1062,145	1072,874	1062,145	269,05	8,011	1,532	1985,403	User Specified
BW08 B DF	99%	1072,874	1062,145	1072,874	1062,145	269,05	-8,011	1,532	0	User Specified
BW08 E	99%	251,534	249,018	251,534	249,018	268,428	25,179	29,712	0	User Specified
BW08 B	99%	251,534	249,018	251,534	249,018	268,428	-25,179	29,712	0	User Specified
BW09 E DF	99%	627,928	621,648	627,928	621,648	294,489	4,738	1,582	685,012	User Specified
BW09 B DF	99%	627,928	621,648	627,928	621,648	294,489	-4,738	1,582	0	User Specified
BW09 E	99%	134,316	132,973	134,316	132,973	294,663	25,041	31,813	0	User Specified
BW09 B	99%	134,316	132,973	134,316	132,973	294,663	-25,041	31,813	0	User Specified
BW10 B DF	99%	215,985	213,825	215,985	213,825	315,915	-2,916	1,601	0	User Specified
BW10 B	99%	60,468	59,864	60,468	59,864	318,871	-24,588	33,289	0	User Specified
BW10 E DF	99%	215,985	213,825	215,985	213,825	315,915	2,916	1,601	0	User Specified
BW10 E	99%	60,468	59,864	60,468	59,864	318,871	24,588	33,289	0	User Specified

	Cantidad	[t/unidad]	Peso total [t]	Volumen [m ³]	Volumen total [m ³]	LCG [m]	TCG [m]	VCG [m]	Mfs [t·m]	Tipo de Mfs
BW11 DF	99%	240,705	238,298	240,705	238,298	341,166	0	1,63	0	User Specified
BW11 B	99%	38,439	38,054	38,439	38,054	343,507	-21,5	34,316	0	User Specified
BW11 E	99%	38,439	38,054	38,439	38,054	343,507	21,5	34,316	0	User Specified
Pique popa	99%	10882,282	10773,459	10882,282	10773,459	-5,032	0	25,199	58296,167	User Specified
Pique proa	25%	6966,595	1741,649	6966,595	1741,649	353,851	0	12,156	5627,326	User Specified
Total Loadcase			107222,352	70274,462	49508,042	167,351	-0,061	13,895	99453,219	

Equilibrio:

Calado medio [m]	8,442
Desplazamiento [t]	107226
Escora [Deg]	-0,3
Calado perpendicular proa [m]	6,316
Calado perpendicular popa [m]	10,569
Calado en el centro de flotación [m]	8,497
Trimado a popa [m]	4,253
Eslora en la flotación [m]	354,656
Manga máxima en la flotación [m]	52,998
Área mojada [m^2]	17334,866
Área de la flotación [m^2]	13776,625
Cp	0,62
Cb	0,556
Cm	0,97
Cwp	0,733
LCG [m]	167,256
LCF [m]	173,388
KB [m]	4,522
KG fluid[m]	14,818
BMt [m]	24,348
BML [m]	882,864
GMt corrected [m]	14,051
GML [m]	872,567
KMt [m]	28,868
KML [m]	887,311
TPc [t/cm]	141,21
MTc [t·m]	2628,145
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) [t.m]	26294,976
Máximo ángulo de inclinación cubierta [deg]	0,7496
Ángulo de trimado [deg]	0,6845

Estabilidad a grandes ángulos:

	Ángulos de escora																	
	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70
GZ m	-6,61	-5,95	-5,00	-3,76	-2,45	-1,19	0,04	1,28	2,54	3,84	5,08	6,03	6,69	7,15	7,49	8,10	8,32	7,50
Área bajo la curva de GZ desde ángulo nulo [m·rad]	108,4426	76,9645	49,4480	27,4696	11,9399	2,8553	0,0000	3,2876	12,8015	28,7528	51,1472	79,0507	110,9478	145,5883	182,2143	260,2776	343,1502	422,8713
Desplazamiento [t]	107225	107220	107222	107222	107222	107222	107222	107222	107222	107222	107222	107221	107221	107220	107222	107217	107225	107222
Calado perpendicular proa [m]	6,07	6,30	6,41	6,40	6,36	6,33	6,32	6,33	6,36	6,40	6,41	6,30	6,07	5,62	4,90	2,15	-3,38	-14,88
Calado perpendicular popa [m]	7,95	9,06	9,78	10,18	10,41	10,53	10,57	10,53	10,41	10,18	9,78	9,06	7,95	6,50	4,67	-0,58	-9,46	-25,92
Trimado a popa [m]	1,88	2,76	3,37	3,78	4,05	4,20	4,25	4,20	4,05	3,78	3,37	2,76	1,88	0,88	-0,23	-2,73	-6,09	-11,04
Eslora en la flotación [m]	377,03	372,05	354,69	354,68	354,67	354,66	354,66	354,66	354,67	354,68	354,69	371,93	377,03	376,84	376,51	374,12	360,66	371,90
Manga máxima en la flotación [m]	45,46	48,67	52,74	54,28	53,77	53,19	53,00	53,19	53,77	54,28	52,74	48,66	45,46	43,31	42,09	43,22	39,27	35,30
Área mojada [m ²]	16970,1	17200,8	17432,5	17479,3	17398,0	17349,6	17334,6	17349,6	17398,0	17479,3	17432,5	17200,3	16969,8	16802,1	16755,4	16934,3	17058,4	17057,5
Área de la flotación [m ²]	13269,2	13582,9	13925,7	14079,9	13959,3	13824,8	13776,4	13824,8	13959,2	14079,9	13925,7	13582,3	13269,0	13085,9	13084,7	13483,6	12226,1	11059,0
Cp	0,633	0,630	0,647	0,634	0,626	0,621	0,620	0,621	0,626	0,634	0,647	0,630	0,633	0,640	0,643	0,642	0,669	0,659
Cb	0,338	0,337	0,351	0,378	0,433	0,509	0,556	0,509	0,433	0,378	0,351	0,337	0,338	0,343	0,345	0,337	0,398	0,474
LCG [m]	167,33	167,27	167,27	167,27	167,26	167,26	167,26	167,26	167,26	167,27	167,28	167,29	167,32	167,36	167,38	167,47	167,52	167,57
LCF [m]	166,12	167,32	170,35	172,06	172,91	173,28	173,39	173,28	172,91	172,06	170,35	167,33	166,12	166,06	166,45	171,22	173,38	173,01
Máximo ángulo de inclinación de cubierta [deg]	30,00	25,00	20,01	15,01	10,02	5,05	0,68	5,05	10,02	15,01	20,01	25,00	30,00	35,00	40,00	50,00	60,00	70,00
Ángulo de trimado [deg]	0,30	0,44	0,54	0,61	0,65	0,68	0,68	0,68	0,65	0,61	0,54	0,44	0,30	0,14	-0,04	-0,44	-0,98	-1,78

Criterios de estabilidad:

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	354,656	m			
	B, Stability calculated	53	m			
	d, Stability calculated	8,442	m			
	GMf, Stability calculated	14,051	m			
	VCG, Stability calculated	14,818	m			
	CB, Stability calculated	0,556				
	Ak, keel area, user spec.	10,8	m ²			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	23,6	deg			
	Intermediate values					
	B / d			6,278		
	100 Ak / L / B			0,057		
	C			IMO units	0,365	
	T			s	10,319	
OG, Centre of gravity above WL			m	6,376		
X1			IMO units	0,8		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	X2		IMO units	0,898		
	k tabulated		IMO units	0,999		
	r		IMO units	1,183		
	s		IMO units	0,077		

267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be less than (>=)	3,1513	m.deg	110,9478	Pass	3420,7

267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
spec. heel angle	40	deg	40			

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	n/a	deg			
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be less than (>=)	5,1566	m.deg	182,2143	Pass	3433,61
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	n/a	deg			
	angle of vanishing stability	70	deg			
	shall not be less than (>=)	1,7189	m.deg	71,2665	Pass	4046,05
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90	deg			

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	angle of max. GZ	57,3	deg	57,3		
	shall not be less than (\geq)	0,2	m	8,363	Pass	4081,5
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	57,3		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (\geq)	25	deg	57,3	Pass	129,35
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,15	m	14,051	Pass	9267,33
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = $a P A (h - H) / (g \text{ disp.}) \cos^n(\phi)$					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	35	m			
	additional area: A =	7873,3	m ²			
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	4,256	m			

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	cosine power: n =	0				
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	23,6 (-23,0)	deg	-23		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50	deg	50		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	n/a	deg			
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	70	deg			
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:					
	angle of max. GZ	57,3	deg	57,3		
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersionAngle				
	Criteria:				Pass	
	Angle of steady heel shall not be greater than (<=)	16	deg	0,6	Pass	96,26
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80	%	1,2	Pass	98,5
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100	%	342,47	Pass	242,47
	Intermediate values					
	Model windage area		m ²	9198,295		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	21,067		
	Total windage area		m ²	17071,595		

Código	Criterio	Valor	Unidades	Actual	Situación	Margen
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	27,493		
	Heel arm amplitude		m	0,19		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	0,6		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	1		
	Deck edge immersion angle		deg	50,1		
	Area1 (under GZ), from 1,4 to 50,0 deg.		m.deg	260,1156		
	Area1 (under HA), from 1,4 to 50,0 deg.		m.deg	13,9748		
	Area1, from 1,4 to 50,0 deg.		m.deg	246,1408		
	Area2 (under GZ), from -22,6 to 1,4 deg.		m.deg	-65,042		
	Area2 (under HA), from -22,6 to 1,4 deg.		m.deg	6,8293		
	Area2, from -22,6 to 1,4 deg.		m.deg	71,8713		

Curva de GZ:

