UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Escola Politécnica Superior

Trabajo Fin de Grado
CURSO 2020/21

CUADERNO 5

Grado en Ingeniería Naval y Oceánica

ALUMNA

Carla Fuentes Lorenzo

TUTOR

Marcos Míguez González

FECHA

Septiembre 2021

1 REQUISITIOS PREVIOS DE ACTIVIDAD

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

GRADO EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA

TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2.020-2021

PROYECTO NÚMERO 2021-GENO-25

TIPO DE BUQUE: Buque arrastrero congelador 1500m3.

CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN: Bureau Veritas. Torremolinos, MARPOL.PARA ZONAS POLARES.

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA: Volumen de bodega de 1500 m^3. Bodegas y entrepuentes de carga.

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA: 12 nudos en condiciones de servicio, 85% MCR Y 10 % margen de mar. 40 días de autonomía.

SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA: Los propios de este tipo de buques.

PROPULSIÓN: Motor diésel acoplado a hélice de paso fijo.

TRIPULACIÓN Y PASAJE: 32 tripulantes.

OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES: Hélice transversal de proa y los habituales en este tipo de buques.

Ferrol, 02 Febrero 2021

ALUMNA: **Dª Carla Fuentes Lorenzo**

Escola Politécnica Superior

TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2020/21

BUQUE ARRASTRERO CONGELADOR DE 1500m3

Grado en Ingeniería Naval y Oceánica

CUADERNO 5

SITUACIONES DE CARGA

CONTENIDO

1 REQUISITIOS PREVIOS DE ACTIVIDAD 3
2 PRESENTACIÓN 7
3 CRITERIOS DE ESTABILIDAD Y CONDICONES DE CARGA APLICABLES .. 8
3.1 Código internacional de estabilidad sin avería (Código IS CODE 2008) y Convenio de Torremolinos 8
3.2 Resumen criterios de estabilidad: 9
3.3 Criterio meteorológico 10
3.4 Criterios de estabilidad en Maxsurf 15
3.5 Criterio de viento en Maxsurf 18
4 PESO MUERTO 19
4.1 Consumos al 100% 19
4.1.1 Combustible al 100% 19
4.1.2 Lodos al 100% 20
4.1.3 Aceite al 100% 20
4.1.4 Aguas negras al 100% 20
4.1.5 Agua dulce al 100% 20
4.2 Consumos al 10% 21
4.2.1 Combustible al 10% 21
4.2.2 Lodos al 10% 21
4.2.3 Aceite al 10% 22
4.2.4 Aguas negras al 10% 22
4.2.5 Agua dulce al 10% 22
4.3 Tripulación 22
4.4 Pertrechos 23
4.5 Víveres 23
4.6 Carga 23
4.7 Lastre 24
4.8 Equipos específicos del buque proyecto 24
5 Peso en rosca 25
6 CORRECCIÓN POR SUPERFICIES LIBRES 26
6.1 Evaluación de corrección por superficies libres en los diferentes tanques 29
7 CONDICIONES DE CARGA 36

7.1 Condición 1: salida de puerto con 100% consumos y 0% pesca 36
7.2 Condición 2: llegada a caladero con 70% consumos y 0% pesca 38
7.3 Condición 3: salida de caladero con 35% consumos y 100% pesca 40
7.4 Condición 4: salida de caladero con 35% consumos y 20% pesca 42
7.5 Condición 5: llegada a puerto con 10% consumos y 100% pesca..... 43
7.6 Condición 6: llegada a puerto con 10% consumos y 20% pesca 44
8 TABLA RESUMEN DE CONDICIONES DE CARGA..... 46
9 TABLA RESUMEN CRITERIOS ESTABILIDAD..... 47
10 COMENTARIOS FINALES A CONDICIONES DE CARGA Y ESTABILIDAD 53
11 ANEXO I CONDICIÓN 1 SALIDA DE PUERTO CON 100% CONSUMOS Y 0% PESCA 55
11.1.1 Equilibrium calculation - buquePROYECTO.C3.REV1 55
11.1.2 Stability calculation - buquePROYECTO.C3.REV1 61
12 ANEXO II CONDICIÓN 2 LLEGADA A CALADERO CON 70% CONSUMOS Y 0% PESCA..... 74
12.1.1 Equilibrium calculation - buquePROYECTO.C3.REV1 74
12.1.1 Stability calculation - buquePROYECTO.C3.REV1 80
13 ANEXO III CONDICIÓN 3 SALIDA DE CALADERO CON 35% CONSUMOS Y 100% PESCA 93
13.1.1 Equilibrium calculation - buquePROYECTO.C3.REV1 93
13.1.1 Stability calculation - buquePROYECTO.C3.REV1 99
14 ANEXO IV CONDICIÓN 4 SALIDA DE CALADERO CON 35% CONSUMOS Y 20% PESCA 112
14.1.1 Equilibrium calculation - buquePROYECTO.C3.REV1 112
14.1.1 Stability calculation - buquePROYECTO.C3.REV1 118
15 ANEXO V CONDICIÓN 5 LLEGADA A PUERTO CON 10% CONSUMOS Y 100% PESCA 131
15.1.1 Equilibrium calculation - buquePROYECTO.C3.REV1 131
15.1.2 Stability calculation - buquePROYECTO.C3.REV1 137
16 ANEXO VI CONDICIÓN 6 LLEGADA A PUERTO CON 10% CONSUMOS Y 20% PESCA 150
16.1.1 Equilibrium calculation - buquePROYECTO.C3.REV1 150
16.1.1 Stability calculation - buquePROYECTO.C3.REV1 156

2 PRESENTACIÓN

En el presente cuaderno vamos a estudiar las 6 condiciones de carga más representativas de nuestro buque.

En primer lugar, la condición de salida de puerto y llegada a caladero, y después estudiaremos la salida de caladero y la llegada a puerto tanto si ha sido una buena marea y el buque trae las bodegas llenas; como si ha sido una mala marea y estas vienen al 20% de su capacidad.

Para llegar a estas condiciones, primero tenemos que determinar los pesos que tenemos a bordo, como pueden ser el peso en rosca, el peso de los víveres, tripulación, pertrechos, etc.

A continuación, recordaremos los tanques que diseñamos en el cuaderno 4, y estudiamos cuales de estos tanques presentan correcciones por superficies libres. Aplicaremos estas correcciones cuando sea necesario: para los tanques que presentan un llenado o vaciado de una condición a otra, y dentro de estos tanques, para todos los de lastre y para el peor de cada consumidor.

Llenaremos o vaciaremos estos tanques según la condición a estudiar y comprobaremos el calado del buque, el trimado, el GM y si cumple o no los criterios de estabilidad, que explicamos también en este cuaderno.

Se anexarán los informes de salida de Maxsurf de todas las condiciones estudiadas.

3 CRITERIOS DE ESTABILIDAD Y CONDICONES DE CARGA APLICABLES

La sociedad clasificadora del buque proyecto será el Bureau Veritas, así que, además de cumplir con sus requerimientos, tenemos que cumplir la normativa dada en el *Convenio de Torremolinos, 1993*, (mismos requisitos que en el *International Code o f Intact Stability, Código IS 2008,* pero este último no es aplicable a buques de pesca).

3.1 Código internacional de estabilidad sin avería (Código IS CODE 2008) y Convenio de Torremolinos

En ambos reglamentos encontramos los mismos requerimientos:

3.1.2. Criterios generales recomendados

3.1.2.1. El área situada bajo la curva de brazos adrizantes no será inferior a 0.055 m·rad hasta el ángulo de escora de 30º ni inferior a 0.090 m·rad hasta 40º o hasta el ángulo de inundación Θ si éste es inferior a 40º. Además, el área situada bajo la curva de brazos adrizantes entre los ángulos de escora de 30 º y 40º, o entre los ángulos de 30º y Θ si éste es menor de 40º, no será inferior a 0.030 m·rad.. Θ es el ángulo de escora en que las aberturas del casco, la superestructura o las casetas que no se puedan cerrar rápidamente de modo estanco a la intemperie, comienzan a quedar inmersas. En la aplicación de este criterio no es necesario considerar abiertas las pequeñas aberturas a través de las cuales pueden producirse una inundación progresiva. En caso de que la estabilidad dinámica a 30º fuesen inferior a 0.065 m·rad, deberemos aplicar el criterio de viento y agua en cubierta.

3.1.2.2. El brazo adrizante GZ será de 0,2m como mínimo para un ángulo de escora de igual o superior a 30º.

3.1.2.3 El brazo adrizante máximo GZmáx corresponderá a un ángulo de escora preferiblemente superior a 30º pero nunca inferior a 25º.

3.1.2.4 .La altura metacéntrica inicial GM no será inferior a 0,15m.

4.2.3.Criterios generales recomendados:

4.2.3.1.Los criterios generales de estabilidad sin avería que figuran en 3.1.2 se aplicarán a los buques pesqueros de eslora igual o superior a 42m, con salvedad de las prescripciones sobre la altura metacéntrica inicial GM, en el caso de buques pesqueros de una sola cubierta no será inferior a 0,35m. En buques de superestructura corrida cuya eslora sea igual o superior a 70m, la altura metacéntrica podrá reducirse a un valor que sea satisfactorio a juicio de la Administración, pero en ningún caso inferior a 0,15m.

4.2.3.2.La adopción por los países de criterios simplificados para aplicar estos valores básicos de estabilidad a sus propios tipos y clases de buques se reconoce como un método práctico y valioso para evaluar la estabilidad de modo rentable.

4.2.3.3.Cuando se utilicen dispositivos que no sean quillas de balance para limitar el ángulo de balance, la Administración habrá de quedar satisfecha de que se observan los criterios de estabilidad mencionados en 4.2.3.1 en todas las condiciones operaciones.

3.2 Resumen criterios de estabilidad:

Área curva GZ de 0º a 30º ≥ 0.055 m rad + viento + agua embarcada

Área curva GZ de 0º a 40º ó Θ ≥ 0.090 m·rad

Área curva GZ de 30º a 40º ó Θ ≥ 0.030 m·rad

GZ a 30º o superior ≥ 0.200 m·rad.

Ángulo de GZ máximo ≥ 25º

GM inicial Θ ≥ 0.35 m (>0.15 m en buques de 2 cubiertas o con LPP >70 m) En nuestro caso tenemos dos cubiertas completas, por lo que Gm Θ ≥ 0.5 m

Adjuntamos captura de los criterios introducidos en Maxsurf:

3.3 Criterio meteorológico

El criterio meteorológico viene expuesto en el IS Code 2008. A continuación se adjuntan extractos de *Disposición 5295 del BOE núm. 70 de 2011.*

2.3 Criterio de viento y balance intensos (criterio meteorológico)

2.3.1 Habrá que demostrar la aptitud del buque para resistir los efectos combinados del viento de través y del balance, con referencia a la figura 2.3.1, del modo siguiente:

.1 se someterá el buque a la presión de un viento constante que actúe perpendicularmente al plano de crujía, lo que dará como resultado el correspondiente brazo escorante *(l_{w1})*;

.2 se supondrá que a partir del ángulo de equilibrio resultante (φ_0), el buque se balancea por la acción de las olas hasta alcanzar un ángulo de balance (φ_1) a barlovento. El ángulo de escora provocado por un viento constante (φ_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 *(l_{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 *infra*:

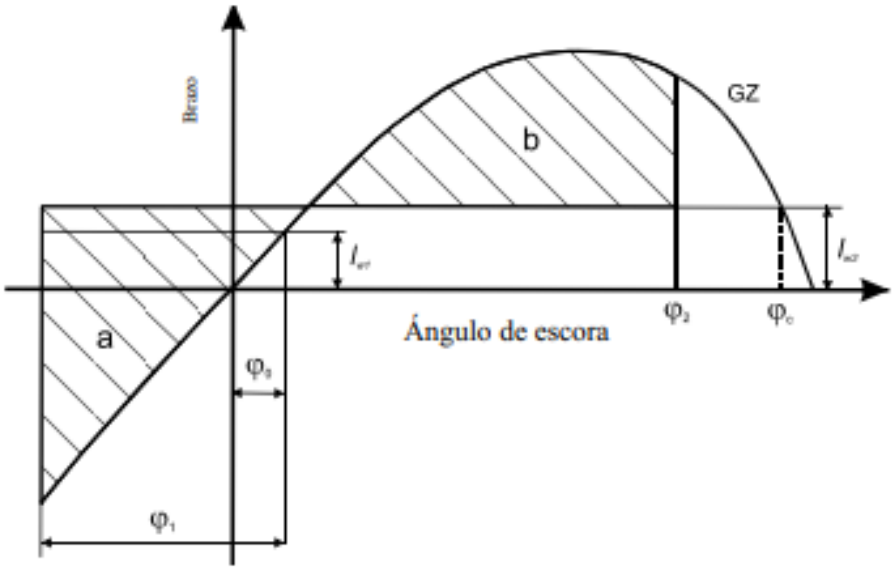


Figura 2.3.1: Viento y balance intensos

donde los ángulos de la figura 2.3.1 se definen del modo siguiente:

φ_0 = ángulo de escora provocado por un viento constante

φ_1 = ángulo de balance a barlovento debido a la acción de las olas (véanse 2.3.1.2, 2.3.4 y la nota a pie de página)

φ_2 = ángulo de inundación descendente (φ_f), o 50°, o φ_c, tomando de estos valores el menor,

siendo:

φ_f = ángulo de escora al que se sumergen las aberturas del casco, superestructuras o casetas que no puedan cerrarse de modo estanco a la intemperie. Al aplicar este criterio no hará falta considerar abiertas las pequeñas aberturas por las que no pueda producirse inundación progresiva

φ_c = ángulo de la segunda intersección entre la curva de brazos escorantes l_{w2} y la de brazos GZ.

2.3.2 Los brazos escorantes l_{w1} y l_{w2} provocados por el viento, a que se hace referencia en 2.3.1.1 y 2.3.1.3, son valores constantes a todos los ángulos de inclinación y se calcularán del modo siguiente:

$$l_{w_1} = \frac{P \cdot A \cdot Z}{1000 \cdot g \cdot \Delta} \quad (m) \quad \text{y}$$

$$l_{w_2} = 1{,}5 \cdot l_{w_1} \quad (m)$$

donde:

P = presión del viento de 504 Pa. El valor de P utilizado para los buques en servicio restringido podrá reducirse a reserva de que lo apruebe la Administración

A = área lateral proyectada de la parte del buque y de la cubertada que quede por encima de la flotación (m^2)

Z = distancia vertical desde el centro del área A hasta el centro del área lateral de la obra viva, o aproximadamente hasta el punto medio del calado medio (m)

Δ = desplazamiento (t)

g = aceleración debida a la gravedad de 9,81 m/s^2.

2.3.3 Si la Administración los considera satisfactorios, podrán aceptarse otros medios para determinar el brazo escorante (l_{w1}) como alternativa equivalente al cálculo que figura en 2.3.2. Cuando se realicen dichas pruebas alternativas, se hará referencia a las Directrices elaboradas por la Organización.[7] La velocidad del viento utilizada en las pruebas será igual a 26 m/s en tamaño natural con un perfil de la velocidad uniforme. El valor de la velocidad del viento utilizado para los buques en servicios restringidos podrá reducirse a un valor que la Administración considere satisfactorio.

2.3.4 El ángulo de balance (φ_1)[8] a que se hace referencia en 2.3.1.2 se calculará del modo siguiente:

$$\varphi_1 = 109 \cdot k \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot \sqrt{r \cdot s} \qquad (grados)$$

donde:

X_1 = factor indicado en el cuadro 2.3.4-1

X_2 = factor indicado en el cuadro 2.3.4-2

k = factor que corresponde a lo siguiente:

- k = 1,0 respecto de un buque de pantoque redondo que no tenga quillas de balance ni quilla de barra
- k = 0,7 respecto de un buque de pantoque quebrado
- k = el valor que se indica en el cuadro 2.3.4-3 respecto de un buque con quillas de balance, quilla de barra o ambas

r = $0,73 + 0,6\ OG/d$

donde:

OG = KG – d

d = calado medio de trazado del buque (m)

s = factor indicado en el cuadro 2.3.4-4, donde T es el periodo natural de balance del buque. Si no se dispone de información suficiente, puede utilizarse la siguiente aproximación:

Periodo de balance $$T = \frac{2 \cdot C \cdot B}{\sqrt{GM}} \ (s)$$

donde:

$$C = 0{,}373 + 0{,}023(B/d) - 0{,}043(L_{wl}/100)$$

Los simbolos que aparecen en los cuadros 2.3.4-1, 2.3.4-2, 2.3.4-3 y 2.3.4-4 y en la fórmula del periodo de balance tienen los siguientes significados:

L_{wl} = eslora en la flotación del buque (m)

B = manga de trazado del buque (m)

d = calado medio de trazado del buque (m)

C_B = coeficiente de bloque (-)

A_k = área total de las quillas de balance o área de la proyección lateral de la quilla de barra, o suma de estas áreas (m^2)

GM = altura metacéntrica corregida por el efecto de superficie libre (m).

Cuadro 2.3.4-1: Valores del factor X_1

B/d	X_1
≤ 2,4	1,0
2,5	0,98
2,6	0,96
2,7	0,95
2,8	0,93
2,9	0,91
3,0	0,90
3,1	0,88
3,2	0,86
3,4	0,82
≥ 3,5	0,80

Cuadro 2.3.4-2: Valores del factor X_2

C_B	X_2
≤ 0,45	0,75
0,50	0,82
0,55	0,89
0,60	0,95
0,65	0,97
≥ 0,70	1,00

Cuadro 2.3.4-3: Valores del factor *k*

$\frac{A_k \times 100}{L_{wl} \times B}$	k
0	1,0
1,0	0,98
1,5	0,95
2,0	0,88
2,5	0,79
3,0	0,74
3,5	0,72
≥ 4,0	0,70

Cuadro 2.3.4-4: Valores del factor *s*

T	s
≤ 6	0,100
7	0,098
8	0,093
12	0,065
14	0,053
16	0,044
18	0,038
≥ 20	0,035

(Los valores intermedios en los cuadros 1-4 se obtendrán por interpolación lineal)

2.3.5 Los cuadros y fórmulas descritos en 2.3.4 se basan en datos de buques que presentan las siguientes características:

.1 *B/d* inferior a 3,5;

.2 *(KG/d-1)* entre -0,3 y 0,5; y

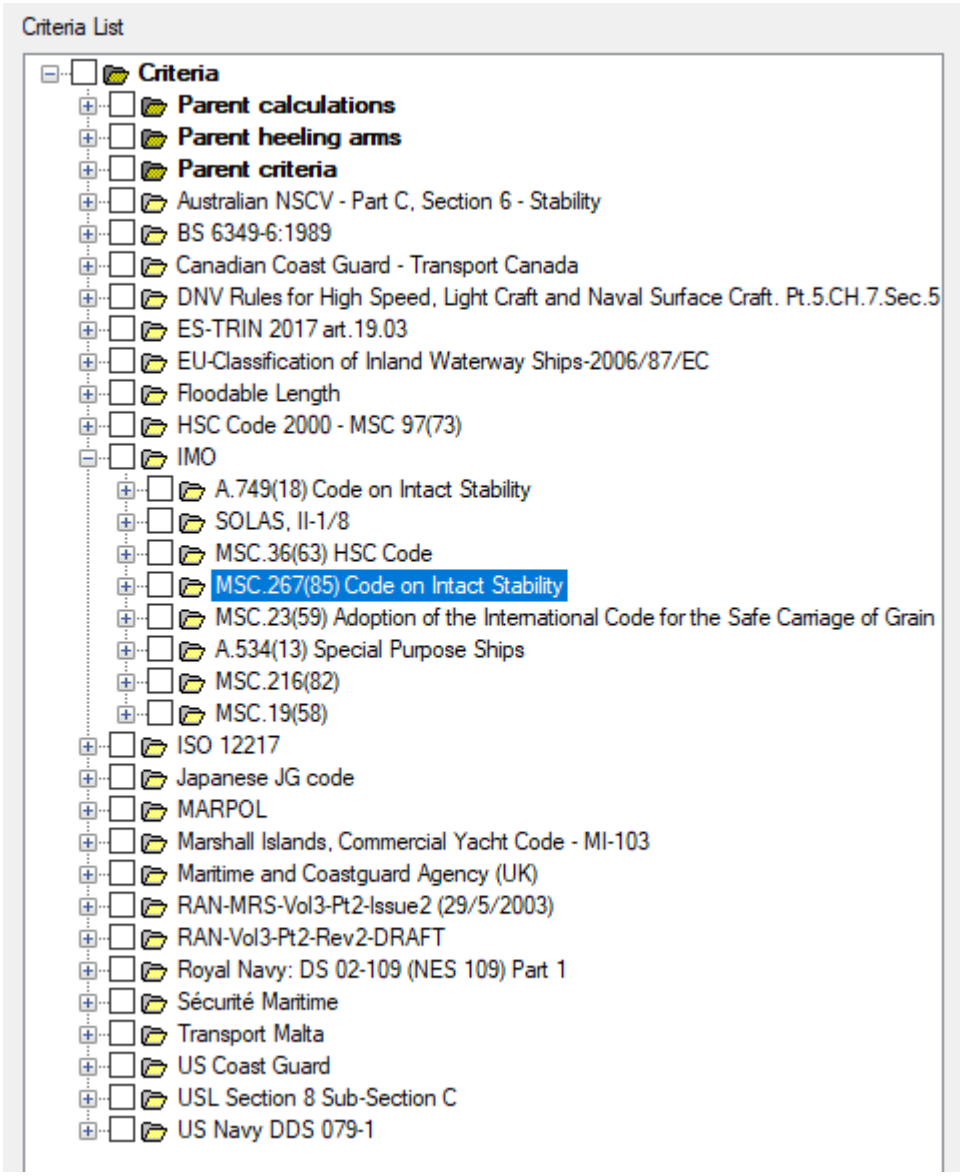
.3 *T* inferior a 20 s.

En el caso de los buques cuyos parámetros rebasen los límites indicados *supra*, el ángulo de balance (φ_1) podrá determinarse también mediante experimentos con un modelo de buque de ese tipo utilizando el procedimiento descrito en la circular MSC.1/Circ.1200. Asimismo, la Administración podrá aceptar las estimaciones alternativas mencionadas para cualquier buque si lo estima oportuno.

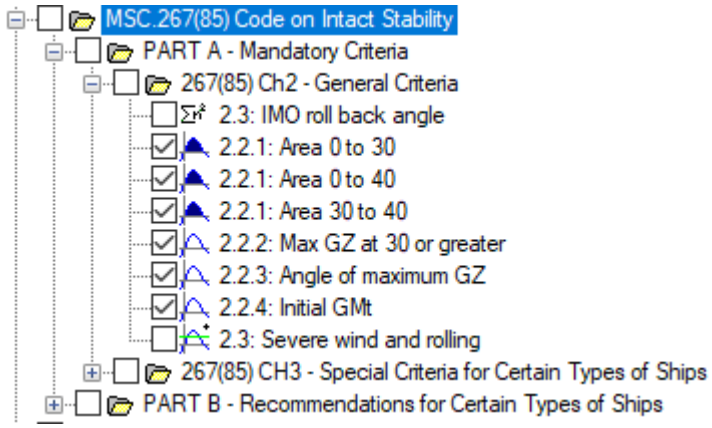
3.4 Criterios de estabilidad en Maxsurf

Ahora procedemos a introducir los criterios mencionados en el apartado correspondiente de Maxsurf, para después estudiar si se cumplen o no en cada condición.

En “criteria” tenemos la siguiente reglamentación a aplicar:



Escogemos el MSC 267 (85), que equivale al IS CODE 2008, cuyos criterios son los siguientes:



Para cada criterio:

-GZ a 30º o superior ≥ 0.200 m·rad.

		267(85) Ch2 - General Criteria 2.2.2: Max GZ at 30 or greater	Value	Units
1	☐	*in the range from the greater of*		
2	☑	spec. heel angle	30,0	deg
3	☐	angle of equilibrium		deg
4	☐	*to the lesser of*		
5	☑	spec. heel angle	90,0	deg
6	☐	spec. angle above equilibrium	0,0	deg
7	☐	angle of first GZ peak		deg
8	☑	angle of max. GZ		deg
9	☐	first flooding angle of the	Downfl	deg
10	☐	**shall not be less than (>=)**	**0,200**	**m**

-Ángulo de GZ máximo ≥ 25º

		267(85) Ch2 - General Criteria 2.2.3: Angle of maximum GZ	Value	Units
1	☐	limited by first GZ peak angle		deg
2	☐	first flooding angle of the	Downfl	deg
3	☐	**shall not be less than (>=)**	**25,0**	**deg**

-GM inicial Θ ≥ 0.35 m (>0.15 m en buques de 2 cubiertas o con LPP >70 m) En nuestro caso tenemos dos cubiertas completas, por lo que Gm Θ ≥ 0.15 m

		267(85) Ch2 - General Criteria 2.2.4: Initial GMt	Value	Units
1	☑	spec. heel angle	0,0	deg
2	☐	angle of equilibrium		deg
3	☐	Select calculation from list		
4	☐	**shall not be less than (>=)**	**0,150**	**m**

-Área curva GZ de 0º a 30º ≥ 0.065 m·rad ó 0.055 m rad + viento + agua embarcada

		267(85) Ch2 - General Criteria 2.2.1: Area 0 to 30	Value	Units
1	☐	*from the greater of*		
2	☑	spec. heel angle	0,0	deg
3	☐	angle of equilibrium		deg
4	☐	*to the lesser of*		
5	☑	spec. heel angle	30,0	deg
6	☐	spec. angle above equilibrium	0,0	deg
7	☐	angle of first GZ peak		deg
8	☐	angle of max. GZ		deg
9	☐	first flooding angle of the	Downfl	deg
10	☐	immersion angle of	DeckE	deg
11	☑	angle of vanishing stability		deg
12	☐	**shall not be less than (>=)**	**0,0550**	**m.rad**

-Área curva GZ de 0º a 40º ó Θ ≥ 0.090 m·rad

		267(85) Ch2 - General Criteria 2.2.1: Area 0 to 40	Value	Units
1	☐	*from the greater of*		
2	☑	spec. heel angle	0,0	deg
3	☐	angle of equilibrium		deg
4	☐	*to the lesser of*		
5	☑	spec. heel angle	40,0	deg
6	☐	spec. angle above equilibrium	0,0	deg
7	☐	angle of first GZ peak		deg
8	☐	angle of max. GZ		deg
9	☑	first flooding angle of the	Downfl	deg
10	☐	immersion angle of	DeckE	deg
11	☑	angle of vanishing stability		deg
12	☐	**shall not be less than (>=)**	**0,0900**	**m.rad**

-Área curva GZ de 30º a 40º ó Θ ≥ 0.030 m·rad

		267(85) Ch2 - General Criteria 2.2.1: Area 30 to 40	Value	Units
1	☐	*from the greater of*		
2	☑	spec. heel angle	30,0	deg
3	☐	angle of equilibrium		deg
4	☐	*to the lesser of*		
5	☑	spec. heel angle	40,0	deg
6	☐	spec. angle above equilibrium	0,0	deg
7	☐	angle of first GZ peak		deg
8	☐	angle of max. GZ		deg
9	☑	first flooding angle of the	Downfl	deg
10	☐	immersion angle of	DeckE	deg
11	☑	angle of vanishing stability		deg
12	☐	**shall not be less than (>=)**	**0,0300**	**m.rad**

3.5 Criterio de viento en Maxsurf

Se adjunta una captura de los criterios de viento que introducimos en Maxsurf y debe cumplir nuestro buque:

		267(85) Ch2 - General Criteria 2.3: Severe wind and rolling	Value	Units
1	☐	*Wind arm = a P A (h - H) / (g disp.) c*		
2	☐	constant: a =	0,9996	
3	☐	wind model	Pressu	
4	☐	wind pressure: P =	504,0	Pa
5	☑	area centroid height (from zero point)	6,000	m
6	☐	total area: A =	150,00	m^2
7	☑	additional area: A =	50,000	m^2
8	☐	height of lateral resistance: H =	0,000	m
9	☐	H = mean draft / 2		m
10	☑	H = vert. centre of projected lat. u'wa		m
11	☐	H = waterline		m
12	☐	cosine power: n =	0	
13	☐	gust ratio	1,5	
14	☐	*Area2 integrated to the lesser of*		
15	☐	roll back angle from equilibrium (with	25,0	deg
16	☑	2.3: IMO roll back angle	not cal	deg
17	☐	roll back to equilibrium (ignoring heel a		deg
18	☐	roll back to specified heel angle	0,0	deg
19	☐	*Area 1 upper integration range, to the*		
20	☑	spec. heel angle	50,0	deg
21	☐	angle of first GZ peak		deg
22	☐	angle of max. GZ		deg
23	☐	angle of max. GZ above gust heel ar		deg
24	☑	first flooding angle of the	Downfl	deg
25	☑	angle of vanishing stability (with gust		deg
26	☐	*Angle for GZ(max) in GZ ratio, the le*		
27	☐	spec. heel angle	180,0	deg
28	☐	angle of first GZ peak		deg
29	☑	angle of max. GZ		deg
30	☐	first flooding angle of the	Downfl	deg
31	☐	Select required angle for angle of ste	DeckE	
32	☐	Include GZ reduction: GZ' = GZ - B co		
33	☐	B =	0,000	m
34	☐	m =	1	
35	☐	**Criteria:**		
36	☑	**Angle of steady heel shall not be**	**16,0**	**deg**
37	☑	**Angle of steady heel / Deck edge**	**80,00**	**%**
38	☑	**Area1 / Area2 shall not be less th**	**100,00**	**%**
39	☐	**GZ(equilibrium) / GZ(max) shall b**	**0,00**	**%**
40	☐	**Area 1 shall not be less than (>=)**	**0,0000**	**m.rad**

4 PESO MUERTO

En esta partida incluimos todos los pesos del buque que no pertenecen a su peso en rosca, que vienen siendo los consumos, el peso de la tripulación con sus pertenencias, pertrechos, víveres, la carga en las bodegas y equipos específicos del buque como pueden ser las redes de pesca.

4.1 Consumos al 100%

Los consumos del buque son unos pesos variables, ya que dependen de los días de navegación que lleve el buque, también lo son por ejemplo los víveres, que se van consumiendo conforme avanza la campaña. Por eso calcularemos el peso de los consumos al 100% y al 10%, que serán las condiciones de salida de puerto y de vuelta.

Dentro de estos consumos podemos distinguir entre los combustibles del buque (MDO y HFO), agua dulce, aceite, lodos y aguas negras principalmente. Adjuntamos una primera captura del Maxsurf donde se muestra el peso de estos consumos al 100% de su capacidad:

4.1.1 Combustible al 100%

Se adjunta captura de los tanques introducidos en Maxsruf

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass	Unit Volume	Total Volume
Diario MDO BR	100%	28,232	28,232	33,609	33,609
Diario MDO ER	100%	28,232	28,232	33,609	33,609
Sedimentación MDO BR	100%	25,073	25,073	29,849	29,849
Sedimentación MDO ER	100%	25,073	25,073	29,849	29,849
MDO 1 BR	100%	26,545	26,545	31,601	31,601
MDO 1 ER	100%	26,545	26,545	31,601	31,601
MDO 2 BR	100%	45,625	45,625	54,316	54,316
MDO 2 ER	100%	45,625	45,625	54,316	54,316
MDO 3 BR	100%	35,095	35,095	41,780	41,780
MDO 3 ER	100%	35,095	35,095	41,780	41,780
MDO 4 BR	100%	30,762	30,762	36,622	36,622
MDO 4 ER	100%	30,762	30,762	36,622	36,622
TOTAL MDO	**100%**	**382,665**	**382,665**	**455,553**	**455,553**
Diario HFO BR	100%	10,573	10,573	11,196	11,196
Diario HFO ER	100%	10,573	10,573	11,196	11,196
Sedimentación HFO BR	100%	12,262	12,262	12,985	12,985
Sedimentación HFO ER	100%	12,262	12,262	12,985	12,985
HFO 1 BR	100%	23,999	23,999	25,415	25,415
HFO 1 ER	100%	23,999	23,999	25,415	25,415
HFO 2 Br	100%	21,494	21,494	22,762	22,762
HFO 2 ER	100%	21,494	21,494	22,762	22,762
HFO 3 BR	100%	126,977	126,977	134,467	134,467
HFO 3 ER	100%	126,977	126,977	134,467	134,467
HFO 4 BR	100%	105,578	105,578	111,806	111,806
HFO 4 ER	100%	105,578	105,578	111,806	111,806
TOTAL HFO	**100%**	**601,766**	**601,766**	**637,261**	**637,261**

4.1.2 Lodos al 100%

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass	Unit Volume	Total Volume
Lodos BR	100%	5,811	5,811	5,811	5,811
Lodos ER	100%	5,811	5,811	5,811	5,811
TOTAL LODOS	**100%**	**11,622**	**11,622**	**11,622**	**11,622**

4.1.3 Aceite al 100%

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass	Unit Volume	Total Volume
Aceite BR	100%	3,056	3,056	3,217	3,217
Aceite ER	100%	3,056	3,056	3,217	3,217
TOTAL ACEITE	**100%**	**6,112**	**6,112**	**6,434**	**6,434**

4.1.4 Aguas negras al 100%

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass	Unit Volume	Total Volume
Aguas negras BR	100%	11,053	11,053	11,053	11,053
Aguas negras ER	100%	11,053	11,053	11,053	11,053
TOTAL AGUAS NEGRAS	**100%**	**22,105**	**22,105**	**22,105**	**22,105**

4.1.5 Agua dulce al 100%

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass	Unit Volume	Total Volume
Agua dulce ER	100%	14,602	14,602	14,602	14,602
Agua dulce BR	100%	14,602	14,602	14,602	14,602
TOTAL AGUA DULCE	**100%**	**29,203**	**29,203**	**29,203**	**29,203**

El peso total de los consumos al 100% será entonces de 1031 t.

4.2 Consumos al 10%

Adjuntamos captura de cada partida que constituye los consumos, en este caso al 10% de capacidad.

4.2.1 Combustible al 10%

El orden de consumo de combustibles es: primero los tanques almacén, después los tanques de sedimentación, y por último los tanques de uso diario.

Entonces, si queda un 10% de la capacidad total de los tanques de MDO del buque, esto significa que solamente queda MDO en los tanques de uso diario, que van al 70%.

Si queda un 10% del volumen de HFO del buque, significa que los tanques de uso diario y sedimentación todavía están llenos, y que se está consumiendo de los tanques HFO 4, que son los últimos tanques almacén de los que se trasiega combustible.

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass	Unit Volume	Total Volume
Diario MDO BR	70%	28,232	19,762	33,609	23,526
Diario MDO ER	70%	28,232	19,762	33,609	23,526
Sedimentación MDO BR	0%	25,073	0,000	29,849	0,000
Sedimentación MDO ER	0%	25,073	0,000	29,849	0,000
MDO 1 BR	0%	26,545	0,000	31,601	0,000
MDO 1 ER	0%	26,545	0,000	31,601	0,000
MDO 2 ER	0%	45,625	0,000	54,316	0,000
MDO 2 BR	0%	45,625	0,000	54,316	0,000
MDO 3 BR	0%	35,095	0,000	41,780	0,000
MDO 3 ER	0%	35,095	0,000	41,780	0,000
MDO 4 BR	0%	30,762	0,000	36,622	0,000
MDO 4 ER	0%	30,762	0,000	36,622	0,000
TOTAL MDO	**10,33%**	**382,665**	**39,524**	**455,553**	**47,053**
Diario HFO ER	100%	10,573	10,573	11,196	11,196
Diario HFO BR	100%	10,573	10,573	11,196	11,196
Sedimentación HFO ER	100%	12,262	12,262	12,985	12,985
Sedimentación HFO BR	100%	12,262	12,262	12,985	12,985
HFO 2 Br	0%	21,494	0,000	22,762	0,000
HFO 2 ER	0%	21,494	0,000	22,762	0,000
HFO 1 ER	0%	23,999	0,000	25,415	0,000
HFO 1 BR	0%	23,999	0,000	25,415	0,000
HFO 4 ER	10%	105,578	10,558	111,806	11,181
HFO 4 BR	10%	105,578	10,558	111,806	11,181
HFO 3 BR	0%	126,977	0,000	134,467	0,000
HFO 3 ER	0%	126,977	0,000	134,467	0,000
TOTAL HFO	**11,1%**	**601,766**	**66,784**	**637,261**	**70,724**

4.2.2 Lodos al 10%

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass	Unit Volume	Total Volume
Lodos BR	10%	5,811	0,581	5,811	0,581
Lodos ER	10%	5,811	0,581	5,811	0,581
TOTAL LODOS	**10%**	**11,622**	**1,162**	**11,622**	**1,162**

4.2.3 Aceite al 10%

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass	Unit Volume	Total Volume
Aceite BR	10%	3,056	0,306	3,217	0,322
Aceite ER	10%	3,056	0,306	3,217	0,322
TOTAL ACEITE	**10%**	**6,112**	**0,611**	**6,434**	**0,643**

4.2.4 Aguas negras al 10%

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass	Unit Volume	Total Volume
Aguas negras BR	10%	11,053	1,105	11,053	1,105
Aguas negras ER	10%	11,053	1,105	11,053	1,105
TOTAL AGUAS NEGRAS	**10%**	**22,105**	**2,211**	**22,105**	**2,211**

4.2.5 Agua dulce al 10%

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass	Unit Volume	Total Volume
Agua dulce ER	10%	14,602	1,460	14,602	1,460
Agua dulce BR	10%	14,602	1,460	14,602	1,460
TOTAL AGUA DULCE	**10%**	**29,203**	**2,920**	**29,203**	**2,920**

4.3 Tripulación

Según el Código IS 2008, se supone un peso de 75kg por pasajero […] la altura del centro de gravedad de los pasajeros se supondrá igual a 1,0m por encima del nivel de cubierta estando los pasajeros de pie. Además del peso del propio tripulante sumaremos 50 kg de pertenencias, por lo que tenemos un peso total de 125 kg/tripulante

El peso de nuestra tripulación será igual a 4 toneladas y ubicaremos su centro de gravedad en XG=46m y KG=12,3m (en la cubierta castillo bajo).

Introducimos estos datos en el cálculo de pesos:

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass	Unit Volume	Total Volume	Long. Arm	Trans. Arm	Vert. Arm m
Tripulación	1	0,125	0,125			46,000	0,000	12,300

4.4 Pertrechos

Los pertrechos se estiman en función al peso en rosca del buque, siendo un 5% de este peso. Recordamos que, tras los cálculos del cuaderno 2, el peso en rosca del buque es de 1601, por lo que supondremos unos pertrechos de 80t.

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass	Unit Volume	Total Volume	Long. Arm	Trans. Arm	Vert. Arm m
Pertrechos	1	80,000	80,000			5,000	0,000	2,000

4.5 Víveres

El peso de los víveres se calcula por el número de tripulantes. En el caso de nuestro buque proyecto tendremos 32 personas a bordo durante 40 días, estimando que la cantidad de víveres necesaria por persona/día es de 4,5kg, tenemos que:

$$Peso\ víveres = 4{,}5\ kg * 32\ personas * 40\ días = 5{,}8t$$

El centro de gravedad de los víveres se situará en las gambuzas de la cubierta castillo bajo, por lo que XG=42m KG=12.5m.

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass	Unit Volume	Total Volume	Long. Arm	Trans. Arm	Vert. Arm m
Víveres	1	5,800	5,800			42,000	0,000	12,500

4.6 Carga

La carga que llevaremos en nuestra bodegas será pescado blanco congelado y paletizado, cuya densidad es de 0,63t/m3 según *Anexo II (Estabilidad y francobordo), "BOE" núm. 131, de 1 de junio de 2007.*

Para calcular el peso de estas bodegas tenemos que considerar el aislante, que metemos como dato en el factor de densidad (0,97). Multiplicando esta densidad el aislante por la densidad de la carga almacenada tenemos que el factor de densidad a introducir en Maxsurf es:

$$factor\ densidad = 0{,}63 * 0{,}97 = 0.611t/m3$$

Name	Type	Intact Perm. %	Damaged Perm. %	Specific gravity
Bodega principal	Tank	100	100	0,611
Bodega entrepuente	Tank	100	100	0,611

Entonces, el volumen y peso de las bodegas será igual a:

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3
Bodega principal	100%	897,050	897,050	1468,166	1468,166
Bodega entrepuente	100%	193,998	193,998	317,509	317,509
TOTAL BODEGAS	**100%**	**1091,047**	**1091,047**	**1785,675**	**1785,675**

En este apartado calculamos el volumen total de las bodegas, al 100% de su capacidad, pero las bodegas nunca tendrán el 100% de su volumen ocupado por pescado, ya que dentro de la bodega principal hay escaleras, un tronco de escaleras de salida de emergencia y el hueco del montacargas, además de las carretillas elevadoras. La capacidad máxima que estimaremos para la bodega principal será del 85%, y cuando esta esté al 85%, se llenará la bodega de entrepuente.

4.7 Lastre

El lastre es otro de los pesos variables, en la siguiente captura se mostrará la condición en la que todos los tanques vayan llenos al 100%, pero dependerá del capitán y del libro de estabilidad llenar unos u otros en función de la escora o el asiento del buque, y de lo llenas que vayan las bodegas y los tanques de consumos.

Tenemos un pique de proa y un pique de popa, dividido en tanques de estribor y babor:

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass	Unit Volume	Total Volume
Pique popa BR	100%	147,260	147,260	143,668	143,668
Pique popa ER	100%	147,260	147,260	143,668	143,668
Pique proa	100%	118,621	118,621	115,728	115,728
TOTAL LASTRE	**100%**	**413,141**	**413,141**	**403,064**	**403,064**

4.8 Equipos específicos del buque proyecto

Dentro de esta partida tenemos que introducir el peso de las redes, cables, puertas, malletas, respetos, etc. Se estiman en 35 toneladas y su centro de gravedad se ubicará en XG=58m y KG=9,6m. Recordamos que el local destinado a estibar las artes de pesca se ubica a proa de la cubierta superior.

Se introduce este peso y coordenadas en el programa:

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass	Unit Volume	Total Volume	Long. Arm	Trans. Arm	Vert. Arm m
Artes de pesca	1	35,000	35,000			58,000	0,000	9,600

5 PESO EN ROSCA

El peso en rosca del buque proyecto se ha calculado en el cuaderno 2, resultando un peso en rosca de 1601,3 toneladas, margen incluido, cuyo centro de gravedad se ubicará en XG=26,78m y KG=7,55m.

Adjuntamos el cuadro resumen resultante tras el cuaderno 2 para justificar tanto estos pesos como su centro de gravedad.

	Peso (t)	XG(m)	KG(m)	MOMX(t-m)	MOMZ(t-m)
PESO ACEROS	860,810	28,700	6,450	24705,247	5552,225
PESO MAQUINARIA PROPULSORA	178,030	6,579	3,915	1171,307	697,038
PESO OTROS EQUIPOS	486,047	30,800	10,849	14970,255	5273,229
TOTAL PESO EN ROSCA SIN MARGEN	1524,887	26,787	7,556	40846,810	11522,492
MARGEN 5%	76,244				
TOTAL PESO EN ROSCA CON MARGEN	1601,132				

Vemos a continuación los datos del peso en rosca introducidos en Maxsurf, que se corresponden con los resultados del cuaderno 2:

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass	Unit Volume	Total Volume	Long. Arm	Trans. Arm	Vert. Arm m
PESO EN ROSCA	1	1600,000	1600,000			26,800	0,000	7,500

6 CORRECCIÓN POR SUPERFICIES LIBRES

En este apartado estudiaremos el movimiento oscilatorio de los líquidos contenidos en los tanques del buque, ya que este movimiento tiene un efecto perjudicial en su estabilidad.

Es inevitable que existan superficies libres en los tanques que contienen fluidos, ya que no pueden ir siempre al 100% o al 0%. Como sabemos que es una situación que se dará durante la navegación, procedemos a explicar cómo corregiremos este momento.

El criterio a aplicar para esta corrección viene dado por el *Código IS 2008*:

• *En todas las condiciones de carga estudiadas, tanto la altura metacéntrica GM como los brazos adrizantes GZ, deben ser corregidos por el efecto de las superficies libres de los tanques.*

• *El efecto de las superficies libres de los tanques, solamente se considera cuando el nivel de llenado se encuentra por debajo del 98%. Por consiguiente, los tanques llenos y los tanques vacíos no corrigen por superficies libres.*

• *Al calcular los efectos de superficie libre de los tanques que contengan líquidos consumibles, se dará por supuesto para cada tipo de líquido, que al menos dos tanques laterales (consumo de tanques simétricos respecto crujía) o un tanque central ofrecen superficies libres, y el tanque o combinación de tanques elegidos será el que presente mayor superficie libre.*

• *No es necesario tener en cuenta los residuos de líquidos que quedan en los tanques vacíos, excepto que esos residuos puedan producir un efecto de superficie libre.*

• *No será necesario incluir en la corrección los tanques pequeños, que a una inclinación de 30º cumplan con la siguiente condición:*

$$\frac{M_{fs}}{\Delta_{min}} < 0.01\ \text{m}$$

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

M_{fs} = Momento por superficie libre a 30° (ton.m).
Δ_{min} = Desplazamiento mínimo del buque calculado al calado "d_{min}" (ton).
d_{min} = Calado mínimo del buque sin carga, provisiones al 10% y el mínimo de agua de lastre (m).
v = Capacidad total del tanque (m^3).
b = Anchura máxima del tanque (m).
γ = Peso específico del líquido contenido en el tanque (t/m^3).
K = Coeficiente adimensional indicado en la tabla posterior. Valores intermedios por interpolación.
$\delta = \frac{v}{blh}$ = Coeficiente de bloque del tanque.

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

siendo $\cot\theta \geq b/h$

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

siendo $\cot\theta \leq b/h$

Entonces, la comprobación que tenemos que hacer para un tanque individual sería la siguiente:

$$Mfs\ 1\ tanque = \frac{v * b * y * k * \sqrt{\delta}}{\Delta min} > 0{,}01 * \Delta min$$

Y para una pareja de tanques simétricos babor-estribor:

$$Mfs\ pareja\ tanques = \frac{2 * v * b * y * k * \sqrt{\delta}}{\Delta min} > 0{,}01 * \Delta min$$

Para hallar el valor k, buscamos la relación B/h del tanque que se corresponda con 30ª, interpolando en los casos que así se requiera:

$$k = \frac{\sin\theta}{12}\left(1 + \frac{\tan^2\theta}{2}\right) \times b/h \qquad \text{siendo } \cot\theta \geqslant b/h$$

$$k = \frac{\cos\theta}{8}\left(1 + \frac{\tan\theta}{b/h}\right) - \frac{\cos\theta}{12(b/h)^2}\left(1 + \frac{\cot^2\theta}{2}\right) \qquad \text{siendo } \cot\theta \leqslant b/h$$

θ / b/h	5°	10°	15°	20°	30°	40°	45°	50°	60°	70°	75°	80°	90°	θ / b/h
20	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,07	0,05	0,04	0,03	0,01	20
10	0,07	0,11	0,12	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,07	0,05	0,04	0,03	0,01	10
5	0,04	0,07	0,10	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,08	0,07	0,06	0,05	0,03	5
3	0,02	0,04	0,07	0,09	0,11	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,04	3
2	0,01	0,03	0,04	0,06	0,09	0,11	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,06	2
1,5	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,08	1,5
1	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,09	0,10	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	1
0,75	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,05	0,07	0,08	0,12	0,15	0,16	0,16	0,17	0,75
0,5	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05	0,09	0,16	0,18	0,21	0,25	0,5
0,3	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,05	0,11	0,19	0,27	0,42	0,3
0,2	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,07	0,13	0,27	0,63	0,2
0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,06	0,14	1,25	0,1

El desplazamiento mínimo del buque es igual al peso en rosca del buque, que recordamos es, aproximadamente, 1600 toneladas

Entonces, PR=1600t=Δmin

6.1 Evaluación de corrección por superficies libres en los diferentes tanques

Se adjunta tabla con los datos y resultados de todos los tanques:

	PESO (t)	VOLUMEN (M3)	MANGA (B)	ALTURA (H)	ESLORA (L)	DENSIDAD	CB	B/H	K	Msl 1 tanque	Msl parejas tanques	1% dePR	Corrige
Pique proa	118,600	115,700	15,000	9,400	7,100	1,025	0,116	1,596	0,110	66,523		16,000	si
Pique popa BR	147,260	143,668	7,500	4,400	6,870	1,025	0,634	1,705	0,110		193,425	16,000	si
Pique popa ER	147,260	143,668	7,500	4,400	6,870	1,025	0,634	1,705	0,110		193,425	16,000	si
Diario HFO BR	10,573	11,196	7,500	1,000	2,400	0,944	0,622	7,500	0,070		8,755	16,000	no
Diario HFO ER	10,573	11,196	7,500	1,000	2,400	0,944	0,622	7,500	0,110		13,758	16,000	no
Sedimentación HFO BR	12,262	12,985	7,500	1,000	2,400	0,944	0,721	7,500	0,110		17,184	16,000	si
Sedimentación HFO ER	12,262	12,985	7,500	1,000	2,400	0,944	0,721	7,500	0,110		17,184	16,000	si
Diario MDO BR	28,232	33,609	7,500	1,000	5,400	0,840	0,830	7,500	0,110		42,435	16,000	si
DIario MDO ER	28,232	33,609	7,500	1,000	5,400	0,840	0,830	7,500	0,110		42,435	16,000	si
HFO 2 Br	21,494	22,762	7,500	1,500	4,200	0,944	0,482	5,000	0,110		24,615	16,000	si
HFO 2 ER	21,494	22,762	7,500	1,500	4,200	0,944	0,482	5,000	0,110		24,615	16,000	si
Sedimentación MDO BR	25,073	29,849	7,500	1,500	3,000	0,840	0,884	5,000	0,110		38,906	16,000	si
Sedimentación MDO ER	25,073	29,849	7,500	1,500	3,000	0,840	0,884	5,000	0,110		38,906	16,000	si
MDO 1 BR	26,545	31,601	7,500	1,500	4,400	0,840	0,638	5,000	0,110		34,995	16,000	si
MDO 1 ER	26,545	31,601	7,500	1,500	4,400	0,840	0,638	5,000	0,110		34,995	16,000	si
MDO 2 BR	45,625	54,316	7,500	1,500	6,000	0,840	0,805	5,000	0,110		67,531	16,000	si
MDO 2 ER	45,625	54,316	7,500	1,500	6,000	0,840	0,805	5,000	0,110		67,531	16,000	si

MDO 3 BR	35,095	41,780	7,500	1,500	4,200	0,840	0,884	5,000	0,110		54,452	16,000	si
MDO 3 ER	35,095	41,780	7,500	1,500	4,200	0,840	0,884	5,000	0,110		54,452	16,000	si
MDO 4 BR	30,762	36,622	7,500	1,500	3,600	0,840	0,904	5,000	0,060		26,327	16,000	si
MDO 4 ER	30,762	36,622	7,500	1,500	3,600	0,840	0,904	5,000	0,070		30,715	16,000	si
HFO 1 BR	23,999	25,415	7,500	5,100	1,600	0,944	0,415	1,471	0,070		16,239	16,000	si
HFO 1 ER	23,999	25,415	7,500	5,100	1,600	0,944	0,415	1,471	0,070		16,239	16,000	si
HFO 4 BR	105,578	111,806	7,500	5,100	3,000	0,944	0,974	1,471	0,070		109,426	16,000	si
HFO 4 ER	105,578	111,806	7,500	5,100	3,000	0,944	0,974	1,471	0,110		171,955	16,000	si
HFO 3 BR	126,977	134,467	7,500	5,100	3,600	0,944	0,977	1,471	0,110		207,038	16,000	si
HFO 3 ER	126,977	134,467	7,500	5,100	3,600	0,944	0,977	1,471	0,110		207,038	16,000	si
Lodos BR	5,811	5,811	7,500	1,000	5,400	1,000	0,143	7,500	0,110		3,632	16,000	no
Lodos ER	5,811	5,811	7,500	1,000	5,400	1,000	0,143	7,500	0,110		3,632	16,000	no
Aceite BR	3,056	3,217	7,500	1,000	1,200	0,950	0,357	7,500	0,110		3,015	16,000	no
Aceite ER	3,056	3,217	7,500	1,000	1,200	0,950	0,357	7,500	0,110		3,015	16,000	no
Aguas negras BR	11,053	11,053	7,500	1,000	3,000	1,000	0,491	7,500	0,110		12,782	16,000	no
Aguas negras ER	11,053	11,053	7,500	1,000	3,000	1,000	0,491	7,500	0,110		12,782	16,000	no
Agua dulce BR	14,602	14,602	7,500	1,500	3,600	1,000	0,361	5,000	0,110		14,467	16,000	no
Agua dulce ER	14,602	14,602	7,500	1,500	3,600	1,000	0,361	5,000	0,110		14,467	16,000	no

Tabla 1: correcciones por superficies libres de todos los tanques del buque

En primer lugar, adjuntamos una tabla resumen con los tanques que sí corrigen y su momento:

	Msl 1 tanque	Msl parejas tanques	Corrige	It (m4)	Mso (t*m)
Pique proa	66,523		si	23,491	24,078
Pique popa BR		193,425	si	121,239	124,270
Pique popa ER		193,425	si	121,239	124,270
Sedimentación HFO BR		17,184	si	42,722	40,342
Sedimentación HFO ER		17,184	si	42,722	40,342
Diario MDO BR		42,435	si	111,761	93,879
DIario MDO ER		42,435	si	111,761	93,879
HFO 2 Br		24,615	si	24,767	23,387
HFO 2 ER		24,615	si	24,767	23,387
Sedimentación MDO BR		38,906	si	70,901	59,557
Sedimentación MDO ER		38,906	si	70,901	59,557
MDO 1 BR		34,995	si	49,684	41,735
MDO 1 ER		34,995	si	49,684	41,735
MDO 2 BR		67,531	si	119,803	100,635
MDO 2 ER		67,531	si	119,803	100,635
MDO 3 BR		54,452	si	99,147	83,283
MDO 3 ER		54,452	si	99,147	83,283
MDO 4 BR		26,327	si	88,128	74,028
MDO 4 ER		30,715	si	88,128	74,028
HFO 1 BR		16,239	si	5,455	5,151
HFO 1 ER		16,239	si	5,455	5,151
HFO 4 BR		109,426	si	95,761	90,427
HFO 4 ER		171,955	si	95,761	90,427
HFO 3 BR		207,038	si	115,492	109,059
HFO 3 ER		207,038	si	115,492	109,059

Tabla 2: Momentos de los tanques que sí corrigen

A la hora de evaluar qué tanques corrigen y en qué situación lo hacen, es importante tener en cuenta los siguientes criterios:

-Se considera que un tanque de consumos (no lastre) corrige si sale de puerto y llega a caladero con una variación de volumen, si entra y sale de caladero con distinto volumen, o si sale de caladero y llega a puerto con distinto volumen.

-De entre los tanques de corrijan, se escogerá el más desfavorable de cada consumidor. Si se llenan o vacían los dos tanques de lastre de una condición a otra, corrigen ambos.

-El orden de consumo de combustible, que aparecerá en el libro de estabilidad del buque (a disposición del capitán), será el siguiente:

MDO3-MDO2-MDO1-MDO4-SEDIMENTACIÓN MDO-DIARIO MDO

HFO3-HFO1-HFO2-HFO4-SEDIMENTACIÓN HFO-DIARIO HFO

Se exponen supuestas situaciones para ejemplificar estos criterios:

Los tanques de lastre corregirán siempre que se modifique su volumen entre dos condiciones, es decir, si el buque sale de puerto con el pique de popa y el de proa llenos, y llega a caladero con ellos vacíos, corregirán ambos.

Para los consumos, corregirán aquellos tanques que sean el peor de su grupo, es decir, de MDO corregirán los tanques MDO 2ER y 2BR, ya que son los que tienen mayor momento; si no se modifica su volumen entre 2 condicones, corregirán los siguientes peores (MDO 4). Lo mismo ocurrirá con el grupo de HFO. Ocurriría lo mismo con los tanques de agua dulce, aguas negras, etc si corrigiesen, pero no es el caso.

Entonces, evaluamos en qué condiciones corrige cada tanque:

1-De la condición 1 a la condición 2, es decir, desde salida de puerto a la llegada a caladero:

El pique de proa sale al 0% y llega llenoy el pique de popa sale lleno y llega vacío, por lo que corregirán los tanques simétricos del pique de popa y el pique de proa en las dos condiciones.

Se modifica el volumen de MDO 2 y MDO 3, por lo que corregirán los tanques simétricos de MDO 2, que son los más desfavorables, en las condiciones 1 y 2.

Se modifica el volumen del tanque HFO 3, por lo que se aplican las correcciones por superficies libres en estos tanques simétricos en ambas condiciones.

2-De la llegada a caladero a la salida de caladero con las bodegas llenas, es decir, de la condición 2 a la condición 3:

El buque llega a puerto con el pique de popa vacío y lo llena, y el pique de proa que llega vacío, se llena antes de salir del caladero con las bodegas llenas, por lo tanto, los 3 tanques corrigen en ambas situaciones.

De la condición 2 a la condición 3, varía el volumen de los tanques MDO 1, MDO 2 y MDO 4, siendo el tanque de MDO 2 el que mayor corrección por superficies libres presenta.

Se consumen, y por tanto vacían, los tanques HFO 1, HFO 2 y HFO 3, por lo tanto, corregirá el tanque HFO 3 en las condiciones 2 y 3.

3- De la llegada a caladero a la salida de caladero con las bodegas al 20%, es decir, de la condición 2 a la condición 4:

El pique de proa se mantiene lleno, y el pique de popa sigue estando vacío, por lo que no corrigen.

Se consumen los tanques MDO 1, MDO2, MDO 3 y parcialmente MDO 4, por lo que corregirá el tanque MDO 2, que en la condición 2 iba mediado y es la peor de las correcciones.

De HFO acaban vacíos los tanques 1, 2, 3, y el 4 va al 80% de su capacidad, por lo tanto, corrige el tanque de HFO 3, que en la condición anterior iba al 30%.

4-De salida de caladero con bodegas llenas (condición 3) a llegada a puerto con bodegas llenas (condición 5):

En la condición 3 tenemos el pique de popa lleno y el de proa vacío, y en la condición 5 también, por lo que no se aplica corrección alguna.

Los tanques de MDO 4 salen mediados y se consumen de todo, y los de sedimentación están llenos en la condición 3 y llegan vacíos a la condición 4. Los otros tanques salen y llegan vacíos, por lo que corrige el tanque MDO 4, por ser el más desfavorable.

Varía el volumen solamente en los tanques HFO 4, por lo que será este el que corrija.

5-De salida de caladero con bodegas al 20% (condición 4) a llegada a puerto con bodegas al 20% (condición 6):

En la condición de salida de caladero el pique de proa está lleno al 100%, y el de popa vacío, a su llegada a puerto la condición es exactamente la misma, por lo que no corrigen los tanques de lastre.

Se vacían los tanques MDO 4 y sedimentación MDO, por lo que corregirá el tanque MDO 4.

Se modifica el volumen en el tanque de HFO 4, por lo que será este el que corrija.

Se adjunta una tabla con los tanques que corrigen en cada condición, aceptando la peor de las situaciones que acabamos de explicar:

	Condición 1	Condición 2	Condición 3	Condición 4	Condición 5	Condición 6
Pique proa	corrige	corrige	corrige	no	no	no
Pique popa BR	corrige	corrige	corrige	no	no	no
Pique popa ER	corrige	corrige	corrige	no	no	no
Sedimentación HFO BR						
Sedimentación HFO ER						
Diario MDO BR						
DIario MDO ER						
HFO 2 Br						
HFO 2 ER						
Sedimentación MDO BR						
Sedimentación MDO ER						
MDO 1 BR						
MDO 1 ER						
MDO 2 BR	corrige	corrige	corrige	corrige		
MDO 2 ER	corrige	corrige	corrige	corrige		
MDO 3 BR						
MDO 3 ER						
MDO 4 BR					corrige	corrige
MDO 4 ER					corrige	corrige
HFO 1 BR						
HFO 1 ER						
HFO 4 BR					corrige	corrige
HFO 4 ER					corrige	corrige
HFO 3 BR	corrige	corrige	corrige	corrige		
HFO 3 ER	corrige	corrige	corrige	corrige		

Tabla 3: Tanques que corrigen en cada condición (los más desfavorables)

7 CONDICIONES DE CARGA

7.1 Condición 1: salida de puerto con 100% consumos y 0% pesca

En esta condición, las capacidades de los tanques y bodegas serán las siguientes:

-Las bodegas irán totalmente vacías

-Todos los consumos irán al 100% de su capacidad, lo que quiere decir que todos los tanques de MDO y HFO estarán llenos, los tanques de agua dulce al 100% y los tanques de aceite lubricante al 100% también.

-Los tanques de aguas negras y lodos irán vacíos.

-El peso de los víveres será igual al total de esta partida, ya que el buque sale de puerto con las gambuzas llenas.

Adjuntamos imagen de esta condición introducida en Maxsurf:

	Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Typ
1	Bodega principal	0%	897,050	0,000	1468,166	0,000	40,396	0,000	1,500	0,000	User S
2	Bodega entrepuente	0%	193,998	0,000	317,509	0,000	48,269	0,000	6,600	0,000	User S
3	**TOTAL BODEGAS**	**0%**	**1091,047**	**0,000**	**1785,675**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	
4	Pique popa BR	100%	147,260	147,260	143,668	143,668	1,141	-3,159	7,782	121,239	IMO A.
5	Pique popa ER	100%	147,260	147,260	143,668	143,668	1,141	3,159	7,782	121,239	IMO A.
6	Pique proa	0%	118,621	0,000	115,728	0,000	59,938	0,000	0,000	23,491	IMO A.
7	**TOTAL LASTRE**	**71,29%**	**413,141**	**294,520**	**403,064**	**287,337**	**1,141**	**0,000**	**7,782**	**265,969**	
8	Diario MDO BR	100%	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	-3,165	0,533	0,000	User S
9	Dlario MDO ER	100%	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	3,165	0,533	0,000	User S
10	Sedimentación MDO BR	100%	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	-3,407	0,782	0,000	User S
11	Sedimentación MDO ER	100%	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	3,407	0,782	0,000	User S
12	MDO 1 BR	100%	26,545	26,545	31,601	31,601	42,904	-2,484	0,794	0,000	User S
13	MDO 1 ER	100%	26,545	26,545	31,601	31,601	42,904	2,484	0,794	0,000	User S
14	MDO 2 BR	100%	45,625	45,625	54,316	54,316	37,720	-3,121	0,792	119,803	IMO A.
15	MDO 2 ER	100%	45,625	45,625	54,316	54,316	37,720	3,121	0,792	119,803	IMO A.
16	MDO 3 BR	100%	35,095	35,095	41,780	41,780	32,686	-3,342	0,785	0,000	User S
17	MDO 3 ER	100%	35,095	35,095	41,780	41,780	32,686	3,342	0,785	0,000	User S
18	MDO 4 BR	100%	30,762	30,762	36,622	36,622	28,800	-3,412	0,781	0,000	User S
19	MDO 4 ER	100%	30,762	30,762	36,622	36,622	28,800	3,412	0,781	0,000	User S
20	**TOTAL MDO**	**100%**	**382,665**	**382,665**	**455,553**	**455,553**	**32,066**	**0,000**	**0,750**	**239,606**	
21	Diario HFO BR	100%	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	-2,538	0,571	0,000	User S
22	Diario HFO ER	100%	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	2,538	0,571	0,000	User S
23	Sedimentación HFO BR	100%	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	-2,873	0,554	0,000	User S
24	Sedimentación HFO ER	100%	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	2,873	0,554	0,000	User S
25	HFO 1 BR	100%	23,999	23,999	25,415	25,415	54,372	-1,602	4,146	0,000	User S
26	HFO 1 ER	100%	23,999	23,999	25,415	25,415	54,372	1,602	4,146	0,000	User S
27	HFO 2 Br	100%	21,494	21,494	22,762	22,762	47,198	-1,890	0,807	0,000	User S

	Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Typ
27	HFO 2 Br	100%	21,494	21,494	22,762	22,762	47,198	-1,890	0,807	0,000	User S
28	HFO 2 ER	100%	21,494	21,494	22,762	22,762	47,198	1,890	0,807	0,000	User S
29	HFO 3 BR	100%	126,977	126,977	134,467	134,467	28,801	-3,737	4,056	115,492	IMO A.
30	HFO 3 ER	100%	126,977	126,977	134,467	134,467	28,801	3,737	4,056	115,492	IMO A.
31	HFO 4 BR	100%	105,578	105,578	111,806	111,806	25,501	-3,728	4,057	0,000	User S
32	HFO 4 ER	100%	105,578	105,578	111,806	111,806	25,501	3,728	4,057	0,000	User S
33	**TOTAL HFO**	100%	**601,766**	**601,766**	**637,261**	**637,261**	**30,049**	**0,000**	**3,566**	**230,984**	
34	Lodos BR	0%	5,811	0,000	5,811	0,000	7,895	-0,281	0,000	0,000	User S
35	Lodos ER	0%	5,811	0,000	5,811	0,000	7,895	0,281	0,000	0,000	User S
36	**TOTAL LODOS**	0%	**11,622**	**0,000**	**11,622**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	
37	Agua dulce ER	100%	14,602	14,602	14,602	14,602	51,725	1,397	0,822	0,000	User S
38	Agua dulce BR	100%	14,602	14,602	14,602	14,602	51,725	-1,397	0,822	0,000	User S
39	**TOTAL AGUA DULCE**	100%	**29,203**	**29,203**	**29,203**	**29,203**	**51,725**	**0,000**	**0,822**	**0,000**	
40	Aceite BR	100%	3,056	3,056	3,217	3,217	10,222	-1,514	0,592	0,000	User S
41	Aceite ER	100%	3,056	3,056	3,217	3,217	10,222	1,514	0,592	0,000	User S
42	**TOTAL ACEITE**	100%	**6,112**	**6,112**	**6,434**	**6,434**	**10,222**	**0,000**	**0,592**	**0,000**	
43	Aguas negras BR	0%	11,053	0,000	11,053	0,000	12,416	-0,716	0,000	0,000	User S
44	Aguas negras ER	0%	11,053	0,000	11,053	0,000	12,416	0,716	0,000	0,000	User S
45	**TOTAL AGUAS NEGRA**	0%	**22,105**	**0,000**	**22,105**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	
46	Pertrechos	1	80,000	80,000			5,000	0,000	2,000	0,000	User S
47	Víveres	1	5,800	5,800			42,000	0,000	12,500	0,000	User S
48	Artes de pesca	1	35,000	35,000			58,000	0,000	9,600	0,000	User S
49	Tripulación	1	0,125	0,125			46,000	0,000	12,300	0,000	User S
50	PESO EN ROSCA	1	1600,000	1600,000			26,800	0,000	7,500	0,000	User S
51	**Total Loadcase**			**3035,191**	**3350,918**	**1415,788**	**25,640**	**0,000**	**5,707**	**736,559**	
52	**FS correction**								**0,243**		
53	**VCG fluid**								**5,950**		

7.2 Condición 2: llegada a caladero con 70% consumos y 0% pesca

En esta condición tendremos el pique de proa lleno, para corregir el asiento, y el pique de popa vacío.

Recordamos que los tanques de MDO y HFO se consumen según el siguiente orden:

MDO3-MDO2-MDO1-MDO4-SEDIMENTACIÓN MDO-DIARIO MDO

HFO3-HFO1-HFO2-HFO4-SEDIMENTACIÓN HFO-DIARIO HFO

Decir también que se consumirán los tanques simétricos de manera sincronizada, de forma que siempre tengan la misma capadidad a babor y a estribor.

Entonces, en la condición 2 los tanques de MDO 3 ya están vacíos y los de MDO 2 están al 55%, para hacer así un 70,9% de la capacidad total de MDO.

De HFO se consume del tanque HFO 3, de manera que su capacidad en este momento es del 30%, y el total de HFO está en 70,4%

El agua dulce y el aceite están al 70% de su capacidad máxima, y las aguas negras y lodos al 30%.

Se adjunta captura de Maxsurf:

	Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
1	Bodega principal	0%	897,050	0,000	1468,166	0,000	40,396	0,000	1,500	0,000	User Sp
2	Bodega entrepuente	0%	193,998	0,000	317,509	0,000	48,269	0,000	6,600	0,000	User Sp
3	**TOTAL BODEGAS**	**0%**	**1091,047**	**0,000**	**1785,675**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	
4	Pique proa	100%	118,621	118,621	115,728	115,728	59,882	0,000	4,996	23,491	IMO A.7
5	Pique popa BR	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	-0,178	5,000	121,239	IMO A.7
6	Pique popa ER	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	0,178	5,000	121,239	IMO A.7
7	**TOTAL LASTRE**	**28,71%**	**413,141**	**118,621**	**403,064**	**115,728**	**59,882**	**0,000**	**4,996**	**265,969**	
8	Diario MDO BR	100%	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	-3,165	0,533	0,000	User Sp
9	Diario MDO ER	100%	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	3,165	0,533	0,000	User Sp
10	Sedimentación MDO BR	100%	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	-3,407	0,782	0,000	User Sp
11	Sedimentación MDO ER	100%	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	3,407	0,782	0,000	User Sp
12	MDO 1 BR	100%	26,545	26,545	31,601	31,601	42,904	-2,484	0,794	0,000	User Sp
13	MDO 1 ER	100%	26,545	26,545	31,601	31,601	42,904	2,484	0,794	0,000	User Sp
14	MDO 2 BR	55%	45,625	25,094	54,316	29,874	37,717	-2,931	0,465	119,803	IMO A.7
15	MDO 2 ER	55%	45,625	25,094	54,316	29,874	37,717	2,931	0,465	119,803	IMO A.7
16	MDO 3 BR	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	-2,345	0,000	0,000	User Sp
17	MDO 3 ER	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	2,345	0,000	0,000	User Sp
18	MDO 4 BR	100%	30,762	30,762	36,622	36,622	28,800	-3,412	0,781	0,000	User Sp
19	MDO 4 ER	100%	30,762	30,762	36,622	36,622	28,800	3,412	0,781	0,000	User Sp
20	**TOTAL MDO**	**70,93%**	**382,665**	**271,412**	**455,553**	**323,109**	**31,049**	**0,000**	**0,673**	**239,606**	
21	Diario HFO BR	100%	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	-2,538	0,571	0,000	User Sp
22	Diario HFO ER	100%	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	2,538	0,571	0,000	User Sp
23	Sedimentación HFO ER	100%	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	2,873	0,554	0,000	User Sp
24	Sedimentación HFO BR	100%	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	-2,873	0,554	0,000	User Sp
25	HFO 1 BR	100%	23,999	23,999	25,415	25,415	54,372	-1,602	4,146	0,000	User Sp
26	HFO 1 ER	100%	23,999	23,999	25,415	25,415	54,372	1,602	4,146	0,000	User Sp

	Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
27	HFO 2 ER	100%	21,494	21,494	22,762	22,762	47,198	1,890	0,807	0,000	User Sp
28	HFO 2 Br	100%	21,494	21,494	22,762	22,762	47,198	-1,890	0,807	0,000	User Sp
29	HFO 3 BR	30%	126,977	38,093	134,467	40,340	28,801	-3,715	2,272	115,492	IMO A.7
30	HFO 3 ER	30%	126,977	38,093	134,467	40,340	28,801	3,715	2,272	115,492	IMO A.7
31	HFO 4 BR	100%	105,578	105,578	111,806	111,806	25,501	-3,728	4,057	0,000	User Sp
32	HFO 4 ER	100%	105,578	105,578	111,806	111,806	25,501	3,728	4,057	0,000	User Sp
33	**TOTAL HFO**	**70,46%**	**601,766**	**423,998**	**637,261**	**449,007**	**30,573**	**0,000**	**3,040**	**230,984**	
34	Agua dulce BR	70%	14,602	10,221	14,602	10,221	51,723	-1,301	0,611	0,000	User Sp
35	Agua dulce ER	70%	14,602	10,221	14,602	10,221	51,723	1,301	0,611	0,000	User Sp
36	**TOTAL AGUA DULCE**	**70%**	**29,203**	**20,442**	**29,203**	**20,442**	**51,723**	**0,000**	**0,611**	**0,000**	
37	Lodos BR	30%	5,811	1,743	5,811	1,743	7,902	-0,567	0,251	0,000	User Sp
38	Lodos ER	30%	5,811	1,743	5,811	1,743	7,902	0,567	0,251	0,000	User Sp
39	**TOTAL LODOS**	**30%**	**11,622**	**3,487**	**11,622**	**3,487**	**7,902**	**0,000**	**0,251**	**0,000**	
40	Aceite BR	70%	3,056	2,139	3,217	2,252	10,222	-1,338	0,462	0,000	User Sp
41	Aceite ER	70%	3,056	2,139	3,217	2,252	10,222	1,338	0,462	0,000	User Sp
42	**TOTAL ACEITE**	**70%**	**6,112**	**4,278**	**6,434**	**4,504**	**10,222**	**0,000**	**0,462**	**0,000**	
43	Aguas negras BR	30%	11,053	3,316	11,053	3,316	12,410	-1,389	0,245	0,000	User Sp
44	Aguas negras ER	30%	11,053	3,316	11,053	3,316	12,410	1,389	0,245	0,000	User Sp
45	**TOTAL AGUAS NEGRAS**	**30%**	**22,105**	**6,632**	**22,105**	**6,632**	**12,410**	**0,000**	**0,245**	**0,000**	
46	Pertrechos	1	80,000	80,000			5,000	0,000	2,000	0,000	User Sp
47	Víveres	0,7	5,800	4,060			42,000	0,000	12,500	0,000	User Sp
48	Artes de pesca	1	35,000	35,000			8,000	0,000	9,600	0,000	User Sp
49	Artes de pesca	1	35,000	35,000			58,000	0,000	9,600	0,000	User Sp
50	PESO EN ROSCA	1	1600,000	1600,000			26,800	0,000	7,500	0,000	User Sp
51	**Total Loadcase**			**2602,929**	**3350,918**	**922,908**	**28,992**	**0,000**	**5,749**	**736,559**	
52	**FS correction**								**0,283**		
53	**VCG fluid**								**6,032**		

7.3 Condición 3: salida de caladero con 35% consumos y 100% pesca

Esta condición se dará tras una buena marea, y el buque saldrá del caladero con los el combustible, agua y aceite al 35% de la capacidad máxima, y los tanques de lodos y aguas negras ya estarán al 65%. En teoría el buque sale de caladero con el 100% de la capacidad de bodegas, pero en realidad, como hemos explicado antes en la partida correspondiente a las bodegas, no podemos llenar las bodegas al 100%, porque no sería realista, ya que tenemos troncos de escaleras, montacargas, carretillas, etc.

Entonces, la bodega principal irá al 85% de su capacidad, que es la máxima real. Y una vez llena esta bodega se llena la bodega de entrepuente, al 85% de su capacidad también, resultando entonces un volumen final de bodegas de 1517,6m3, que cumple la RPA del buque proyecto.

Adjuntamos captura de las diferentes partidas y sus capacidades de llenado:

	Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
1	Bodega principal	85%	897,050	762,492	1468,166	1247,941	40,785	0,000	3,733	0,000	User Sp
2	Bodega entrepuente	85%	193,998	164,898	317,509	269,882	48,318	0,000	7,813	0,000	User Sp
3	**TOTAL BODEGAS**	**85%**	**1091,047**	**927,390**	**1785,675**	**1517,824**	**42,125**	**0,000**	**4,458**	**0,000**	
4	Pique popa ER	100%	147,260	147,260	143,668	143,668	1,141	3,159	7,782	121,239	IMO A.7
5	Pique popa BR	100%	147,260	147,260	143,668	143,668	1,141	-3,159	7,782	121,239	IMO A.7
6	Pique proa	0,2%	118,621	0,237	115,728	0,231	59,964	0,000	0,020	23,491	IMO A.7
7	**TOTAL LASTRE**	**71,35%**	**413,141**	**294,757**	**403,064**	**287,568**	**1,188**	**0,000**	**7,775**	**265,969**	
8	Diario MDO BR	100%	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	-3,165	0,533	0,000	User Sp
9	Diario MDO ER	100%	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	3,165	0,533	0,000	User Sp
10	Sedimentación MDO BR	100%	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	-3,407	0,782	0,000	User Sp
11	Sedimentación MDO ER	100%	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	3,407	0,782	0,000	User Sp
12	MDO 1 BR	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	42,899	-1,771	0,000	0,000	User Sp
13	MDO 1 ER	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	42,899	1,771	0,000	0,000	User Sp
14	MDO 2 BR	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	37,773	-2,008	0,000	119,803	IMO A.7
15	MDO 2 ER	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	37,773	2,008	0,000	119,803	IMO A.7
16	MDO 3 BR	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	-2,345	0,000	0,000	User Sp
17	MDO 3 ER	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	2,345	0,000	0,000	User Sp
18	MDO 4 BR	50%	30,762	15,381	36,622	18,311	28,801	-3,232	0,413	0,000	User Sp
19	MDO 4 ER	50%	30,762	15,381	36,622	18,311	28,801	3,232	0,413	0,000	User Sp
20	**TOTAL MDO**	**35,9%**	**382,665**	**137,372**	**455,553**	**163,538**	**24,535**	**0,000**	**0,597**	**239,606**	
21	Diario HFO BR	100%	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	-2,538	0,571	0,000	User Sp
22	Diario HFO ER	100%	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	2,538	0,571	0,000	User Sp
23	Sedimentación HFO ER	100%	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	2,873	0,554	0,000	User Sp
24	Sedimentación HFO BR	100%	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	-2,873	0,554	0,000	User Sp
25	HFO 1 BR	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	54,382	-1,382	1,500	0,000	User Sp
26	HFO 1 ER	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	54,382	1,382	1,500	0,000	User Sp

	Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
27	HFO 2 Br	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	47,166	-1,265	0,000	0,000	User Sp
28	HFO 2 ER	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	47,166	1,265	0,000	0,000	User Sp
29	HFO 3 BR	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	-3,657	1,500	115,492	IMO A.7
30	HFO 3 ER	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	3,657	1,500	115,492	IMO A.7
31	HFO 4 BR	80%	105,578	84,463	111,806	89,445	25,501	-3,724	3,548	0,000	User Sp
32	HFO 4 ER	80%	105,578	84,463	111,806	89,445	25,501	3,724	3,548	0,000	User Sp
33	**TOTAL HFO**	**35,66%**	**601,766**	**214,594**	**637,261**	**227,252**	**23,546**	**0,000**	**2,913**	**230,984**	
34	Agua dulce BR	35%	14,602	5,111	14,602	5,111	51,719	-1,145	0,338	0,000	User Sp
35	Agua dulce ER	35%	14,602	5,111	14,602	5,111	51,719	1,145	0,338	0,000	User Sp
36	**TOTAL AGUA DULCE**	**35%**	**29,203**	**10,221**	**29,203**	**10,221**	**51,719**	**0,000**	**0,338**	**0,000**	
37	Lodos BR	65%	5,811	3,777	5,811	3,777	7,909	-0,741	0,439	0,000	User Sp
38	Lodos ER	65%	5,811	3,777	5,811	3,777	7,909	0,741	0,439	0,000	User Sp
39	**TOTAL LODOS**	**65%**	**11,622**	**7,554**	**11,622**	**7,554**	**7,909**	**0,000**	**0,439**	**0,000**	
40	Aceite BR	35%	3,056	1,070	3,217	1,126	10,222	-1,052	0,281	0,000	User Sp
41	Aceite ER	35%	3,056	1,070	3,217	1,126	10,222	1,052	0,281	0,000	User Sp
42	**TOTAL ACEITE**	**35%**	**6,112**	**2,139**	**6,434**	**2,252**	**10,222**	**0,000**	**0,281**	**0,000**	
43	Aguas negras BR	65%	11,053	7,184	11,053	7,184	12,403	-1,780	0,431	0,000	User Sp
44	Aguas negras ER	65%	11,053	7,184	11,053	7,184	12,403	1,780	0,431	0,000	User Sp
45	**TOTAL AGUAS NEGRAS**	**65%**	**22,105**	**14,368**	**22,105**	**14,368**	**12,403**	**0,000**	**0,431**	**0,000**	
46	PESO EN ROSCA	1	1600,000	1600,000			26,800	0,000	7,500	0,000	User Sp
47	Pertrechos	1	80,000	80,000			5,000	0,000	2,000	0,000	User Sp
48	Víveres	0,35	5,800	2,030			42,000	0,000	12,500	0,000	User Sp
49	Artes de pesca	1	35,000	35,000			58,000	0,000	9,600	0,000	User Sp
50	Tripulación	1	0,125	0,125			46,000	0,000	12,300	0,000	User Sp
51	**Total Loadcase**			**3325,552**	**3350,918**	**2230,577**	**28,275**	**0,000**	**5,915**	**736,559**	
52	**FS correction**								**0,221**		
53	**VCG fluid**								**6,136**		

7.4 Condición 4: salida de caladero con 35% consumos y 20% pesca

Esta condición es similar a la anterior: los tanques de consumos tendrán exactamente las mismas capacidades, pero las bodegas irán solamente al 20% de su capacidad, lo que quiere decir que llenamos la bodega principal hasta el 25%, para así alcanzar el 20% del volumen total de bodegas.

Será la situación que se de tras una mala marea, cuando el buque haya pasado los 25 días en caladero y vuelva a puerto con poca pesca.

Adjuntamos capturas de Maxsurf:

	Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
1	Bodega principal	25%	897,050	224,262	1468,166	367,042	40,545	0,000	2,188	0,000	User Sp
2	Bodega entrepuente	0%	193,998	0,000	317,509	0,000	48,269	0,000	6,600	0,000	User Sp
3	**TOTAL BODEGAS**	**20,55%**	**1091,047**	**224,262**	**1785,675**	**367,042**	**40,545**	**0,000**	**2,188**	**0,000**	
4	Pique proa	100%	118,621	118,621	115,728	115,728	59,882	0,000	4,996	0,000	User Sp
5	Pique popa BR	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	-0,178	5,000	0,000	User Sp
6	Pique popa ER	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	0,178	5,000	0,000	User Sp
7	**TOTAL LASTRE**	**28,71%**	**413,141**	**118,621**	**403,064**	**115,728**	**59,882**	**0,000**	**4,996**	**0,000**	
8	Diario MDO BR	100%	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	-3,165	0,533	0,000	User Sp
9	Diario MDO ER	100%	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	3,165	0,533	0,000	User Sp
10	Sedimentación MDO BR	100%	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	-3,407	0,782	0,000	User Sp
11	Sedimentación MDO ER	100%	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	3,407	0,782	0,000	User Sp
12	MDO 1 BR	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	42,899	-1,771	0,000	0,000	User Sp
13	MDO 1 ER	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	42,899	1,771	0,000	0,000	User Sp
14	MDO 2 BR	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	37,773	-2,008	0,000	119,803	IMO A.7
15	MDO 2 ER	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	37,773	2,008	0,000	119,803	IMO A.7
16	MDO 3 BR	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	-2,345	0,000	0,000	User Sp
17	MDO 3 ER	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	2,345	0,000	0,000	User Sp
18	MDO 4 BR	50%	30,762	15,381	36,622	18,311	28,801	-3,232	0,413	0,000	User Sp
19	MDO 4 ER	50%	30,762	15,381	36,622	18,311	28,801	3,232	0,413	0,000	User Sp
20	**TOTAL MDO**	**35,9%**	**382,665**	**137,372**	**455,553**	**163,538**	**24,535**	**0,000**	**0,597**	**239,606**	
21	Diario HFO BR	100%	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	-2,538	0,571	0,000	User Sp
22	Diario HFO ER	100%	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	2,538	0,571	0,000	User Sp
23	Sedimentación HFO ER	100%	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	2,873	0,554	0,000	User Sp
24	Sedimentación HFO BR	100%	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	-2,873	0,554	0,000	User Sp
25	HFO 1 BR	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	54,382	-1,382	1,500	0,000	User Sp
26	HFO 1 ER	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	54,382	1,382	1,500	0,000	User Sp
27	HFO 2 Br	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	47,166	-1,265	0,000	0,000	User Sp
28	HFO 2 ER	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	47,166	1,265	0,000	0,000	User Sp
29	HFO 3 BR	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	-3,657	1,500	115,492	IMO A.7
30	HFO 3 ER	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	3,657	1,500	115,492	IMO A.7
31	HFO 4 BR	80%	105,578	84,463	111,806	89,445	25,501	-3,724	3,548	0,000	User Sp
32	HFO 4 ER	80%	105,578	84,463	111,806	89,445	25,501	3,724	3,548	0,000	User Sp
33	**TOTAL HFO**	**35,66%**	**601,766**	**214,594**	**637,261**	**227,252**	**23,546**	**0,000**	**2,913**	**230,984**	
34	Agua dulce BR	35%	14,602	5,111	14,602	5,111	51,719	-1,145	0,338	0,000	User Sp
35	Agua dulce ER	35%	14,602	5,111	14,602	5,111	51,719	1,145	0,338	0,000	User Sp
36	**TOTAL AGUA DULCE**	**35%**	**29,203**	**10,221**	**29,203**	**10,221**	**51,719**	**0,000**	**0,338**	**0,000**	
37	Lodos BR	65%	5,811	3,777	5,811	3,777	7,909	-0,741	0,439	0,000	User Sp
38	Lodos ER	65%	5,811	3,777	5,811	3,777	7,909	0,741	0,439	0,000	User Sp
39	**TOTAL LODOS**	**65%**	**11,622**	**7,554**	**11,622**	**7,554**	**7,909**	**0,000**	**0,439**	**0,000**	
40	Aceite BR	35%	3,056	1,070	3,217	1,126	10,222	-1,052	0,281	0,000	User Sp
41	Aceite ER	35%	3,056	1,070	3,217	1,126	10,222	1,052	0,281	0,000	User Sp
42	**TOTAL ACEITE**	**35%**	**6,112**	**2,139**	**6,434**	**2,252**	**10,222**	**0,000**	**0,281**	**0,000**	
43	Aguas negras BR	65%	11,053	7,184	11,053	7,184	12,403	-1,780	0,431	0,000	User Sp
44	Aguas negras ER	65%	11,053	7,184	11,053	7,184	12,403	1,780	0,431	0,000	User Sp
45	**TOTAL AGUAS NEGRAS**	**65%**	**22,105**	**14,368**	**22,105**	**14,368**	**12,403**	**0,000**	**0,431**	**0,000**	
46	PESO EN ROSCA	1	1600,000	1600,000			26,800	0,000	7,500	0,000	User Sp
47	Pertrechos	1	80,000	80,000			5,000	0,000	2,000	0,000	User Sp
48	Víveres	0,35	5,800	2,030			42,000	0,000	12,500	0,000	User Sp
49	Artes de pesca	1	35,000	35,000			58,000	0,000	9,600	0,000	User Sp
50	Tripulación	1	0,125	0,125			46,000	0,000	12,300	0,000	User Sp
51	**Total Loadcase**			**2446,287**	**3350,918**	**907,955**	**28,945**	**0,000**	**5,857**	**470,590**	
52	**FS correction**								**0,192**		
53	**VCG fluid**								**6,049**		

7.5 Condición 5: llegada a puerto con 10% consumos y 100% pesca

Esta condición ocurre tras la condición 3, el buque sale del caladero con las bodegas llenas, navega los 7 días de vuelta a puerto y llega a este con los consumos al 10% de su capacidad y los tanques de lodos y aguas negras al 90%.

Podemos verlo en la siguiente captura:

	Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass	Unit Volume	Total Volume	Long. Arm m	Trans. Arm	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
1	Bodega principal	85%	897,050	762,492	1468,166	1247,941	40,346	0,000	3,743	0,000	User Sp
2	Bodega entrepuente	85%	193,998	164,898	317,509	269,882	48,163	0,000	7,816	0,000	User Sp
3	**TOTAL BODEGAS**	**85%**	**1091,047**	**927,390**	**1785,675**	**1517,824**	**41,736**	**0,000**	**4,467**	**0,000**	
4	Pique popa ER	100%	147,260	147,260	143,668	143,668	1,141	3,159	7,782	0,000	User Sp
5	Pique popa BR	100%	147,260	147,260	143,668	143,668	1,141	-3,159	7,782	0,000	User Sp
6	Pique proa	0%	118,621	0,000	115,728	0,000	57,851	0,000	0,000	0,000	User Sp
7	**TOTAL LASTRE**	**71,29%**	**413,141**	**294,520**	**403,064**	**287,337**	**1,141**	**0,000**	**7,782**	**0,000**	
8	Diario MDO BR	70%	28,232	19,762	33,609	23,526	21,195	-3,035	0,394	0,000	User Sp
9	Diario MDO ER	70%	28,232	19,762	33,609	23,526	21,195	3,035	0,394	0,000	User Sp
10	Sedimentación MDO BR	0%	25,073	0,000	29,849	0,000	24,017	-1,608	0,000	0,000	User Sp
11	Sedimentación MDO ER	0%	25,073	0,000	29,849	0,000	24,017	1,608	0,000	0,000	User Sp
12	MDO 1 BR	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	40,825	-1,317	0,000	0,000	User Sp
13	MDO 1 ER	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	40,825	1,317	0,000	0,000	User Sp
14	MDO 2 BR	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	34,834	-1,430	0,000	0,000	User Sp
15	MDO 2 ER	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	34,834	1,430	0,000	0,000	User Sp
16	MDO 3 BR	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	30,624	-1,682	0,000	0,000	User Sp
17	MDO 3 ER	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	30,624	1,682	0,000	0,000	User Sp
18	MDO 4 BR	0%	30,762	0,000	36,622	0,000	27,020	-1,663	0,000	88,128	IMO A.7
19	MDO 4 ER	0%	30,762	0,000	36,622	0,000	27,020	1,663	0,000	88,128	IMO A.7
20	**TOTAL MDO**	**10,33%**	**382,665**	**39,524**	**455,553**	**47,053**	**21,195**	**0,000**	**0,394**	**176,256**	
21	Diario HFO BR	100%	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	-2,538	0,571	0,000	User Sp
22	Diario HFO ER	100%	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	2,538	0,571	0,000	User Sp
23	Sedimentación HFO ER	100%	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	2,873	0,554	0,000	User Sp
24	Sedimentación HFO BR	100%	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	-2,873	0,554	0,000	User Sp
25	HFO 2 Br	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	45,224	-1,002	0,000	0,000	User Sp
26	HFO 2 ER	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	45,224	1,002	0,000	0,000	User Sp
27	HFO 1 BR	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	54,382	-1,382	1,500	0,000	User Sp
28	HFO 1 ER	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	54,382	1,382	1,500	0,000	User Sp
29	HFO 4 BR	10%	105,578	10,558	111,806	11,181	25,501	-3,677	1,759	95,761	IMO A.7
30	HFO 4 ER	10%	105,578	10,558	111,806	11,181	25,501	3,677	1,759	95,761	IMO A.7
31	HFO 3 BR	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	-3,657	1,500	0,000	User Sp
32	HFO 3 ER	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	3,657	1,500	0,000	User Sp
33	**TOTAL HFO**	**11,1%**	**601,766**	**66,784**	**637,261**	**70,724**	**19,221**	**0,000**	**0,940**	**191,522**	
34	Agua dulce BR	10%	14,602	1,460	14,602	1,460	51,715	-0,972	0,109	0,000	User Sp
35	Agua dulce ER	10%	14,602	1,460	14,602	1,460	51,715	0,972	0,109	0,000	User Sp
36	**TOTAL AGUA DULCE**	**10%**	**29,203**	**2,920**	**29,203**	**2,920**	**51,715**	**0,000**	**0,109**	**0,000**	
37	Lodos BR	90%	5,811	5,230	5,811	5,230	7,912	-0,831	0,551	0,000	User Sp
38	Lodos ER	90%	5,811	5,230	5,811	5,230	7,912	0,831	0,551	0,000	User Sp
39	**TOTAL LODOS**	**90%**	**11,622**	**10,460**	**11,622**	**10,460**	**7,912**	**0,000**	**0,551**	**0,000**	
40	Aceite BR	10%	3,056	0,306	3,217	0,322	10,221	-0,731	0,106	0,000	User Sp
41	Aceite ER	10%	3,056	0,306	3,217	0,322	10,221	0,731	0,106	0,000	User Sp
42	**TOTAL ACEITE**	**10%**	**6,112**	**0,611**	**6,434**	**0,643**	**10,221**	**0,000**	**0,106**	**0,000**	
43	Aguas negras BR	90%	11,053	9,947	11,053	9,947	12,397	-1,967	0,543	0,000	User Sp
44	Aguas negras ER	90%	11,053	9,947	11,053	9,947	12,397	1,967	0,543	0,000	User Sp
45	**TOTAL AGUAS NEGRAS**	**90%**	**22,105**	**19,895**	**22,105**	**19,895**	**12,397**	**0,000**	**0,543**	**0,000**	
46	PESO EN ROSCA	1	1600,000	1600,000			26,800	0,000	7,500	0,000	User Sp
47	Pertrechos	1	80,000	80,000			5,000	0,000	2,000	0,000	User Sp
48	Víveres	0,1	5,800	0,580			42,000	0,000	12,500	0,000	User Sp
49	Artes de pesca	1	35,000	35,000			58,000	0,000	9,600	0,000	User Sp
50	Tripulación	1	0,125	0,125			46,000	0,000	12,300	0,000	User Sp
51	**Total Loadcase**			**3077,810**	**3350,918**	**1956,855**	**28,383**	**0,000**	**6,182**	**367,778**	
52	**FS correction**								**0,119**		
53	**VCG fluid**								**6,301**		

7.6 Condición 6: llegada a puerto con 10% consumos y 20% pesca

Es la condición que sigue a la 4: el barco sale de caladero tras una mala marea con las bodegas al 20% de su capacidad, y llega a puerto con el 10% de los consumos tras los 40 días de autonomía.

Los tanques de combustible, el aceite y el agua dulce van al 10% de su capacidad, y los tanques de aguas negras y lodos, al 90%.

De lastre no se modifican las condiciones de salida de caladero: pique de popa vacío y pique de proa a rebosar.

Podemos comprobarlo en la siguiente captura:

	Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
1	Bodega principal	**25%**	897,050	224,262	1468,166	367,041	39,164	0,000	2,219	0,000	User Sp
2	Bodega entrepuente	**0%**	193,998	0,000	317,509	0,000	43,856	0,000	6,600	0,000	User Sp
3	**TOTAL BODEGAS**	**20,55%**	**1091,047**	**224,262**	**1785,675**	**367,041**	**39,164**	**0,000**	**2,219**	**0,000**	
4	Pique popa BR	**0%**	147,260	0,000	143,668	0,000	3,688	-0,096	5,000	0,000	User Sp
5	Pique popa ER	**0%**	147,260	0,000	143,668	0,000	3,688	0,096	5,000	0,000	User Sp
6	Pique proa	**100%**	118,621	118,621	115,728	115,728	59,882	0,000	4,996	0,000	User Sp
7	**TOTAL LASTRE**	**28,71%**	**413,141**	**118,621**	**403,064**	**115,728**	**59,882**	**0,000**	**4,996**	**0,000**	
8	Diario MDO BR	**70%**	28,232	19,762	33,609	23,526	21,194	-3,035	0,394	0,000	User Sp
9	Diario MDO ER	**70%**	28,232	19,762	33,609	23,526	21,194	3,035	0,394	0,000	User Sp
10	Sedimentación MDO BR	**0%**	25,073	0,000	29,849	0,000	24,017	-1,608	0,000	0,000	User Sp
11	Sedimentación MDO ER	**0%**	25,073	0,000	29,849	0,000	24,017	1,608	0,000	0,000	User Sp
12	MDO 1 BR	**0%**	26,545	0,000	31,601	0,000	40,825	-1,317	0,000	0,000	User Sp
13	MDO 1 ER	**0%**	26,545	0,000	31,601	0,000	40,825	1,317	0,000	0,000	User Sp
14	MDO 2 BR	**0%**	45,625	0,000	54,316	0,000	34,834	-1,430	0,000	0,000	User Sp
15	MDO 2 ER	**0%**	45,625	0,000	54,316	0,000	34,834	1,430	0,000	0,000	User Sp
16	MDO 3 BR	**0%**	35,095	0,000	41,780	0,000	30,624	-1,682	0,000	0,000	User Sp
17	MDO 3 ER	**0%**	35,095	0,000	41,780	0,000	30,624	1,682	0,000	0,000	User Sp
18	MDO 4 BR	**0%**	30,762	0,000	36,622	0,000	27,020	-1,663	0,000	88,128	IMO A.7
19	MDO 4 ER	**0%**	30,762	0,000	36,622	0,000	27,020	1,663	0,000	88,128	IMO A.7
20	**TOTAL MDO**	**10,33%**	**382,665**	**39,524**	**455,553**	**47,053**	**21,194**	**0,000**	**0,394**	**176,256**	
21	Diario HFO BR	**100%**	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	-2,538	0,571	0,000	User Sp
22	Diario HFO ER	**100%**	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	2,538	0,571	0,000	User Sp
23	Sedimentación HFO ER	**100%**	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	2,873	0,554	0,000	User Sp
24	Sedimentación HFO BR	**100%**	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	-2,873	0,554	0,000	User Sp
25	HFO 1 BR	**0%**	23,999	0,000	25,415	0,000	53,609	-0,981	1,500	0,000	User Sp
26	HFO 1 ER	**0%**	23,999	0,000	25,415	0,000	53,609	0,981	1,500	0,000	User Sp

	Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
27	HFO 1 BR	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	53,609	-0,981	1,500	0,000	User Sp
28	HFO 1 ER	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	53,609	0,981	1,500	0,000	User Sp
29	HFO 4 BR	10%	105,578	10,558	111,806	11,181	25,434	-3,677	1,761	95,761	IMO A.7
30	HFO 4 ER	10%	105,578	10,558	111,806	11,181	25,434	3,677	1,761	95,761	IMO A.7
31	HFO 3 BR	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	27,020	-2,437	1,500	0,000	User Sp
32	HFO 3 ER	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	27,020	2,437	1,500	0,000	User Sp
33	**TOTAL HFO**	**11,1%**	**601,766**	**66,784**	**637,261**	**70,724**	**19,200**	**0,000**	**0,941**	**191,522**	
34	Agua dulce BR	10%	14,602	1,460	14,602	1,460	51,459	-0,998	0,115	0,000	User Sp
35	Agua dulce ER	10%	14,602	1,460	14,602	1,460	51,459	0,998	0,115	0,000	User Sp
36	**TOTAL AGUA DULCE**	**10%**	**29,203**	**2,920**	**29,203**	**2,920**	**51,459**	**0,000**	**0,115**	**0,000**	
37	Lodos BR	90%	5,811	5,230	5,811	5,230	7,827	-0,803	0,553	0,000	User Sp
38	Lodos ER	90%	5,811	5,230	5,811	5,230	7,827	0,803	0,553	0,000	User Sp
39	**TOTAL LODOS**	**90%**	**11,622**	**10,460**	**11,622**	**10,460**	**7,827**	**0,000**	**0,553**	**0,000**	
40	Aceite BR	10%	3,056	0,306	3,217	0,322	10,185	-0,727	0,107	0,000	User Sp
41	Aceite ER	10%	3,056	0,306	3,217	0,322	10,185	0,727	0,107	0,000	User Sp
42	**TOTAL ACEITE**	**10%**	**6,112**	**0,611**	**6,434**	**0,643**	**10,185**	**0,000**	**0,107**	**0,000**	
43	Aguas negras BR	90%	11,053	9,947	11,053	9,947	12,345	-1,955	0,544	0,000	User Sp
44	Aguas negras ER	90%	11,053	9,947	11,053	9,947	12,345	1,955	0,544	0,000	User Sp
45	**TOTAL AGUAS NEGRAS**	**90%**	**22,105**	**19,895**	**22,105**	**19,895**	**12,345**	**0,000**	**0,544**	**0,000**	
46	PESO EN ROSCA	1	1600,000	1600,000			26,800	0,000	7,500	0,000	User Sp
47	Pertrechos	1	80,000	80,000			5,000	0,000	2,000	0,000	User Sp
48	Viveres	0,1	5,800	0,580			42,000	0,000	12,500	0,000	User Sp
49	Artes de pesca	1	35,000	35,000			58,000	0,000	9,600	0,000	User Sp
50	Tripulación	1	0,125	0,125			46,000	0,000	12,300	0,000	User Sp
51	**Total Loadcase**			**3077,810**	**3350,918**	**1956,855**	**28,262**	**0,000**	**6,184**	**367,778**	
52	**FS correction**								**0,119**		
53	**VCG fluid**								**6,304**		

8 TABLA RESUMEN DE CONDICIONES DE CARGA

Todos los resultados de condiciones de carga obtenidos de Maxsurf se anexan al final del cuaderno, pero en este apartado se propone una tabla a modo de resumen para que sea más sencillo comparar resultados y verificar su corrección.

Entonces, en la siguiente tabla tenemos un resumen de los resultados de equilibrio tras el estudio de cada condición de carga:

	CONDICIÓN 1	CONDICIÓN 2	CONDICIÓN 3	CONDICIÓN 4	CONDICIÓN 5	CONDICIÓN 6
Draft Amidships m	4,51	4,141	4,791	3,942	4,983	3,771
Displacement t	2859	2612	3031	2470	3196	2337
Heel deg	0	0	0	0	0	0
Draft at FP m	3,871	3,165	5,123	3,028	4,371	3,477
Draft at AP m	5,148	5,117	4,46	4,855	5,596	4,065
Draft at LCF m	4,539	4,185	4,782	3,978	5,021	3,78
Trim (+ve by stern) m	1,277	1,951	-0,662	1,826	1,224	0,588
WL Length m	58,243	58,25	57,182	58,321	61,942	56,725
Beam max extents on WL m	14,995	14,99	14,998	14,988	15	14,985
Wetted Area m^2	1065,755	1017,866	1106,506	999,158	1133,298	976,829
Waterpl. Area m^2	688,033	682,628	684,859	681,241	706,604	665,748
Prismatic coeff. (Cp)	0,701	0,684	0,73	0,68	0,668	0,716
Block coeff. (Cb)	0,607	0,564	0,646	0,561	0,587	0,633
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,937	0,934	0,942	0,931	0,942	0,926
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,788	0,782	0,799	0,779	0,761	0,783
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	29,515	28,976	30,948	29,076	29,487	30,201
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	29,079	29,125	29,605	29,288	28,639	29,583
KB m	2,383	2,21	2,503	2,098	2,635	1,974
KG fluid m	5,722	6,015	5,977	6,018	6,003	6,169
BMt m	3,876	4,181	3,637	4,359	3,556	4,508
BML m	48,579	52,492	45,156	55,833	46,872	54,666
GMt corrected m	0,537	0,375	0,163	0,438	0,188	0,312
GML m	45,239	48,686	41,681	51,911	43,504	50,47
KMt m	6,258	6,39	6,14	6,455	6,191	6,481
KML m	50,951	54,676	47,656	57,906	49,498	56,637
Immersion (TPc) tonne/cm	7,052	6,997	7,02	6,983	7,243	6,824
MTc tonne.m	21,205	20,845	20,711	21,024	22,796	19,34
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	26,788	17,099	8,621	18,865	10,494	12,722
Max deck inclination deg	1,1988	1,8323	0,622	1,715	1,1498	0,5526
Trim angle (+ve by stern) deg	1,1988	1,8323	-0,622	1,715	1,1498	0,5526

9 TABLA RESUMEN CRITERIOS ESTABILIDAD

Al igual que en el apartado anterior hicimos una tabla para recoger todos los resultados de las condiciones de carga, en este apartado haremos una tabla con los resultados de los criterios de estabilidad y de viento para todas las condiciones. Aparecen en los reportes de Maxsurf anexados al final del cuaderno, aquí solamente se pretende facilitar su búsqueda.

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Actual	Status	Actual	Status	Actual	Status	Actual	Status	Actual	Status
		CONDICIÓN 1				CONDICIÓN 2		CONDICIÓN 3		CONDICIÓN 4		CONDICIÓN 5		CONDICIÓN 6	
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle														
	B / d			3,391		3,693		3,01		3,88		3,019		4,221	
	100 Ak / L / B			1,212		1,212		1,108		1,211		1,166		1,192	
	C		IMO units	0,426		0,433		0,415		0,437		0,416		0,445	
	T		s	17,782		21,614		24,31		20,213		29,517		25,401	
	OG, Centre of gravity above WL		m	1,212		1,874		1,057		2,076		0,91		2,692	
	X1		IMO units	0,822		0,8		0,898		0,8		0,896		0,8	
	X2		IMO units	0,953		0,907		0,857		0,903		0,96		0,888	
	k tabulated		IMO units	0,967		0,967		0,974		0,967		0,97		0,968	
	r		IMO units	0,891		1,002		0,855		1,046		0,838		1,176	
	s		IMO units	0,039		0,035		0,035		0,035		0,035		0,035	
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass		Pass		Pass		Pass		Pass		Pass
	from the greater of														
	spec. heel angle	0	deg	0		0		0		0		0		0	
	to the lesser of														
	spec. heel angle	30	deg	30		30		30		30		30		30	

	angle of vanishing stability	70	deg												
	shall not be less than (>=)	0,055	m.rad	0,1066	Pass	0,0838	Pass	0,0655	Pass	0,0912	Pass	0,062	Pass	0,0653	Pass
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass		Pass		Pass		Pass		Pass		Pass
	from the greater of														
	spec. heel angle	0	deg	0		0		0		0		0		0	
	to the lesser of														
	spec. heel angle	40	deg	40		40		40		40		40		40	
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	56,8	deg												
	angle of vanishing stability	70	deg												
	shall not be less than (>=)	0,09	m.rad	0,2215	Pass	0,177	Pass	0,1394	Pass	0,187	Pass	0,1449	Pass	0,1318	Pass
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass		Pass		Pass		Pass		Pass		Pass
	from the greater of														
	spec. heel angle	30	deg	30		30		30		30		30		30	
	to the lesser of														
	spec. heel angle	40	deg	40		40		40		40		40		40	
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	56,8	deg												
	angle of vanishing stability	70	deg												
	shall not be less than (>=)	0,03	m.rad	0,1149	Pass	0,0932	Pass	0,0739	Pass	0,0959	Pass	0,0829	Pass	0,0666	Pass
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass		Pass		Pass		Pass		Pass		Pass

	in the range from the greater of														
	spec. heel angle	30	deg	30		30		30		30		30		30	
	to the lesser of														
	spec. heel angle	90	deg												
	angle of max. GZ	45,1	deg	45,1		44,1		38,8		45,1		40		45,1	
	shall not be less than (>=)	0,2	m	0,787	Pass	0,641	Pass	0,464	Pass	0,661	Pass	0,544	Pass	0,448	Pass
	Intermediate values														
	angle at which this GZ occurs		deg	45,1		44,1		38,8		45,1		40		45,1	
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass		Pass		Pass		Pass		Pass		Pass
	shall not be less than (>=)	25	deg	45,1	Pass	44,1	Pass	38,8	Pass	45,1	Pass	40	Pass	45,1	Pass
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass		Pass		Pass		Pass		Pass		Pass
	spec. heel angle	0	deg												
	shall not be less than (>=)	0,15	m	0,537	Pass	0,375	Pass	0,272	Pass	0,438	Pass	0,186	Pass	0,287	Pass
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass		Pass		Pass		Pass		Pass		Pass
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	15,3 (-11,9)	deg	-11,9		-8,7		-9,3		-9,3		-8,7		-6,6	
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:														
	spec. heel angle	50	deg	50		50				50		50		50	
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	56,8	deg					42,6							

	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		44,1		38,8		45,1		40		45,1	
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersionAngle													
	Criteria:				Pass		Pass		Pass		Pass		Pass		Pass
	Angle of steady heel shall not be greater than (<=)	16	deg	3,5	Pass	5,6	Pass	4,9	Pass	5,3	Pass	6,9	Pass	8,6	Pass
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80	%	9,86	Pass	15,79	Pass	19,51	Pass	14,05	Pass	22,21	Pass	20,96	Pass
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100	%	1296,72	Pass	1398,24	Pass	1086,75	Pass	1236,77	Pass	1743,77	Pass	838,33	Pass
	Intermediate values														
	Model windage area		m^2	330,277		352,391		295,876		364,325		296,771		383,398	
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	7,05		6,88		7,312		6,787		7,305		6,638	
	Total windage area		m^2	380,277		402,391		345,876		414,325		346,771		433,398	
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	6,912		6,77		7,122		6,692		7,117		6,564	
	Heel arm amplitude		m	0,032		0,038		0,025		0,042		0,026		0,048	
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	3,5		5,6		4,9		5,3		6,9		8,6	
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	5,1		8,2		7,1		7,8		9,3		11,9	
	Deck edge immersion angle		deg	35,2		35,7		24,9		37,8		30,8		41,2	
	Area1 (under GZ), from 5,1 to 50,0 deg.		m.rad	0,3556		0,2836		0,1576		0,2971		0,2323		0,2021	
	Area1 (under HA), from 5,1 to 50,0 deg.		m.rad	0,0382		0,0416		0,0232		0,0459		0,0274		0,0479	
	Area1, from 5,1 to 50,0 deg.		m.rad	0,3175		0,242		0,1344		0,2512		0,2049		0,1542	

	Area2 (under GZ), from -11,9 to 5,1 deg.		m.rad	-0,01		-0,0005		-0,0017		-0,0018		0,0004		0,0049	
	Area2 (under HA), from -11,9 to 5,1 deg.		m.rad	0,0144		0,0168		0,0107		0,0185		0,0121		0,0233	
	Area2, from -11,9 to 5,1 deg.		m.rad	0,0245		0,0173		0,0124		0,0203		0,0118		0,0184	

10 COMENTARIOS FINALES A CONDICIONES DE CARGA Y ESTABILIDAD

Como comentarios finales, cabe señalar, que en ninguna condición de carga se ha alcanzado el calado máximo de verano 6,43m, calculado en el cuaderno 9, lo cual es bueno, ya que no superamos el francobordo del buque. De hecho, el calado máximo al que navegaremos será de 4,98m, por lo que tenemos algo más de un metro de reserva de flotabilidad.

Sobre los criterios de estabilidad y de viento lo único que tenemos que decir es que se cumplen en todas las condiciones, por lo que no hay problema.

En cuanto al trimado, las recomendaciones a seguir son que no exceda el 1,5% de la eslora entre perpendiculares de nuestro buque, 0,915m, y, como podemos ver en la tabla anterior, hay condiciones de carga en las que sobrepasamos este límite. El máximo alcanzado, en la condición 2, será de 1,95m, es decir, el 3% de la eslora entre perpendiculares. En esta condición, en un momento puntual, el buque llega al caladero con los consumos al 70% y las bodegas totalmente vacías, por lo que es normal que el buque tenga asiento por popa, porque las bodegas que están hacia proa están completamente vacías.

De todas formas, los asientos que exceden el límite del 1,5%Lpp son asientos positivos, por lo que el barco irá en empopado y la hélice siempre estará bajo el agua. Debería preocuparnos más el caso contrario, en el que asentase por proa y excediese los 0,9m.

En esta fase del proyecto la solución es complicada, ya que pasaría por rediseñar los tanques y compartimentos del buque. Una solución podría ser aumentar el tamaño de la bodega de entrepuente, quitándoselo a la planta de procesado, que en principio no tiene problemas de espacio. Al aumentar el volumen de la bodega de entrepuente podríamos disminuir el espacio de la bodega principal y así disponer de un tanque contiguo al HFO 1 o al HFO 3. Almacenaríamos en este nuevo tanque un combustible que dejaría de estar en los tanques de doble fondo, y entonces podríamos utilizar estos tanques de doble fondo, sobre todo los situados a proa, como tanques de lastre para corregir el asiento.

Como hemos visto en el cuaderno 4, los tanques de consumos están algo sobredimensionados, por lo que podríamos diseñar unos tanques más pequeños, que se ajusten a las capacidades mínimas, y así dejar sitio a proa para meter tanques de lastre que permitan corregir el trimado.

Otra posibilidad sería aumentar la altura del doble fondo del buque, y que en lugar de ser 1,5m en la zona de las bodegas fuese 2 por ejemplo, y este volumen que restaríamos a la bodega se compensaría con el aumento de la bodega de entrepuente.

Se ha contemplado la posibilidad de aumentar la bodega de entrepuente y disminuir la bodega principal, pero el hecho de disponer grandes pesos en la bodega de entrepuente perjudica gravemente a la estabilidad del buque, porque, al estar tan altos (de 6,6 a 9,4m), estos pesos originarían un gran par escorante, y dejaríamos de cumplir los criterios de estabilidad relativos a la escora.

Al tratarse de un buque pesquero, en el que el criterio económico tiene gran peso, decidimos minimizar los espacios “desaprovechados”, de manera que todos los tanques del buque son necesarios, o bien para consumos, o bien para deshechos. Reducir el espacio de bodegas para instalar tanques de lastre es una medida que no se contempló inicialmente ya que, al tratarse de un buque pesquero, cuanta más capacidad de bodegas tenga, más pescado puede almacenar, de manera que cada marea será más rentable y el buque se amortizará antes.

Sí que es cierto que la manera de optimizar el espacio útil de este buque pasaría por un rediseño de tanques y compartimentos, disponiendo tanques de combustible que se ajusten a las capacidades mínimas y no tan sobredimensionados como están ahora. Pero un rediseño estructural no tendría más objeto que la optimización y aprovechamiento del espacio y una ligera corrección del trimado, porque con los tanques y compartimentos que tenemos actualmente cumplimos las capacidades mínimas de consumos y bodegas, cumplimos con el calado máximo y con los criterios de estabilidad y de viento.

11 ANEXO I CONDICIÓN 1 SALIDA DE PUERTO CON 100% CONSUMOS Y 0% PESCA

11.1.1 Equilibrium calculation - buquePROYECTO.C3.REV1

Stability 22.01.00.131, build: 131

Model file: C:\Users\fuent\Desktop\TFG\0.PLANOS Y MODELO MAXSURF TFG\buquePROYECTO.C3.REV1 (Low precision, 67 sections, Trimming off, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - Condición 1
Damage Case - Intact

Free to Trim

Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Bodega principal	0%	897,050	0,000	1468,166	0,000	40,396	0,000	1,500	0,000	User Specified
Bodega entrepuente	0%	193,998	0,000	317,509	0,000	48,269	0,000	6,600	0,000	User Specified
TOTAL BODEGAS	0%	1091,047	0,000	1785,675	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Pique popa BR	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	-0,178	5,000	121,239	IMO A.749(18)
Pique popa ER	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	0,178	5,000	121,239	IMO A.749(18)
Pique proa	100 %	118,621	118,621	115,728	115,728	59,882	0,000	4,996	23,491	IMO A.749(18)

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
TOTAL LASTRE	28,71%	413,141	118,621	403,064	115,728	59,882	0,000	4,996	265,969	
Diario MDO BR	100 %	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	-3,165	0,533	0,000	User Specified
DIario MDO ER	100 %	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	3,165	0,533	0,000	User Specified
Sedimentación MDO BR	100 %	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	-3,407	0,782	0,000	User Specified
Sedimentación MDO ER	100 %	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	3,407	0,782	0,000	User Specified
MDO 1 BR	100 %	26,545	26,545	31,601	31,601	42,904	-2,484	0,794	0,000	User Specified
MDO 1 ER	100 %	26,545	26,545	31,601	31,601	42,904	2,484	0,794	0,000	User Specified
MDO 2 BR	100 %	45,625	45,625	54,316	54,316	37,720	-3,121	0,792	119,803	IMO A.749(18)
MDO 2 ER	100 %	45,625	45,625	54,316	54,316	37,720	3,121	0,792	119,803	IMO A.749(18)
MDO 3 BR	100 %	35,095	35,095	41,780	41,780	32,686	-3,342	0,785	0,000	User Specified
MDO 3 ER	100 %	35,095	35,095	41,780	41,780	32,686	3,342	0,785	0,000	User Specified
MDO 4 BR	100 %	30,762	30,762	36,622	36,622	28,800	-3,412	0,781	0,000	User Specified
MDO 4 ER	100 %	30,762	30,762	36,622	36,622	28,800	3,412	0,781	0,000	User Specified
TOTAL MDO	100 %	382,665	382,665	455,553	455,553	32,066	0,000	0,750	239,606	
Diario HFO BR	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	-2,538	0,571	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Diario HFO ER	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	2,538	0,571	0,000	User Specified
Sedimentación HFO BR	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	-2,873	0,554	0,000	User Specified
Sedimentación HFO ER	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	2,873	0,554	0,000	User Specified
HFO 1 BR	100 %	23,999	23,999	25,415	25,415	54,372	-1,602	4,146	0,000	User Specified
HFO 1 ER	100 %	23,999	23,999	25,415	25,415	54,372	1,602	4,146	0,000	User Specified
HFO 2 Br	100 %	21,494	21,494	22,762	22,762	47,198	-1,890	0,807	0,000	User Specified
HFO 2 ER	100 %	21,494	21,494	22,762	22,762	47,198	1,890	0,807	0,000	User Specified
HFO 3 BR	100 %	126,977	126,977	134,467	134,467	28,801	-3,737	4,056	115,492	IMO A.749(18)
HFO 3 ER	100 %	126,977	126,977	134,467	134,467	28,801	3,737	4,056	115,492	IMO A.749(18)
HFO 4 BR	100 %	105,578	105,578	111,806	111,806	25,501	-3,728	4,057	0,000	User Specified
HFO 4 ER	100 %	105,578	105,578	111,806	111,806	25,501	3,728	4,057	0,000	User Specified
TOTAL HFO	100 %	601,766	601,766	637,261	637,261	30,049	0,000	3,566	230,984	
Lodos BR	0%	5,811	0,000	5,811	0,000	7,895	-0,281	0,000	0,000	User Specified
Lodos ER	0%	5,811	0,000	5,811	0,000	7,895	0,281	0,000	0,000	User Specified
TOTAL LODOS	0%	11,622	0,000	11,622	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Agua dulce ER	100 %	14,602	14,602	14,602	14,602	51,725	1,397	0,822	0,000	User Specified
Agua dulce BR	100 %	14,602	14,602	14,602	14,602	51,725	-1,397	0,822	0,000	User Specified
TOTAL AGUA DULCE	100 %	29,203	29,203	29,203	29,203	51,725	0,000	0,822	0,000	
Aceite BR	100 %	3,056	3,056	3,217	3,217	10,222	-1,514	0,592	0,000	User Specified
Aceite ER	100 %	3,056	3,056	3,217	3,217	10,222	1,514	0,592	0,000	User Specified
TOTAL ACEITE	100 %	6,112	6,112	6,434	6,434	10,222	0,000	0,592	0,000	
Aguas negras BR	0%	11,053	0,000	11,053	0,000	12,416	-0,716	0,000	0,000	User Specified
Aguas negras ER	0%	11,053	0,000	11,053	0,000	12,416	0,716	0,000	0,000	User Specified
TOTAL AGUAS NEGRAS	0%	22,105	0,000	22,105	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Pertrechos	1	80,000	80,000			5,000	0,000	2,000	0,000	User Specified
Víveres	1	5,800	5,800			42,000	0,000	12,500	0,000	User Specified
Artes de pesca	1	35,000	35,000			58,000	0,000	9,600	0,000	User Specified
Tripulación	1	0,125	0,125			46,000	0,000	12,300	0,000	User Specified
PESO EN ROSCA	1	1600,000	1600,000			26,800	0,000	7,500	0,000	User Specified
Total Loadcase			2859,291	3350,918	1244,179	29,584	0,000	5,464	736,559	
FS correction								0,258		

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
VCG fluid								5,722		

Draft Amidships m	4,510
Displacement t	2859
Heel deg	0,0
Draft at FP m	3,871
Draft at AP m	5,148
Draft at LCF m	4,539
Trim (+ve by stern) m	1,277
WL Length m	58,243
Beam max extents on WL m	14,995
Wetted Area m^2	1065,755
Waterpl. Area m^2	688,033
Prismatic coeff. (Cp)	0,701
Block coeff. (Cb)	0,607

Max Sect. area coeff. (Cm)	0,937
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,788
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	29,515
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	29,079
KB m	2,383
KG fluid m	5,722
BMt m	3,876
BML m	48,579
GMt corrected m	0,537
GML m	45,239
KMt m	6,258
KML m	50,951
Immersion (TPc) tonne/cm	7,052
MTc tonne.m	21,205
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	26,788
Max deck inclination deg	1,1988
Trim angle (+ve by stern) deg	1,1988

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = -2,675 m)		4,228
Deck Edge (freeboard pos = -2,675 m)		4,304
Guardacalor BR	Downflooding point	11,364
Guardacalor ER	Downflooding point	11,364
Escotilla parque pesca	Downflooding point	4,418

11.1.2 Stability calculation - buquePROYECTO.C3.REV1

Stability 22.01.00.131, build: 131

Model file: C:\Users\fuent\Desktop\TFG\0.PLANOS Y MODELO MAXSURF TFG\buquePROYECTO.C3.REV1 (Low precision, 67 sections, Trimming off, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - Condición 1
Damage Case - Intact

Free to Trim

Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

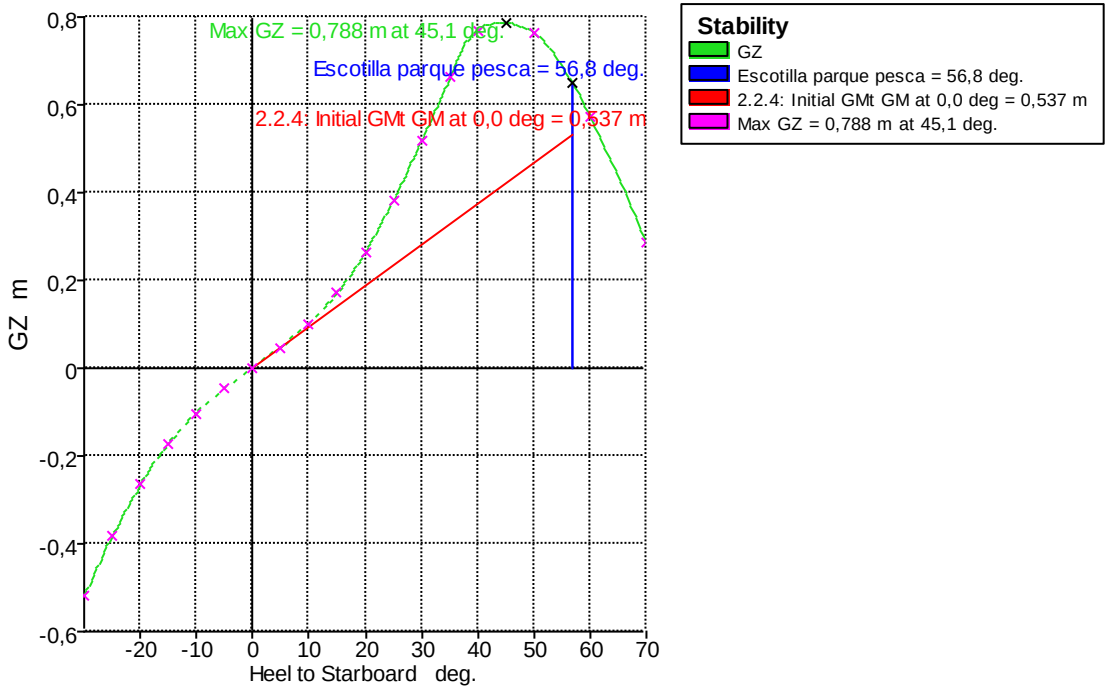
Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Bodega principal	0%	897,050	0,000	1468,166	0,000	40,396	0,000	1,500	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Bodega entrepuente	0%	193,998	0,000	317,509	0,000	48,269	0,000	6,600	0,000	User Specified
TOTAL BODEGAS	0%	1091,047	0,000	1785,675	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Pique popa BR	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	-0,178	5,000	121,239	IMO A.749(18)
Pique popa ER	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	0,178	5,000	121,239	IMO A.749(18)
Pique proa	100 %	118,621	118,621	115,728	115,728	59,882	0,000	4,996	23,491	IMO A.749(18)
TOTAL LASTRE	28,71%	413,141	118,621	403,064	115,728	59,882	0,000	4,996	265,969	
Diario MDO BR	100 %	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	-3,165	0,533	0,000	User Specified
DIario MDO ER	100 %	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	3,165	0,533	0,000	User Specified
Sedimentación MDO BR	100 %	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	-3,407	0,782	0,000	User Specified
Sedimentación MDO ER	100 %	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	3,407	0,782	0,000	User Specified
MDO 1 BR	100 %	26,545	26,545	31,601	31,601	42,904	-2,484	0,794	0,000	User Specified
MDO 1 ER	100 %	26,545	26,545	31,601	31,601	42,904	2,484	0,794	0,000	User Specified
MDO 2 BR	100 %	45,625	45,625	54,316	54,316	37,720	-3,121	0,792	119,803	IMO A.749(18)
MDO 2 ER	100 %	45,625	45,625	54,316	54,316	37,720	3,121	0,792	119,803	IMO A.749(18)
MDO 3 BR	100 %	35,095	35,095	41,780	41,780	32,686	-3,342	0,785	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
MDO 3 ER	100 %	35,095	35,095	41,780	41,780	32,686	3,342	0,785	0,000	User Specified
MDO 4 BR	100 %	30,762	30,762	36,622	36,622	28,800	-3,412	0,781	0,000	User Specified
MDO 4 ER	100 %	30,762	30,762	36,622	36,622	28,800	3,412	0,781	0,000	User Specified
TOTAL MDO	100 %	382,665	382,665	455,553	455,553	32,066	0,000	0,750	239,606	
Diario HFO BR	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	-2,538	0,571	0,000	User Specified
Diario HFO ER	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	2,538	0,571	0,000	User Specified
Sedimentación HFO BR	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	-2,873	0,554	0,000	User Specified
Sedimentación HFO ER	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	2,873	0,554	0,000	User Specified
HFO 1 BR	100 %	23,999	23,999	25,415	25,415	54,372	-1,602	4,146	0,000	User Specified
HFO 1 ER	100 %	23,999	23,999	25,415	25,415	54,372	1,602	4,146	0,000	User Specified
HFO 2 Br	100 %	21,494	21,494	22,762	22,762	47,198	-1,890	0,807	0,000	User Specified
HFO 2 ER	100 %	21,494	21,494	22,762	22,762	47,198	1,890	0,807	0,000	User Specified
HFO 3 BR	100 %	126,977	126,977	134,467	134,467	28,801	-3,737	4,056	115,492	IMO A.749(18)
HFO 3 ER	100 %	126,977	126,977	134,467	134,467	28,801	3,737	4,056	115,492	IMO A.749(18)
HFO 4 BR	100 %	105,578	105,578	111,806	111,806	25,501	-3,728	4,057	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
HFO 4 ER	100 %	105,578	105,578	111,806	111,806	25,501	3,728	4,057	0,000	User Specified
TOTAL HFO	100 %	601,766	601,766	637,261	637,261	30,049	0,000	3,566	230,984	
Lodos BR	0%	5,811	0,000	5,811	0,000	7,895	-0,281	0,000	0,000	User Specified
Lodos ER	0%	5,811	0,000	5,811	0,000	7,895	0,281	0,000	0,000	User Specified
TOTAL LODOS	0%	11,622	0,000	11,622	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Agua dulce ER	100 %	14,602	14,602	14,602	14,602	51,725	1,397	0,822	0,000	User Specified
Agua dulce BR	100 %	14,602	14,602	14,602	14,602	51,725	-1,397	0,822	0,000	User Specified
TOTAL AGUA DULCE	100 %	29,203	29,203	29,203	29,203	51,725	0,000	0,822	0,000	
Aceite BR	100 %	3,056	3,056	3,217	3,217	10,222	-1,514	0,592	0,000	User Specified
Aceite ER	100 %	3,056	3,056	3,217	3,217	10,222	1,514	0,592	0,000	User Specified
TOTAL ACEITE	100 %	6,112	6,112	6,434	6,434	10,222	0,000	0,592	0,000	
Aguas negras BR	0%	11,053	0,000	11,053	0,000	12,416	-0,716	0,000	0,000	User Specified
Aguas negras ER	0%	11,053	0,000	11,053	0,000	12,416	0,716	0,000	0,000	User Specified
TOTAL AGUAS NEGRAS	0%	22,105	0,000	22,105	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Pertrechos	1	80,000	80,000			5,000	0,000	2,000	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Víveres	1	5,800	5,800			42,000	0,000	12,500	0,000	User Specified
Artes de pesca	1	35,000	35,000			58,000	0,000	9,600	0,000	User Specified
Tripulación	1	0,125	0,125			46,000	0,000	12,300	0,000	User Specified
PESO EN ROSCA	1	1600,000	1600,000			26,800	0,000	7,500	0,000	User Specified
Total Loadcase			2859,291	3350,918	1244,179	29,584	0,000	5,464	736,559	
FS correction								0,258		
VCG fluid								5,722		



Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
GZ m	-0,519	-0,383	-0,266	-0,172	-0,102	-0,048	0,000	0,048	0,102	0,172	0,266	0,383	0,519	0,663	0,769	0,764	0,573	0,286
Area under GZ curve from zero heel m.rad	0,1066	0,0674	0,0392	0,0203	0,0085	0,0020	0,0000	0,0020	0,0085	0,0203	0,0392	0,0673	0,1066	0,1581	0,2215	0,3578	0,4769	0,5523
Displacement t	2859	2859	2859	2859	2859	2859	2860	2859	2859	2859	2859	2859	2859	2859	2859	2859	2859	2859
Draft at FP m	4,027	3,982	3,934	3,895	3,880	3,873	3,871	3,873	3,880	3,895	3,934	3,982	4,025	4,055	4,051	3,985	3,862	3,648
Draft at AP m	4,604	4,803	4,955	5,061	5,114	5,140	5,149	5,140	5,114	5,061	4,955	4,802	4,605	4,338	4,020	3,299	2,276	0,427

Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
WL Length m	63,155	63,040	62,766	59,253	57,990	58,183	58,249	58,180	57,988	59,254	62,766	63,040	63,155	63,771	67,755	67,757	67,761	67,767
Beam max extents on WL m	16,425	16,207	15,851	15,506	15,221	15,051	14,995	15,051	15,221	15,506	15,851	16,207	16,425	16,302	14,833	12,582	11,184	10,347
Wetted Area m^2	1114,022	1105,766	1094,757	1077,005	1069,963	1065,731	1065,804	1065,681	1069,959	1077,009	1094,758	1105,764	1114,021	1129,489	1152,897	1172,716	1182,040	1193,076
Waterpl. Area m^2	778,527	761,797	741,630	714,381	699,596	689,796	688,056	689,782	699,589	714,384	741,631	761,788	778,549	791,380	748,531	673,277	628,145	606,167
Prismatic coeff. (Cp)	0,679	0,669	0,663	0,695	0,706	0,702	0,701	0,702	0,706	0,695	0,663	0,669	0,679	0,684	0,649	0,658	0,665	0,666
Block coeff. (Cb)	0,399	0,420	0,453	0,520	0,580	0,608	0,607	0,609	0,581	0,520	0,453	0,420	0,399	0,388	0,394	0,455	0,511	0,563
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	29,556	29,541	29,530	29,521	29,517	29,515	29,514	29,515	29,517	29,521	29,530	29,541	29,554	29,570	29,585	29,609	29,631	29,654
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	28,187	28,151	28,281	28,812	28,969	29,093	29,078	29,093	28,969	28,812	28,281	28,152	28,186	28,258	28,869	29,829	30,681	31,508
Max deck inclination deg	30,0033	25,0091	20,0195	15,0364	10,0643	5,1382	1,1998	5,1382	10,0642	15,0364	20,0195	25,0091	30,0034	35,0006	40,0000	50,0013	60,0028	70,0034
Trim angle (+ve by stern) deg	0,5424	0,7713	0,9595	1,0949	1,1593	1,1898	1,1998	1,1898	1,1586	1,0950	0,9595	0,7703	0,5446	0,2661	-0,0294	-0,6441	-1,4898	-3,0222

Key point	Type	Immersion angle deg	Emergence angle deg
Margin Line (immersion pos = 21,564 m)		34,7	n/a
Deck Edge (immersion pos = 23,664 m)		35,2	n/a
Guardacalor BR	Downflooding point	Not immersed in positive range	0

Key point	Type	Immersion angle deg	Emergence angle deg
Guardacalor ER	Downflooding point	Not immersed in positive range	0
Escotilla parque pesca	Downflooding point	56,8	0

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	58,249	m			
	B, Stability calculated	15,293	m			
	d, Stability calculated	4,510	m			
	GMf, Stability calculated	0,537	m			
	VCG, Stability calculated	5,722	m			
	CB, Stability calculated	0,607				
	Ak, keel area, user spec.	10,800	m^2			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	15,3	deg			
	Intermediate values					
	B / d			3,391		
	100 Ak / L / B			1,212		
	C		IMO units	0,426		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	T		s	17,782		
	OG, Centre of gravity above WL		m	1,212		
	X1		IMO units	0,822		
	X2		IMO units	0,953		
	k tabulated		IMO units	0,967		
	r		IMO units	0,891		
	s		IMO units	0,039		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0550	m.rad	0,1066	Pass	+93,84
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	56,8	deg			
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0900	m.rad	0,2215	Pass	+146,12
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	56,8	deg			
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0300	m.rad	0,1149	Pass	+282,96
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	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90,0	deg			

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	angle of max. GZ	45,1	deg	45,1		
	shall not be less than (>=)	0,200	m	0,787	Pass	+293,50
	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 (>=)	25,0	deg	45,1	Pass	+80,33
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,150	m	0,537	Pass	+258,00
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = a P A (h - H) / (g disp.) cos^n(phi)					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504,0	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	6,000	m			
	additional area: A =	50,000	m^2			
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	2,159	m			
	cosine power: n =	0				

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	15,3 (-11,9)	deg	-11,9		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50,0	deg	50,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	56,8	deg			
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	70,0	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 (<=)	16,0	deg	3,5	Pass	+78,34
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80,00	%	9,86	Pass	+87,67
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100,00	%	1296,72	Pass	+1196,72
	Intermediate values					
	Model windage area		m^2	330,277		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	7,050		
	Total windage area		m^2	380,277		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	6,912		
	Heel arm amplitude		m	0,032		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	3,5		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	5,1		
	Deck edge immersion angle		deg	35,2		
	Area1 (under GZ), from 5,1 to 50,0 deg.		m.rad	0,3556		
	Area1 (under HA), from 5,1 to 50,0 deg.		m.rad	0,0382		
	Area1, from 5,1 to 50,0 deg.		m.rad	0,3175		
	Area2 (under GZ), from -11,9 to 5,1 deg.		m.rad	-0,0100		
	Area2 (under HA), from -11,9 to 5,1 deg.		m.rad	0,0144		
	Area2, from -11,9 to 5,1 deg.		m.rad	0,0245		

12 ANEXO II CONDICIÓN 2 LLEGADA A CALADERO CON 70% CONSUMOS Y 0% PESCA

12.1.1 Equilibrium calculation - buquePROYECTO.C3.REV1

Stability 22.01.00.131, build: 131

Model file: C:\Users\fuent\Desktop\TFG\0.PLANOS Y MODELO MAXSURF TFG\buquePROYECTO.C3.REV1 (Low precision, 67 sections, Trimming off, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - Condición 2
Damage Case - Intact

Free to Trim

Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Bodega principal	0%	897,050	0,000	1468,166	0,000	40,396	0,000	1,500	0,000	User Specified
Bodega entrepuente	0%	193,998	0,000	317,509	0,000	48,269	0,000	6,600	0,000	User Specified
TOTAL BODEGAS	0%	1091,047	0,000	1785,675	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Pique proa	100 %	118,621	118,621	115,728	115,728	59,882	0,000	4,996	23,491	IMO A.749(18)
Pique popa BR	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	-0,178	5,000	121,239	IMO A.749(18)
Pique popa ER	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	0,178	5,000	121,239	IMO A.749(18)

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
TOTAL LASTRE	28,71%	413,141	118,621	403,064	115,728	59,882	0,000	4,996	265,969	
Diario MDO BR	100 %	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	-3,165	0,533	0,000	User Specified
DIario MDO ER	100 %	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	3,165	0,533	0,000	User Specified
Sedimentación MDO BR	100 %	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	-3,407	0,782	0,000	User Specified
Sedimentación MDO ER	100 %	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	3,407	0,782	0,000	User Specified
MDO 1 BR	100 %	26,545	26,545	31,601	31,601	42,904	-2,484	0,794	0,000	User Specified
MDO 1 ER	100 %	26,545	26,545	31,601	31,601	42,904	2,484	0,794	0,000	User Specified
MDO 2 BR	55 %	45,625	25,094	54,316	29,874	37,717	-2,931	0,465	119,803	IMO A.749(18)
MDO 2 ER	55 %	45,625	25,094	54,316	29,874	37,717	2,931	0,465	119,803	IMO A.749(18)
MDO 3 BR	100 %	35,095	35,095	41,780	41,780	32,686	-3,342	0,785	0,000	User Specified
MDO 3 ER	100 %	35,095	35,095	41,780	41,780	32,686	3,342	0,785	0,000	User Specified
MDO 4 BR	0%	30,762	0,000	36,622	0,000	28,806	-2,529	0,000	0,000	User Specified
MDO 4 ER	0%	30,762	0,000	36,622	0,000	28,806	2,529	0,000	0,000	User Specified
TOTAL MDO	73,19%	382,665	280,077	455,553	333,425	31,954	0,000	0,678	239,606	
Diario HFO BR	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	-2,538	0,571	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Diario HFO ER	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	2,538	0,571	0,000	User Specified
Sedimentación HFO ER	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	2,873	0,554	0,000	User Specified
Sedimentación HFO BR	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	-2,873	0,554	0,000	User Specified
HFO 1 BR	100 %	23,999	23,999	25,415	25,415	54,372	-1,602	4,146	0,000	User Specified
HFO 1 ER	100 %	23,999	23,999	25,415	25,415	54,372	1,602	4,146	0,000	User Specified
HFO 2 ER	100 %	21,494	21,494	22,762	22,762	47,198	1,890	0,807	0,000	User Specified
HFO 2 Br	100 %	21,494	21,494	22,762	22,762	47,198	-1,890	0,807	0,000	User Specified
HFO 3 BR	30 %	126,977	38,093	134,467	40,340	28,801	-3,715	2,272	115,492	IMO A.749(18)
HFO 3 ER	30 %	126,977	38,093	134,467	40,340	28,801	3,715	2,272	115,492	IMO A.749(18)
HFO 4 BR	100 %	105,578	105,578	111,806	111,806	25,501	-3,728	4,057	0,000	User Specified
HFO 4 ER	100 %	105,578	105,578	111,806	111,806	25,501	3,728	4,057	0,000	User Specified
TOTAL HFO	70,46%	601,766	423,998	637,261	449,007	30,573	0,000	3,040	230,984	
Agua dulce BR	70 %	14,602	10,221	14,602	10,221	51,723	-1,301	0,611	0,000	User Specified
Agua dulce ER	70 %	14,602	10,221	14,602	10,221	51,723	1,301	0,611	0,000	User Specified
TOTAL AGUA DULCE	70 %	29,203	20,442	29,203	20,442	51,723	0,000	0,611	0,000	

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lodos BR	30 %	5,811	1,743	5,811	1,743	7,902	-0,567	0,251	0,000	User Specified
Lodos ER	30 %	5,811	1,743	5,811	1,743	7,902	0,567	0,251	0,000	User Specified
TOTAL LODOS	30 %	11,622	3,487	11,622	3,487	7,902	0,000	0,251	0,000	
Aceite BR	70 %	3,056	2,139	3,217	2,252	10,222	-1,338	0,462	0,000	User Specified
Aceite ER	70 %	3,056	2,139	3,217	2,252	10,222	1,338	0,462	0,000	User Specified
TOTAL ACEITE	70 %	6,112	4,278	6,434	4,504	10,222	0,000	0,462	0,000	
Aguas negras BR	30 %	11,053	3,316	11,053	3,316	12,410	-1,389	0,245	0,000	User Specified
Aguas negras ER	30 %	11,053	3,316	11,053	3,316	12,410	1,389	0,245	0,000	User Specified
TOTAL AGUAS NEGRAS	30 %	22,105	6,632	22,105	6,632	12,410	0,000	0,245	0,000	
Pertrechos	1	80,000	80,000			5,000	0,000	2,000	0,000	User Specified
Víveres	0,7	5,800	4,060			42,000	0,000	12,500	0,000	User Specified
Artes de pesca	1	35,000	35,000			8,000	0,000	9,600	0,000	User Specified
Artes de pesca	1	35,000	35,000			58,000	0,000	9,600	0,000	User Specified
PESO EN ROSCA	1	1600,000	1600,000			26,800	0,000	7,500	0,000	User Specified
Total Loadcase			2611,594	3350,918	933,224	29,096	0,000	5,733	736,559	
FS correction								0,282		

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
VCG fluid								6,015		

Draft Amidships m	4,141
Displacement t	2612
Heel deg	0,0
Draft at FP m	3,165
Draft at AP m	5,117
Draft at LCF m	4,185
Trim (+ve by stern) m	1,951
WL Length m	58,250
Beam max extents on WL m	14,990
Wetted Area m^2	1017,866
Waterpl. Area m^2	682,628
Prismatic coeff. (Cp)	0,684
Block coeff. (Cb)	0,564

Max Sect. area coeff. (Cm)	0,934
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,782
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	28,976
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	29,125
KB m	2,210
KG fluid m	6,015
BMt m	4,181
BML m	52,492
GMt corrected m	0,375
GML m	48,686
KMt m	6,390
KML m	54,676
Immersion (TPc) tonne/cm	6,997
MTc tonne.m	20,845
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	17,099
Max deck inclination deg	1,8323
Trim angle (+ve by stern) deg	1,8323

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = -2,675 m)		4,228
Deck Edge (freeboard pos = -2,675 m)		4,304
Guardacalor BR	Downflooding point	11,453
Guardacalor ER	Downflooding point	11,453
Escotilla parque pesca	Downflooding point	4,537

12.1.1 Stability calculation - buquePROYECTO.C3.REV1

Stability 22.01.00.131, build: 131

Model file: C:\Users\fuent\Desktop\TFG\0.PLANOS Y MODELO MAXSURF TFG\buquePROYECTO.C3.REV1 (Low precision, 67 sections, Trimming off, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - Condición 2
Damage Case - Intact

Free to Trim

Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3)

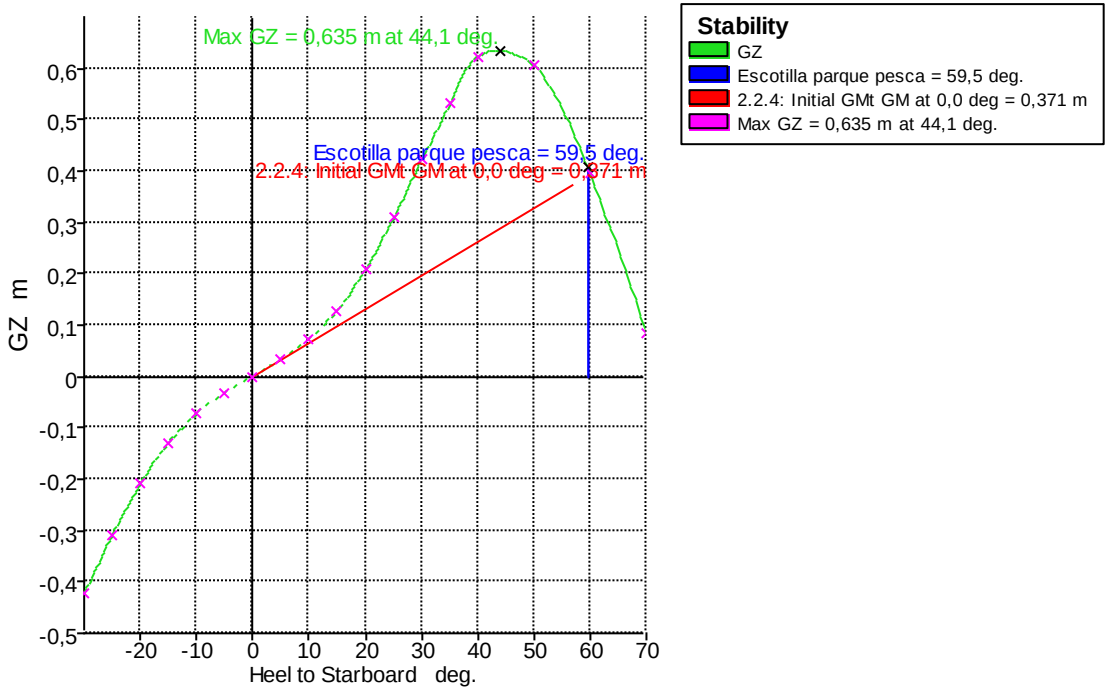
Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Bodega principal	0%	897,050	0,000	1468,166	0,000	40,396	0,000	1,500	0,000	User Specified
Bodega entrepuente	0%	193,998	0,000	317,509	0,000	48,269	0,000	6,600	0,000	User Specified
TOTAL BODEGAS	0%	1091,047	0,000	1785,675	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Pique proa	100 %	118,621	118,621	115,728	115,728	59,882	0,000	4,996	23,491	IMO A.749(18)
Pique popa BR	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	-0,178	5,000	121,239	IMO A.749(18)
Pique popa ER	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	0,178	5,000	121,239	IMO A.749(18)
TOTAL LASTRE	28,71%	413,141	118,621	403,064	115,728	59,882	0,000	4,996	265,969	
Diario MDO BR	100 %	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	-3,165	0,533	0,000	User Specified
DIario MDO ER	100 %	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	3,165	0,533	0,000	User Specified
Sedimentación MDO BR	100 %	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	-3,407	0,782	0,000	User Specified
Sedimentación MDO ER	100 %	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	3,407	0,782	0,000	User Specified
MDO 1 BR	100 %	26,545	26,545	31,601	31,601	42,904	-2,484	0,794	0,000	User Specified
MDO 1 ER	100 %	26,545	26,545	31,601	31,601	42,904	2,484	0,794	0,000	User Specified
MDO 2 BR	55 %	45,625	25,094	54,316	29,874	37,717	-2,931	0,465	119,803	IMO A.749(18)
MDO 2 ER	55 %	45,625	25,094	54,316	29,874	37,717	2,931	0,465	119,803	IMO A.749(18)

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
MDO 3 BR	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	-2,345	0,000	0,000	User Specified
MDO 3 ER	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	2,345	0,000	0,000	User Specified
MDO 4 BR	100 %	30,762	30,762	36,622	36,622	28,800	-3,412	0,781	0,000	User Specified
MDO 4 ER	100 %	30,762	30,762	36,622	36,622	28,800	3,412	0,781	0,000	User Specified
TOTAL MDO	70,93%	382,665	271,412	455,553	323,109	31,049	0,000	0,673	239,606	
Diario HFO BR	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	-2,538	0,571	0,000	User Specified
Diario HFO ER	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	2,538	0,571	0,000	User Specified
Sedimentación HFO ER	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	2,873	0,554	0,000	User Specified
Sedimentación HFO BR	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	-2,873	0,554	0,000	User Specified
HFO 1 BR	100 %	23,999	23,999	25,415	25,415	54,372	-1,602	4,146	0,000	User Specified
HFO 1 ER	100 %	23,999	23,999	25,415	25,415	54,372	1,602	4,146	0,000	User Specified
HFO 2 ER	100 %	21,494	21,494	22,762	22,762	47,198	1,890	0,807	0,000	User Specified
HFO 2 Br	100 %	21,494	21,494	22,762	22,762	47,198	-1,890	0,807	0,000	User Specified
HFO 3 BR	30 %	126,977	38,093	134,467	40,340	28,801	-3,715	2,272	115,492	IMO A.749(18)
HFO 3 ER	30 %	126,977	38,093	134,467	40,340	28,801	3,715	2,272	115,492	IMO A.749(18)

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
HFO 4 BR	100 %	105,578	105,578	111,806	111,806	25,501	-3,728	4,057	0,000	User Specified
HFO 4 ER	100 %	105,578	105,578	111,806	111,806	25,501	3,728	4,057	0,000	User Specified
TOTAL HFO	70,46%	601,766	423,998	637,261	449,007	30,573	0,000	3,040	230,984	
Agua dulce BR	70 %	14,602	10,221	14,602	10,221	51,723	-1,301	0,611	0,000	User Specified
Agua dulce ER	70 %	14,602	10,221	14,602	10,221	51,723	1,301	0,611	0,000	User Specified
TOTAL AGUA DULCE	70 %	29,203	20,442	29,203	20,442	51,723	0,000	0,611	0,000	
Lodos BR	30 %	5,811	1,743	5,811	1,743	7,902	-0,567	0,251	0,000	User Specified
Lodos ER	30 %	5,811	1,743	5,811	1,743	7,902	0,567	0,251	0,000	User Specified
TOTAL LODOS	30 %	11,622	3,487	11,622	3,487	7,902	0,000	0,251	0,000	
Aceite BR	70 %	3,056	2,139	3,217	2,252	10,222	-1,338	0,462	0,000	User Specified
Aceite ER	70 %	3,056	2,139	3,217	2,252	10,222	1,338	0,462	0,000	User Specified
TOTAL ACEITE	70 %	6,112	4,278	6,434	4,504	10,222	0,000	0,462	0,000	
Aguas negras BR	30 %	11,053	3,316	11,053	3,316	12,410	-1,389	0,245	0,000	User Specified
Aguas negras ER	30 %	11,053	3,316	11,053	3,316	12,410	1,389	0,245	0,000	User Specified
TOTAL AGUAS NEGRAS	30 %	22,105	6,632	22,105	6,632	12,410	0,000	0,245	0,000	

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Pertrechos	1	80,000	80,000			5,000	0,000	2,000	0,000	User Specified
Víveres	0,7	5,800	4,060			42,000	0,000	12,500	0,000	User Specified
Artes de pesca	1	35,000	35,000			8,000	0,000	9,600	0,000	User Specified
Artes de pesca	1	35,000	35,000			58,000	0,000	9,600	0,000	User Specified
PESO EN ROSCA	1	1600,000	1600,000			26,800	0,000	7,500	0,000	User Specified
Total Loadcase			2602,929	3350,918	922,908	28,992	0,000	5,749	736,559	
FS correction								0,283		
VCG fluid								6,032		



Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
GZ m	-0,422	-0,309	-0,208	-0,129	-0,073	-0,033	0,000	0,033	0,073	0,129	0,208	0,309	0,422	0,531	0,622	0,605	0,395	0,086
Area under GZ curve from zero heel m.rad	0,0834	0,0516	0,0291	0,0146	0,0060	0,0014	0,0000	0,0014	0,0060	0,0146	0,0291	0,0515	0,0835	0,1250	0,1761	0,2856	0,3754	0,4179
Displacement t	2603	2603	2603	2603	2603	2603	2603	2603	2603	2603	2603	2603	2603	2603	2603	2603	2603	2603
Draft at FP m	3,217	3,183	3,136	3,103	3,091	3,086	3,084	3,086	3,091	3,103	3,137	3,180	3,214	3,228	3,194	2,986	2,622	1,893
Draft at AP m	4,602	4,809	4,971	5,079	5,133	5,158	5,167	5,158	5,132	5,079	4,970	4,812	4,605	4,322	3,962	3,129	1,935	-0,206

Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
WL Length m	64,306	64,156	63,995	60,341	58,958	59,173	59,262	59,172	58,949	60,336	63,990	64,168	64,318	65,131	67,759	67,756	67,757	67,760
Beam max extents on WL m	16,127	16,078	15,761	15,476	15,213	15,046	14,990	15,046	15,213	15,476	15,761	16,078	16,128	15,810	14,881	12,603	11,221	10,355
Wetted Area m^2	1060,419	1054,563	1044,129	1025,538	1018,624	1015,334	1015,065	1015,335	1018,612	1025,536	1044,127	1054,620	1060,395	1065,267	1085,751	1100,887	1109,395	1121,102
Waterpl. Area m^2	764,575	753,257	735,875	709,557	695,501	686,811	684,757	686,810	695,440	709,542	735,839	753,361	764,665	771,182	749,292	677,841	630,543	600,794
Prismatic coeff. (Cp)	0,652	0,642	0,634	0,665	0,676	0,672	0,670	0,672	0,676	0,665	0,634	0,642	0,652	0,654	0,637	0,648	0,651	0,653
Block coeff. (Cb)	0,379	0,396	0,427	0,490	0,550	0,551	0,549	0,551	0,550	0,490	0,427	0,396	0,378	0,371	0,373	0,435	0,490	0,543
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	28,917	28,901	28,879	28,870	28,865	28,863	28,862	28,863	28,866	28,870	28,881	28,895	28,911	28,931	28,953	28,985	29,018	29,041
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	28,173	28,146	28,289	28,863	29,057	29,147	29,151	29,147	29,058	28,863	28,290	28,143	28,172	28,229	28,844	29,937	30,704	31,171
Max deck inclination deg	30,0192	25,0358	20,0627	15,1043	10,1749	5,3615	1,9554	5,3615	10,1747	15,1043	20,0626	25,0361	30,0193	35,0088	40,0032	50,0001	60,0005	70,0014
Trim angle (+ve by stern) deg	1,3011	1,5268	1,7228	1,8561	1,9174	1,9453	1,9554	1,9453	1,9163	1,8557	1,7212	1,5324	1,3065	1,0279	0,7212	0,1336	-0,6454	-1,9706

Key point	Type	Immersion angle deg	Emergence angle deg
Margin Line (immersion pos = -1,567 m)		34,8	n/a
Deck Edge (immersion pos = -1,567 m)		35,3	n/a
Guardacalor BR	Downflooding point	Not immersed in positive range	0

Key point	Type	Immersion angle deg	Emergence angle deg
Guardacalor ER	Downflooding point	Not immersed in positive range	0
Escotilla parque pesca	Downflooding point	59,5	0

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	58,265	m			
	B, Stability calculated	15,293	m			
	d, Stability calculated	4,141	m			
	GMf, Stability calculated	0,375	m			
	VCG, Stability calculated	6,015	m			
	CB, Stability calculated	0,564				
	Ak, keel area, user spec.	10,800	m^2			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	14,3	deg			
	Intermediate values					
	B / d			3,693		
	100 Ak / L / B			1,212		
	C		IMO units	0,433		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	T		s	21,614		
	OG, Centre of gravity above WL		m	1,874		
	X1		IMO units	0,8		
	X2		IMO units	0,907		
	k tabulated		IMO units	0,967		
	r		IMO units	1,002		
	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	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0550	m.rad	0,0838	Pass	+52,33
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	59,8	deg			
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0900	m.rad	0,1770	Pass	+96,62
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	59,8	deg			
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0300	m.rad	0,0932	Pass	+210,58
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	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90,0	deg			

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	angle of max. GZ	44,1	deg	44,1		
	shall not be less than (>=)	0,200	m	0,641	Pass	+220,50
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	44,1		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (>=)	25,0	deg	44,1	Pass	+76,52
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,150	m	0,375	Pass	+150,00
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = a P A (h - H) / (g disp.) cos^n(phi)					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504,0	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	6,000	m			
	additional area: A =	50,000	m^2			
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	1,973	m			
	cosine power: n =	0				

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	14,3 (-8,7)	deg	-8,7		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50,0	deg	50,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	59,8	deg			
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	70,0	deg			
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:					
	angle of max. GZ	44,1	deg	44,1		
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersionAngle				
	Criteria:				Pass	
	Angle of steady heel shall not be greater than (<=)	16,0	deg	5,6	Pass	+64,82
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80,00	%	15,79	Pass	+80,26
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100,00	%	1398,24	Pass	+1298,24
	Intermediate values					
	Model windage area		m^2	352,391		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	6,880		
	Total windage area		m^2	402,391		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	6,770		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	Heel arm amplitude		m	0,038		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	5,6		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	8,2		
	Deck edge immersion angle		deg	35,7		
	Area1 (under GZ), from 8,2 to 50,0 deg.		m.rad	0,2836		
	Area1 (under HA), from 8,2 to 50,0 deg.		m.rad	0,0416		
	Area1, from 8,2 to 50,0 deg.		m.rad	0,2420		
	Area2 (under GZ), from -8,7 to 8,2 deg.		m.rad	-0,0005		
	Area2 (under HA), from -8,7 to 8,2 deg.		m.rad	0,0168		
	Area2, from -8,7 to 8,2 deg.		m.rad	0,0173		

13 ANEXO III CONDICIÓN 3 SALIDA DE CALADERO CON 35% CONSUMOS Y 100% PESCA

13.1.1 Equilibrium calculation - buquePROYECTO.C3.REV1

Stability 22.01.00.131, build: 131

Model file: C:\Users\fuent\Desktop\TFG\0.PLANOS Y MODELO MAXSURF TFG\buquePROYECTO.C3.REV1 (Low precision, 67 sections, Trimming off, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - Condición 3
Damage Case - Intact

Free to Trim

Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Bodega principal	85 %	897,050	762,492	1468,166	1247,941	40,785	0,000	3,733	0,000	User Specified
Bodega entrepuente	85 %	193,998	164,898	317,509	269,882	48,318	0,000	7,813	0,000	User Specified
TOTAL BODEGAS	85 %	1091,047	927,390	1785,675	1517,824	42,125	0,000	4,458	0,000	
Pique popa ER	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	0,178	5,000	121,239	IMO A.749(18)
Pique popa BR	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	-0,178	5,000	121,239	IMO A.749(18)
Pique proa	0%	118,621	0,000	115,728	0,000	59,938	0,000	0,000	23,491	IMO A.749(18)
TOTAL LASTRE	0%	413,141	0,000	403,064	0,000	0,000	0,000	0,000	265,969	

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Diario MDO BR	100 %	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	-3,165	0,533	0,000	User Specified
DIario MDO ER	100 %	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	3,165	0,533	0,000	User Specified
Sedimentación MDO BR	100 %	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	-3,407	0,782	0,000	User Specified
Sedimentación MDO ER	100 %	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	3,407	0,782	0,000	User Specified
MDO 1 BR	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	42,899	-1,771	0,000	0,000	User Specified
MDO 1 ER	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	42,899	1,771	0,000	0,000	User Specified
MDO 2 BR	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	37,773	-2,008	0,000	119,803	IMO A.749(18)
MDO 2 ER	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	37,773	2,008	0,000	119,803	IMO A.749(18)
MDO 3 BR	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	-2,345	0,000	0,000	User Specified
MDO 3 ER	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	2,345	0,000	0,000	User Specified
MDO 4 BR	50 %	30,762	15,381	36,622	18,311	28,801	-3,232	0,413	0,000	User Specified
MDO 4 ER	50 %	30,762	15,381	36,622	18,311	28,801	3,232	0,413	0,000	User Specified
TOTAL MDO	35,9%	382,665	137,372	455,553	163,538	24,535	0,000	0,597	239,606	
Diario HFO BR	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	-2,538	0,571	0,000	User Specified
Diario HFO ER	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	2,538	0,571	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Sedimentación HFO ER	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	2,873	0,554	0,000	User Specified
Sedimentación HFO BR	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	-2,873	0,554	0,000	User Specified
HFO 1 BR	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	54,382	-1,382	1,500	0,000	User Specified
HFO 1 ER	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	54,382	1,382	1,500	0,000	User Specified
HFO 2 Br	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	47,166	-1,265	0,000	0,000	User Specified
HFO 2 ER	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	47,166	1,265	0,000	0,000	User Specified
HFO 3 BR	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	-3,657	1,500	115,492	IMO A.749(18)
HFO 3 ER	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	3,657	1,500	115,492	IMO A.749(18)
HFO 4 BR	80 %	105,578	84,463	111,806	89,445	25,501	-3,724	3,548	0,000	User Specified
HFO 4 ER	80 %	105,578	84,463	111,806	89,445	25,501	3,724	3,548	0,000	User Specified
TOTAL HFO	35,66%	601,766	214,594	637,261	227,252	23,546	0,000	2,913	230,984	
Agua dulce BR	35 %	14,602	5,111	14,602	5,111	51,719	-1,145	0,338	0,000	User Specified
Agua dulce ER	35 %	14,602	5,111	14,602	5,111	51,719	1,145	0,338	0,000	User Specified
TOTAL AGUA DULCE	35 %	29,203	10,221	29,203	10,221	51,719	0,000	0,338	0,000	
Lodos BR	65 %	5,811	3,777	5,811	3,777	7,909	-0,741	0,439	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lodos ER	65 %	5,811	3,777	5,811	3,777	7,909	0,741	0,439	0,000	User Specified
TOTAL LODOS	65 %	11,622	7,554	11,622	7,554	7,909	0,000	0,439	0,000	
Aceite BR	35 %	3,056	1,070	3,217	1,126	10,222	-1,052	0,281	0,000	User Specified
Aceite ER	35 %	3,056	1,070	3,217	1,126	10,222	1,052	0,281	0,000	User Specified
TOTAL ACEITE	35 %	6,112	2,139	6,434	2,252	10,222	0,000	0,281	0,000	
Aguas negras BR	65 %	11,053	7,184	11,053	7,184	12,403	-1,780	0,431	0,000	User Specified
Aguas negras ER	65 %	11,053	7,184	11,053	7,184	12,403	1,780	0,431	0,000	User Specified
TOTAL AGUAS NEGRAS	65 %	22,105	14,368	22,105	14,368	12,403	0,000	0,431	0,000	
PESO EN ROSCA	1	1600,000	1600,000			26,800	0,000	7,500	0,000	User Specified
Pertrechos	1	80,000	80,000			5,000	0,000	2,000	0,000	User Specified
Víveres	0,35	5,800	2,030			42,000	0,000	12,500	0,000	User Specified
Artes de pesca	1	35,000	35,000			58,000	0,000	9,600	0,000	User Specified
Tripulación	1	0,125	0,125			46,000	0,000	12,300	0,000	User Specified
Total Loadcase			3030,794	3350,918	1943,009	30,909	0,000	5,734	736,559	
FS correction								0,243		
VCG fluid								5,977		

Draft Amidships m	4,791
Displacement t	3031
Heel deg	0,0
Draft at FP m	5,123
Draft at AP m	4,460
Draft at LCF m	4,782
Trim (+ve by stern) m	-0,662
WL Length m	57,182
Beam max extents on WL m	14,998
Wetted Area m^2	1106,506
Waterpl. Area m^2	684,859
Prismatic coeff. (Cp)	0,730
Block coeff. (Cb)	0,646
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,942
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,799
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	30,948

LCF from zero pt. (+ve fwd) m	29,605
KB m	2,503
KG fluid m	5,977
BMt m	3,637
BML m	45,156
GMt corrected m	0,163
GML m	41,681
KMt m	6,140
KML m	47,656
Immersion (TPc) tonne/cm	7,020
MTc tonne.m	20,711
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	8,621
Max deck inclination deg	0,6220
Trim angle (+ve by stern) deg	-0,6220

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 65,08 m)		4,266
Deck Edge (freeboard pos = 65,08 m)		4,342
Guardacalor BR	Downflooding point	11,879
Guardacalor ER	Downflooding point	11,879
Escotilla parque pesca	Downflooding point	4,853

13.1.1 Stability calculation - buquePROYECTO.C3.REV1

Stability 22.01.00.131, build: 131

Model file: C:\Users\fuent\Desktop\TFG\0.PLANOS Y MODELO MAXSURF TFG\buquePROYECTO.C3.REV1 (Low precision, 67 sections, Trimming off, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - Condición 3
Damage Case - Intact

Free to Trim

Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3)

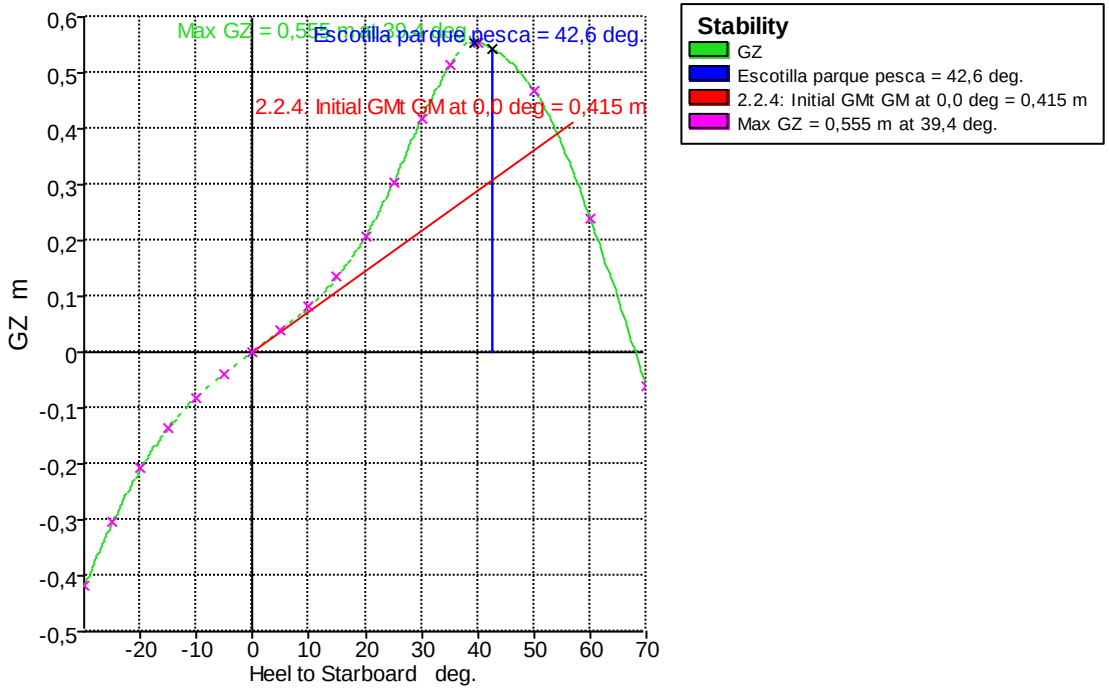
Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Bodega principal	85 %	897,050	762,492	1468,166	1247,941	40,785	0,000	3,733	0,000	User Specified
Bodega entrepuente	85 %	193,998	164,898	317,509	269,882	48,318	0,000	7,813	0,000	User Specified
TOTAL BODEGAS	85 %	1091,047	927,390	1785,675	1517,824	42,125	0,000	4,458	0,000	
Pique popa ER	100 %	147,260	147,260	143,668	143,668	1,141	3,159	7,782	121,239	IMO A.749(18)
Pique popa BR	100 %	147,260	147,260	143,668	143,668	1,141	-3,159	7,782	121,239	IMO A.749(18)
Pique proa	0%	118,621	0,000	115,728	0,000	59,938	0,000	0,000	23,491	IMO A.749(18)
TOTAL LASTRE	71,29%	413,141	294,520	403,064	287,337	1,141	0,000	7,782	265,969	
Diario MDO BR	100 %	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	-3,165	0,533	0,000	User Specified
DIario MDO ER	100 %	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	3,165	0,533	0,000	User Specified
Sedimentación MDO BR	100 %	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	-3,407	0,782	0,000	User Specified
Sedimentación MDO ER	100 %	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	3,407	0,782	0,000	User Specified
MDO 1 BR	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	42,899	-1,771	0,000	0,000	User Specified
MDO 1 ER	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	42,899	1,771	0,000	0,000	User Specified
MDO 2 BR	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	37,773	-2,008	0,000	119,803	IMO A.749(18)
MDO 2 ER	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	37,773	2,008	0,000	119,803	IMO A.749(18)

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
MDO 3 BR	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	-2,345	0,000	0,000	User Specified
MDO 3 ER	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	2,345	0,000	0,000	User Specified
MDO 4 BR	50 %	30,762	15,381	36,622	18,311	28,801	-3,232	0,413	0,000	User Specified
MDO 4 ER	50 %	30,762	15,381	36,622	18,311	28,801	3,232	0,413	0,000	User Specified
TOTAL MDO	35, 9%	382,665	137,372	455,553	163,538	24,535	0,000	0,597	239,606	
Diario HFO BR	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	-2,538	0,571	0,000	User Specified
Diario HFO ER	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	2,538	0,571	0,000	User Specified
Sedimentación HFO ER	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	2,873	0,554	0,000	User Specified
Sedimentación HFO BR	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	-2,873	0,554	0,000	User Specified
HFO 1 BR	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	54,382	-1,382	1,500	0,000	User Specified
HFO 1 ER	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	54,382	1,382	1,500	0,000	User Specified
HFO 2 Br	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	47,166	-1,265	0,000	0,000	User Specified
HFO 2 ER	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	47,166	1,265	0,000	0,000	User Specified
HFO 3 BR	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	-3,657	1,500	115,492	IMO A.749(18)
HFO 3 ER	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	3,657	1,500	115,492	IMO A.749(18)

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
HFO 4 BR	80 %	105,578	84,463	111,806	89,445	25,501	-3,724	3,548	0,000	User Specified
HFO 4 ER	80 %	105,578	84,463	111,806	89,445	25,501	3,724	3,548	0,000	User Specified
TOTAL HFO	35,66%	601,766	214,594	637,261	227,252	23,546	0,000	2,913	230,984	
Agua dulce BR	35 %	14,602	5,111	14,602	5,111	51,719	-1,145	0,338	0,000	User Specified
Agua dulce ER	35 %	14,602	5,111	14,602	5,111	51,719	1,145	0,338	0,000	User Specified
TOTAL AGUA DULCE	35 %	29,203	10,221	29,203	10,221	51,719	0,000	0,338	0,000	
Lodos BR	65 %	5,811	3,777	5,811	3,777	7,909	-0,741	0,439	0,000	User Specified
Lodos ER	65 %	5,811	3,777	5,811	3,777	7,909	0,741	0,439	0,000	User Specified
TOTAL LODOS	65 %	11,622	7,554	11,622	7,554	7,909	0,000	0,439	0,000	
Aceite BR	35 %	3,056	1,070	3,217	1,126	10,222	-1,052	0,281	0,000	User Specified
Aceite ER	35 %	3,056	1,070	3,217	1,126	10,222	1,052	0,281	0,000	User Specified
TOTAL ACEITE	35 %	6,112	2,139	6,434	2,252	10,222	0,000	0,281	0,000	
Aguas negras BR	65 %	11,053	7,184	11,053	7,184	12,403	-1,780	0,431	0,000	User Specified
Aguas negras ER	65 %	11,053	7,184	11,053	7,184	12,403	1,780	0,431	0,000	User Specified
TOTAL AGUAS NEGRAS	65 %	22,105	14,368	22,105	14,368	12,403	0,000	0,431	0,000	

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
PESO EN ROSCA	1	1600,000	1600,000			26,800	0,000	7,500	0,000	User Specified
Pertrechos	1	80,000	80,000			5,000	0,000	2,000	0,000	User Specified
Víveres	0,35	5,800	2,030			42,000	0,000	12,500	0,000	User Specified
Artes de pesca	1	35,000	35,000			58,000	0,000	9,600	0,000	User Specified
Tripulación	1	0,125	0,125			46,000	0,000	12,300	0,000	User Specified
Total Loadcase			3325,314	3350,918	2230,346	28,272	0,000	5,771	736,559	
FS correction								0,222		
VCG fluid								5,992		



Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
GZ m	-0,419	-0,304	-0,209	-0,135	-0,081	-0,038	0,000	0,038	0,081	0,135	0,209	0,304	0,419	0,515	0,554	0,469	0,239	-0,062
Area under GZ curve from zero heel m.rad	0,0847	0,0532	0,0310	0,0161	0,0068	0,0017	0,0000	0,0017	0,0068	0,0161	0,0310	0,0532	0,0848	0,1257	0,1731	0,2643	0,3281	0,3439
Displacement t	3325	3325	3325	3325	3325	3325	3325	3325	3325	3325	3325	3325	3325	3325	3325	3325	3325	3325
Draft at FP m	3,919	3,886	3,835	3,785	3,740	3,707	3,693	3,707	3,740	3,785	3,835	3,886	3,920	3,903	3,857	3,718	3,523	3,197
Draft at AP m	5,897	6,049	6,186	6,297	6,385	6,445	6,468	6,445	6,385	6,297	6,186	6,049	5,896	5,783	5,713	5,628	5,559	5,475

Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
WL Length m	63,765	63,765	63,758	63,756	63,755	63,753	63,752	63,753	63,755	63,756	63,758	63,765	63,765	63,757	67,774	67,769	67,765	67,761
Beam max extents on WL m	16,907	16,392	15,933	15,523	15,230	15,057	15,001	15,057	15,230	15,523	15,933	16,392	16,907	16,012	14,669	12,514	11,147	10,342
Wetted Area m^2	1215,605	1197,406	1192,694	1191,405	1191,848	1193,657	1194,919	1193,656	1191,849	1191,406	1192,695	1197,085	1218,186	1243,347	1263,970	1283,829	1290,286	1302,708
Waterpl. Area m^2	808,501	804,733	787,599	775,035	766,966	763,701	763,289	763,696	766,964	775,037	787,600	804,732	808,512	779,262	737,597	666,691	623,554	601,292
Prismatic coeff. (Cp)	0,671	0,662	0,654	0,647	0,642	0,639	0,637	0,639	0,642	0,647	0,654	0,662	0,671	0,680	0,649	0,663	0,673	0,681
Block coeff. (Cb)	0,407	0,434	0,466	0,502	0,532	0,528	0,526	0,528	0,532	0,502	0,466	0,434	0,407	0,419	0,420	0,478	0,532	0,583
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	28,179	28,167	28,154	28,143	28,134	28,128	28,126	28,128	28,134	28,143	28,154	28,167	28,180	28,188	28,194	28,202	28,213	28,228
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	27,629	27,066	26,961	26,831	26,695	26,558	26,496	26,558	26,695	26,831	26,960	27,067	27,629	28,403	28,983	29,943	30,868	31,639
Max deck inclination deg	30,0391	25,0634	20,1028	15,1680	10,2915	5,6160	2,6052	5,6159	10,2915	15,1680	20,1028	25,0634	30,0390	35,0261	40,0185	50,0097	60,0046	70,0017
Trim angle (+ve by stern) deg	1,8568	2,0316	2,2066	2,3579	2,4823	2,5703	2,6052	2,5700	2,4822	2,3581	2,2068	2,0313	1,8558	1,7652	1,7423	1,7928	1,9117	2,1382

Key point	Type	Immersion angle deg	Emergence angle deg
Margin Line (immersion pos = -1,567 m)		24,4	n/a
Deck Edge (immersion pos = -1,567 m)		24,9	n/a
Guardacalor BR	Downflooding point	Not immersed in positive range	0

Key point	Type	Immersion angle deg	Emergence angle deg
Guardacalor ER	Downflooding point	Not immersed in positive range	0
Escotilla parque pesca	Downflooding point	42,6	0

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	63,752	m			
	B, Stability calculated	15,293	m			
	d, Stability calculated	5,080	m			
	GMf, Stability calculated	0,272	m			
	VCG, Stability calculated	6,137	m			
	CB, Stability calculated	0,526				
	Ak, keel area, user spec.	10,800	m^2			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	14,1	deg			
	Intermediate values					
	B / d			3,01		
	100 Ak / L / B			1,108		
	C		IMO units	0,415		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	T		s	24,31		
	OG, Centre of gravity above WL		m	1,057		
	X1		IMO units	0,898		
	X2		IMO units	0,857		
	k tabulated		IMO units	0,974		
	r		IMO units	0,855		
	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	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	angle of vanishing stability	63,8	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0550	m.rad	0,0655	Pass	+19,17
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	42,6	deg			
	angle of vanishing stability	63,8	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0900	m.rad	0,1394	Pass	+54,92
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	42,6	deg			
	angle of vanishing stability	63,8	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0300	m.rad	0,0739	Pass	+146,27
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	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90,0	deg			

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	angle of max. GZ	38,8	deg	38,8		
	shall not be less than (>=)	0,200	m	0,464	Pass	+132,00
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	38,8		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (>=)	25,0	deg	38,8	Pass	+55,08
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,150	m	0,272	Pass	+81,33
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = a P A (h - H) / (g disp.) cos^n(phi)					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504,0	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	6,000	m			
	additional area: A =	50,000	m^2			
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	2,446	m			
	cosine power: n =	0				

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	14,1 (-9,3)	deg	-9,3		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50,0	deg			
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	42,6	deg	42,6		
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	62,5	deg			
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:					
	angle of max. GZ	38,8	deg	38,8		
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersionAngle				
	Criteria:				Pass	
	Angle of steady heel shall not be greater than (<=)	16,0	deg	4,9	Pass	+69,62
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80,00	%	19,51	Pass	+75,61
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100,00	%	1086,75	Pass	+986,75
	Intermediate values					
	Model windage area		m^2	295,876		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	7,312		
	Total windage area		m^2	345,876		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	7,122		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	Heel arm amplitude		m	0,025		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	4,9		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	7,1		
	Deck edge immersion angle		deg	24,9		
	Area1 (under GZ), from 7,1 to 42,6 deg.		m.rad	0,1576		
	Area1 (under HA), from 7,1 to 42,6 deg.		m.rad	0,0232		
	Area1, from 7,1 to 42,6 deg.		m.rad	0,1344		
	Area2 (under GZ), from -9,3 to 7,1 deg.		m.rad	-0,0017		
	Area2 (under HA), from -9,3 to 7,1 deg.		m.rad	0,0107		
	Area2, from -9,3 to 7,1 deg.		m.rad	0,0124		

14 ANEXO IV CONDICIÓN 4 SALIDA DE CALADERO CON 35% CONSUMOS Y 20% PESCA

14.1.1 Equilibrium calculation - buquePROYECTO.C3.REV1

Stability 22.01.00.131, build: 131

Model file: C:\Users\fuent\Desktop\TFG\0.PLANOS Y MODELO MAXSURF TFG\buquePROYECTO.C3.REV1 (Low precision, 67 sections, Trimming off, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - Condición 4
Damage Case - Intact

Free to Trim

Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Bodega principal	25 %	897,050	224,262	1468,166	367,042	40,545	0,000	2,188	0,000	User Specified
Bodega entrepuente	0%	193,998	0,000	317,509	0,000	48,269	0,000	6,600	0,000	User Specified
TOTAL BODEGAS	20,55%	1091,047	224,262	1785,675	367,042	40,545	0,000	2,188	0,000	
Pique proa	100 %	118,621	118,621	115,728	115,728	59,882	0,000	4,996	0,000	User Specified
Pique popa BR	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	-0,178	5,000	0,000	User Specified
Pique popa ER	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	0,178	5,000	0,000	User Specified
TOTAL LASTRE	28,71%	413,141	118,621	403,064	115,728	59,882	0,000	4,996	0,000	

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Diario MDO BR	100 %	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	-3,165	0,533	0,000	User Specified
DIario MDO ER	100 %	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	3,165	0,533	0,000	User Specified
Sedimentación MDO BR	100 %	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	-3,407	0,782	0,000	User Specified
Sedimentación MDO ER	100 %	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	3,407	0,782	0,000	User Specified
MDO 1 BR	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	42,899	-1,771	0,000	0,000	User Specified
MDO 1 ER	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	42,899	1,771	0,000	0,000	User Specified
MDO 2 BR	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	37,773	-2,008	0,000	119,803	IMO A.749(18)
MDO 2 ER	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	37,773	2,008	0,000	119,803	IMO A.749(18)
MDO 3 BR	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	-2,345	0,000	0,000	User Specified
MDO 3 ER	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	2,345	0,000	0,000	User Specified
MDO 4 BR	50 %	30,762	15,381	36,622	18,311	28,801	-3,232	0,413	0,000	User Specified
MDO 4 ER	50 %	30,762	15,381	36,622	18,311	28,801	3,232	0,413	0,000	User Specified
TOTAL MDO	35,9%	382,665	137,372	455,553	163,538	24,535	0,000	0,597	239,606	
Diario HFO BR	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	-2,538	0,571	0,000	User Specified
Diario HFO ER	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	2,538	0,571	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Sedimentación HFO ER	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	2,873	0,554	0,000	User Specified
Sedimentación HFO BR	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	-2,873	0,554	0,000	User Specified
HFO 1 BR	50 %	23,999	12,000	25,415	12,707	54,375	-1,515	2,873	0,000	User Specified
HFO 1 ER	50 %	23,999	12,000	25,415	12,707	54,375	1,515	2,873	0,000	User Specified
HFO 2 Br	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	47,166	-1,265	0,000	0,000	User Specified
HFO 2 ER	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	47,166	1,265	0,000	0,000	User Specified
HFO 3 BR	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	-3,657	1,500	115,492	IMO A.749(18)
HFO 3 ER	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	3,657	1,500	115,492	IMO A.749(18)
HFO 4 BR	80 %	105,578	84,463	111,806	89,445	25,501	-3,724	3,548	0,000	User Specified
HFO 4 ER	80 %	105,578	84,463	111,806	89,445	25,501	3,724	3,548	0,000	User Specified
TOTAL HFO	39,65%	601,766	238,593	637,261	252,666	26,647	0,000	2,909	230,984	
Agua dulce BR	35 %	14,602	5,111	14,602	5,111	51,719	-1,145	0,338	0,000	User Specified
Agua dulce ER	35 %	14,602	5,111	14,602	5,111	51,719	1,145	0,338	0,000	User Specified
TOTAL AGUA DULCE	35 %	29,203	10,221	29,203	10,221	51,719	0,000	0,338	0,000	
Lodos BR	65 %	5,811	3,777	5,811	3,777	7,909	-0,741	0,439	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lodos ER	65 %	5,811	3,777	5,811	3,777	7,909	0,741	0,439	0,000	User Specified
TOTAL LODOS	65 %	11,622	7,554	11,622	7,554	7,909	0,000	0,439	0,000	
Aceite BR	35 %	3,056	1,070	3,217	1,126	10,222	-1,052	0,281	0,000	User Specified
Aceite ER	35 %	3,056	1,070	3,217	1,126	10,222	1,052	0,281	0,000	User Specified
TOTAL ACEITE	35 %	6,112	2,139	6,434	2,252	10,222	0,000	0,281	0,000	
Aguas negras BR	65 %	11,053	7,184	11,053	7,184	12,403	-1,780	0,431	0,000	User Specified
Aguas negras ER	65 %	11,053	7,184	11,053	7,184	12,403	1,780	0,431	0,000	User Specified
TOTAL AGUAS NEGRAS	65 %	22,105	14,368	22,105	14,368	12,403	0,000	0,431	0,000	
PESO EN ROSCA	1	1600,000	1600,000			26,800	0,000	7,500	0,000	User Specified
Pertrechos	1	80,000	80,000			5,000	0,000	2,000	0,000	User Specified
Víveres	0,35	5,800	2,030			42,000	0,000	12,500	0,000	User Specified
Artes de pesca	1	35,000	35,000			58,000	0,000	9,600	0,000	User Specified
Tripulación	1	0,125	0,125			46,000	0,000	12,300	0,000	User Specified
Total Loadcase			2470,286	3350,918	933,370	29,192	0,000	5,828	470,590	
FS correction								0,191		
VCG fluid								6,018		

Draft Amidships m	3,942
Displacement t	2470
Heel deg	0,0
Draft at FP m	3,028
Draft at AP m	4,855
Draft at LCF m	3,978
Trim (+ve by stern) m	1,826
WL Length m	58,321
Beam max extents on WL m	14,988
Wetted Area m^2	999,158
Waterpl. Area m^2	681,241
Prismatic coeff. (Cp)	0,680
Block coeff. (Cb)	0,561
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,931
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,779
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	29,076

LCF from zero pt. (+ve fwd) m	29,288
KB m	2,098
KG fluid m	6,018
BMt m	4,359
BML m	55,833
GMt corrected m	0,438
GML m	51,911
KMt m	6,455
KML m	57,906
Immersion (TPc) tonne/cm	6,983
MTc tonne.m	21,024
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	18,865
Max deck inclination deg	1,7150
Trim angle (+ve by stern) deg	1,7150

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = -2,675 m)		4,496
Deck Edge (freeboard pos = -2,675 m)		4,572
Guardacalor BR	Downflooding point	11,704
Guardacalor ER	Downflooding point	11,704
Escotilla parque pesca	Downflooding point	4,783

14.1.1 Stability calculation - buquePROYECTO.C3.REV1

Stability 22.01.00.131, build: 131

Model file: C:\Users\fuent\Desktop\TFG\0.PLANOS Y MODELO MAXSURF TFG\buquePROYECTO.C3.REV1 (Low precision, 67 sections, Trimming off, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - Condición 4
Damage Case - Intact

Free to Trim

Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3)

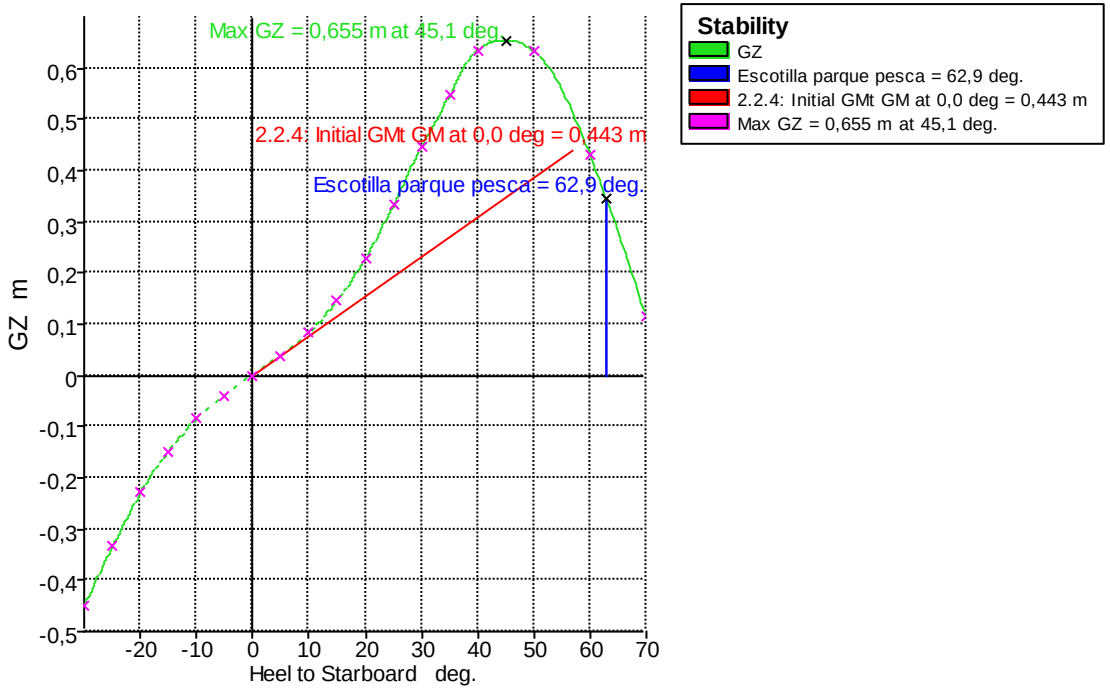
Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Bodega principal	25 %	897,050	224,262	1468,166	367,041	40,545	0,000	2,188	0,000	User Specified
Bodega entrepuente	0%	193,998	0,000	317,509	0,000	48,269	0,000	6,600	0,000	User Specified
TOTAL BODEGAS	20,55%	1091,047	224,262	1785,675	367,041	40,545	0,000	2,188	0,000	
Pique proa	100 %	118,621	118,621	115,728	115,728	59,882	0,000	4,996	0,000	User Specified
Pique popa BR	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	-0,178	5,000	0,000	User Specified
Pique popa ER	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	0,178	5,000	0,000	User Specified
TOTAL LASTRE	28,71%	413,141	118,621	403,064	115,728	59,882	0,000	4,996	0,000	
Diario MDO BR	100 %	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	-3,165	0,533	0,000	User Specified
DIario MDO ER	100 %	28,232	28,232	33,609	33,609	21,354	3,165	0,533	0,000	User Specified
Sedimentación MDO BR	100 %	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	-3,407	0,782	0,000	User Specified
Sedimentación MDO ER	100 %	25,073	25,073	29,849	29,849	25,501	3,407	0,782	0,000	User Specified
MDO 1 BR	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	42,899	-1,771	0,000	0,000	User Specified
MDO 1 ER	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	42,899	1,771	0,000	0,000	User Specified
MDO 2 BR	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	37,773	-2,008	0,000	119,803	IMO A.749(18)
MDO 2 ER	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	37,773	2,008	0,000	119,803	IMO A.749(18)

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
MDO 3 BR	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	-2,345	0,000	0,000	User Specified
MDO 3 ER	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	2,345	0,000	0,000	User Specified
MDO 4 BR	50 %	30,762	15,381	36,622	18,311	28,801	-3,232	0,413	0,000	User Specified
MDO 4 ER	50 %	30,762	15,381	36,622	18,311	28,801	3,232	0,413	0,000	User Specified
TOTAL MDO	35, 9%	382,665	137,372	455,553	163,538	24,535	0,000	0,597	239,606	
Diario HFO BR	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	-2,538	0,571	0,000	User Specified
Diario HFO ER	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	2,538	0,571	0,000	User Specified
Sedimentación HFO ER	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	2,873	0,554	0,000	User Specified
Sedimentación HFO BR	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	-2,873	0,554	0,000	User Specified
HFO 1 BR	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	54,382	-1,382	1,500	0,000	User Specified
HFO 1 ER	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	54,382	1,382	1,500	0,000	User Specified
HFO 2 Br	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	47,166	-1,265	0,000	0,000	User Specified
HFO 2 ER	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	47,166	1,265	0,000	0,000	User Specified
HFO 3 BR	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	-3,657	1,500	115,492	IMO A.749(18)
HFO 3 ER	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	3,657	1,500	115,492	IMO A.749(18)

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
HFO 4 BR	80 %	105,578	84,463	111,806	89,445	25,501	-3,724	3,548	0,000	User Specified
HFO 4 ER	80 %	105,578	84,463	111,806	89,445	25,501	3,724	3,548	0,000	User Specified
TOTAL HFO	35,66%	601,766	214,594	637,261	227,252	23,546	0,000	2,913	230,984	
Agua dulce BR	35 %	14,602	5,111	14,602	5,111	51,719	-1,145	0,338	0,000	User Specified
Agua dulce ER	35 %	14,602	5,111	14,602	5,111	51,719	1,145	0,338	0,000	User Specified
TOTAL AGUA DULCE	35 %	29,203	10,221	29,203	10,221	51,719	0,000	0,338	0,000	
Lodos BR	65 %	5,811	3,777	5,811	3,777	7,909	-0,741	0,439	0,000	User Specified
Lodos ER	65 %	5,811	3,777	5,811	3,777	7,909	0,741	0,439	0,000	User Specified
TOTAL LODOS	65 %	11,622	7,554	11,622	7,554	7,909	0,000	0,439	0,000	
Aceite BR	35 %	3,056	1,070	3,217	1,126	10,222	-1,052	0,281	0,000	User Specified
Aceite ER	35 %	3,056	1,070	3,217	1,126	10,222	1,052	0,281	0,000	User Specified
TOTAL ACEITE	35 %	6,112	2,139	6,434	2,252	10,222	0,000	0,281	0,000	
Aguas negras BR	65 %	11,053	7,184	11,053	7,184	12,403	-1,780	0,431	0,000	User Specified
Aguas negras ER	65 %	11,053	7,184	11,053	7,184	12,403	1,780	0,431	0,000	User Specified
TOTAL AGUAS NEGRAS	65 %	22,105	14,368	22,105	14,368	12,403	0,000	0,431	0,000	

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
PESO EN ROSCA	1	1600,000	1600,000			26,800	0,000	7,500	0,000	User Specified
Pertrechos	1	80,000	80,000			5,000	0,000	2,000	0,000	User Specified
Víveres	0,35	5,800	2,030			42,000	0,000	12,500	0,000	User Specified
Artes de pesca	1	35,000	35,000			58,000	0,000	9,600	0,000	User Specified
Tripulación	1	0,125	0,125			46,000	0,000	12,300	0,000	User Specified
Total Loadcase			2446,287	3350,918	907,955	28,945	0,000	5,857	470,590	
FS correction								0,192		
VCG fluid								6,049		



Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
GZ m	-0,448	-0,334	-0,229	-0,147	-0,085	-0,039	0,000	0,039	0,085	0,147	0,229	0,334	0,448	0,549	0,635	0,634	0,430	0,114
Area under GZ curve from zero heel m.rad	0,0918	0,0577	0,0333	0,0170	0,0070	0,0017	0,0000	0,0017	0,0070	0,0170	0,0333	0,0577	0,0919	0,1353	0,1876	0,3008	0,3964	0,4444
Displacement t	2446	2446	2446	2446	2446	2446	2447	2446	2446	2446	2446	2446	2446	2446	2446	2446	2446	2446
Draft at FP m	2,934	2,907	2,873	2,856	2,852	2,848	2,846	2,847	2,851	2,857	2,872	2,905	2,935	2,933	2,894	2,646	2,190	1,259
Draft at AP m	4,412	4,627	4,783	4,874	4,921	4,948	4,957	4,948	4,922	4,874	4,784	4,629	4,411	4,121	3,725	2,769	1,398	-1,078

Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
WL Length m	65,214	65,121	64,852	60,021	59,294	59,317	59,320	59,319	59,298	60,017	64,862	65,132	65,213	65,939	66,122	67,756	67,757	67,761
Beam max extents on WL m	15,839	15,940	15,707	15,444	15,206	15,042	14,987	15,042	15,206	15,444	15,707	15,940	15,839	15,463	14,910	12,615	11,225	10,362
Wetted Area m^2	1027,552	1019,890	1007,250	988,342	993,814	993,004	992,821	992,955	993,802	988,348	1007,329	1019,947	1027,512	1027,464	1045,085	1062,792	1069,232	1074,194
Waterpl. Area m^2	751,888	742,610	724,503	698,732	692,154	686,997	685,411	686,997	692,167	698,720	724,626	742,709	751,855	754,811	748,309	678,767	629,677	590,573
Prismatic coeff. (Cp)	0,637	0,627	0,619	0,662	0,666	0,664	0,663	0,664	0,666	0,662	0,619	0,627	0,637	0,640	0,646	0,640	0,642	0,644
Block coeff. (Cb)	0,368	0,382	0,411	0,482	0,537	0,538	0,537	0,538	0,536	0,482	0,411	0,382	0,368	0,363	0,369	0,422	0,478	0,531
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	28,860	28,845	28,829	28,817	28,813	28,810	28,808	28,809	28,812	28,818	28,826	28,840	28,861	28,876	28,901	28,940	28,977	28,999
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	28,366	28,436	28,702	29,307	29,286	29,311	29,321	29,311	29,286	29,307	28,699	28,433	28,367	28,413	28,808	29,909	30,592	31,249
Max deck inclination deg	30,0218	25,0400	20,0679	15,1087	10,1796	5,3711	1,9822	5,3712	10,1798	15,1086	20,0681	25,0403	30,0218	35,0104	40,0037	50,0000	60,0007	70,0018
Trim angle (+ve by stern) deg	1,3879	1,6144	1,7926	1,8948	1,9430	1,9718	1,9822	1,9721	1,9442	1,8940	1,7952	1,6189	1,3868	1,1154	0,7803	0,1150	-0,7435	-2,1943

Key point	Type	Immersion angle deg	Emergence angle deg
Margin Line (immersion pos = -1,567 m)		36,4	n/a
Deck Edge (immersion pos = -1,567 m)		37	n/a
Guardacalor BR	Downflooding point	Not immersed in positive range	0

Key point	Type	Immersion angle deg	Emergence angle deg
Guardacalor ER	Downflooding point	Not immersed in positive range	0
Escotilla parque pesca	Downflooding point	62,9	0

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	58,325	m			
	B, Stability calculated	15,293	m			
	d, Stability calculated	3,942	m			
	GMf, Stability calculated	0,438	m			
	VCG, Stability calculated	6,018	m			
	CB, Stability calculated	0,560				
	Ak, keel area, user spec.	10,800	m^2			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	14,6	deg			
	Intermediate values					
	B / d			3,88		
	100 Ak / L / B			1,211		
	C		IMO units	0,437		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	T		s	20,213		
	OG, Centre of gravity above WL		m	2,076		
	X1		IMO units	0,8		
	X2		IMO units	0,903		
	k tabulated		IMO units	0,967		
	r		IMO units	1,046		
	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	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0550	m.rad	0,0912	Pass	+65,73
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	63,4	deg			
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0900	m.rad	0,1870	Pass	+107,81
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	63,4	deg			
	angle of vanishing stability	70,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0300	m.rad	0,0959	Pass	+219,59
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	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90,0	deg			

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	angle of max. GZ	45,1	deg	45,1		
	shall not be less than (>=)	0,200	m	0,661	Pass	+230,50
	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 (>=)	25,0	deg	45,1	Pass	+80,33
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,150	m	0,438	Pass	+192,00
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = a P A (h - H) / (g disp.) cos^n(phi)					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504,0	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	6,000	m			
	additional area: A =	50,000	m^2			
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	1,873	m			
	cosine power: n =	0				

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	14,6 (-9,3)	deg	-9,3		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50,0	deg	50,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	63,4	deg			
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	70,0	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 (<=)	16,0	deg	5,3	Pass	+66,82
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80,00	%	14,05	Pass	+82,44
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100,00	%	1236,77	Pass	+1136,77
	Intermediate values					
	Model windage area		m^2	364,325		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	6,787		
	Total windage area		m^2	414,325		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	6,692		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	Heel arm amplitude		m	0,042		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	5,3		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	7,8		
	Deck edge immersion angle		deg	37,8		
	Area1 (under GZ), from 7,8 to 50,0 deg.		m.rad	0,2971		
	Area1 (under HA), from 7,8 to 50,0 deg.		m.rad	0,0459		
	Area1, from 7,8 to 50,0 deg.		m.rad	0,2512		
	Area2 (under GZ), from -9,3 to 7,8 deg.		m.rad	-0,0018		
	Area2 (under HA), from -9,3 to 7,8 deg.		m.rad	0,0185		
	Area2, from -9,3 to 7,8 deg.		m.rad	0,0203		

15 ANEXO V CONDICIÓN 5 LLEGADA A PUERTO CON 10% CONSUMOS Y 100% PESCA

15.1.1 Equilibrium calculation - buquePROYECTO.C3.REV1

Stability 22.01.00.131, build: 131

Model file: C:\Users\fuent\Desktop\TFG\0.PLANOS Y MODELO MAXSURF TFG\buquePROYECTO.C3.REV1 (Low precision, 67 sections, Trimming off, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - Condición 5
Damage Case - Intact

Free to Trim

Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Bodega principal	85 %	897,050	762,492	1468,166	1247,942	40,785	0,000	3,733	0,000	User Specified
Bodega entrepuente	85 %	193,998	164,898	317,509	269,882	48,318	0,000	7,813	0,000	User Specified
TOTAL BODEGAS	85 %	1091,047	927,390	1785,675	1517,824	42,125	0,000	4,458	0,000	
Pique popa ER	100 %	147,260	147,260	143,668	143,668	1,141	3,159	7,782	0,000	User Specified
Pique popa BR	100 %	147,260	147,260	143,668	143,668	1,141	-3,159	7,782	0,000	User Specified
Pique proa	100 %	118,621	118,621	115,728	115,728	59,882	0,000	4,996	0,000	User Specified
TOTAL LASTRE	100 %	413,141	413,141	403,064	403,064	18,006	0,000	6,982	0,000	
Diario MDO BR	70 %	28,232	19,762	33,609	23,526	21,368	-3,039	0,390	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
DIario MDO ER	70 %	28,232	19,762	33,609	23,526	21,368	3,039	0,390	0,000	User Specified
Sedimentación MDO BR	0%	25,073	0,000	29,849	0,000	25,508	-2,459	0,000	0,000	User Specified
Sedimentación MDO ER	0%	25,073	0,000	29,849	0,000	25,508	2,459	0,000	0,000	User Specified
MDO 1 BR	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	42,899	-1,771	0,000	0,000	User Specified
MDO 1 ER	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	42,899	1,771	0,000	0,000	User Specified
MDO 2 BR	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	37,773	-2,008	0,000	0,000	User Specified
MDO 2 ER	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	37,773	2,008	0,000	0,000	User Specified
MDO 3 BR	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	-2,345	0,000	0,000	User Specified
MDO 3 ER	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	2,345	0,000	0,000	User Specified
MDO 4 BR	0%	30,762	0,000	36,622	0,000	28,806	-2,529	0,000	88,128	IMO A.749(18)
MDO 4 ER	0%	30,762	0,000	36,622	0,000	28,806	2,529	0,000	88,128	IMO A.749(18)
TOTAL MDO	10,33%	382,665	39,524	455,553	47,053	21,368	0,000	0,390	176,256	
Diario HFO BR	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	-2,538	0,571	0,000	User Specified
Diario HFO ER	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	2,538	0,571	0,000	User Specified
Sedimentación HFO ER	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	2,873	0,554	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Sedimentación HFO BR	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	-2,873	0,554	0,000	User Specified
HFO 2 Br	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	47,166	-1,265	0,000	0,000	User Specified
HFO 2 ER	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	47,166	1,265	0,000	0,000	User Specified
HFO 1 BR	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	54,382	-1,382	1,500	0,000	User Specified
HFO 1 ER	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	54,382	1,382	1,500	0,000	User Specified
HFO 4 BR	10 %	105,578	10,558	111,806	11,181	25,501	-3,677	1,759	95,761	IMO A.749(18)
HFO 4 ER	10 %	105,578	10,558	111,806	11,181	25,501	3,677	1,759	95,761	IMO A.749(18)
HFO 3 BR	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	-3,657	1,500	0,000	User Specified
HFO 3 ER	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	3,657	1,500	0,000	User Specified
TOTAL HFO	11,1%	601,766	66,784	637,261	70,724	19,221	0,000	0,940	191,522	
Agua dulce BR	10 %	14,602	1,460	14,602	1,460	51,715	-0,972	0,109	0,000	User Specified
Agua dulce ER	10 %	14,602	1,460	14,602	1,460	51,715	0,972	0,109	0,000	User Specified
TOTAL AGUA DULCE	10 %	29,203	2,920	29,203	2,920	51,715	0,000	0,109	0,000	
Lodos BR	90 %	5,811	5,230	5,811	5,230	7,912	-0,831	0,551	0,000	User Specified
Lodos ER	90 %	5,811	5,230	5,811	5,230	7,912	0,831	0,551	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
TOTAL LODOS	90 %	11,622	10,460	11,622	10,460	7,912	0,000	0,551	0,000	
Aceite BR	10 %	3,056	0,306	3,217	0,322	10,221	-0,731	0,106	0,000	User Specified
Aceite ER	10 %	3,056	0,306	3,217	0,322	10,221	0,731	0,106	0,000	User Specified
TOTAL ACEITE	10 %	6,112	0,611	6,434	0,643	10,221	0,000	0,106	0,000	
Aguas negras BR	90 %	11,053	9,947	11,053	9,947	12,397	-1,967	0,543	0,000	User Specified
Aguas negras ER	90 %	11,053	9,947	11,053	9,947	12,397	1,967	0,543	0,000	User Specified
TOTAL AGUAS NEGRAS	90 %	22,105	19,895	22,105	19,895	12,397	0,000	0,543	0,000	
PESO EN ROSCA	1	1600,000	1600,000			26,800	0,000	7,500	0,000	User Specified
Pertrechos	1	80,000	80,000			5,000	0,000	2,000	0,000	User Specified
Víveres	0,1	5,800	0,580			42,000	0,000	12,500	0,000	User Specified
Artes de pesca	1	35,000	35,000			58,000	0,000	9,600	0,000	User Specified
Tripulación	1	0,125	0,125			46,000	0,000	12,300	0,000	User Specified
Total Loadcase			3196,431	3350,918	2072,583	29,552	0,000	5,888	367,778	
FS correction								0,115		
VCG fluid								6,003		

Draft Amidships m	4,983
Displacement t	3196
Heel deg	0,0
Draft at FP m	4,371
Draft at AP m	5,596
Draft at LCF m	5,021
Trim (+ve by stern) m	1,224
WL Length m	61,942
Beam max extents on WL m	15,000
Wetted Area m^2	1133,298
Waterpl. Area m^2	706,604
Prismatic coeff. (Cp)	0,668
Block coeff. (Cb)	0,587
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,942
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,761
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	29,487
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	28,639

KB m	2,635
KG fluid m	6,003
BMt m	3,556
BML m	46,872
GMt corrected m	0,188
GML m	43,504
KMt m	6,191
KML m	49,498
Immersion (TPc) tonne/cm	7,243
MTc tonne.m	22,796
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	10,494
Max deck inclination deg	1,1498
Trim angle (+ve by stern) deg	1,1498

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = -2,675 m)		3,783

Key point	Type	Freeboard m
Deck Edge (freeboard pos = -2,675 m)		3,859
Guardacalor BR	Downflooding point	10,912
Guardacalor ER	Downflooding point	10,912
Escotilla parque pesca	Downflooding point	3,964

15.1.2 Stability calculation - buquePROYECTO.C3.REV1

Stability 22.01.00.131, build: 131

Model file: C:\Users\fuent\Desktop\TFG\0.PLANOS Y MODELO MAXSURF TFG\buquePROYECTO.C3.REV1 (Low precision, 67 sections, Trimming off, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - Condición 5
Damage Case - Intact

Free to Trim

Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

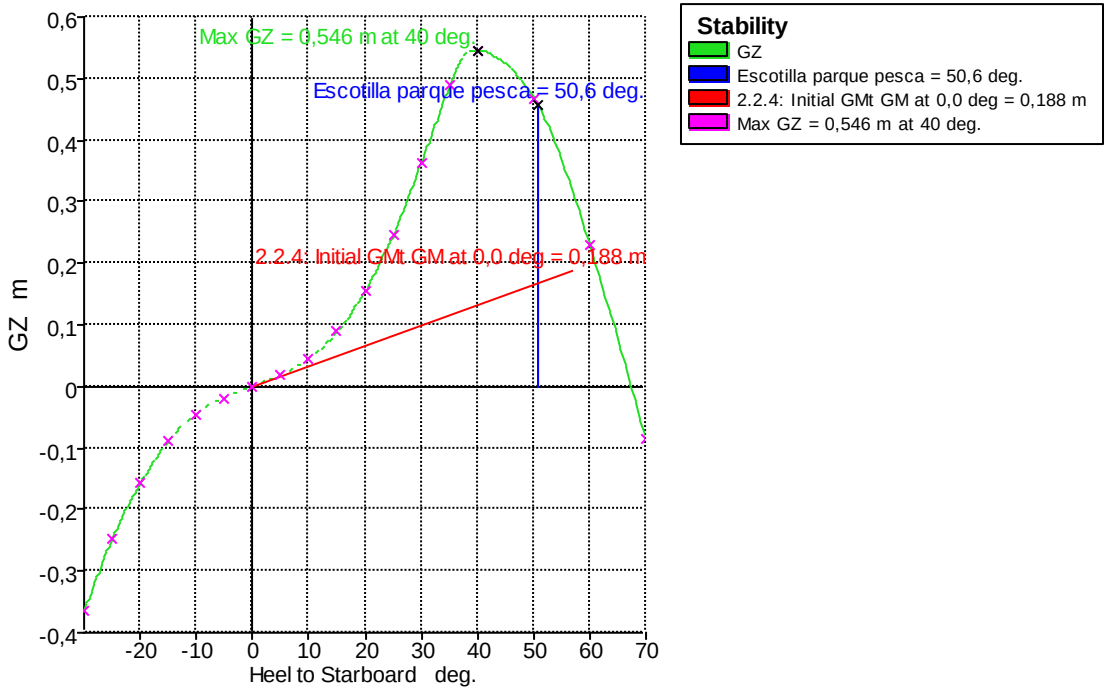
Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Bodega principal	85 %	897,050	762,492	1468,166	1247,941	40,785	0,000	3,733	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Bodega entrepuente	85 %	193,998	164,898	317,509	269,882	48,318	0,000	7,813	0,000	User Specified
TOTAL BODEGAS	85 %	1091,047	927,390	1785,675	1517,824	42,125	0,000	4,458	0,000	
Pique popa ER	100 %	147,260	147,260	143,668	143,668	1,141	3,159	7,782	0,000	User Specified
Pique popa BR	100 %	147,260	147,260	143,668	143,668	1,141	-3,159	7,782	0,000	User Specified
Pique proa	100 %	118,621	118,621	115,728	115,728	59,882	0,000	4,996	0,000	User Specified
TOTAL LASTRE	100 %	413,141	413,141	403,064	403,064	18,006	0,000	6,982	0,000	
Diario MDO BR	70 %	28,232	19,762	33,609	23,526	21,368	-3,039	0,390	0,000	User Specified
DIario MDO ER	70 %	28,232	19,762	33,609	23,526	21,368	3,039	0,390	0,000	User Specified
Sedimentación MDO BR	0%	25,073	0,000	29,849	0,000	25,508	-2,459	0,000	0,000	User Specified
Sedimentación MDO ER	0%	25,073	0,000	29,849	0,000	25,508	2,459	0,000	0,000	User Specified
MDO 1 BR	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	42,899	-1,771	0,000	0,000	User Specified
MDO 1 ER	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	42,899	1,771	0,000	0,000	User Specified
MDO 2 BR	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	37,773	-2,008	0,000	0,000	User Specified
MDO 2 ER	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	37,773	2,008	0,000	0,000	User Specified
MDO 3 BR	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	-2,345	0,000	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
MDO 3 ER	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	2,345	0,000	0,000	User Specified
MDO 4 BR	0%	30,762	0,000	36,622	0,000	28,806	-2,529	0,000	88,128	IMO A.749(18)
MDO 4 ER	0%	30,762	0,000	36,622	0,000	28,806	2,529	0,000	88,128	IMO A.749(18)
TOTAL MDO	10,33%	382,665	39,524	455,553	47,053	21,368	0,000	0,390	176,256	
Diario HFO BR	100%	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	-2,538	0,571	0,000	User Specified
Diario HFO ER	100%	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	2,538	0,571	0,000	User Specified
Sedimentación HFO ER	100%	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	2,873	0,554	0,000	User Specified
Sedimentación HFO BR	100%	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	-2,873	0,554	0,000	User Specified
HFO 2 Br	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	47,166	-1,265	0,000	0,000	User Specified
HFO 2 ER	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	47,166	1,265	0,000	0,000	User Specified
HFO 1 BR	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	54,382	-1,382	1,500	0,000	User Specified
HFO 1 ER	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	54,382	1,382	1,500	0,000	User Specified
HFO 4 BR	10%	105,578	10,558	111,806	11,181	25,501	-3,677	1,759	95,761	IMO A.749(18)
HFO 4 ER	10%	105,578	10,558	111,806	11,181	25,501	3,677	1,759	95,761	IMO A.749(18)
HFO 3 BR	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	-3,657	1,500	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
HFO 3 ER	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	3,657	1,500	0,000	User Specified
TOTAL HFO	11,1%	601,766	66,784	637,261	70,724	19,221	0,000	0,940	191,522	
Agua dulce BR	10 %	14,602	1,460	14,602	1,460	51,715	-0,972	0,109	0,000	User Specified
Agua dulce ER	10 %	14,602	1,460	14,602	1,460	51,715	0,972	0,109	0,000	User Specified
TOTAL AGUA DULCE	10 %	29,203	2,920	29,203	2,920	51,715	0,000	0,109	0,000	
Lodos BR	90 %	5,811	5,230	5,811	5,230	7,912	-0,831	0,551	0,000	User Specified
Lodos ER	90 %	5,811	5,230	5,811	5,230	7,912	0,831	0,551	0,000	User Specified
TOTAL LODOS	90 %	11,622	10,460	11,622	10,460	7,912	0,000	0,551	0,000	
Aceite BR	10 %	3,056	0,306	3,217	0,322	10,221	-0,731	0,106	0,000	User Specified
Aceite ER	10 %	3,056	0,306	3,217	0,322	10,221	0,731	0,106	0,000	User Specified
TOTAL ACEITE	10 %	6,112	0,611	6,434	0,643	10,221	0,000	0,106	0,000	
Aguas negras BR	90 %	11,053	9,947	11,053	9,947	12,397	-1,967	0,543	0,000	User Specified
Aguas negras ER	90 %	11,053	9,947	11,053	9,947	12,397	1,967	0,543	0,000	User Specified
TOTAL AGUAS NEGRAS	90 %	22,105	19,895	22,105	19,895	12,397	0,000	0,543	0,000	
PESO EN ROSCA	1	1600,000	1600,000			26,800	0,000	7,500	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Pertrechos	1	80,000	80,000			5,000	0,000	2,000	0,000	User Specified
Víveres	0,1	5,800	0,580			42,000	0,000	12,500	0,000	User Specified
Artes de pesca	1	35,000	35,000			58,000	0,000	9,600	0,000	User Specified
Tripulación	1	0,125	0,125			46,000	0,000	12,300	0,000	User Specified
Total Loadcase			3196,431	3350,918	2072,583	29,552	0,000	5,888	367,778	
FS correction								0,115		
VCG fluid								6,003		



Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
GZ m	-0,364	-0,247	-0,156	-0,089	-0,045	-0,019	0,000	0,019	0,045	0,089	0,156	0,247	0,364	0,489	0,546	0,468	0,230	-0,085
Area under GZ curve from zero heel m.rad	0,0636	0,0370	0,0197	0,0091	0,0035	0,0008	0,0000	0,0008	0,0035	0,0091	0,0197	0,0371	0,0636	0,1008	0,1470	0,2376	0,3007	0,3137
Displacement t	3196	3196	3196	3196	3196	3196	3196	3196	3196	3196	3196	3196	3196	3196	3196	3196	3197	3196
Draft at FP m	4,596	4,543	4,485	4,431	4,390	4,374	4,369	4,374	4,391	4,431	4,485	4,541	4,593	4,631	4,655	4,697	4,752	4,870

Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
Draft at AP m	5,007	5,194	5,345	5,464	5,548	5,586	5,597	5,586	5,547	5,464	5,345	5,196	5,009	4,783	4,569	4,111	3,498	2,414
WL Length m	63,425	63,325	63,179	62,877	61,563	61,866	61,957	61,866	61,558	62,876	63,179	63,325	63,425	67,756	67,756	67,757	67,759	67,762
Beam max extents on WL m	16,767	16,354	15,926	15,521	15,229	15,056	15,000	15,056	15,229	15,521	15,926	16,354	16,767	16,106	14,713	12,533	11,156	10,336
Wetted Area m^2	1179,241	1170,203	1164,305	1157,488	1146,472	1136,038	1133,351	1136,038	1146,445	1157,484	1164,301	1170,211	1179,241	1209,231	1228,996	1258,664	1271,512	1280,361
Waterpl. Area m^2	805,990	784,542	765,910	748,020	727,639	711,272	706,689	711,272	727,603	748,010	765,901	784,583	806,027	790,767	743,849	667,571	619,877	600,791
Prismatic coeff. (Cp)	0,685	0,676	0,669	0,666	0,675	0,670	0,668	0,670	0,675	0,666	0,669	0,676	0,685	0,650	0,658	0,670	0,678	0,684
Block coeff. (Cb)	0,410	0,436	0,469	0,509	0,564	0,589	0,587	0,589	0,564	0,509	0,469	0,436	0,410	0,390	0,418	0,478	0,534	0,585
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	29,534	29,522	29,506	29,495	29,487	29,485	29,484	29,485	29,488	29,496	29,506	29,517	29,530	29,545	29,556	29,574	29,589	29,602
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	27,966	27,906	27,865	27,918	28,224	28,557	28,636	28,557	28,225	27,918	27,865	27,904	27,963	28,432	28,986	29,861	30,577	31,441
Max deck inclination deg	30,0017	25,0057	20,0138	15,0286	10,0565	5,1267	1,1536	5,1267	10,0564	15,0285	20,0138	25,0058	30,0017	35,0002	40,0000	50,0009	60,0017	70,0020
Trim angle (+ve by stern) deg	0,3863	0,6111	0,8083	0,9702	1,0869	1,1383	1,1536	1,1383	1,0858	0,9696	0,8077	0,6156	0,3909	0,1422	-0,0808	-0,5502	-1,1770	-2,3060

Key point	Type	Immersion angle deg	Emergence angle deg
Margin Line (immersion pos = 4,053 m)		31,5	n/a
Deck Edge (immersion pos = 4,053 m)		32	n/a

Key point	Type	Immersion angle deg	Emergence angle deg
Guardacalor BR	Downflooding point	Not immersed in positive range	0
Guardacalor ER	Downflooding point	Not immersed in positive range	0
Escotilla parque pesca	Downflooding point	50,6	0

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	60,583	m			
	B, Stability calculated	15,293	m			
	d, Stability calculated	5,066	m			
	GMf, Stability calculated	0,186	m			
	VCG, Stability calculated	5,975	m			
	CB, Stability calculated	0,625				
	Ak, keel area, user spec.	10,800	m^2			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	15,6	deg			
	Intermediate values					
	B / d			3,019		
	100 Ak / L / B			1,166		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	C		IMO units	0,416		
	T		s	29,517		
	OG, Centre of gravity above WL		m	0,910		
	X1		IMO units	0,896		
	X2		IMO units	0,96		
	k tabulated		IMO units	0,97		
	r		IMO units	0,838		
	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	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	angle of vanishing stability	67,6	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0550	m.rad	0,0620	Pass	+12,67
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	51,6	deg			
	angle of vanishing stability	67,6	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0900	m.rad	0,1449	Pass	+60,96
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	51,6	deg			
	angle of vanishing stability	67,6	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0300	m.rad	0,0829	Pass	+176,32
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	30,0	deg	30,0		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90,0	deg			
	angle of max. GZ	40,0	deg	40,0		
	shall not be less than (>=)	0,200	m	0,544	Pass	+172,00
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	40,0		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (>=)	25,0	deg	40,0	Pass	+60,00
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,150	m	0,186	Pass	+24,00
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = a P A (h - H) / (g disp.) cos^n(phi)					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504,0	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	6,000	m			
	additional area: A =	50,000	m^2			

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	2,439	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)	15,6 (-8,7)	deg	-8,7		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50,0	deg	50,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	51,6	deg			
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	66,4	deg			
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:					
	angle of max. GZ	40,0	deg	40,0		
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	DeckEdgeImmersionAngle				
	Criteria:				Pass	
	Angle of steady heel shall not be greater than (<=)	16,0	deg	6,9	Pass	+57,18
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80,00	%	22,21	Pass	+72,24
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100,00	%	1743,77	Pass	+1643,77
	Intermediate values					
	Model windage area		m^2	296,771		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	7,305		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	Total windage area		m^2	346,771		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	7,117		
	Heel arm amplitude		m	0,026		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	6,9		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	9,3		
	Deck edge immersion angle		deg	30,8		
	Area1 (under GZ), from 9,3 to 50,0 deg.		m.rad	0,2323		
	Area1 (under HA), from 9,3 to 50,0 deg.		m.rad	0,0274		
	Area1, from 9,3 to 50,0 deg.		m.rad	0,2049		
	Area2 (under GZ), from -8,7 to 9,3 deg.		m.rad	0,0004		
	Area2 (under HA), from -8,7 to 9,3 deg.		m.rad	0,0121		
	Area2, from -8,7 to 9,3 deg.		m.rad	0,0118		

16 ANEXO VI CONDICIÓN 6 LLEGADA A PUERTO CON 10% CONSUMOS Y 20% PESCA

16.1.1 Equilibrium calculation - buquePROYECTO.C3.REV1

Stability 22.01.00.131, build: 131

Model file: C:\Users\fuent\Desktop\TFG\0.PLANOS Y MODELO MAXSURF TFG\buquePROYECTO.C3.REV1 (Low precision, 67 sections, Trimming off, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - Condición 6
Damage Case - Intact

Free to Trim

Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Bodega principal	30 %	897,050	269,115	1468,166	440,450	40,572	0,000	2,320	0,000	User Specified
Bodega entrepuente	0%	193,998	0,000	317,509	0,000	48,269	0,000	6,600	0,000	User Specified
TOTAL BODEGAS	24,67%	1091,047	269,115	1785,675	440,450	40,572	0,000	2,320	0,000	
Pique popa BR	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	-0,178	5,000	0,000	User Specified
Pique popa ER	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	0,178	5,000	0,000	User Specified
Pique proa	100 %	118,621	118,621	115,728	115,728	59,882	0,000	4,996	0,000	User Specified
TOTAL LASTRE	28,71%	413,141	118,621	403,064	115,728	59,882	0,000	4,996	0,000	
Diario MDO BR	75 %	28,232	21,174	33,609	25,207	21,365	-3,064	0,414	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
DIario MDO ER	75 %	28,232	21,174	33,609	25,207	21,365	3,064	0,414	0,000	User Specified
Sedimentación MDO BR	0%	25,073	0,000	29,849	0,000	25,508	-2,459	0,000	0,000	User Specified
Sedimentación MDO ER	0%	25,073	0,000	29,849	0,000	25,508	2,459	0,000	0,000	User Specified
MDO 1 BR	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	42,899	-1,771	0,000	0,000	User Specified
MDO 1 ER	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	42,899	1,771	0,000	0,000	User Specified
MDO 2 BR	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	37,773	-2,008	0,000	0,000	User Specified
MDO 2 ER	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	37,773	2,008	0,000	0,000	User Specified
MDO 3 BR	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	-2,345	0,000	0,000	User Specified
MDO 3 ER	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	2,345	0,000	0,000	User Specified
MDO 4 BR	0%	30,762	0,000	36,622	0,000	28,806	-2,529	0,000	88,128	IMO A.749(18)
MDO 4 ER	0%	30,762	0,000	36,622	0,000	28,806	2,529	0,000	88,128	IMO A.749(18)
TOTAL MDO	11,07%	382,665	42,348	455,553	50,414	21,365	0,000	0,414	176,256	
Diario HFO BR	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	-2,538	0,571	0,000	User Specified
Diario HFO ER	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	2,538	0,571	0,000	User Specified
Sedimentación HFO ER	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	2,873	0,554	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Sedimentación HFO BR	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	-2,873	0,554	0,000	User Specified
HFO 1 BR	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	54,372	-1,602	0,000	0,000	User Specified
HFO 1 ER	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	54,372	1,602	0,000	0,000	User Specified
HFO 4 BR	10 %	105,578	10,558	111,806	11,181	25,501	-3,677	1,759	95,761	IMO A.749(18)
HFO 4 ER	10 %	105,578	10,558	111,806	11,181	25,501	3,677	1,759	95,761	IMO A.749(18)
HFO 2 Br	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	47,198	-1,890	0,000	0,000	User Specified
HFO 2 ER	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	47,198	1,890	0,000	0,000	User Specified
HFO 3 BR	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	-3,657	1,500	0,000	User Specified
HFO 3 ER	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	3,657	1,500	0,000	User Specified
TOTAL HFO	11,81%	601,766	71,083	637,261	75,276	20,911	0,000	1,879	191,522	
Agua dulce BR	10 %	14,602	1,460	14,602	1,460	51,715	-0,972	0,109	0,000	User Specified
Agua dulce ER	10 %	14,602	1,460	14,602	1,460	51,715	0,972	0,109	0,000	User Specified
TOTAL AGUA DULCE	10 %	29,203	2,920	29,203	2,920	51,715	0,000	0,109	0,000	
Lodos BR	90 %	5,811	5,230	5,811	5,230	7,912	-0,831	0,551	0,000	User Specified
Lodos ER	90 %	5,811	5,230	5,811	5,230	7,912	0,831	0,551	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
TOTAL LODOS	90 %	11,622	10,460	11,622	10,460	7,912	0,000	0,551	0,000	
Aceite BR	10 %	3,056	0,306	3,217	0,322	10,221	-0,731	0,106	0,000	User Specified
Aceite ER	10 %	3,056	0,306	3,217	0,322	10,221	0,731	0,106	0,000	User Specified
TOTAL ACEITE	10 %	6,112	0,611	6,434	0,643	10,221	0,000	0,106	0,000	
Aguas negras BR	90 %	11,053	9,947	11,053	9,947	12,397	-1,967	0,543	0,000	User Specified
Aguas negras ER	90 %	11,053	9,947	11,053	9,947	12,397	1,967	0,543	0,000	User Specified
TOTAL AGUAS NEGRAS	90 %	22,105	19,895	22,105	19,895	12,397	0,000	0,543	0,000	
PESO EN ROSCA	1	1600,000	1600,000			26,800	0,000	7,500	0,000	User Specified
Pertrechos	1	80,000	80,000			5,000	0,000	2,000	0,000	User Specified
Víveres	0,1	5,800	0,580			42,000	0,000	12,500	0,000	User Specified
Artes de pesca	1	35,000	35,000			58,000	0,000	9,600	0,000	User Specified
Tripulación	1	0,125	0,125			46,000	0,000	12,300	0,000	User Specified
Total Loadcase			2337,445	3350,918	807,586	30,236	0,000	6,012	367,778	
FS correction								0,157		
VCG fluid								6,169		

Draft Amidships m	3,771
Displacement t	2337
Heel deg	0,0
Draft at FP m	3,477
Draft at AP m	4,065
Draft at LCF m	3,780
Trim (+ve by stern) m	0,588
WL Length m	56,725
Beam max extents on WL m	14,985
Wetted Area m^2	976,829
Waterpl. Area m^2	665,748
Prismatic coeff. (Cp)	0,716
Block coeff. (Cb)	0,633
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,926
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,783
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	30,201
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	29,583

KB m	1,974
KG fluid m	6,169
BMt m	4,508
BML m	54,666
GMt corrected m	0,312
GML m	50,470
KMt m	6,481
KML m	56,637
Immersion (TPc) tonne/cm	6,824
MTc tonne.m	19,340
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	12,722
Max deck inclination deg	0,5526
Trim angle (+ve by stern) deg	0,5526

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = -2,675 m)		5,341

Key point	Type	Freeboard m
Deck Edge (freeboard pos = -2,675 m)		5,417
Guardacalor BR	Downflooding point	12,387
Guardacalor ER	Downflooding point	12,387
Escotilla parque pesca	Downflooding point	5,412

16.1.1 Stability calculation - buquePROYECTO.C3.REV1

Stability 22.01.00.131, build: 131

Model file: C:\Users\fuent\Desktop\TFG\0.PLANOS Y MODELO MAXSURF TFG\buquePROYECTO.C3.REV1 (Low precision, 67 sections, Trimming off, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0,01000(0,100); Trim%(LCG-TCG): 0,01000(0,100); Heel%(LCG-TCG): 0,01000(0,100)

Loadcase - Condición 6
Damage Case - Intact

Free to Trim

Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m^3)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

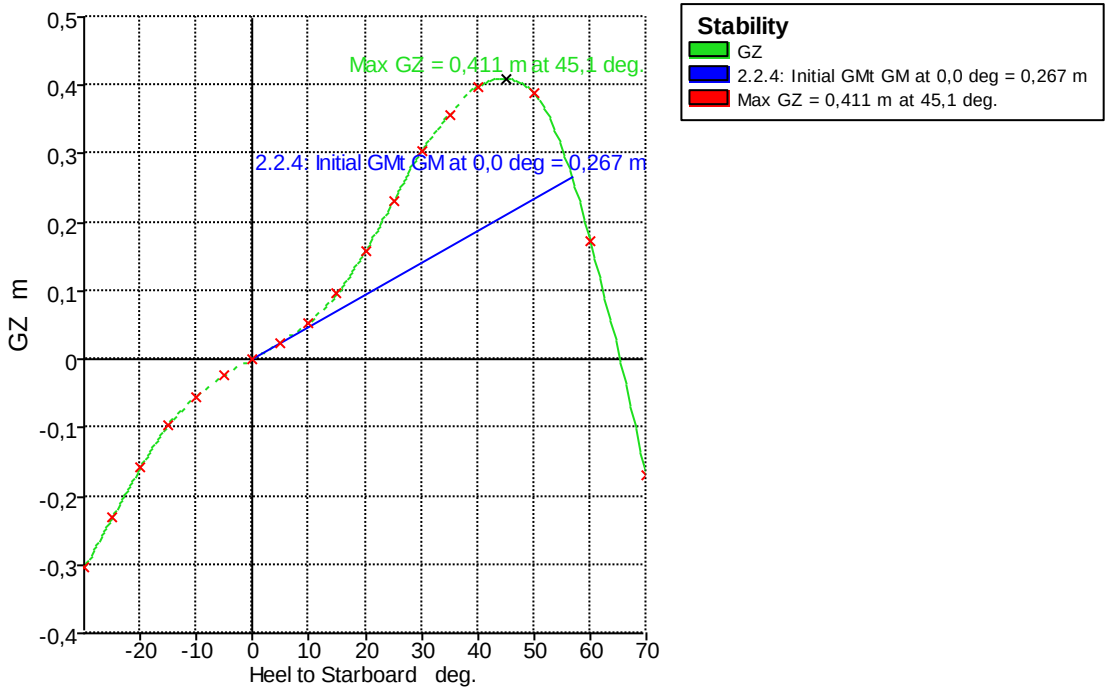
Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Bodega principal	25 %	897,050	224,262	1468,166	367,042	40,545	0,000	2,188	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Bodega entrepuente	0%	193,998	0,000	317,509	0,000	48,269	0,000	6,600	0,000	User Specified
TOTAL BODEGAS	20,55%	1091,047	224,262	1785,675	367,042	40,545	0,000	2,188	0,000	
Pique popa BR	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	-0,178	5,000	0,000	User Specified
Pique popa ER	0%	147,260	0,000	143,668	0,000	3,808	0,178	5,000	0,000	User Specified
Pique proa	100 %	118,621	118,621	115,728	115,728	59,882	0,000	4,996	0,000	User Specified
TOTAL LASTRE	28,71%	413,141	118,621	403,064	115,728	59,882	0,000	4,996	0,000	
Diario MDO BR	70 %	28,232	19,762	33,609	23,526	21,368	-3,039	0,390	0,000	User Specified
DIario MDO ER	70 %	28,232	19,762	33,609	23,526	21,368	3,039	0,390	0,000	User Specified
Sedimentación MDO BR	0%	25,073	0,000	29,849	0,000	25,508	-2,459	0,000	0,000	User Specified
Sedimentación MDO ER	0%	25,073	0,000	29,849	0,000	25,508	2,459	0,000	0,000	User Specified
MDO 1 BR	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	42,899	-1,771	0,000	0,000	User Specified
MDO 1 ER	0%	26,545	0,000	31,601	0,000	42,899	1,771	0,000	0,000	User Specified
MDO 2 BR	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	37,773	-2,008	0,000	0,000	User Specified
MDO 2 ER	0%	45,625	0,000	54,316	0,000	37,773	2,008	0,000	0,000	User Specified
MDO 3 BR	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	-2,345	0,000	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
MDO 3 ER	0%	35,095	0,000	41,780	0,000	32,640	2,345	0,000	0,000	User Specified
MDO 4 BR	0%	30,762	0,000	36,622	0,000	28,806	-2,529	0,000	88,128	IMO A.749(18)
MDO 4 ER	0%	30,762	0,000	36,622	0,000	28,806	2,529	0,000	88,128	IMO A.749(18)
TOTAL MDO	10,33%	382,665	39,524	455,553	47,053	21,368	0,000	0,390	176,256	
Diario HFO BR	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	-2,538	0,571	0,000	User Specified
Diario HFO ER	100 %	10,573	10,573	11,196	11,196	15,032	2,538	0,571	0,000	User Specified
Sedimentación HFO ER	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	2,873	0,554	0,000	User Specified
Sedimentación HFO BR	100 %	12,262	12,262	12,985	12,985	17,426	-2,873	0,554	0,000	User Specified
HFO 1 BR	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	54,382	-1,382	1,500	0,000	User Specified
HFO 1 ER	0%	23,999	0,000	25,415	0,000	54,382	1,382	1,500	0,000	User Specified
HFO 4 BR	10 %	105,578	10,558	111,806	11,181	25,501	-3,677	1,759	95,761	IMO A.749(18)
HFO 4 ER	10 %	105,578	10,558	111,806	11,181	25,501	3,677	1,759	95,761	IMO A.749(18)
HFO 2 Br	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	47,166	-1,265	0,000	0,000	User Specified
HFO 2 ER	0%	21,494	0,000	22,762	0,000	47,166	1,265	0,000	0,000	User Specified
HFO 3 BR	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	-3,657	1,500	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
HFO 3 ER	0%	126,977	0,000	134,467	0,000	28,800	3,657	1,500	0,000	User Specified
TOTAL HFO	11,1%	601,766	66,784	637,261	70,724	19,221	0,000	0,940	191,522	
Agua dulce BR	10 %	14,602	1,460	14,602	1,460	51,715	-0,972	0,109	0,000	User Specified
Agua dulce ER	10 %	14,602	1,460	14,602	1,460	51,715	0,972	0,109	0,000	User Specified
TOTAL AGUA DULCE	10 %	29,203	2,920	29,203	2,920	51,715	0,000	0,109	0,000	
Lodos BR	90 %	5,811	5,230	5,811	5,230	7,912	-0,831	0,551	0,000	User Specified
Lodos ER	90 %	5,811	5,230	5,811	5,230	7,912	0,831	0,551	0,000	User Specified
TOTAL LODOS	90 %	11,622	10,460	11,622	10,460	7,912	0,000	0,551	0,000	
Aceite BR	10 %	3,056	0,306	3,217	0,322	10,221	-0,731	0,106	0,000	User Specified
Aceite ER	10 %	3,056	0,306	3,217	0,322	10,221	0,731	0,106	0,000	User Specified
TOTAL ACEITE	10 %	6,112	0,611	6,434	0,643	10,221	0,000	0,106	0,000	
Aguas negras BR	90 %	11,053	9,947	11,053	9,947	12,397	-1,967	0,543	0,000	User Specified
Aguas negras ER	90 %	11,053	9,947	11,053	9,947	12,397	1,967	0,543	0,000	User Specified
TOTAL AGUAS NEGRAS	90 %	22,105	19,895	22,105	19,895	12,397	0,000	0,543	0,000	
PESO EN ROSCA	1	1600,000	1600,000			26,800	0,000	7,500	0,000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Pertrechos	1	80,000	80,000			5,000	0,000	2,000	0,000	User Specified
Víveres	0,1	5,800	0,580			42,000	0,000	12,500	0,000	User Specified
Artes de pesca	1	35,000	35,000			58,000	0,000	9,600	0,000	User Specified
Tripulación	1	0,125	0,125			46,000	0,000	12,300	0,000	User Specified
Total Loadcase			2198,783	3350,918	634,464	29,176	0,000	6,223	367,778	
FS correction								0,167		
VCG fluid								6,390		



Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
GZ m	-0,305	-0,231	-0,158	-0,095	-0,054	-0,024	0,000	0,024	0,054	0,095	0,158	0,231	0,305	0,358	0,398	0,389	0,174	-0,169
Area under GZ curve from zero heel m.rad	0,0620	0,0386	0,0217	0,0108	0,0044	0,0010	0,0000	0,0010	0,0044	0,0108	0,0217	0,0386	0,0621	0,0911	0,1243	0,1950	0,2472	0,2484
Displacement t	2199	2199	2199	2199	2199	2199	2199	2199	2199	2199	2199	2199	2199	2199	2199	2199	2199	2199
Draft at FP m	2,655	2,649	2,650	2,652	2,649	2,648	2,648	2,648	2,649	2,651	2,650	2,648	2,653	2,637	2,581	2,302	1,752	0,647

Heel to Starboard deg	-30,0	-25,0	-20,0	-15,0	-10,0	-5,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
Draft at AP m	3,947	4,165	4,291	4,368	4,419	4,446	4,454	4,446	4,419	4,369	4,291	4,167	3,949	3,631	3,201	2,015	0,296	-2,899
WL Length m	65,912	65,455	60,433	59,837	59,855	59,865	59,866	59,865	59,856	59,840	60,431	65,461	65,918	66,018	66,818	67,756	67,760	67,769
Beam max extents on WL m	15,295	15,630	15,582	15,361	15,185	15,035	14,982	15,035	15,185	15,361	15,581	15,630	15,296	14,832	14,521	12,649	11,230	10,363
Wetted Area m^2	968,352	960,425	946,791	951,138	948,047	944,196	942,386	944,170	948,042	951,121	946,795	960,473	968,351	969,746	970,914	997,804	1002,480	1010,404
Waterpl. Area m^2	721,702	714,169	696,994	690,629	683,149	676,039	673,930	676,032	683,155	690,646	696,987	714,242	721,761	723,364	729,045	678,548	625,027	584,637
Prismatic coeff. (Cp)	0,624	0,618	0,661	0,661	0,656	0,653	0,652	0,653	0,656	0,661	0,661	0,618	0,624	0,632	0,632	0,627	0,627	0,624
Block coeff. (Cb)	0,359	0,369	0,427	0,470	0,518	0,530	0,529	0,530	0,518	0,470	0,427	0,369	0,359	0,359	0,355	0,401	0,456	0,511
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	29,092	29,074	29,061	29,054	29,047	29,043	29,042	29,043	29,046	29,052	29,061	29,071	29,089	29,111	29,136	29,193	29,236	29,266
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	28,896	29,172	29,575	29,512	29,579	29,708	29,733	29,709	29,579	29,512	29,575	29,170	28,894	28,851	28,882	29,801	30,589	31,348
Max deck inclination deg	30,0167	25,0311	20,0502	15,0787	10,1317	5,2748	1,6965	5,2748	10,1318	15,0789	20,0502	25,0312	30,0168	35,0073	40,0021	50,0002	60,0024	70,0041
Trim angle (+ve by stern) deg	1,2139	1,4235	1,5412	1,6115	1,6619	1,6890	1,6965	1,6888	1,6625	1,6134	1,5407	1,4257	1,2172	0,9330	0,5818	-0,2697	-1,3670	-3,3269

Key point	Type	Immersion angle deg	Emergence angle deg
Margin Line (immersion pos = 2,81 m)		40,7	n/a
Deck Edge (immersion pos = 2,81 m)		41,3	n/a

Key point	Type	Immersion angle deg	Emergence angle deg
Guardacalor BR	Downflooding point	Not immersed in positive range	0
Guardacalor ER	Downflooding point	Not immersed in positive range	0
Escotilla parque pesca	Downflooding point	Not immersed in positive range	0

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: IMO roll back angle					
	L, Stability calculated	59,228	m			
	B, Stability calculated	15,293	m			
	d, Stability calculated	3,623	m			
	GMf, Stability calculated	0,287	m			
	VCG, Stability calculated	6,315	m			
	CB, Stability calculated	0,549				
	Ak, keel area, user spec.	10,800	m^2			
	Method for k factor	Tabulated value for k				
	Evaluates to	15,2	deg			
	Intermediate values					
	B / d			4,221		
	100 Ak / L / B			1,192		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	C		IMO units	0,445		
	T		s	25,401		
	OG, Centre of gravity above WL		m	2,692		
	X1		IMO units	0,8		
	X2		IMO units	0,888		
	k tabulated		IMO units	0,968		
	r		IMO units	1,176		
	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	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	angle of vanishing stability	66,6	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0550	m.rad	0,0653	Pass	+18,68
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	from the greater of					
	spec. heel angle	0,0	deg	0,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	69,8	deg			
	angle of vanishing stability	66,6	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0900	m.rad	0,1318	Pass	+46,49
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30,0	deg	30,0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40,0	deg	40,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	69,8	deg			
	angle of vanishing stability	66,6	deg			
	shall not be less than (>=)	0,0300	m.rad	0,0666	Pass	+121,87
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	30,0	deg	30,0		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90,0	deg			
	angle of max. GZ	45,1	deg	45,1		
	shall not be less than (>=)	0,200	m	0,448	Pass	+124,00
	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 (>=)	25,0	deg	45,1	Pass	+80,33
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0,0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,150	m	0,287	Pass	+91,33
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = a P A (h - H) / (g disp.) cos^n(phi)					
	constant: a =	0,99966				
	wind pressure: P =	504,0	Pa			
	area centroid height (from zero point): h =	6,000	m			
	additional area: A =	50,000	m^2			

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	1,713	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)	15,2 (-6,6)	deg	-6,6		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50,0	deg	50,0		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	69,8	deg			
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	64,5	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 (<=)	16,0	deg	8,6	Pass	+46,03
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80,00	%	20,96	Pass	+73,80
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100,00	%	838,33	Pass	+738,33
	Intermediate values					
	Model windage area		m^2	383,398		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	6,638		

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	Total windage area		m^2	433,398		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	6,564		
	Heel arm amplitude		m	0,048		
	Equilibrium angle with steady heel arm		deg	8,6		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	11,9		
	Deck edge immersion angle		deg	41,2		
	Area1 (under GZ), from 11,9 to 50,0 deg.		m.rad	0,2021		
	Area1 (under HA), from 11,9 to 50,0 deg.		m.rad	0,0479		
	Area1, from 11,9 to 50,0 deg.		m.rad	0,1542		
	Area2 (under GZ), from -6,6 to 11,9 deg.		m.rad	0,0049		
	Area2 (under HA), from -6,6 to 11,9 deg.		m.rad	0,0233		
	Area2, from -6,6 to 11,9 deg.		m.rad	0,0184		