



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA

PROYECTO FIN DE GRADO

LNG TANKER 35000 m³ PARA PROPÓSITOS DE

BUNKERING N° 16-14

Autor: Juan González Santomé

Tutor del proyecto: Fernando Lago Rodríguez

CUADERNO 5:

SITUACIONES DE CARGA Y CRITERIOS DE ESTABILIDAD





DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA

GRADO EN ARQUITECTURA NAVAL

CURSO 2.015-2016

PROYECTO NÚMERO 16-14

TIPO DE BUQUE : Gasero LNG

CLASIFICACIÓN , COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN : NK NS (LNG tipo 2G) SOLAS MARPOL CIG

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA: Carga refrigerada, 35.000 M3

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA : 18 nudos al 85% MCR y 10 % MM

SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA : De acuerdo con el proyecto.

PROPULSIÓN : Diesel eléctrica dual fuel. Dos líneas de ejes

TRIPULACIÓN Y PASAJE : 29 tripulantes

OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES : Hélice transversal en proa. Además, cualquier otro tipo de sistema necesario para el funcionamiento normal.

Ferrol, Febrero de 2.016

ALUMNO : D. Juan González Santomé

ÍNDICE

1.- Introducción	5
2.- Criterios de estabilidad aplicables al buque	10
2.1.- Criterios del ISC 2008	10
2.2.- Criterios del CIG	12
3.- Desglose de peso muerto y datos de las condiciones de carga	16
3.1.- Peso muerto	16
3.2.- Carga útil	17
3.3.- Consumos	17
3.4.- Lastre	18
3.5.- Otros pesos a incluir en el peso muerto	18
3.5.1.- Tripulación	18
3.5.2.- Víveres	19
3.5.3.- Pertrechos	19
4.- Condiciones de carga a estudiar en el buque de proyecto	21
4.1.- Salida de puerto completamente cargado y con un 100% de consumos	21
4.2.- Llegada al buque de destino completamente cargado y con un 50% de consumos	25
4.3.- Salida del buque de destino sin carga y con un 50% de consumos	28
4.4.- Llegada al puerto completamente cargado y con un 10% de consumos	31
4.5.- Salida de puerto parcialmente cargado (1/3 de carga total) y con un 100% de consumos	34
4.6.- Llegada al buque de destino parcialmente cargado (1/3 de la carga total) y con un 50% de consumos	37
4.7.- Llegada a puerto parcialmente cargado (1/3 de carga total) y con un 10% de consumos	40
4.8.- Salida de puerto parcialmente cargado (2/3 de carga total) y con un 100% de consumos	43
4.9.- Llegada a buque de destino parcialmente cargado (2/3 de carga total) y con un 50% de consumos	46
4.10.- Llegada al puerto parcialmente cargado (2/3 de carga total) y con un 10% de consumos	49
4.11.- Salida de puerto sin carga y con un 100% de consumos	52
4.12.- Llegada a puerto sin carga y con un 10% de consumos	55

5.- Corrección por superficies libres	58
5.1.- Cálculo de tanques que corrigen por superficies libres	58
5.2.- Corrección de altura metacéntrica y brazos adrizantes	65
6.- Comprobación de estabilidad en estado intacto	68
6.1.- Salida de puerto completamente cargado y con un 100% de consumos	69
6.2.- Llegada al buque de destino completamente cargado y con un 50% de consumos	75
6.3.- Salida del buque de destino sin carga y con un 50% de consumos	81
6.4.- Llegada al puerto completamente cargado y con un 10% de consumos	87
6.5.- Salida de puerto parcialmente cargado (1/3 de carga total) y con un 100% de consumos.	93
6.6.- Llegada al buque de destino parcialmente cargado (1/3 de la carga total) y con un 50% de consumos	99
6.7.- Llegada a puerto parcialmente cargado (1/3 de carga total) y con un 10% de consumos.	105
6.8.- Salida de puerto parcialmente cargado (2/3 de carga total) y con un 100% de consumos.	111
6.9.- Llegada a buque de destino parcialmente cargado (2/3 de carga total) y con un 50% de consumos	117
6.10.- Llegada al puerto parcialmente cargado (2/3 de carga total) y con un 10% de consumos.	123
6.11.- Salida de puerto sin carga y con un 100% de consumos	129
6.12.- Llegada a puerto sin carga y con un 10% de consumos	135
7.- Curva de KG máximos	141
8.- Criterio de viento	143
9.- Estabilidad en averías	146
9.1.- Índice de compartimentado prescritos	146
9.2.- Compartimentado del buque	148
9.3.- Permeabilidad de los espacios	150
9.4.- Datos para el cálculo de A	153
9.5.- Cálculos y conclusiones finales	155

ANEXOS

Anexo 1.- Páginas del ISC 2008 utilizadas en el cuaderno	158
Anexo 2.- Páginas del CIG utilizadas en el cuaderno	167
Anexo 3.- Cálculos referentes a la estabilidad en averías	171

1.- Introducción

Este cuaderno tiene como principal objetivo indicar y definir todas las condiciones de carga a las que se verá sometido el buque mientras se explota. Además, se verificarán estas condiciones de carga en lo referente a estabilidad en estado intacto y en averías.

En todas estas condiciones de carga se han de cumplir las prescripciones de estabilidad en estado intacto reflejadas en los reglamentos que se aplican a este buque. También se ha de verificar el criterio de viento.

El punto de partida para el estudio de estos aspectos son las formas del buque y la distribución de los pesos, además de la distribución de todos los tanques del buque (estos datos han sido reflejados en los cuadernos anteriores)

Se han de calcular todos los momentos longitudinales y transversales generados en todas las situaciones de carga. Aquí tendremos en cuenta la corrección por superficies libres, punto importante en caso de tratarse de buques que llevan carga líquida (y también a tener en cuenta en los tanques de consumos)

Para los buques de carga, se han de considerar mínimo la salida y llegada a puerto con 100% de carga y consumos y salida y llegada a puerto en lastre (sin carga y con 10% de consumos en caso de llegada)

Se puede destacar que este buque no estará sometido a 2 de las condiciones que nos obligan a considerar (salida sin carga o llegada con carga), ya que las operaciones de bunkering se realizan de forma programada, lo cual quiere decir que saldremos de puerto con la carga para trasladar al buque que lo ha requerido y llegaremos sin ella al mismo puerto.

Sin embargo, debido a posibles cancelaciones y obligatoriedad, tendremos en cuenta estas situaciones. También se podría barajar la posibilidad de hacer que este buque transporte en algún momento de su vida útil, por lo que es interesante ver estas situaciones

A continuación se mostrarán los datos obtenidos en los anteriores cuadernos referentes a las dimensiones del buque:

LNG Bunkering	
L	168,42 m
B	30,51 m
D	17,95 m
T	8,8 m
Cb	0,68
Cp	0,71
CM	0,97
v	18 Kn
Fn	0,22
m³	35000 m³
V desplazado	31693 m³

Tabla 1: Datos del buque

También se introducirá la disposición de los tanques obtenida en el cuaderno 4 y sus capacidades:

	Popa del tanque	Proa del tanque	Babor	Estribor	Cub. Superior	Cub. Inferior
Diesel	8	16	-5	5	13	4,5
Diesel diario 1	16	20	-5	-2,5	11	3,5
Diesel diario 2	16	20	-2,5	0	11	3,5
Diesel sedimentación 1	16	20	0	2,5	11	3,5
Diesel sedimentación 2	16	20	2,5	5	11	3,5
Diesel derrames	16	20	1	5	3,5	2,5
Aceites de lubricación	32	37	-2,5	2,5	1,7	1
Tanque de agua dulce 1	12	16	5	15	9	4,5
Tanque de agua dulce 2	12	16	-15	-5	9	4,5
Tanque de aguas grises y negras 1	8	12	-15	-5	7	4,5
Tanque de aguas grises y negras 2	8	12	5	15	7	4,5
Lodos	30	32	-2,5	2,5	1,7	1
Tanque carga 1	42	71	-13,3	13,3	20,4	1,7
Tanque carga 2	72	101	-13,3	13,3	20,4	1,7
Tanque carga 3	102	131	-13,3	13,3	20,4	1,7

	Capacidades necesarias (m ³)	Asegurada (m ³)
Diesel	584,86	680
Tanque diario 1	63,11	75
Tanque diario 2	63,11	75
Tanque sedimentación 1	63,11	75
Tanque sedimentación 2	63,11	75
Tanque de derrames	13,15	16
Aceites	14,35	17,5
Agua dulce 1	75,62	106,55
Agua dulce 2	75,62	106,55
Aguas grises y aguas negras 1	25,3	39,4
Aguas grises y aguas negras 2	25,3	39,4
Lodos	6,14	7
TOTAL	1041,34	1266,01
Tanque carga 1	12017,09	12262,33
Tanque carga 2	12002,21	12247,16
Tanque carga 3	11396,01	11628,58
TOTAL	35415,31	36138,08

Tablas 2 y 3: Disposición de tanques y capacidades de consumos y carga en el buque.

	Popa del tanque	Proa del tanque	Estribor	Babor	Cub. Superior	Cub. Inferior
Lastre Popa	4	8	-15	15	17,95	0
Lastre 1 Estribor	42	71	10	20	15,5	1,7
Lastre 1 Babor	42	71	-20	-10	15,5	1,7
Lastre 1 Fondo Estribor	42	71	-15,5	0	1,7	0
Lastre 1 Fondo Babor	42	71	0	15,5	1,7	0
Lastre 2 Estribor	72	101	10	20	15,5	1,7
Lastre 2 Babor	72	101	-20	-10	15,5	1,7
Lastre 2 Fondo Estribor	72	101	-15,5	0	1,7	0
Lastre 2 Fondo Babor	72	101	0	15,5	1,7	0
Lastre 3 Estribor	102	131	10	20	15,5	1,7
Lastre 3 Babor	102	131	-20	-10	15,5	1,7
Lastre 3 Fondo Estribor	102	131	-15,5	0	1,7	0
Lastre 3 Fondo Babor	102	131	0	15,5	1,7	0
Lastre 4	133	140	-15,5	15,5	15,5	2,5
Lastre 4 Fondo	133	140	-15,5	15,5	2,5	0
Lastre proa	146	155	-13	13	17,95	2,5
Lastre proa Fondo	146	155	-13	13	2,5	0
Cofferdam 1	40	42	-15,5	15,5	15,5	0
Cofferdam 2	71	72	-15,5	15,5	15,5	0
Cofferdam 3	101	102	-15,5	15,5	15,5	0
Cofferdam 4	131	133	-15,5	15,5	15,5	0

Concepto	Capacidad (m ³)
Lastre Popa	1042,51
Lastre 1 Estribor	725,14
Lastre 1 Babor	725,14
Lastre 1 Fondo	776,24
Lastre 2 Estribor	861,33
Lastre 2 Babor	861,33
Lastre 2 Fondo	898,72
Lastre 3 Estribor	865,95
Lastre 3 Babor	865,95
Lastre 3 Fondo	920,79
Lastre 4	2325,45
Lastre 4 Fondo	295,62
Lastre proa	2244,48
Lastre proa Fondo	172,36
Cofferdam 1	847,58
Cofferdam 2	440,65
Cofferdam 3	444,75
Cofferdam 4	795,19
TOTAL	16109,14

Tablas 4 y 5: Disposición de tanques y capacidades de lastre en el buque.

Se adjunta además la tabla obtenida en el cuaderno 2 referente a pesos y centros de gravedad:

PARTIDA	PESO (t)	XG (m)	KG (m)
PESO DE ACEROS	8162,8	81,37	9,55
PESOS ESTRUCTURALES			
Timón y Mecha	13,1	-1,97	4,57
Polines	41,7	37,74	3,46
Escalas y tecles	34,09	24,69	9,51
Puertas y escotillas	6,29	89,72	22,79
PESOS DE LA MAQUINARIA			
Motores propulsores	370	25,26	6,48
Maquinaria auxiliar de cámara de máquinas	205,37	25,26	5,2
Tuberías y válvulas	463,92	97,35	14,18
Electricidad y cuadros eléctricos	89,39	92,13	26,39
Propulsor de proa	35	143,16	3,85
Línea de ejes fuera de la CM	69,88	5,25	4
PESOS DEL EQUIPO Y LA HABILITACIÓN			
Equipos de carga y descarga	46,2	84,3	13,34
Tanques no estructurales	5	37,41	22,91
Aislantes de tanques de carga e instalaciones adicionales	1140	84,36	16,26
Habilitación	268,7	23,57	26,67
Ventilación y aire acondicionado	32,4	23,57	27,16
Botes y pescantes de salvamento	55	23,58	23,73
Pintura y protección catódica	51,09	20,64	15,69
Navegación y comunicaciones	2	33,68	28,34
Hélices	5,27	4	4
Fondeo y amarre	174	122,95	18,45
Equipo contra incendios	12,53	25,26	5,2
TOTAL	11283,73	77,28	11,02
TOTAL CON MÁRGENES	11960,75	78,28	11,52

Tabla 6: Pesos y centros de gravedad del buque

2.-Criterios de estabilidad aplicables al buque

Existen dos tipos de criterios a aplicar dependiendo de la integridad estructural en la que se encuentre el buque:

-Para estado intacto: Como todos los demás buques de pasaje y carga, se utilizará el IS code 2008, que nos indica todos los criterios que hemos de respetar para que el buque esté acorde con las reglas de la OMI y sea seguro en cuanto a estabilidad. Se trata de valores umbral que hemos de sobrepasar para considerar apto al buque

-Para averías: En caso de este buque, prescrito en el Código Internacional de Gaseros. Supondremos una avería, que se considerará a todos los efectos una brecha en el casco, con unas dimensiones prescritas en el código (estas dimensiones dependen de las dimensiones del buque). Dependiendo de que tipo de producto estemos transportando tendremos que sobrevivir a averías producidas en todo el casco o solo en partes.

La estabilidad en averías se realizara respecto a la normativa reflejada en la resolución IMO MSC 216 (82)

A continuación citaremos los criterios que se encuentran en el ISC 2008 que ha de cumplir este buque y los que se encuentran en el CIG que ha de cumplir este buque

2.1.-Criterios del ISC 2008

Este código fijará los criterios en estado intacto que nuestro buque ha de cumplir. En el capítulo 2 se encuentran los criterios generales a seguir en estabilidad en estado intacto:

2.2 Criterios relativos a las propiedades de la curva de brazos adrizantes

2.2.1 El área bajo la curva de brazos adrizantes (curva de brazos GZ) no será inferior a 0,055 m·rad hasta un ángulo de escora $\varphi = 30^\circ$ ni inferior a 0,09 m·rad hasta $\varphi = 40^\circ$, o hasta el ángulo de inundación descendente φ_f^5 si éste es inferior a 40° . Además, el área bajo la curva de brazos adrizantes (curva de brazos GZ) entre los ángulos de escora de 30° y 40° , o entre 30° y φ_f si este ángulo es inferior a 40° , no será inferior a 0,03 m·rad.

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

2.2.3 El brazo adrizante máximo corresponderá a un ángulo de escora no inferior a 25°. Si esto no es posible, podrán aplicarse, a reserva de lo que apruebe la Administración, criterios basados en un nivel de seguridad equivalente⁶.

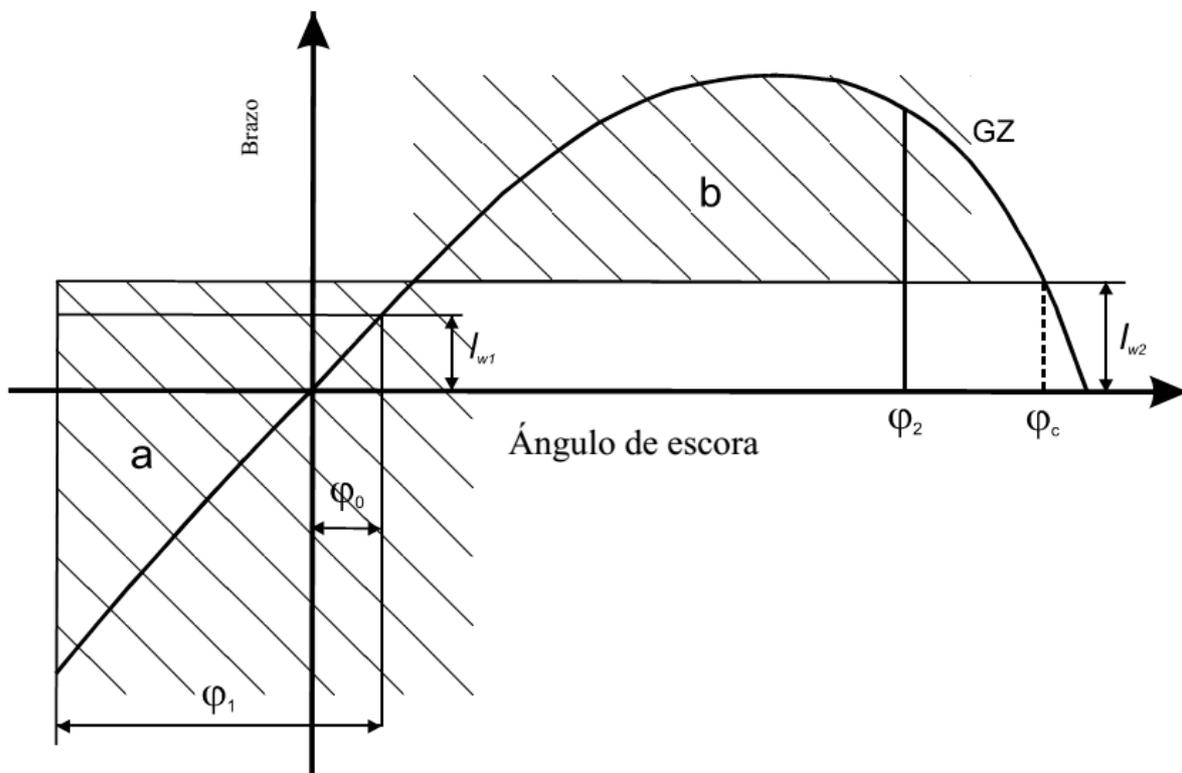
2.2.4 La altura metacéntrica inicial GM_0 no será inferior a 0,15 m.

A continuación, en el punto 2.3, podemos encontrar el criterio de viento, que pondremos a continuación:

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*:



Se trata de una comparación de áreas al aplicar un par escorante provocado por el viento (se tiene también en cuenta las rachas de viento)

Cuando se realice el cálculo se comentarán los diferentes datos que aparecen en el gráfico.

2.2.-Criterios del CIG

A continuación se citarán los criterios que el código internacional de gaseros nos obliga a cumplir, criterios que son principalmente para situaciones en las que la integridad estructural del buque se ve comprometida. También existe un pequeño apartado para estado intacto que nos indica que hemos de seguir el ISC 2008:

"2.2 Francobordo y estabilidad al estado intacto

2.2.2 La estabilidad del buque en todas las condiciones de navegación y durante las operaciones de carga y descarga se ajustará a una norma que sea aceptable para la Administración."

En cuanto a avería:

"2.5 Hipótesis de avería

2.5.1 Las dimensiones máximas de la avería supuesta serán las siguientes:

.1.- En el costado

.1.1.-Extensión longitudinal: $1/3L^{2/3}$ o 14,5 m si este valor es menor

.1.2.-Extensión transversal, medida hacia el interior del buque, desde el costado, perpendicularmente al eje longitudinal, al nivel de la línea de carga de verano : $B/5$ o bien 11,5 m si este valor es menor

.1.3.-Extensión vertical, desde la línea de trazado de la chapa del forro del fondo en el eje longitudinal: Hacia arriba, sin límite

.2.- En el fondo

.2.1.-Extensión longitudinal:

A $0,3L$ de la L_{pp} : $1/3L^{2/3}$ o 14,5 m si este valor es menor

En cualquier otra parte del buque: $1/3L^{2/3}$ o 5 m si este valor es menor

.2.2.- Extensión transversal:

A $0,3L$ de la L_{pp} : $B/6$ o bien 10 m, si este valor es menor

En cualquier otra parte del buque: $B/6$ o 5 m, si este valor es menor

.2.3.- Extensión vertical:

A $0,3L$ de la L_{pp} : $B/15$ o bien 2 m, si este valor es menor, midiendo desde la línea de trazado de la chapa del forro del fondo en el eje longitudinal (véase 2.6.3)

En cualquier otra parte del buque: B/15 o bien 2 m, si este valor es menor, midiendo desde la línea de trazado de la chapa del forro del fondo en el eje longitudinal (véase 2.6.3)

2.5.2 Otras averías

- .1** *Si una avería de dimensiones inferiores a las especificadas como máximas en 2.5.1 originase una condición de mayor gravedad, habría que tomarla como hipótesis también.*
- .2** *Se tendrá también en cuenta la avería sufrida en el costado, en cualquier parte de la zona de la carga, que se extienda 760 mm hacia el interior del buque perpendicularmente al forro del casco, y los mamparos transversales se supondrán averiados cuando los subpárrafos aplicables de 2.8.1 así lo prescriban."*

En el punto 2.7 del presente convenio se pueden encontrar las consideraciones a tomar en caso de hipótesis de inundación:

"2.7.-Hipótesis de inundación

2.7.1 El cumplimiento de lo prescrito en 2.9 habrá de confirmarse por medio de cálculos en los que se tengan en cuenta las características de proyecto del buque; la disposición, la configuración y el contenido de los compartimientos averiados; la distribución, la densidad relativa y el efecto de las superficies libres de los líquidos; y el calado y el asiento para todas las condiciones de carga.

2.7.2 Las permeabilidades de los espacios que se supone averiados serán las siguientes

Espacios	Permeabilidad
Asignados a pertrechos	0,6
Ocupados como alojamientos	0,95
Ocupados por maquinaria	0,85
Espacios perdidos	0,95
Destinados a líquidos consumibles	0 a 0,95(5)
Destinados a otros líquidos	0 a 0,95*

2.7.3 Cuando la avería suponga perforación de un tanque que contenga líquido se considerará que el contenido de tal compartimiento se ha perdido por completo y que ha sido reemplazado por agua salada hasta el nivel del plano final de equilibrio.

2.7.4 Cuando se prevea una avería entre mamparos transversales estancos, tal como se especifica en 2.8.1.4, .5 y .6, los mamparos transversales se espaciarán con distancia intermedia al menos igual a la extensión longitudinal de la avería especificada en 2.5.1.1.1 a fin de que quepa considerarlos como eficaces. Si los mamparos transversales están espaciados a una distancia menor, se supondrá que uno o más de ellos, de los situados dentro de la extensión de la avería, no existen a efectos de determinación de los compartimientos inundados. Además se supondrá averiada toda parte de un mamparo transversal que limite compartimientos laterales o compartimientos de doble fondo si los mamparos estancos límite quedan dentro de la extensión de la perforación vertical u horizontal prescrita en 2.5. Asimismo se supondrá que ha sufrido daños todo mamparo transversal que forme una bayoneta o un nicho de más de 3 m de longitud situados dentro de la extensión de la perforación de la avería supuesta. A los efectos del presente párrafo no se considerará que forma bayoneta la constituida por el mamparo del pique de popa y la tapa del pique de popa.

2.7.5 El buque estará proyectado de modo que la inundación asimétrica, quede reducida al mínimo compatible con la adopción de medidas eficaces.

2.7.6 No se tomarán en consideración, dado que existan, las disposiciones de equilibrado que necesiten mecanismos auxiliares tales como válvulas o tuberías de adrizamiento transversal, para reducir el ángulo de escora o alcanzar el margen mínimo de estabilidad residual señalado en 2.9.1, y deberá mantenerse estabilidad residual suficiente en todas las fases del equilibrado cuando se esté tratando de conseguir éste. Cabrá considerar que los espacios unidos por conductos de gran área de sección transversal son comunes.

2.7.7 Si en la extensión de la supuesta perforación debida a avería, según lo definido en 2.5, se encuentran tuberías, conductos, troncos o túneles, las medidas adoptadas impedirán que por medio de estos elementos pueda llegar la inundación progresiva a compartimientos distintos de los que se supone que, en relación con cada caso de avería, se inundarán.

2.7.8 Se prescindirá de la flotabilidad de toda superestructura que ocupe una posición inmediatamente superior a la avería de costado. Sin embargo, podrán tenerse en cuenta las partes no inundadas de las superestructuras que se hallen fuera de la extensión de la avería, a condición de que:

- .1 estén separadas del espacio averiado por divisiones estancas y se cumpla con lo prescrito en 2.9.1.1 respecto de estos espacios intactos; y
- .2 las aberturas practicadas en tales divisiones puedan cerrarse mediante puertas de corredera estancas telemandadas y las aberturas no protegidas no queden sumergidas cuando se esté dentro del margen mínimo de estabilidad residual prescrito en 2.9.2.1; sin embargo, cabrá permitir la inmersión de toda otra abertura que pueda cerrarse de manera estanca a la intemperie."

3.-Desglose de peso muerto y datos de las condiciones de carga

A continuación hemos de considerar todos los pesos en los que incurre el buque, con sus respectivos centros de gravedad.

3.1.- Peso en rosca

PARTIDA	PESO (t)	XG (m)	KG (m)
PESO DE ACEROS	8162,8	81,37	9,55
PESOS ESTRUCTURALES			
Timón y Mecha	13,1	-1,97	4,57
Polines	41,7	37,74	3,46
Escalas y tecles	34,09	24,69	9,51
Puertas y escotillas	6,29	89,72	22,79
PESOS DE LA MAQUINARIA			
Motores propulsores	370	25,26	6,48
Maquinaria auxiliar de cámara de máquinas	205,37	25,26	5,2
Tuberías y válvulas	463,92	97,35	14,18
Electricidad y cuadros eléctricos	89,39	92,13	26,39
Propulsor de proa	35	143,16	3,85
Línea de ejes fuera de la CM	69,88	5,25	4
PESOS DEL EQUIPO Y LA HABILITACIÓN			
Equipos de carga y descarga	46,2	84,3	13,34
Tanques no estructurales	5	37,41	22,91
Aislantes de tanques de carga e instalaciones adicionales	1140	84,36	16,26
Habilitación	268,7	23,57	26,67
Ventilación y aire acondicionado	32,4	23,57	27,16
Botes y pescantes de salvamento	55	23,58	23,73
Pintura y protección catódica	51,09	20,64	15,69
Navegación y comunicaciones	2	33,68	28,34
Hélices	5,27	4	4
Fondeo y amarre	174	122,95	18,45
Equipo contra incendios	12,53	25,26	5,2
TOTAL	11283,73	77,28	11,02
TOTAL CON MÁRGENES	11960,75	78,28	11,52

El peso en rosca, como se ha introducido en el cuaderno, ha sido extraído del cuaderno 2, en el que se hace un cálculo aproximado del peso en rosca. A continuación tenemos todos los pesos con sus centros de gravedad. Se han añadido márgenes debido a la aproximación de nuestros cálculos.

3.2.- Carga útil

En el cuaderno 4 hemos establecido los volúmenes que tendrá el buque para la carga útil, los tanques en los que irá el gas natural para ser transportado hasta el buque que requiera de los servicios de bunkering. Mostraremos una tabla con los volúmenes de los tanques de carga y sus centros de gravedad. El tercer tanque de carga tiene un estrechamiento en la parte de popa, ya que es donde se afinan las formas del buque:

	Capacidad (m ³)	Peso (t)	XG (m)	YG (m)	KG (m)
Tanque de carga N° 1	12017,09	6128,71	56,5	0	10,66
Tanque de carga N° 2	12002,21	6121,13	86,5	0	10,65
Tanque de carga N° 3	11396,01	5811,97	116,5	0	10,65

Tabla 7: Tanques de carga y centros de gravedad

La capacidad aquí mostrada es algo menor que la que se mostraba en el cuaderno 4, ya que se han introducido los márgenes por permeabilidad y llenado (se han considerado un 98% ambos). La permeabilidad debido a la membrana ya se ha sustraído del volumen directamente.

3.3.- Consumos

Estos también han sido definidos en el cuaderno 4. A continuación, como anteriormente, se muestran los tanques con sus centros de gravedad y capacidades:

	Capacidad (m ³)	Peso (t)	XG (m)	YG (m)	KG (m)
Tanque diésel	646	562,02	12	0	8,75
Tanque diario 1	71,25	61,99	18	-3,75	7,25
Tanque diario 2	71,25	61,99	18	-1,25	7,25
Tanque sedimentación 1	71,25	61,99	18	1,25	7,25
Tanque sedimentación 2	71,25	61,99	18	3,75	7,25
Tanque de derrames	15,2	13,22	18	0	2,5
Aceites	16,63	14,96	34,5	0	1,35
Agua dulce 1	101,23	101,23	14,07	10	6,86
Agua dulce 2	101,23	101,23	14,07	-10	6,86
Aguas grises y aguas negras 1	37,43	37,43	10,28	10	4,5
Aguas grises y aguas negras 2	37,43	37,43	10,28	-10	4,5
Lodos	6,65	6,32	31	0	1
Gas natural	950	570	37,41	0	22,41

Tabla 8: Tanques de consumos y centros de gravedad

3.4.- Lastre

También definidos en el cuaderno 4, los tanques de lastre sólo irán al 100% de su capacidad cuando las situación de la carga sea parcial o no haya carga (con 2 tanques de carga llenos, con 1 tanque de carga lleno y sin carga). A continuación podemos observar sus capacidades y centros de gravedad.

	Capacidad (m ³)	Peso (t)	XG (m)	YG (m)	KG (m)
Lastre Popa	1042,51	1068,57	6,07	0	11,46
Lastre 1 Estribor	725,14	743,26	57,2	13,62	8,17
Lastre 1 Babor	725,14	743,26	57,2	-13,62	8,17
Lastre 1 Fondo	776,24	795,64	56,7	0	1,1
Lastre 2 Estribor	861,33	882,86	86,49	13,78	7,99
Lastre 2 Babor	861,33	882,86	86,49	-13,78	7,99
Lastre 2 Fondo	898,72	921,19	86,91	0	1,06
Lastre 3 Estribor	865,95	887,59	116,39	13,2	8,25
Lastre 3 Babor	865,95	887,59	116,39	-13,2	8,25
Lastre 3 Fondo	920,79	943,81	116,06	0	1,03
Lastre 4	2325,45	2383,58	136,44	0	9,16
Lastre 4 fondo	295,62	303,01	136,4	0	1,48
Lastre proa	2244,48	2300,59	150,11	0	10,72
Lastre proa fondo	172,36	176,67	149,8	0	1,57
Cofferdam 1	847,58	868,77	41	0	8,2
Cofferdam 2	440,65	451,66	71,5	0	7,97
Cofferdam 3	444,75	455,86	101,5	0	7,95
Cofferdam 4	795,19	815,06	132	0	8,04

Tabla 9: Tanques de lastre y centros de gravedad

3.5.- Otros pesos a incluir en el peso muerto

Existen varios pesos que no hemos introducido hasta ahora que habrá que introducir debido a su importancia en el peso muerto:

3.5.1.- Tripulación

Para operar nuestro buque necesitamos un total de 29 tripulantes. Considerando un peso de 130 kilogramos por persona, podemos determinar que el peso de la tripulación es igual a:

$$130 \cdot 29 = 3770 \text{ Kg, un total de 3,7 t}$$

Se considerarán dispuestos en las cercanías de la habitación, por lo que tendrán el mismo centro de gravedad que esta. De esta manera nos queda:

Tripulación	Peso (t)	XG (m)	YG (m)	KG (m)
29	3,77	23,57	0	26,67

Tabla 8: Peso y centro de gravedad de la tripulación

3.5.2.- Víveres

Se considerará un consumo de 5 kg de comida y víveres al día por tripulante en el buque. De esta manera, con una autonomía de cerca de 10 días obtenemos un total de

$$P_v = 29 \cdot 5 \cdot 10 = 1450 \text{ kg de víveres}$$

En cuanto al centro de gravedad, lo consideraremos al igual que el de la habitación:

Concepto	Peso (t)	XG (m)	YG (m)	KG (m)
Víveres	1,45	23,57	0	26,67

3.5.3.- Pertrechos

Los pertrechos son repuestos y elementos no consumibles del buque, como pueden ser cabos y estachas. Se considerará un total de 7,5 toneladas de pertrechos

$$P_p = 7500 \text{ Kg}$$

Situaremos este peso algo más a popa que los anteriores:

Concepto	Peso (t)	XG (m)	YG (m)	KG (m)
Pertrechos	7,5	20,57	0	26,67

A continuación realizaremos una tabla con todos los consumos que existen en el buque, mostrando los valores al 100% de su capacidad y al 10% de su capacidad:

	Capacidad 100% (m ³)	Peso 100% (t)	Capacidad 10% (m ³)	Peso 10% (t)
Tanque diésel	646	562,02	64,6	56,2
Tanque diario 1	71,25	61,99	7,13	6,2
Tanque diario 2	71,25	61,99	7,13	6,2
Tanque sedimentación 1	71,25	61,99	7,13	6,2
Tanque sedimentación 2	71,25	61,99	7,13	6,2
Tanque de derrames	15,2	13,22	1,52	1,32
Aceites	16,63	14,96	1,66	1,5
Agua dulce 1	101,23	101,23	10,12	10,12
Agua dulce 2	101,23	101,23	10,12	10,12
Aguas grises y aguas negras	37,43	37,43	3,74	3,74
Aguas grises y aguas negras	37,43	37,43	3,74	3,74
Lodos	6,65	6,32	0,67	0,63
Viveres	6	1,45	0,6	0,15
Gas natural	950	570	95	57

Tabla 10: Pesos y volúmenes de consumos

4.-Condiciones de carga a estudiar en el buque del proyecto

Se considerarán un total de 12 condiciones de carga para el buque de proyecto. A continuación se realizará un apartado para cada una de ellas en las que se dispondrán el nivel de todos los tanques en las condiciones establecidas.

Las condiciones de carga, además de las reglamentarias (que serán introducidas aquí) serán las siguientes:

- Salida de puerto completamente cargado y con un 100% de consumos
- Llegada al buque de destino con un 50% de consumos y para descargar
- Salida de buque de destino con un 50% de consumos y lastre
- Llegada a puerto completamente cargado y con un 10% de consumos
- Salida de puerto parcialmente cargado (1/3 de la carga y lastre) y con un 100% de consumos
- Llegada a buque de destino parcialmente cargado (1/3 de la carga y lastre) y con un 50% de consumos
- Llegada a puerto parcialmente cargado (1/3 de la carga y lastre) y con un 10% de consumos
- Salida de puerto parcialmente cargado (2/3 de la carga y lastre) y con un 100% de consumos
- Llegada a buque de destino parcialmente cargado (2/3 de la carga y lastre) y con un 50% de consumos
- Llegada a puerto parcialmente cargado (2/3 de la carga y lastre) y con un 10% de consumos
- Salida de puerto en lastre y con un 100% de consumos
- Llegada a puerto en lastre y con un 10% de consumos

4.1.- Condición de carga 1: Salida de puerto completamente cargado y con un 100% de consumos

En esta condición, como se puede suponer, el buque saldrá de puerto con el 100% de la carga y con un 100% de consumos.

4.1.1.- Tanques de carga

Existe un apartado en el Código Internacional de Gaseros sobre el llenado de los tanques, limitando el llenado de nuestros tanques de carga a un 98% de su capacidad total:

“Capítulo 15

Límites de llenado de los tanques de carga

15.1 Generalidades

15.1.1 *Ningún tanque de carga se llenará tanto que el líquido ocupe más del 98% de su capacidad, a la temperatura de referencia, con las excepciones indicadas en 15.1.3."*

El apartado siguiente en la regla nos define un volumen máximo dependiente de las temperaturas de referencia a las que se hace el transporte y el llenado de nuestros tanques de carga. Al tratarse de gas natural licuado, tanto su transporte como su carga y descarga se realizan a temperaturas criogénicas, por lo que el volumen máximo de llenado de los tanques es de un 98%, ρ_R y ρ_L se consideran iguales:

“ **15.1.2** El volumen máximo al cual se podrá llenar un tanque de carga será el dado por la fórmula siguiente:

$$V_L = 0,98 V \frac{\rho_R}{\rho_L}$$

donde:

V_L =volumen máximo al cual se podrá llenar el tanque

V =volumen del tanque

ρ_R =densidad relativa de la carga a la temperatura de referencia

ρ_L =densidad relativa de la carga a la temperatura y a la presión correspondientes a la operación de cargar. "

De esta manera, los tanques de carga en esta situación quedan:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Tanque de carga N° 1	12017,09	98	6006,14	56,5	339346,92	10,66	64013,44
Tanque de carga N° 2	12002,21	98	5998,71	86,5	518888,15	10,65	63898,23
Tanque de carga N° 3	11396,01	98	5695,73	116,5	663552,13	10,65	60642,4
TOTAL	35415,31		17700,57	86,5	1531099,62	10,65	188546,51

4.1.2.- Consumos

Los tanques de consumos, al ser la salida de puerto, estarán al 100% de su capacidad. A continuación vemos una tabla con los diferentes datos en los que se incurren:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	YG (m)	Mom YG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Tanque diésel	646	100	562,02	12	6744,8	0	0	8,75	4917,68
Tanque diario 1	71,25	100	61,99	18	1115,84	-3,75	-232,45	7,25	449,41
Tanque diario 2	71,25	100	61,99	18	1115,84	-1,25	-77,48	7,25	449,41
Tanque sedimentación 1	71,25	100	61,99	18	1115,84	1,25	77,48	7,25	449,41
Tanque sedimentación 2	71,25	100	61,99	18	1115,84	3,75	232,45	7,25	449,41
Tanque de derrames	15,2	0	0	18	0	0	0	2,5	0
Aceites	16,63	100	14,51	34,5	500,73	0	0	1,35	19,59
Agua dulce 1	101,23	100	98,19	14,07	1381,82	10	981,9	6,86	673,97
Agua dulce 2	101,23	100	98,19	14,07	1381,82	-10	-981,9	6,86	673,97
Aguas grises y aguas negras 1	37,43	0	0	10,28	0	10	0	4,5	0
Aguas grises y aguas negras 2	37,43	0	0	10,28	0	-10	0	4,5	0
Lodos	6,65	0	0	31	0	0	0	1	0
Viveres	6	100	1,41	23,57	33,2	0	0	26,67	37,56
Gas natural	950	100	570	37,41	21323,7	0	0	22,41	12773,7
TOTAL	2202,79		1592,27	24,51	39026,56	0	0	16,92	26941,23

En la tabla se puede observar que existen tanques, como el de lodos y el de aguas grises, que comienzan el viaje vacíos. Esto se debe a que se tratan de desechos, que se considerarán llenos cuando se realicen las condiciones de carga de llegada a puerto.

4.1.3.- Lastre

En la condición de plena carga (tanques de carga al 98%) se considera que todos los tanques de lastre están vacíos.

4.1.4.- Desplazamiento condición de carga 1

Después de analizar los tanques y las condiciones en las que se encuentran, el desplazamiento del buque es el siguiente:

Concepto	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	YG (m)	Mom YG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Peso en rosca	11961	78,28	936307,08	0	0	11,52	137790,72
Tripulación	3,77	23,57	88,86	0	0	26,67	100,55
Consumos	1592,27	24,51	39026,56	0	0	16,92	26941,23
Lastre	0	0	0	0	0	0	0
Carga	17700,57	86,5	1531099,62	0	0	10,65	188546,51
TOTAL	31257,6	80,19	2506522,13	0	0	11,31	353379

A continuación podemos observar también el reporte de equilibrio de esta primera condición de carga extraído del Maxsurf Stability Advanced:

Draft Amidships m	8,53
Displacement t	31693
Heel deg	0
Draft at FP m	8,14
Draft at AP m	8,92
Draft at LCF m	8,56
Trim (+ve by stern) m	0,78
WL Length m	171,71
Beam max extents on WL m	30,58
Wetted Area m ²	6030,96
Waterpl. Area m ²	4294,48
Prismatic coeff. (Cp)	0,77
Block coeff. (Cb)	0,67
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,91
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,82
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	79,61
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	77,92
KB m	4,77
KG fluid m	11,12
BMt m	8,95
BML m	254,27
GMt corrected m	2,59
GML m	247,92
KMt m	13,71
KML m	259,03
Immersion (TPc) tonne/cm	44,02
MTc tonne.m	466,53
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	1433,7
Max deck inclination deg	0,26
Trim angle (+ve by stern) deg	0,26

4.2.- Condición de carga 2: Llegada al buque de destino con un 50% de consumos y para descargar

Esta condición de carga será muy similar a la anterior, teniendo un 100% de la carga y un 50% de consumos. Se ha considerado para tener en cuenta posteriormente los momentos por superficies libres en esta condición de carga.

4.2.1.- Tanques de carga

Como anteriormente, es necesario cumplir con el apartado del Código Internacional de Gaseros sobre el llenado de los tanques, limitando el llenado de nuestros tanques de carga a un 98% de su capacidad total

Además, hemos de considerar la cantidad de gas que perdemos debido a los intercambios térmicos que se producen entre los tanques de carga y la atmósfera. Se puede considerar que, por efectos de boil off, se pierde un 0,2% de la capacidad del tanque de gas licuado que esté lleno por día. Considerando un viaje de 10 días (la mitad, ya que consideramos un 50% de consumos), perdemos un 1% de la capacidad del tanque.

De esta manera, los tanques de carga en esta situación quedan:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Tanque de carga N° 1	12017,09	97	5944,85	56,5	335884,2	10,66	63360,24
Tanque de carga N° 2	12002,21	97	5937,5	86,5	513593,38	10,65	63246,2
Tanque de carga N° 3	11396,01	97	5637,61	116,5	656781,19	10,65	60023,6
TOTAL	35415,31		17520	86,5	1515476,2	10,65	186622,57

4.2.2.- Consumos

Los tanques de consumos, al ser la llegada a puerto, estarán al 10% de su capacidad. Debido a que el buque va quemando gas natural y existe una parte de boil-off que aprovecharemos en nuestros motores, calcularemos la cantidad a añadir en el tanque.

El 1% de cada tanque de carga se regasifica. Esto es un total de:

$$11797,95 \cdot 0,01 \cdot 3 = 181,32 \text{ m}^3$$

Este gas será quemado en los motores generadores. El gas de boil off es gas no utilizado del tanque de gas natural, por lo que, en las condiciones de llegada a puerto, tendremos que añadirle al tanque de gas natural esta carga.

Al añadir este suplemento al tanque de gas, podemos observar que en vez de encontrarse a un 50% se encuentra a un 68% de su capacidad. Aún así, ya que se considerarán los momentos por superficies libres en esta condición, supondremos que tiene un 50% de la carga

A continuación vemos una tabla con los diferentes datos en los que se incurren:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t-m)	YG (m)	Mom YG (t-m)	KG (m)	Mom KG (t-m)
Tanque diésel	646	100	545,16	12	6542,46	0	0	8,75	4770,14
Tanque diario 1	71,25	100	60,13	18	1082,36	-3,75	-225,48	7,25	435,93
Tanque diario 2	71,25	100	60,13	18	1082,36	-1,25	-75,16	7,25	435,93
Tanque sedimentación 1	71,25	100	60,13	18	1082,36	1,25	75,16	7,25	435,93
Tanque sedimentación 2	71,25	100	60,13	18	1082,36	3,75	225,48	7,25	435,93
Tanque de derrames	15,2	0	0	18	0	0	0	2,5	0
Aceites	16,63	50	7,26	34,5	250,37	0	0	1,35	9,8
Agua dulce 1	101,23	50	49,09	14,07	690,91	10	490,95	6,86	336,99
Agua dulce 2	101,23	50	49,09	14,07	690,91	-10	-490,95	6,86	336,99
Aguas grises y aguas negras 1	37,43	50	18,15	10,28	186,69	10	181,54	4,5	81,69
Aguas grises y aguas negras 2	37,43	50	18,15	10,28	186,69	-10	-181,54	4,5	81,69
Lodos	6,65	50	3,06	31	94,98	0	0	1	3,06
Viveres	6	50	0,7	23,57	16,6	0	0	26,67	18,78
Gas natural	950	50	276,45	37,41	10341,99	0	0	22,41	6195,24
TOTAL	2202,79		1207,64	24,51	29599,32	0	0	16,92	20433,31

4.2.3.- Lastre

En la condición de plena carga (tanques de carga al 98%) se considera que todos los tanques de lastre están vacíos.

4.2.4.- Desplazamiento condición de carga 2

Después de analizar los tanques y las condiciones en las que se encuentran, el desplazamiento del buque es el siguiente:

Concepto	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t-m)	YG (m)	Mom YG (t-m)	KG (m)	Mom KG (t-m)
Peso en rosca	11961	78,28	936307,08	0	0	11,52	137790,72
Tripulación	3,77	23,57	88,86	0	0	26,67	100,55
Consumos	1240,49	24,51	30404,45	0	0	16,92	20989,12
Lastre	0	0	0	0	0	0	0
Carga	17519,96	86,5	1515476,16	0	0	10,65	186622,57
TOTAL	30725	80,79	2482276,55	0	0	11,24	345502,95

A continuación podemos observar también el reporte de equilibrio de esta primera condición de carga extraído del Maxsurf Stability Advanced:

Draft Amidships m	8,42
Displacement t	31143
Heel deg	0
Draft at FP m	8,19
Draft at AP m	8,65
Draft at LCF m	8,44
Trim (+ve by stern) m	0,46
WL Length m	171,73
Beam max extents on WL m	30,57
Wetted Area m ²	5987,19
Waterpl. Area m ²	4288,31
Prismatic coeff. (Cp)	0,77
Block coeff. (Cb)	0,67
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,91
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,82
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	80,12
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,02
KB m	4,7
KG fluid m	13,25
BMt m	9,08
BML m	257,82
GMt corrected m	0,53
GML m	249,27
KMt m	13,78
KML m	262,52
Immersion (TPc) tonne/cm	43,96
MTc tonne.m	460,94
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	289,34
Max deck inclination deg	0,16
Trim angle (+ve by stern) deg	0,16

4.3.-Condición de carga 3: Salida de buque de destino con un 50% de consumos y con lastre

Esta condición de carga será muy similar a la anterior, sin tener ya carga y con un 50% de consumos. Se ha considerado para tener en cuenta posteriormente los momentos por superficies libres en de los tanques de lastre.

4.3.1.- Tanques de carga

Esta carga está supuesta posterior a la descarga de los tanques, por lo que los tanques de carga se encuentran al 0%

4.3.2.- Consumos

Los consumos serán exactamente iguales a los consumos de la condición anterior. Se ha supuesto justo posterior a ésta, por lo que se considera lógico:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t-m)	YG (m)	Mom YG (t-m)	KG (m)	Mom KG (t-m)
Tanque diésel	646	100	545,16	12	6542,46	0	0	8,75	4770,14
Tanque diario 1	71,25	100	60,13	18	1082,36	-3,75	-225,48	7,25	435,93
Tanque diario 2	71,25	100	60,13	18	1082,36	-1,25	-75,16	7,25	435,93
Tanque sedimentación 1	71,25	100	60,13	18	1082,36	1,25	75,16	7,25	435,93
Tanque sedimentación 2	71,25	100	60,13	18	1082,36	3,75	225,48	7,25	435,93
Tanque de derrames	15,2	0	0	18	0	0	0	2,5	0
Aceites	16,63	50	7,26	34,5	250,37	0	0	1,35	9,8
Agua dulce 1	101,23	50	49,09	14,07	690,91	10	490,95	6,86	336,99
Agua dulce 2	101,23	50	49,09	14,07	690,91	-10	-490,95	6,86	336,99
Aguas grises y aguas negras 1	37,43	50	18,15	10,28	186,69	10	181,54	4,5	81,69
Aguas grises y aguas negras 2	37,43	50	18,15	10,28	186,69	-10	-181,54	4,5	81,69
Lodos	6,65	50	3,06	31	94,98	0	0	1	3,06
Viveres	6	50	0,7	23,57	16,6	0	0	26,67	18,78
Gas natural	950	50	276,45	37,41	10341,99	0	0	22,41	6195,24
TOTAL	2202,79		1207,64	24,51	29599,32	0	0	16,92	20433,31

4.3.3.- Lastre

La disposición de tanques de lastre será igual a la disposición de tanques que se encuentra en la última condición de carga, la de rendir viaje. Estos tanques de lastre serán los considerado para la corrección por superficies libres:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t-m)	YG (m)	Mom YG (t-m)	KG (m)	Mom KG (t-m)
Lastre Popa	1042,51	100	1068,57	6,07	6485,17	0	0	11,46	12247,98
Lastre 1 Estribor	725,14	100	743,26	57,2	42511,01	13,75	10219,89	8,17	6074,7
Lastre 1 Babor	725,14	100	743,26	57,2	42511,01	-13,75	-10219,89	8,17	6074,7
Lastre 1 Fondo	776,24	100	795,64	56,7	45116,02	0	0	1,1	876,8
Lastre 2 Estribor	861,33	100	882,86	86,49	76356,72	13,75	12139,31	7,99	7049,63
Lastre 2 Babor	861,33	100	882,86	86,49	76356,72	-13,75	-12139,31	7,99	7049,63
Lastre 2 Fondo	898,72	100	921,19	86,91	80064,4	0	0	1,06	980,15
Lastre 3 Estribor	865,95	0	0	116,39	0	13,75	0	8,25	0
Lastre 3 Babor	865,95	0	0	116,39	0	-13,75	0	8,25	0
Lastre 3 Fondo	920,79	100	943,81	116,06	109542,69	0	0	1,03	971,18
Lastre 4	2325,45	0	0	136,44	0	0	0	9,16	0
Lastre 4 fondo	295,62	0	0	136,4	0	0	0	1,48	0
Lastre proa	2244,48	100	2300,59	150,11	345339,56	0	0	10,72	24653,14
Lastre proa fondo	172,36	100	176,67	149,8	26464,97	0	0	1,57	276,84
Cofferdam 1	847,58	100	868,77	41	35620,42	0	0	8,28	7190,81
Cofferdam 2	440,65	100	451,66	71,5	32294,22	0	0	8,19	3700,46
Cofferdam 3	444,75	100	455,86	101,5	46270,61	0	0	8,09	3687,48
Cofferdam 4	795,19	100	815,06	132	107586,9	0	0	8,23	6709,61
TOTAL	16109,14		12050	89,01	1072520,4	0	0	7,26	87543,11

4.3.4.- Desplazamiento condición de carga 3

Después de analizar los tanques y las condiciones en las que se encuentran, el desplazamiento del buque es el siguiente:

Concepto	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t-m)	YG (m)	Mom YG (t-m)	KG (m)	Mom KG (t-m)
Peso en rosca	11961	78,28	936307,08	0	0	11,52	137790,72
Tripulación	3,77	23,57	88,86	0	0	26,67	100,55
Consumos	1207,64	24,51	29599,32	0	0	16,92	20433,31
Lastre	12050,09	89,01	1072520,43	0	0	7,26	87543,11
Carga	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	25222,5	80,82	2038515,69	0	0	9,75	245867,69

A continuación podemos observar también el reporte de equilibrio de esta primera condición de carga extraído del Maxsurf Stability Advanced:

Draft Amidships m	7,08
Displacement t	25315
Heel deg	0
Draft at FP m	6,76
Draft at AP m	7,39
Draft at LCF m	7,1
Trim (+ve by stern) m	0,63
WL Length m	171,16
Beam max extents on WL m	30,48
Wetted Area m ²	5506,44
Waterpl. Area m ²	4223,58
Prismatic coeff. (Cp)	0,76
Block coeff. (Cb)	0,65
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,9
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,81
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	80,26
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,26
KB m	3,99
KG fluid m	13,74
BMt m	10,91
BML m	305,54
GMt corrected m	1,16
GML m	295,79
KMt m	14,9
KML m	309,53
Immersion (TPc) tonne/cm	43,29
MTc tonne.m	444,6
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.r	512,84
Max deck inclination deg	0,22
Trim angle (+ve by stern) deg	0,22

4.4.- Condición de carga 4: Llegada a puerto completamente cargado y con un 10% de consumos

En esta condición, como se puede suponer, el buque llegará de puerto con el 100% de la carga y con un 10% de consumos.

4.4.1.- Tanques de carga

Como anteriormente, es necesario cumplir con el apartado del Código Internacional de Gaseros sobre el llenado de los tanques, limitando el llenado de nuestros tanques de carga a un 98% de su capacidad total

Además, hemos de considerar la cantidad de gas que perdemos debido a los intercambios térmicos que se producen entre los tanques de carga y la atmósfera. Se puede considerar que, por efectos de boil off, se pierde un 0,2% de la capacidad del tanque de gas licuado que esté lleno por día. Considerando un viaje de 10 días, perdemos un 2% de la capacidad del tanque.

De esta manera, los tanques de carga en esta situación quedan:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Tanque de carga N° 1	12017,09	96	5883,57	56,5	332421,48	10,66	62707,05
Tanque de carga N° 2	12002,21	96	5876,28	86,5	508298,6	10,65	62594,18
Tanque de carga N° 3	11396,01	96	5579,49	116,2	648336,41	10,65	59404,8
TOTAL	35415,31		17339,3	86,5	1499852,69	10,65	184698,62

4.4.2.- Consumos

Los tanques de consumos, al ser la llegada a puerto, estarán al 10% de su capacidad. Debido a que el buque va quemando gas natural y existe una parte de boil-off que aprovecharemos en nuestros motores, calcularemos la cantidad a añadir en el tanque.

El 2% de cada tanque de carga se regasifica. Esto es un total de:

$$11797,95 \cdot 0,02 \cdot 3 = 361,84 \text{ m}^3$$

Este gas será quemado en los motores generadores. El gas de boil off es gas no utilizado del tanque de gas natural, por lo que, en las condiciones de llegada a puerto, tendremos que añadirle al tanque de gas natural esta carga.

Al añadir este suplemento al tanque de gas, podemos observar que en vez de encontrarse a un 10% se encuentra a un 47% de su capacidad.

A continuación vemos una tabla con los diferentes datos en los que se incurren:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t-m)	YG (m)	Mom YG (t-m)	KG (m)	Mom KG (t-m)
Tanque diésel	646	100	545,16	12	6542,46	0	0	8,75	4770,14
Tanque diario 1	71,25	100	60,13	18	1082,36	-3,75	-225,48	7,25	435,93
Tanque diario 2	71,25	100	60,13	18	1082,36	-1,25	-75,16	7,25	435,93
Tanque sedimentación 1	71,25	100	60,13	18	1082,36	1,25	75,16	7,25	435,93
Tanque sedimentación 2	71,25	100	60,13	18	1082,36	3,75	225,48	7,25	435,93
Tanque de derrames	15,2	0	0	18	0	0	0	2,5	0
Aceites	16,63	10	1,45	34,5	50,07	0	0	1,35	1,96
Agua dulce 1	101,23	10	9,82	14,07	138,18	10	98,19	6,86	67,4
Agua dulce 2	101,23	10	9,82	14,07	138,18	-10	-98,19	6,86	67,4
Aguas grises y aguas negras 1	37,43	100	36,31	10,28	373,38	10	363,07	4,5	163,38
Aguas grises y aguas negras 2	37,43	100	36,31	10,28	373,38	-10	-363,07	4,5	163,38
Lodos	6,65	100	6,13	31	189,97	0	0	1	6,13
Viveres	6	10	0,14	23,57	3,32	0	0	26,67	3,76
Gas natural	950	47	259,86	37,41	9721,47	0	0	22,41	5823,53
TOTAL	2202,79		1145,51	24,51	28076,36	0	0	16,92	19381,96

De forma normal, el buque irá consumiendo del tanque de gas natural. Sólo en condiciones especiales utilizará el diésel, por lo que consideraremos los tanques del mismo sin consumir mientras el tanque de gas natural está vacío.

Ahora, en esta condición de carga, se puede observar que los tanques de desechos están casi totalmente llenos.

4.4.3.- Lastre

En la condición de plena carga (tanques de carga al máximo) se considera que todos los tanques de lastre están vacíos.

4.4.4.- Desplazamiento condición de carga 4

Después de analizar los tanques y las condiciones en las que se encuentran, el desplazamiento del buque es el siguiente:

Concepto	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	YG (m)	Mom YG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Peso en rosca	11961	78,28	936307,08	0	0	11,52	137790,72
Tripulación	3,77	23,57	88,86	0	0	26,67	100,55
Consumos	1145,51	24,51	28076,36	0	0	16,92	19381,96
Lastre	0	0	0	0	0	0	0
Carga	17339,34	86,5	1499852,69	0	0	10,65	184698,62
TOTAL	30449,61	80,93	2464324,99	0	0	11,23	341971,85

A continuación podemos observar también el reporte de equilibrio de esta segunda condición de carga extraído del Maxsurf Stability Advanced:

Draft Amidships m	8,32
Displacement t	30675
Heel deg	0
Draft at FP m	8,21
Draft at AP m	8,43
Draft at LCF m	8,33
Trim (+ve by stern) m	0,22
WL Length m	171,73
Beam max extents on WL m	30,57
Wetted Area m ²	5949,71
Waterpl. Area m ²	4282,8
Prismatic coeff. (Cp)	0,76
Block coeff. (Cb)	0,68
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,91
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,82
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	80,52
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,1
KB m	4,64
KG fluid m	12,99
BMt m	9,2
BML m	260,9
GMt corrected m	0,85
GML m	252,55
KMt m	13,85
KML m	265,54
Immersion (TPc) tonne/cm	43,9
MTc tonne.m	459,98
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	457,41
Max deck inclination deg	0,08
Trim angle (+ve by stern) deg	0,08

4.5.- Condición de carga 5: Salida de puerto parcialmente cargado (1/3 de la carga y lastre) y con un 100% de consumos

En esta condición, como se puede suponer, el buque saldrá de puerto parcialmente cargado y con un 100% de consumos

4.5.1.- Tanques de carga

Como anteriormente, es necesario cumplir con el apartado del Código Internacional de Gaseros sobre el llenado de los tanques, limitando el llenado de nuestros tanques de carga a un 98% de su capacidad total

De esta manera, los tanques de carga en esta situación quedan:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t-m)	KG (m)	Mom KG (t-m)
Tanque de carga N° 1	12017,09	98	6006,14	56,5	339346,92	10,66	64013,44
Tanque de carga N° 2	12002,21	0	0	86,5	0	10,65	0
Tanque de carga N° 3	11396,01	0	0	116,2	0	10,65	0
TOTAL	35415,31		6006,14	56,5	339346,92	10,65	63977,41

4.5.2.- Consumos

Los tanques de consumos, al ser la salida de puerto, estarán al 100% de su capacidad. A continuación vemos una tabla con los diferentes datos en los que se incurren:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t-m)	YG (m)	Mom YG (t-m)	KG (m)	Mom KG (t-m)
Tanque diésel	646	100	562,02	12	6744,8	0	0	8,75	4917,68
Tanque diario 1	71,25	100	61,99	18	1115,84	-3,75	-232,45	7,25	449,41
Tanque diario 2	71,25	100	61,99	18	1115,84	-1,25	-77,48	7,25	449,41
Tanque sedimentación 1	71,25	100	61,99	18	1115,84	1,25	77,48	7,25	449,41
Tanque sedimentación 2	71,25	100	61,99	18	1115,84	3,75	232,45	7,25	449,41
Tanque de derrames	15,2	0	0	18	0	0	0	2,5	0
Aceites	16,63	100	14,51	34,5	500,73	0	0	1,35	19,59
Agua dulce 1	101,23	100	98,19	14,07	1381,82	10	981,9	6,86	673,97
Agua dulce 2	101,23	100	98,19	14,07	1381,82	-10	-981,9	6,86	673,97
Aguas grises y aguas negras 1	37,43	0	0	10,28	0	10	0	4,5	0
Aguas grises y aguas negras 2	37,43	0	0	10,28	0	-10	0	4,5	0
Lodos	6,65	0	0	31	0	0	0	1	0
Viveres	6	100	1,41	23,57	33,2	0	0	26,67	37,56
Gas natural	950	100	570	37,41	21323,7	0	0	22,41	12773,7
TOTAL	2202,79		1592,27	24,51	39026,56	0	0	16,92	26941,23

4.5.3.- Lastre

En esta condición de carga, al tratarse de una condición de carga parcial, existirán tanques de lastre que irán llenos. Debido a que es el primer tanque de carga el que está lleno (contando desde la perpendicular de popa en adelante) consideraremos que están llenos los tanques que se describen a continuación, siendo los de proa, el tercero del fondo y el cuarto del fondo

A continuación podemos ver una tabla con los tanques que se encuentran llenos:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t-m)	YG (m)	Mom YG (t-m)	KG (m)	Mom KG (t-m)
Lastre Popa	1042,51	0	0	6,07	0	0	0	11,46	0
Lastre 1 Estribor	725,14	0	0	57,2	0	13,62	0	8,17	0
Lastre 1 Babor	725,14	0	0	57,2	0	-13,62	0	8,17	0
Lastre 1 Fondo	776,24	0	0	56,7	0	0	0	1,1	0
Lastre 2 Estribor	861,33	0	0	86,49	0	13,78	0	7,99	0
Lastre 2 Babor	861,33	0	0	86,49	0	-13,78	0	7,99	0
Lastre 2 Fondo	898,72	0	0	86,91	0	0	0	1,06	0
Lastre 3 Estribor	865,95	0	0	116,39	0	13,2	0	8,25	0
Lastre 3 Babor	865,95	0	0	116,39	0	-13,2	0	8,25	0
Lastre 3 Fondo	920,79	100	943,81	116,06	109542,69	0	0	1,03	971,18
Lastre 4	2325,45	0	0	136,44	0	0	0	9,16	0
Lastre 4 fondo	295,62	100	303,01	136,4	41330,03	0	0	1,48	449,06
Lastre proa	2244,48	100	2300,59	150,11	345339,56	0	0	10,72	24653,14
Lastre proa fondo	172,36	100	176,67	149,8	26464,97	0	0	1,57	276,84
Cofferdam 1	847,58	0	0	41	0	0	0	8,28	0
Cofferdam 2	440,65	0	0	71,5	0	0	0	8,19	0
Cofferdam 3	444,75	0	0	101,5	0	0	0	8,09	0
Cofferdam 4	795,19	0	0	132	0	0	0	8,23	0
TOTAL	16109,14		3724,09	118,22	440261,49	0	0	8,43	31394,05

4.5.4.- Desplazamiento condición de carga 5

Después de analizar los tanques y las condiciones en las que se encuentran, el desplazamiento del buque es el siguiente:

Concepto	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t-m)	YG (m)	Mom YG (t-m)	KG (m)	Mom KG (t-m)
Peso en rosca	11961	77,28	924346,08	0	0	11,52	137790,72
Tripulación	3,77	23,57	88,86	0	0	26,67	100,55
Consumos	1592,27	24,51	39026,56	0	0	16,92	26941,23
Lastre	3724,09	118,22	440261,49	0	0	8,43	31394,05
Carga	6006,14	56,5	339346,92	0	0	10,65	63977,41
TOTAL	23287,3	74,85	1743069,92	0	0	11,17	260203,95

A continuación podemos observar también el reporte de equilibrio de esta tercera condición de carga extraído del Maxsurf Stability Advanced:

Draft Amidships m	6,62
Displacement t	23498
Heel deg	0
Draft at FP m	5,77
Draft at AP m	7,47
Draft at LCF m	6,68
Trim (+ve by stern) m	1,7
WL Length m	170,75
Beam max extents on WL m	30,43
Wetted Area m ²	5353,12
Waterpl. Area m ²	4207,74
Prismatic coeff. (Cp)	0,77
Block coeff. (Cb)	0,61
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,88
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,81
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	78,36
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,02
KB m	3,78
KG fluid m	10,72
BMt m	11,67
BML m	326,51
GMt corrected m	4,74
GML m	319,58
KMt m	15,45
KML m	330,28
Immersion (TPc) tonne/cm	43,13
MTc tonne.m	445,87
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	1941,94
Max deck inclination deg	0,58
Trim angle (+ve by stern) deg	0,58

4.6.- Condición de carga 6: Llegada a buque de destino parcialmente cargado (1/3 de la carga y lastre) con un 50% de consumos

Al igual que la condición de carga 2, esta condición de carga se ha supuesto para considerar los momentos por superficie libre debido a la superficie libre que se genera en los tanques de carga cuando estos se descargan al buque de destino

4.6.1.- Tanques de carga

Como en la condición de carga 1, se supone que el buque está en la mitad de su viaje cuando realizamos el trasvase. Se considerará como anteriormente un 1% de pérdida de carga por boil off. Los tanques de carga quedan dispuestos como sigue:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Tanque de carga N° 1	12017,09	97	5944,85	56,5	335884,2	10,66	63360,24
Tanque de carga N° 2	12002,21	0	0	86,5	0	10,65	0
Tanque de carga N° 3	11396,01	0	0	116,2	0	10,65	0
TOTAL	35415,31		5944,9	56,5	335884,2	10,65	63324,58

4.6.2.- Consumos

Como en la condición de carga 2, se estimará que el combustible principal se encuentra a un 50% de su carga, a pesar de que le correspondería un 56%. Los demás consumos se consideran iguales a los obtenidos en la condición anteriormente mencionada. Los tanques quedan de la siguiente manera:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	YG (m)	Mom YG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Tanque diésel	646	100	545,16	12	6542,46	0	0	8,75	4770,14
Tanque diario 1	71,25	100	60,13	18	1082,36	-3,75	-225,48	7,25	435,93
Tanque diario 2	71,25	100	60,13	18	1082,36	-1,25	-75,16	7,25	435,93
Tanque sedimentación 1	71,25	100	60,13	18	1082,36	1,25	75,16	7,25	435,93
Tanque sedimentación 2	71,25	100	60,13	18	1082,36	3,75	225,48	7,25	435,93
Tanque de derrames	15,2	0	0	18	0	0	0	2,5	0
Aceites	16,63	50	7,26	34,5	250,37	0	0	1,35	9,8
Agua dulce 1	101,23	50	49,09	14,07	690,91	10	490,95	6,86	336,99
Agua dulce 2	101,23	50	49,09	14,07	690,91	-10	-490,95	6,86	336,99
Aguas grises y aguas negras 1	37,43	50	18,15	10,28	186,69	10	181,54	4,5	81,69
Aguas grises y aguas negras 2	37,43	50	18,15	10,28	186,69	-10	-181,54	4,5	81,69
Lodos	6,65	50	3,06	31	94,98	0	0	1	3,06
Viveres	6	50	0,7	23,57	16,6	0	0	26,67	18,78
Gas natural	950	50	276,45	37,41	10341,99	0	0	22,41	6195,24
TOTAL	2202,79		1207,64	24,51	29599,32	0	0	16,92	20433,31

4.6.3.- Lastre

En esta condición, al ser una “prolongación” de la situación de travesía con 1/3 de la carga, se considerará con los tanques de lastre iguales a los de la condición 5:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	YG (m)	Mom YG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Lastre Popa	1042,51	0	0	6,07	0	0	0	11,46	0
Lastre 1 Estribor	725,14	0	0	57,2	0	13,62	0	8,17	0
Lastre 1 Babor	725,14	0	0	57,2	0	-13,62	0	8,17	0
Lastre 1 Fondo	776,24	0	0	56,7	0	0	0	1,1	0
Lastre 2 Estribor	861,33	0	0	86,49	0	13,78	0	7,99	0
Lastre 2 Babor	861,33	0	0	86,49	0	-13,78	0	7,99	0
Lastre 2 Fondo	898,72	0	0	86,91	0	0	0	1,06	0
Lastre 3 Estribor	865,95	0	0	116,39	0	13,2	0	8,25	0
Lastre 3 Babor	865,95	0	0	116,39	0	-13,2	0	8,25	0
Lastre 3 Fondo	920,79	100	943,81	116,06	109542,69	0	0	1,03	971,18
Lastre 4	2325,45	0	0	136,44	0	0	0	9,16	0
Lastre 4 fondo	295,62	100	303,01	136,4	41330,03	0	0	1,48	449,06
Lastre proa	2244,48	100	2300,59	150,11	345339,56	0	0	10,72	24653,14
Lastre proa fondo	172,36	100	176,67	149,8	26464,97	0	0	1,57	276,84
Cofferdam 1	847,58	0	0	41	0	0	0	8,28	0
Cofferdam 2	440,65	0	0	71,5	0	0	0	8,19	0
Cofferdam 3	444,75	0	0	101,5	0	0	0	8,09	0
Cofferdam 4	795,19	0	0	132	0	0	0	8,23	0
TOTAL	16109,14		3724,1	118,22	440261,49	0	0	8,43	31394,05

Se ha de notar que en la vuelta de esta condición de carga del barco de destino a puerto, estos tanques no corregirán por superficies libres, ya que se encuentran llenos en todo el trayecto. Sin embargo, comprobando la condición de carga con todos los tanques corrigiendo también verifica ésta, por lo que no se considerará la vuelta a puerto desde el barco de destino en esta condición de carga parcial.

4.6.4.- Desplazamiento condición de carga 6

Después de analizar los tanques y las condiciones en las que se encuentran, el desplazamiento del buque es el siguiente:

Concepto	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	YG (m)	Mom YG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Peso en rosca	11961	77,28	924346,08	0	0	11,52	137790,72
Tripulación	3,77	23,57	88,86	0	0	26,67	100,55
Consumos	1207,64	24,51	29599,32	0	0	16,92	20433,31
Lastre	3724,09	118,22	440261,49	0	0	8,43	31394,05
Carga	5944,85	56,5	335884,2	0	0	10,65	63324,58
TOTAL	22841,4	75,75	1730179,95	0	0	11,08	253043,2

Como en las condiciones de carga anteriores, se adjuntan las hidrostáticas de esta condición de carga:

Draft Amidships m	6,53
Displacement t	23063
Heel deg	0
Draft at FP m	5,88
Draft at AP m	7,18
Draft at LCF m	6,58
Trim (+ve by stern) m	1,3
WL Length m	170,79
Beam max extents on WL m	30,42
Wetted Area m ²	5317,4
Waterpl. Area m ²	4198,29
Prismatic coeff. (Cp)	0,76
Block coeff. (Cb)	0,62
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,88
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,81
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	79,14
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,19
KB m	3,72
KG fluid m	12,01
BMt m	11,86
BML m	330,73
GMt corrected m	3,57
GML m	322,45
KMt m	15,58
KML m	334,45
Immersion (TPc) tonne/cm	43,03
MTc tonne.m	441,55
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonn	1437,64
Max deck inclination deg	0,44
Trim angle (+ve by stern) deg	0,44

4.7.- Condición de carga 7: Llegada a puerto parcialmente cargado (1/3 de la carga y lastre) y con un 10% de consumos

En esta condición, como se puede suponer, el buque llegará a puerto parcialmente cargado con un 10 % de consumos

4.7.1.- Tanques de carga

Como anteriormente, es necesario cumplir con el apartado del Código Internacional de Gaseiros sobre el llenado de los tanques, limitando el llenado de nuestros tanques de carga a un 98% de su capacidad total. Como se hizo en la condición de carga de llegada, aplicaremos una pérdida de un 2% a los tanques que estén llenos de gas natural.

De esta manera, los tanques de carga en esta situación quedan:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t-m)	KG (m)	Mom KG (t-m)
Tanque de carga N° 1	12017,09	98	6006,14	56,5	339346,92	10,66	64013,44
Tanque de carga N° 2	12002,21	0	0	86,5	0	10,65	0
Tanque de carga N° 3	11396,01	0	0	116,2	0	10,65	0
TOTAL	35415,31		6006,14	56,5	339346,92	10,65	63977,41

4.7.2.- Consumos

Los tanques de consumos, al ser la llegada a puerto, estarán al 10% de su capacidad. A continuación vemos una tabla con los diferentes datos en los que se incurren:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t-m)	YG (m)	Mom YG (t-m)	KG (m)	Mom KG (t-m)
Tanque diésel	646	100	545,16	12	6542,46	0	0	8,75	4770,14
Tanque diario 1	71,25	100	60,13	18	1082,36	-3,75	-225,48	7,25	435,93
Tanque diario 2	71,25	100	60,13	18	1082,36	-1,25	-75,16	7,25	435,93
Tanque sedimentación 1	71,25	100	60,13	18	1082,36	1,25	75,16	7,25	435,93
Tanque sedimentación 2	71,25	100	60,13	18	1082,36	3,75	225,48	7,25	435,93
Tanque de derrames	15,2	0	0	18	0	0	0	2,5	0
Aceites	16,63	10	1,45	34,5	50,07	0	0	1,35	1,96
Agua dulce 1	101,23	10	9,82	14,07	138,18	10	98,19	6,86	67,4
Agua dulce 2	101,23	10	9,82	14,07	138,18	-10	-98,19	6,86	67,4
Aguas grises y aguas negras 1	37,43	100	36,31	10,28	373,38	10	363,07	4,5	163,38
Aguas grises y aguas negras 2	37,43	100	36,31	10,28	373,38	-10	-363,07	4,5	163,38
Lodos	6,65	100	6,13	31	189,97	0	0	1	6,13
Viveres	6	10	0,14	23,57	3,32	0	0	26,67	3,76
Gas natural	950	47	259,86	37,41	9721,47	0	0	22,41	5823,53
TOTAL	2202,79		1145,51	24,51	28076,36	0	0	16,92	19381,96

4.7.3.- Lastre

En esta condición de carga, al tratarse de una condición de carga parcial, existirán tanques de lastre que irán llenos. Debido a que es el primer tanque de carga el que está lleno (contando desde la perpendicular de popa en adelante) consideraremos que están llenos los tanques que se describen a continuación, siendo los de proa, el tercero del fondo y el cuarto del fondo

A continuación podemos ver una tabla con los tanques que se encuentran llenos:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	YG (m)	Mom YG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Lastre Popa	1042,51	0	0	6,07	0	0	0	11,46	0
Lastre 1 Estribor	725,14	0	0	57,2	0	13,62	0	8,17	0
Lastre 1 Babor	725,14	0	0	57,2	0	-13,62	0	8,17	0
Lastre 1 Fondo	776,24	0	0	56,7	0	0	0	1,1	0
Lastre 2 Estribor	861,33	0	0	86,49	0	13,78	0	7,99	0
Lastre 2 Babor	861,33	0	0	86,49	0	-13,78	0	7,99	0
Lastre 2 Fondo	898,72	0	0	86,91	0	0	0	1,06	0
Lastre 3 Estribor	865,95	0	0	116,39	0	13,2	0	8,25	0
Lastre 3 Babor	865,95	0	0	116,39	0	-13,2	0	8,25	0
Lastre 3 Fondo	920,79	100	943,81	116,06	109542,69	0	0	1,03	971,18
Lastre 4	2325,45	0	0	136,44	0	0	0	9,16	0
Lastre 4 fondo	295,62	100	303,01	136,4	41330,03	0	0	1,48	449,06
Lastre proa	2244,48	100	2300,59	150,11	345339,56	0	0	10,72	24653,14
Lastre proa fondo	172,36	100	176,67	149,8	26464,97	0	0	1,57	276,84
Cofferdam 1	847,58	0	0	41	0	0	0	8,28	0
Cofferdam 2	440,65	0	0	71,5	0	0	0	8,19	0
Cofferdam 3	444,75	0	0	101,5	0	0	0	8,09	0
Cofferdam 4	795,19	0	0	132	0	0	0	8,23	0
TOTAL	16109,14		3724	118,22	440261,49	0	0	8,43	31394,05

4.7.4.- Desplazamiento condición de carga 7

Después de analizar los tanques y las condiciones en las que se encuentran, el desplazamiento del buque es el siguiente:

Concepto	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	YG (m)	Mom YG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Peso en rosca	11961	78,28	936307,08	0	0	11,52	137790,72
Tripulación	3,77	23,57	88,86	0	0	26,67	100,55
Consumos	1145,51	24,51	28076,36	0	0	16,92	19381,96
Lastre	3724,09	118,22	1330569,76	0	0	8,43	94879,91
Carga	5883,57	56,5	332421,48	0	0	13,38	78722,11
TOTAL	22717,93	115,66	2627463,53	0	0	14,56	330875,25

A continuación podemos observar también el reporte de equilibrio de esta cuarta condición de carga extraído del Maxsurf Stability Advanced:

Draft Amidships m	6,46
Displacement t	22717
Heel deg	0
Draft at FP m	5,97
Draft at AP m	6,96
Draft at LCF m	6,5
Trim (+ve by stern) m	0,98
WL Length m	170,83
Beam max extents on WL m	30,41
Wetted Area m ²	5288,59
Waterpl. Area m ²	4189,95
Prismatic coeff. (Cp)	0,76
Block coeff. (Cb)	0,62
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,89
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,81
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	79,79
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,35
KB m	3,68
KG fluid m	11,43
BMt m	12
BML m	334,01
GMt corrected m	4,25
GML m	326,26
KMt m	15,68
KML m	337,68
Immersion (TPc) tonne/cm	42,95
MTc tonne.m	440,06
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	1684,4
Max deck inclination deg	0,33
Trim angle (+ve by stern) deg	0,33

4.8.- Condición de carga 8: Salida de puerto parcialmente cargado (2/3 de la carga y lastre) y con un 100% de consumos

En esta condición, como se puede suponer, el buque saldrá de puerto parcialmente cargado y con un 100% de consumos. Estas condiciones de barco parcialmente cargado se pueden dar cuando las operaciones de trasvase de combustible se realicen a pocos buques.

4.8.1.- Tanques de carga

Como anteriormente, es necesario cumplir con el apartado del Código Internacional de Gaseos sobre el llenado de los tanques, limitando el llenado de nuestros tanques de carga a un 98% de su capacidad total

De esta manera, los tanques de carga en esta situación quedan:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t-m)	KG (m)	Mom KG (t-m)
Tanque de carga N° 1	12017,09	98	6006,14	56,5	339346,92	10,66	64013,44
Tanque de carga N° 2	12002,21	98	5998,71	86,5	518888,15	10,65	63898,23
Tanque de carga N° 3	11396,01	0	0	116,2	0	10,65	0
TOTAL	35415,31		12004,85	71,49	858235,08	10,65	127875,63

4.8.2.- Consumos

Los tanques de consumos, al ser la salida de puerto, estarán al 100% de su capacidad. A continuación vemos una tabla con los diferentes datos en los que se incurren:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t-m)	YG (m)	Mom YG (t-m)	KG (m)	Mom KG (t-m)
Tanque diésel	646	100	562,02	12	6744,8	0	0	8,75	4917,68
Tanque diario 1	71,25	100	61,99	18	1115,84	-3,75	-232,45	7,25	449,41
Tanque diario 2	71,25	100	61,99	18	1115,84	-1,25	-77,48	7,25	449,41
Tanque sedimentación 1	71,25	100	61,99	18	1115,84	1,25	77,48	7,25	449,41
Tanque sedimentación 2	71,25	100	61,99	18	1115,84	3,75	232,45	7,25	449,41
Tanque de derrames	15,2	0	0	18	0	0	0	2,5	0
Aceites	16,63	100	14,51	34,5	500,73	0	0	1,35	19,59
Agua dulce 1	101,23	100	98,19	14,07	1381,82	10	981,9	6,86	673,97
Agua dulce 2	101,23	100	98,19	14,07	1381,82	-10	-981,9	6,86	673,97
Aguas grises y aguas negras 1	37,43	0	0	10,28	0	10	0	4,5	0
Aguas grises y aguas negras 2	37,43	0	0	10,28	0	-10	0	4,5	0
Lodos	6,65	0	0	31	0	0	0	1	0
Viveres	6	100	1,41	23,57	33,2	0	0	26,67	37,56
Gas natural	950	100	570	37,41	21323,7	0	0	22,41	12773,7
TOTAL	2202,79		1592,27	24,51	39026,56	0	0	16,92	26941,23

4.8.3.- Lastre

En esta condición de carga, al tratarse de una condición de carga parcial, existirán tanques de lastre que irá llenos. Debido a que los tanques que se consideran llenos son el primero y el segundo (contando desde la perpendicular de popa en adelante) tan solo se considerarán llenos los fondos del 3 y el 4 y los lastres de proa

A continuación podemos ver una tabla con los tanques que se encuentran llenos:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	YG (m)	Mom YG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Lastre Popa	1042,51	0	0	6,07	0	0	0	11,46	0
Lastre 1 Estribor	725,14	0	0	57,2	0	13,75	0	8,17	0
Lastre 1 Babor	725,14	0	0	57,2	0	-13,75	0	8,17	0
Lastre 1 Fondo	776,24	0	0	56,7	0	0	0	1,1	0
Lastre 2 Estribor	861,33	0	0	86,49	0	13,75	0	7,99	0
Lastre 2 Babor	861,33	0	0	86,49	0	-13,75	0	7,99	0
Lastre 2 Fondo	898,72	0	0	86,91	0	0	0	1,06	0
Lastre 3 Estribor	865,95	0	0	116,39	0	13,75	0	8,25	0
Lastre 3 Babor	865,95	0	0	116,39	0	-13,75	0	8,25	0
Lastre 3 Fondo	920,79	100	943,81	116,06	109542,69	0	0	1,03	971,18
Lastre 4	2325,45	0	0	136,44	0	0	0	9,16	0
Lastre 4 fondo	295,62	100	303,01	136,4	41330,03	0	0	1,48	449,06
Lastre proa	2244,48	100	2300,59	150,11	345339,56	0	0	10,72	24653,14
Lastre proa fondo	172,36	100	176,67	149,8	26464,97	0	0	1,57	276,84
Cofferdam 1	847,58	0	0	41	0	0	0	8,28	0
Cofferdam 2	440,65	0	0	71,5	0	0	0	8,19	0
Cofferdam 3	444,75	0	0	101,5	0	0	0	8,09	0
Cofferdam 4	795,19	0	0	132	0	0	0	8,23	0
TOTAL	16109,14		3724	140,35	522677,25	0	0	7,08	26350,23

4.8.4.- Desplazamiento condición de carga 8

Después de analizar los tanques y las condiciones en las que se encuentran, el desplazamiento del buque es el siguiente:

Concepto	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	YG (m)	Mom YG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Peso en rosca	11961	77,28	924346,08	0	0	11,52	137790,72
Tripulación	3,77	23,57	88,86	0	0	26,67	100,55
Consumos	1592,27	24,51	39026,56	0	0	16,92	26941,23
Lastre	3724,09	140,35	887167,83	0	0	7,08	64650,78
Carga	12004,85	71,5	845658,75	0	0	10,65	158250,55
TOTAL	29285,97	92,07	2696288,08	0	0	13,24	387733,82

A continuación podemos observar también el reporte de equilibrio de esta quinta condición de carga extraído del Maxsurf Stability Advanced:

Draft Amidships m	8,07
Displacement t	29606
Heel deg	0
Draft at FP m	7,78
Draft at AP m	8,35
Draft at LCF m	8,09
Trim (+ve by stern) m	0,56
WL Length m	171,57
Beam max extents on WL m	30,56
Wetted Area m ²	5860,91
Waterpl. Area m ²	4273,3
Prismatic coeff. (Cp)	0,77
Block coeff. (Cb)	0,66
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,91
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,82
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	80,07
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,04
KB m	4,51
KG fluid m	10,7
BMt m	9,5
BML m	268,87
GMt corrected m	3,31
GML m	262,68
KMt m	14,02
KML m	273,38
Immersion (TPc) tonne/cm	43,8
MTc tonne.m	461,75
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	1711,25
Max deck inclination deg	0,19
Trim angle (+ve by stern) deg	0,19

4.9.- Condición de carga 9: Llegada a buque de destino parcialmente cargado (2/3 de la carga y lastre) y con un 50% de consumos

En esta condición se considerarán dos tanques llenos en la llegada al buque de destino. Esta condición de carga ha sido diseñada para reflejar de mejor manera el comportamiento del buque en cuanto a la estabilidad.

4.9.1.- Tanques de carga

De la misma manera que la condición para un solo tanque, en este caso consideraremos 2 tanques llenos, con un 97% de la carga debido al boil off. Los tanques quedan dispuestos de la siguiente manera:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Tanque de carga N° 1	12017,09	97	5944,85	56,5	335884,2	10,66	63360,24
Tanque de carga N° 2	12002,21	97	5937,5	86,5	513593,38	10,65	63246,2
Tanque de carga N° 3	11396,01	0	0	116,2	0	10,65	0
TOTAL	35415,31		11882,35	71,49	849477,58	10,65	126570,78

4.9.2.- Consumos

Los consumos serán iguales a todas las condiciones de carga intermedias (con todos ellos al 50%, a pesar de que en caso del gas se debería de considerar un 62%). Los tanques quedan de la siguiente manera:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	YG (m)	Mom YG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Tanque diésel	646	100	545,16	12	6542,46	0	0	8,75	4770,14
Tanque diario 1	71,25	100	60,13	18	1082,36	-3,75	-225,48	7,25	435,93
Tanque diario 2	71,25	100	60,13	18	1082,36	-1,25	-75,16	7,25	435,93
Tanque sedimentación 1	71,25	100	60,13	18	1082,36	1,25	75,16	7,25	435,93
Tanque sedimentación 2	71,25	100	60,13	18	1082,36	3,75	225,48	7,25	435,93
Tanque de derrames	15,2	0	0	18	0	0	0	2,5	0
Aceites	16,63	50	7,26	34,5	250,37	0	0	1,35	9,8
Agua dulce 1	101,23	50	49,09	14,07	690,91	10	490,95	6,86	336,99
Agua dulce 2	101,23	50	49,09	14,07	690,91	-10	-490,95	6,86	336,99
Aguas grises y aguas negras 1	37,43	50	18,15	10,28	186,69	10	181,54	4,5	81,69
Aguas grises y aguas negras 2	37,43	50	18,15	10,28	186,69	-10	-181,54	4,5	81,69
Lodos	6,65	50	3,06	31	94,98	0	0	1	3,06
Viveres	6	50	0,7	23,57	16,6	0	0	26,67	18,78
Gas natural	950	50	276,45	37,41	10341,99	0	0	22,41	6195,24
TOTAL	2202,79		1207,6	24,51	29599,32	0	0	16,92	20433,31

4.9.3.- Lastre

La condición de lastre será igual a la de la condición de carga anterior, ya que se trata de una prolongación hasta la llegada al buque. Los tanques de lastre quedan como sigue:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	YG (m)	Mom YG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Lastre Popa	1042,51	0	0	6,07	0	0	0	11,46	0
Lastre 1 Estribor	725,14	0	0	57,2	0	13,75	0	8,17	0
Lastre 1 Babor	725,14	0	0	57,2	0	-13,75	0	8,17	0
Lastre 1 Fondo	776,24	0	0	56,7	0	0	0	1,1	0
Lastre 2 Estribor	861,33	0	0	86,49	0	13,75	0	7,99	0
Lastre 2 Babor	861,33	0	0	86,49	0	-13,75	0	7,99	0
Lastre 2 Fondo	898,72	0	0	86,91	0	0	0	1,06	0
Lastre 3 Estribor	865,95	0	0	116,39	0	13,75	0	8,25	0
Lastre 3 Babor	865,95	0	0	116,39	0	-13,75	0	8,25	0
Lastre 3 Fondo	920,79	100	943,81	116,06	109542,69	0	0	1,03	971,18
Lastre 4	2325,45	0	0	136,44	0	0	0	9,16	0
Lastre 4 fondo	295,62	100	303,01	136,4	41330,03	0	0	1,48	449,06
Lastre proa	2244,48	100	2300,59	150,11	345339,56	0	0	10,72	24653,14
Lastre proa fondo	172,36	100	176,67	149,8	26464,97	0	0	1,57	276,84
Cofferdam 1	847,58	0	0	41	0	0	0	8,28	0
Cofferdam 2	440,65	0	0	71,5	0	0	0	8,19	0
Cofferdam 3	444,75	0	0	101,5	0	0	0	8,09	0
Cofferdam 4	795,19	0	0	132	0	0	0	8,23	0
TOTAL	16109,14		3724,1	140,35	522677,25	0	0	7,08	26350,23

4.9.4.- Desplazamiento condición de carga 9

Después de analizar los tanques y las condiciones en las que se encuentran, el desplazamiento del buque es el siguiente:

Concepto	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	YG (m)	Mom YG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Peso en rosca	11961	77,28	924346,08	0	0	11,52	137790,72
Tripulación	3,77	23,57	88,86	0	0	26,67	100,55
Consumos	1207,64	24,51	39026,56	0	0	16,92	26941,23
Lastre	3724,09	140,35	887167,83	0	0	7,08	64650,78
Carga	11882,35	71,5	845658,75	0	0	10,65	158250,55
TOTAL	28778,85	93,69	2696288,08	0	0	13,47	387733,82

A continuación podemos observar también el reporte de equilibrio de esta quinta condición de carga extraído del Maxsurf Stability Advanced:

Draft Amidships m	7,97
Displacement t	29114
Heel deg	0
Draft at FP m	7,87
Draft at AP m	8,06
Draft at LCF m	7,97
Trim (+ve by stern) m	0,19
WL Length m	171,6
Beam max extents on WL m	30,55
Wetted Area m ²	5821,68
Waterpl. Area m ²	4266,24
Prismatic coeff. (Cp)	0,76
Block coeff. (Cb)	0,67
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,91
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,81
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	80,7
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,17
KB m	4,45
KG fluid m	12,5
BMt m	9,64
BML m	272,24
GMt corrected m	1,59
GML m	264,2
KMt m	14,09
KML m	276,7
Immersion (TPc) tonne/cm	43,73
MTc tonne.m	456,71
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	809,93
Max deck inclination deg	0,07
Trim angle (+ve by stern) deg	0,07

4.10.- Condición de carga 6: Llegada a puerto parcialmente cargado (2/3 de la carga y lastre) y con un 10% de consumos

En esta condición, como se puede suponer, el buque llegará a puerto parcialmente cargado con un 10 % de consumos

4.10.1.- Tanques de carga

Como anteriormente, es necesario cumplir con el apartado del Código Internacional de Gaseros sobre el llenado de los tanques, limitando el llenado de nuestros tanques de carga a un 98% de su capacidad total. También se introduce la pérdida por boil off

De esta manera, los tanques de carga en esta situación quedan:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t-m)	KG (m)	Mom KG (t-m)
Tanque de carga N° 1	12017,09	98	6006,14	56,5	339346,92	10,66	64013,44
Tanque de carga N° 2	12002,21	98	5998,71	86,5	518888,15	10,65	63898,23
Tanque de carga N° 3	11396,01	0	0	116,2	0	10,65	0
TOTAL	35415,31		12005	71,49	858235,08	10,65	127875,63

4.10.2.- Consumos

Los tanques de consumos, al ser la llegada a puerto, estarán al 10% de su capacidad. A continuación vemos una tabla con los diferentes datos en los que se incurren:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t-m)	YG (m)	Mom YG (t-m)	KG (m)	Mom KG (t-m)
Tanque diésel	646	100	545,16	12	6542,46	0	0	8,75	4770,14
Tanque diario 1	71,25	100	60,13	18	1082,36	-3,75	-225,48	7,25	435,93
Tanque diario 2	71,25	100	60,13	18	1082,36	-1,25	-75,16	7,25	435,93
Tanque sedimentación 1	71,25	100	60,13	18	1082,36	1,25	75,16	7,25	435,93
Tanque sedimentación 2	71,25	100	60,13	18	1082,36	3,75	225,48	7,25	435,93
Tanque de derrames	15,2	0	0	18	0	0	0	2,5	0
Aceites	16,63	10	1,45	34,5	50,07	0	0	1,35	1,96
Agua dulce 1	101,23	10	9,82	14,07	138,18	10	98,19	6,86	67,4
Agua dulce 2	101,23	10	9,82	14,07	138,18	-10	-98,19	6,86	67,4
Aguas grises y aguas negras 1	37,43	100	36,31	10,28	373,38	10	363,07	4,5	163,38
Aguas grises y aguas negras 2	37,43	100	36,31	10,28	373,38	-10	-363,07	4,5	163,38
Lodos	6,65	100	6,13	31	189,97	0	0	1	6,13
Viveres	6	10	0,14	23,57	3,32	0	0	26,67	3,76
Gas natural	950	47	259,86	37,41	9721,47	0	0	22,41	5823,53
TOTAL	2202,79		1145,5	24,51	28076,36	0	0	16,92	19381,96

4.10.3.- Lastre

En esta condición de carga, al tratarse de una condición de carga parcial, existirán tanques de lastre que irá llenos. Debido a que los tanques que se consideran llenos son el primero y el segundo (contando desde la perpendicular de popa en adelante) tan solo el cofferdan número 4 y los locales de lastre de proa (4 y proa)

A continuación podemos ver una tabla con los tanques que se encuentran llenos:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	YG (m)	Mom YG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Lastre Popa	1042,51	0	0	6,07	0	0	0	11,46	0
Lastre 1 Estribor	725,14	0	0	57,2	0	13,75	0	8,17	0
Lastre 1 Babor	725,14	0	0	57,2	0	-13,75	0	8,17	0
Lastre 1 Fondo	776,24	0	0	56,7	0	0	0	1,1	0
Lastre 2 Estribor	861,33	0	0	86,49	0	13,75	0	7,99	0
Lastre 2 Babor	861,33	0	0	86,49	0	-13,75	0	7,99	0
Lastre 2 Fondo	898,72	0	0	86,91	0	0	0	1,06	0
Lastre 3 Estribor	865,95	0	0	116,39	0	13,75	0	8,25	0
Lastre 3 Babor	865,95	0	0	116,39	0	-13,75	0	8,25	0
Lastre 3 Fondo	920,79	100	943,81	116,06	109542,69	0	0	1,03	971,18
Lastre 4	2325,45	0	0	136,44	0	0	0	9,16	0
Lastre 4 fondo	295,62	100	303,01	136,4	41330,03	0	0	1,48	449,06
Lastre proa	2244,48	100	2300,59	150,11	345339,56	0	0	10,72	24653,14
Lastre proa fondo	172,36	100	176,67	149,8	26464,97	0	0	1,57	276,84
Cofferdam 1	847,58	0	0	41	0	0	0	8,28	0
Cofferdam 2	440,65	0	0	71,5	0	0	0	8,19	0
Cofferdam 3	444,75	0	0	101,5	0	0	0	8,09	0
Cofferdam 4	795,19	0	0	132	0	0	0	8,23	0
TOTAL	16109,14		3724,09	140,35	522677,25	0	0	7,08	26350,23

4.10.4.- Desplazamiento condición de carga 10

Después de analizar los tanques y las condiciones en las que se encuentran, el desplazamiento del buque es el siguiente:

Concepto	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	YG (m)	Mom YG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Peso en rosca	11961	78,28	936307,08	0	0	11,52	137790,72
Tripulación	3,77	23,57	88,86	0	0	26,67	100,55
Consumos	1145,51	24,51	28076,36	0	0	16,92	19381,96
Lastre	3724,09	140,35	887167,83	0	0	7,08	64650,78
Carga	12004,85	71,5	828400,41	0	0	10,65	155020,94
TOTAL	28839,21	92,93	2680040,53	0	0	13,07	376944,96

A continuación podemos observar también el reporte de equilibrio de esta sexta condición de carga extraído del Maxsurf Stability Advanced:

Draft Amidships m	7,88
Displacement t	28706
Heel deg	0
Draft at FP m	7,94
Draft at AP m	7,83
Draft at LCF m	7,88
Trim (+ve by stern) m	-0,1
WL Length m	171,63
Beam max extents on WL m	30,55
Wetted Area m ²	5788,85
Waterpl. Area m ²	4259,99
Prismatic coeff. (Cp)	0,76
Block coeff. (Cb)	0,68
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,91
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,81
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	81,22
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,28
KB m	4,4
KG fluid m	12,03
BMt m	9,76
BML m	275,06
GMt corrected m	2,13
GML m	267,43
KMt m	14,16
KML m	279,47
Immersion (TPc) tonne/cm	43,67
MTc tonne.m	455,82
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	1065,01
Max deck inclination deg	0,03
Trim angle (+ve by stern) deg	-0,03

4.11.- Condición de carga 7: Salida de puerto en lastre y con un 100% de consumos

En esta condición, como se puede suponer, el buque saldrá de puerto sin carga, con lastre, y con un 100% de consumos . Esta condición se puede dar para buques que realicen transportes de largas distancias. En este caso, se supone que esta condición no se dará nunca, aunque conviene estudiarla para saber como se comportará nuestro buque.

4.11.1.- Tanques de carga

En esta condición de carga, todos los tanques de carga irán vacíos

4.11.2.- Consumos

Los tanques de consumos, al ser la salida de puerto, estarán al 100% de su capacidad. A continuación vemos una tabla con los diferentes datos en los que se incurren:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t-m)	YG (m)	Mom YG (t-m)	KG (m)	Mom KG (t-m)
Tanque diésel	646	100	562,02	12	6744,8	0	0	8,75	4917,68
Tanque diario 1	71,25	100	61,99	18	1115,84	-3,75	-232,45	7,25	449,41
Tanque diario 2	71,25	100	61,99	18	1115,84	-1,25	-77,48	7,25	449,41
Tanque sedimentación 1	71,25	100	61,99	18	1115,84	1,25	77,48	7,25	449,41
Tanque sedimentación 2	71,25	100	61,99	18	1115,84	3,75	232,45	7,25	449,41
Tanque de derrames	15,2	0	0	18	0	0	0	2,5	0
Aceites	16,63	100	14,51	34,5	500,73	0	0	1,35	19,59
Agua dulce 1	101,23	100	98,19	14,07	1381,82	10	981,9	6,86	673,97
Agua dulce 2	101,23	100	98,19	14,07	1381,82	-10	-981,9	6,86	673,97
Aguas grises y aguas negras 1	37,43	0	0	10,28	0	10	0	4,5	0
Aguas grises y aguas negras 2	37,43	0	0	10,28	0	-10	0	4,5	0
Lodos	6,65	0	0	31	0	0	0	1	0
Viveres	6	100	1,41	23,57	33,2	0	0	26,67	37,56
Gas natural	950	100	570	37,41	21323,7	0	0	22,41	12773,7
TOTAL	2202,79		1592,27	24,51	39026,56	0	0	16,92	26941,23

4.11.3.- Lastre

En esta condición de carga se considerarán todos los tanques de lastre llenos, exceptuando los lastres 4 y el babor y estribor de los lastres 3

A continuación podemos ver una tabla con los tanques que se encuentran llenos:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	YG (m)	Mom YG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Lastre Popa	1042,51	100	1068,57	6,07	6485,17	0	0	11,46	12247,98
Lastre 1 Estribor	725,14	100	743,26	57,2	42511,01	13,75	10219,89	8,17	6074,7
Lastre 1 Babor	725,14	100	743,26	57,2	42511,01	-13,75	-10219,89	8,17	6074,7
Lastre 1 Fondo	776,24	100	795,64	56,7	45116,02	0	0	1,1	876,8
Lastre 2 Estribor	861,33	100	882,86	86,49	76356,72	13,75	12139,31	7,99	7049,63
Lastre 2 Babor	861,33	100	882,86	86,49	76356,72	-13,75	-12139,31	7,99	7049,63
Lastre 2 Fondo	898,72	100	921,19	86,91	80064,4	0	0	1,06	980,15
Lastre 3 Estribor	865,95	0	0	116,39	0	13,75	0	8,25	0
Lastre 3 Babor	865,95	0	0	116,39	0	-13,75	0	8,25	0
Lastre 3 Fondo	920,79	100	943,81	116,06	109542,69	0	0	1,03	971,18
Lastre 4	2325,45	0	0	136,44	0	0	0	9,16	0
Lastre 4 fondo	295,62	0	0	136,4	0	0	0	1,48	0
Lastre proa	2244,48	100	2300,59	150,11	345339,56	0	0	10,72	24653,14
Lastre proa fondo	172,36	100	176,67	149,8	26464,97	0	0	1,57	276,84
Cofferdam 1	847,58	100	868,77	41	35620,42	0	0	8,28	7190,81
Cofferdam 2	440,65	100	451,66	71,5	32294,22	0	0	8,19	3700,46
Cofferdam 3	444,75	100	455,86	101,5	46270,61	0	0	8,09	3687,48
Cofferdam 4	795,19	100	815,06	132	107586,9	0	0	8,23	6709,61
TOTAL	16109,14		12050,09	89,01	1072520,43	0	0	7,26	87543,11

4.11.4.- Desplazamiento condición de carga 11

Después de analizar los tanques y las condiciones en las que se encuentran, el desplazamiento del buque es el siguiente:

Concepto	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t·m)	YG (m)	Mom YG (t·m)	KG (m)	Mom KG (t·m)
Peso en rosca	11961	78,28	936307,08	0	0	11,52	137790,72
Tripulación	3,77	23,57	88,86	0	0	26,67	100,55
Consumos	1592,27	24,51	39026,56	0	0	16,92	26941,23
Lastre	12050,09	89,01	1072520,43	0	0	7,26	87543,11
Carga	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	25607,13	79,98	2047942,93	0	0	9,86	252375,61

A continuación podemos observar también el reporte de equilibrio de esta séptima condición de carga extraído del Maxsurf Stability Advanced:

Draft Amidships m	7,15
Displacement t	25694
Heel deg	0
Draft at FP m	6,66
Draft at AP m	7,64
Draft at LCF m	7,19
Trim (+ve by stern) m	0,98
WL Length m	171,12
Beam max extents on WL m	30,49
Wetted Area m ²	5537,22
Waterpl. Area m ²	4231,07
Prismatic coeff. (Cp)	0,76
Block coeff. (Cb)	0,64
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,9
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,81
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	79,62
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,12
KB m	4,04
KG fluid m	9,64
BMt m	10,78
BML m	302,44
GMt corrected m	5,18
GML m	296,84
KMt m	14,82
KML m	306,47
Immersion (TPc) tonne/cm	43,37
MTc tonne.m	452,85
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	2321,35
Max deck inclination deg	0,33
Trim angle (+ve by stern) deg	0,33

4.12.- Condición de carga 8: Llegada a puerto en lastre y con un 10% de consumos

En esta condición, como se puede suponer, el buque saldrá de puerto sin carga, con lastre, y con un 10% de consumos . Esta condición se puede dar para buques que realicen transportes de largas distancias. En este caso, se supone que esta condición no se dará nunca, aunque conviene estudiarla para saber como se comportará nuestro buque.

4.12.1.- Tanques de carga

Como en la anterior condición de lastrado al 100%, los tanques de carga irán completamente vacíos

4.12.2.- Consumos

Los tanques de consumos, al ser la llegada a puerto, estarán al 10% de su capacidad. A continuación vemos una tabla con los diferentes datos en los que se incurren:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t-m)	YG (m)	Mom YG (t-m)	KG (m)	Mom KG (t-m)
Tanque diésel	646	100	545,16	12	6542,46	0	0	8,75	4770,14
Tanque diario 1	71,25	100	60,13	18	1082,36	-3,75	-225,48	7,25	435,93
Tanque diario 2	71,25	100	60,13	18	1082,36	-1,25	-75,16	7,25	435,93
Tanque sedimentación 1	71,25	100	60,13	18	1082,36	1,25	75,16	7,25	435,93
Tanque sedimentación 2	71,25	100	60,13	18	1082,36	3,75	225,48	7,25	435,93
Tanque de derrames	15,2	0	0	18	0	0	0	2,5	0
Aceites	16,63	10	1,45	34,5	50,07	0	0	1,35	1,96
Agua dulce 1	101,23	10	9,82	14,07	138,18	10	98,19	6,86	67,4
Agua dulce 2	101,23	10	9,82	14,07	138,18	-10	-98,19	6,86	67,4
Aguas grises y aguas negras 1	37,43	100	36,31	10,28	373,38	10	363,07	4,5	163,38
Aguas grises y aguas negras 2	37,43	100	36,31	10,28	373,38	-10	-363,07	4,5	163,38
Lodos	6,65	100	6,13	31	189,97	0	0	1	6,13
Viveres	6	10	0,14	23,57	3,32	0	0	26,67	3,76
Gas natural	950	47	259,86	37,41	9721,47	0	0	22,41	5823,53
TOTAL	2202,79		1145,5	24,51	28076,36	0	0	16,92	19381,96

4.12.3.- Lastre

En esta condición de carga se considerarán todos los tanques de lastre llenos, exceptuando los lastres 4 y el babor y estribor de los lastres 3

A continuación podemos ver una tabla con los tanques que se encuentran llenos:

	Capacidad (m ³)	Llenado (%)	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t-m)	YG (m)	Mom YG (t-m)	KG (m)	Mom KG (t-m)
Lastre Popa	1042,51	100	1068,57	6,07	6485,17	0	0	11,46	12247,98
Lastre 1 Estribor	725,14	100	743,26	57,2	42511,01	13,75	10219,89	8,17	6074,7
Lastre 1 Babor	725,14	100	743,26	57,2	42511,01	-13,75	-10219,89	8,17	6074,7
Lastre 1 Fondo	776,24	100	795,64	56,7	45116,02	0	0	1,1	876,8
Lastre 2 Estribor	861,33	100	882,86	86,49	76356,72	13,75	12139,31	7,99	7049,63
Lastre 2 Babor	861,33	100	882,86	86,49	76356,72	-13,75	-12139,31	7,99	7049,63
Lastre 2 Fondo	898,72	100	921,19	86,91	80064,4	0	0	1,06	980,15
Lastre 3 Estribor	865,95	0	0	116,39	0	13,75	0	8,25	0
Lastre 3 Babor	865,95	0	0	116,39	0	-13,75	0	8,25	0
Lastre 3 Fondo	920,79	100	943,81	116,06	109542,69	0	0	1,03	971,18
Lastre 4	2325,45	0	0	136,44	0	0	0	9,16	0
Lastre 4 fondo	295,62	0	0	136,4	0	0	0	1,48	0
Lastre proa	2244,48	100	2300,59	150,11	345339,56	0	0	10,72	24653,14
Lastre proa fondo	172,36	100	176,67	149,8	26464,97	0	0	1,57	276,84
Cofferdam 1	847,58	100	868,77	41	35620,42	0	0	8,28	7190,81
Cofferdam 2	440,65	100	451,66	71,5	32294,22	0	0	8,19	3700,46
Cofferdam 3	444,75	100	455,86	101,5	46270,61	0	0	8,09	3687,48
Cofferdam 4	795,19	100	815,06	132	107586,9	0	0	8,23	6709,61
TOTAL	16109,14		12050,09	89,01	1072520,43	0	0	7,26	87543,11

4.12.4.- Desplazamiento condición de carga 12

Después de analizar los tanques y las condiciones en las que se encuentran, el desplazamiento del buque es el siguiente:

Concepto	Peso (t)	XG (m)	Mom XG (t-m)	YG (m)	Mom YG (t-m)	KG (m)	Mom KG (t-m)
Peso en rosca	11961	78,28	936307,08	0	0	11,52	137790,72
Tripulación	3,77	23,57	88,86	0	0	26,67	100,55
Consumos	1145,51	24,51	28076,36	0	0	16,92	19381,96
Lastre	12050,09	89,01	1072520,43	0	0	7,26	87543,11
Carga	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	25160,36	80,96	2036992,72	0	0	9,73	244816,34

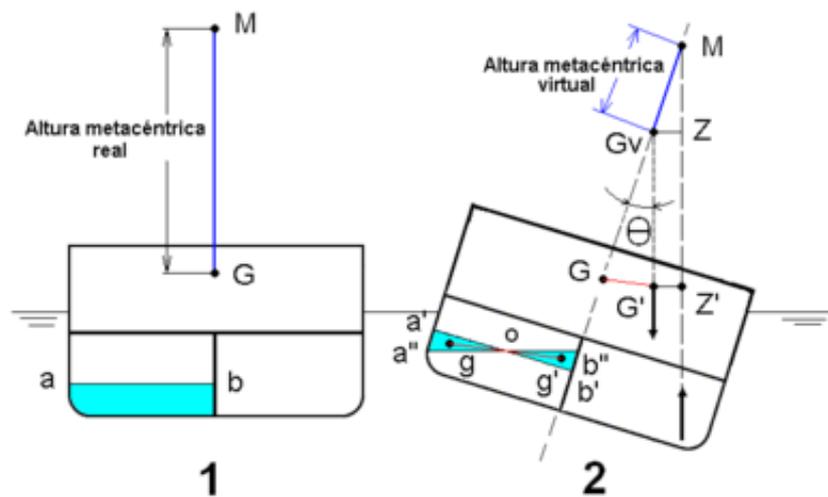
A continuación podemos observar también el reporte de equilibrio de esta última condición de carga extraído del Maxsurf Stability Advanced:

Draft Amidships m	7,03
Displacement t	25044
Heel deg	0
Draft at FP m	6,86
Draft at AP m	7,19
Draft at LCF m	7,04
Trim (+ve by stern) m	0,33
WL Length m	171,2
Beam max extents on WL m	30,48
Wetted Area m ²	5484,25
Waterpl. Area m ²	4217,33
Prismatic coeff. (Cp)	0,76
Block coeff. (Cb)	0,65
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,9
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,81
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	80,83
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,39
KB m	3,96
KG fluid m	9,38
BMt m	11,01
BML m	307,64
GMt corrected m	5,59
GML m	302,21
KMt m	14,97
KML m	311,59
Immersion (TPc) tonne/cm	43,23
MTc tonne.m	449,38
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	2440,92
Max deck inclination deg	0,11
Trim angle (+ve by stern) deg	0,11

5.-Corrección por superficies libres

5.1.- Cálculo de tanques que corrigen por superficies libres

Cuando existen tanques con carga líquida en los buques, se genera un fenómeno debido a la superficie libre del líquido en cuestión. La superficie libre, debido a los movimientos del buque en la mar, desplaza su centro de gravedad hacia un lado y otro, siendo perjudicial para la estabilidad del buque. Es necesario una corrección debido al momento que genera esta cuña de líquido que desplaza el centro de gravedad.



A continuación se pueden ver las diferentes prescripciones contempladas en el ISC2008 referente a las superficies libres:

3.1 Efecto de las superficies libres de los líquidos en los tanques

3.1.1 En todas las condiciones de carga, la altura metacéntrica inicial y la curva de los brazos adrizantes deberán corregirse con el efecto de superficie libre de los líquidos en los tanques.

3.1.2 El efecto de superficie libre deberá tenerse en cuenta siempre que el nivel de llenado de un tanque sea inferior al 98% del nivel de llenado total. No será necesario considerar el efecto de superficie libre cuando un tanque esté nominalmente lleno, es decir, cuando su nivel de llenado sea igual o superior al 98%. Los efectos de superficie libre en los tanques pequeños podrán no considerarse cuando se dé la condición indicada en 3.1.12¹⁴.

Sin embargo, los tanques de carga nominalmente llenos deberían ser objeto de una corrección para tener en cuenta los efectos de las superficies libres con un nivel de llenado del 98%. Al hacerlo, la corrección de la altura metacéntrica inicial debería basarse en el momento de inercia de la superficie del líquido con un ángulo de escora de 5° grados dividido por el desplazamiento, y se sugiere que la corrección del brazo adrizante se haga teniendo en cuenta el momento de desplazamiento real de las cargas líquidas.

3.1.3 Los tanques que se tienen en cuenta al determinar la corrección por superficie libre quedan comprendidos en una de las dos categorías siguientes:

- .1 tanques con niveles de llenado fijos (por ejemplo: cargas líquidas, lastre de agua). La corrección por superficie libre se determina con arreglo al nivel de llenado real de cada tanque; o
- .2 tanques con niveles de llenado variables (por ejemplo, líquidos consumibles, tales como fueloil, gasoil, agua dulce, y también cargas líquidas y lastre de agua durante las operaciones de trasvase de líquidos). Salvo por lo autorizado en 3.1.5 y 3.1.6, la corrección por superficie libre es el valor máximo alcanzable entre los límites de llenado previstos para cada tanque que sea compatible con cualquier instrucción de funcionamiento.

3.1.6 En los buques que estén realizando operaciones de trasvase de líquidos, las correcciones por superficie libre para cada fase¹⁵ de la operación de trasvase de líquidos podrán determinarse con arreglo al nivel de llenado de cada tanque correspondiente a tal fase de la operación de trasvase.

3.1.12 No será necesario incluir en la corrección los tanques pequeños que cumplan la condición dada por la fórmula siguiente, que corresponde a una inclinación de 30°:

$$M_{fs} / \Delta_{min} < 0,01 \text{ m}$$

donde:

M_{fs} es el momento de superficie libre, en mt

Δ_{min} es el desplazamiento mínimo del buque calculado en d_{min} , en toneladas

d_{min} es el calado medio de servicio mínimo de un buque sin carga, con el 10% de provisiones y el mínimo de agua de lastre, si es necesario, en m.

En la resolución a. 749 (18) de la OMI se puede encontrar la forma de calcular las superficies libres dependiendo de la escora

3.3 Efecto de las superficies libres de los líquidos en los tanques

En todas las condiciones de carga, la altura metacéntrica inicial y las curvas de estabilidad se deberán corregir a fin de considerar el efecto de las superficies libres de los líquidos existentes en los tanques, partiendo de los supuestos siguientes:

3.3.1 Los tanques que se tengan en cuenta al determinar los efectos de los líquidos sobre la estabilidad para todos los ángulos de inclinación incluirán los tanques aislados o los grupos de tanques para cada clase de líquidos (incluidos los de agua de lastre) que según las condiciones de servicio puedan tener superficies libres al mismo tiempo.

3.3.2 Para determinar esta corrección por superficie libre, los tanques que se supongan parcialmente llenos serán aquellos que causen el máximo momento por superficie libre, $M_{f.s.}$ a una inclinación de 30 cuando estén llenos al 50% de su capacidad.

3.3.3 El valor de $M_{f.s.}$ para cada tanque se puede deducir de la fórmula:

$$M_{f.s.} = vb\gamma k\sqrt{\delta}$$

donde:

$M_{f.s.}$ es el momento por superficie libre a una inclinación de 30°, en tonelámetros

v es la capacidad total del tanque, en m³

b es la anchura máxima del tanque, en m

γ es el peso específico del líquido contenido en el tanque, en m³/t

δ es igual a $\frac{v}{blh}$ (coeficiente de bloque del tanque)

h es la altura máxima del tanque, en m

l es la longitud máxima del tanque, en m

k es un coeficiente adimensional que se obtiene de la tabla siguiente, según la relación b/h . Los valores intermedios se determinan por interpolación.

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

$$\frac{vb\gamma k\sqrt{\delta}}{\Delta_{\min}} < 0,01 \text{ m}$$

donde:

Δ_{\min} = desplazamiento mínimo del buque, en toneladas métricas.

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

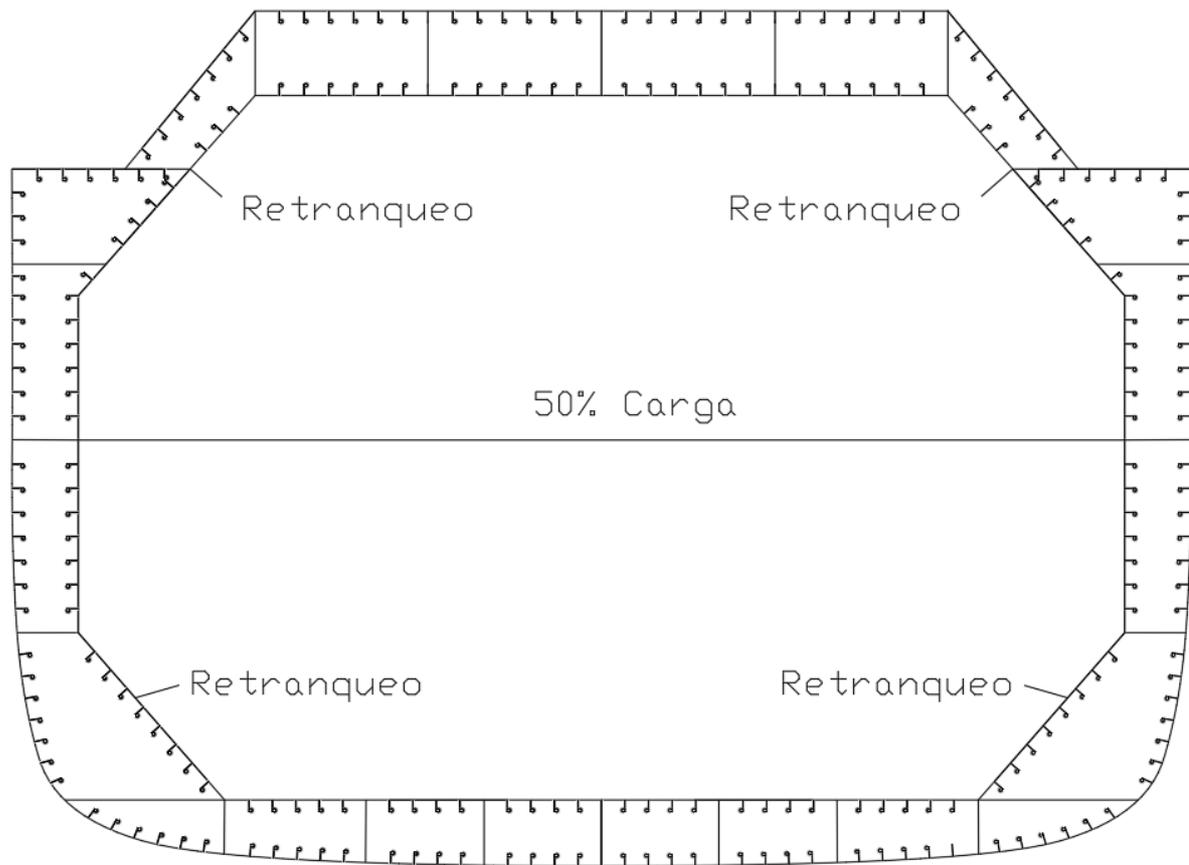
Tabla 3.3-3 - Valores del coeficiente k para calcular las correcciones por superficie libre

θ b/h		$k = \frac{\sin \theta}{12} \left(1 + \frac{\tan^2 \theta}{2} \right) \times b/h$ 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 $\cot \theta \leq b/h$	
		5°	10°	15°	20°	30°	40°	45°	50°	60°	70°	75°	80°		
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	

Como se puede suponer, los tanques más importantes para la corrección de superficies libres son los tanques de carga. Como podemos observar de la sección maestra, los tanques están retranqueados hacia el interior en sus partes superiores e inferiores. Los tanques se realizan de esta forma para minimizar el efecto perjudicial por superficies libres

Sin embargo, para el caso que se está analizando, el buque no solo pierde gas debido al fenómeno de boil off, si no que además realiza las operaciones de trasvase en alta mar. Esto obliga al buque a considerar los momentos por superficie libre máximos, considerados en la zona al 50% de la carga

También se considerarán los tanques de consumos al 50%:



A continuación se pueden ver las tablas con las correcciones por superficies libres, hechas con el cálculo anteriormente citado. También se indican los tanques que corrigen y los que no por ser demasiado pequeños:

Diferenciaremos entre tres tipos de tanques: Consumos, tanques de lastre y tanques de carga. Como se ha dicho anteriormente, los tanques de carga serán los más relevantes para la corrección por superficies libres

Los tanques de lastre el fondo se considerarán partidos a pesar de que hasta este momento no se han considerado de esta manera. Esto no repercute a los datos anteriores, pero a partir de ahora se considerarán partidos para evitar la gran superficie que generan

– Tanques de carga

Tanque de carga	Capacidad (m ³)	B	L	D	C _b	B/D	K
Tanque de carga N° 1	12017,09	26	28,2	18,14	0,9	1,43	0,067
Tanque de carga N° 2	12002,21	26	28,2	18,14	0,9	1,43	0,067
Tanque de carga N° 3	11396,01	25,8	28,2	18,14	0,86	1,42	0,067

ρ	Mfs	0,01·rosca	Corrige?
0,51	9646,22	119,61	Si
0,51	9622,36	119,61	Si
0,51	8674,9	119,61	Si

-Tanques de consumos

Tanques	Capacidad (m ³)	B	L	D	C _b	B/D	K
Tanque diésel	646	10	8	8,5	0,95	1,18	0,097
Tanque diario 1	71,25	2,5	4	7,5	0,95	0,33	0,010
Tanque diario 2	71,25	2,5	4	7,5	0,95	0,33	0,010
Tanque sedimentación 1	71,25	2,5	4	7,5	0,95	0,33	0,010
Tanque sedimentación 2	71,25	2,5	4	7,5	0,95	0,33	0,010
Tanque de derrames	15,2	4	4	1	0,95	4	0,110
Aceites	16,63	5	5	0,7	0,95	7,14	0,110
Agua dulce 1	101,23	7	4	4,5	0,8	1,56	0,070
Agua dulce 2	101,23	7	4	4,5	0,8	1,56	0,070
Aguas grises y aguas negras 1	37,43	4,6	4	2,5	0,81	1,84	0,080
Aguas grises y aguas negras 2	37,43	4,6	4	2,5	0,81	1,84	0,080
Lodos	6,65	5	2	0,7	0,95	7,14	0,110
Gas natural	950	26	7	7	0,75	3,71	0,110

ro	Mfs	0,01·rosca	Corrige?
0,870	517,9	119,61	Si
0,870	1,47	119,61	No
0,870	1,47	119,61	No
0,870	1,47	119,61	No
0,870	1,47	119,61	No
0,870	5,53	119,61	No
0,900	7,82	119,61	No
1,000	39,85	119,61	No
1,000	39,85	119,61	No
1,000	11,21	119,61	No
1,000	11,21	119,61	No
0,950	3,3	119,61	No
0,6	1215,61	119,61	Si

-Tanques de lastre

Tanque de lastre	Capacidad (m ³)	B	L	D	C _b	B/D	K
Lastre Popa	1042,51	21	4	14,95	0,83	1,4	0,065
Lastre 1 Estribor	725,14	1,7	29	13,8	1,07	0,12	0,000
Lastre 1 Babor	725,14	1,7	29	13,8	1,07	0,12	0,000
Lastre 1 Fondo	776,24	30	29	1,7	0,52	17,65	0,110
Lastre 2 Estribor	861,33	1,7	29	13,8	1,27	0,12	0,000
Lastre 2 Babor	861,33	1,7	29	13,8	1,27	0,12	0,000
Lastre 2 Fondo	898,72	30	29	1,7	0,61	17,65	0,110
Lastre 3 Estribor	865,95	1,7	29	13,8	1,27	0,12	0,000
Lastre 3 Babor	865,95	1,7	29	13,8	1,27	0,12	0,000
Lastre 3 Fondo	920,79	30	29	1,7	0,62	17,65	0,110
Lastre 4	2325,45	26	7	13	0,98	2	0,090
Lastre 4 fondo	295,62	25	7	2,5	0,68	10	0,110
Lastre proa	2244,48	17	9	15,45	0,95	1,1	0,054
Lastre proa fondo	172,36	15	9	2,5	0,51	6	0,110
Cofferdam 1	847,58	30	2	15,5	0,91	1,94	0,090
Cofferdam 2	440,65	30	1	15,5	0,95	1,94	0,090
Cofferdam 3	444,75	30	1	15,5	0,96	1,94	0,090
Cofferdam 4	795,19	30	2	15,5	0,86	1,94	0,090

ro	Mfs	0,01·rosca	Corrige?
1,025	1210,87	119,61	Si
1,025	0	119,61	No
1,025	0	119,61	No
1,025	1378,02	119,61	Si
1,025	0	119,61	No
1,025	0	119,61	No
1,025	1847,23	119,61	Si
1,025	0	119,61	No
1,025	0	119,61	No
1,025	1939,07	119,61	Si
1,025	5481,99	119,61	Si
1,025	563,05	119,61	Si
1,025	2005,29	119,61	Si
1,025	148,87	119,61	Si
1,025	2137,8	119,61	Si
1,025	1155,61	119,61	Si
1,025	1177,22	119,61	Si
1,025	1881,66	119,61	Si

Debido a que el buque realiza las operaciones de descarga en alta mar (le da gas natural a los barcos que lo soliciten) se ha de considerar que todas las condiciones de carga acaban con la condición 8. Esto quiere decir que, a pesar de que el buque haya salido de puerto parcial o totalmente cargado, volverá a puerto con los tanques de lastre llenos y sin carga.

Según el reglamento referente a estas situaciones:

3.1.5 Cuando los tanques de lastre de agua, incluidos los tanques antibalance y los tanques adrizantes, tengan que ser llenados o descargados durante la travesía, el efecto de superficie libre se calculará de modo que se tenga en cuenta la fase más crítica relacionada con tales operaciones.

Por lo tanto, se considerará en la condición de carga 8 los momentos por superficies libres de los tanques de lastre que corrijan y se llenen en esta situación.

5.2.- Corrección de altura metacéntrica y brazos adrizantes

Ahora que ya se sabe que tanques corrigen y que tanques no, hemos de calcular la variación del centro de gravedad con respecto a las superficies libres que se generan. Como se puede ver en la imagen anterior, se genera una sustracción de altura metacéntrica debido a la variación del centro de gravedad.

Esta variación del centro de gravedad es directamente proporcional a la inercia de la superficie libre del tanque que corrija. También entran en juego la relación de la inercia con respecto al volumen de carena y la diferencia de densidades entre el líquido del tanque y el agua del mar. De esta manera, la corrección de la altura metacéntrica será:

$$\frac{i}{V} \cdot \frac{\rho t}{\rho}$$

De forma práctica se calculará con el software Maxsurf Stability Advanced. Se ha calculado un momento de forma manual para estimar las posibles correcciones a las que se puede enfrentar el buque. Se trata de un cálculo estimativo, por lo que no coincidirá con el momento hallado por el programa. A continuación vemos las correcciones:

-Tanques de consumos

	Inercia	Corrección de GM
Tanque diésel	666,67	0,02
Tanque diario 1	No corrige	No corrige
Tanque diario 2	No corrige	No corrige
Tanque sedimentación 1	No corrige	No corrige
Tanque sedimentación 2	No corrige	No corrige
Tanque de derrames	No corrige	No corrige
Aceites	No corrige	No corrige
Agua dulce 1	No corrige	No corrige
Agua dulce 2	No corrige	No corrige
Aguas grises y aguas negras 1	No corrige	No corrige
Aguas grises y aguas negras 2	No corrige	No corrige
Lodos	No corrige	No corrige
Gas natural	10252,67	0,2

-Tanques de lastre

	inercia	Corrección de GM
Lastre Popa	3087	0,1
Lastre 1 Estribor	No corrige	
Lastre 1 Babor	No corrige	
Lastre 1 Fondo Babor	8156,25	0,27
Lastre 1 Fondo Estribor	8156,25	0,27
Lastre 2 Estribor	No corrige	
Lastre 2 Babor	No corrige	
Lastre 2 Fondo Babor	8156,25	0,27
Lastre 2 Fondo Estribor	8156,25	0,27
Lastre 3 Estribor	No corrige	
Lastre 3 Babor	No corrige	
Lastre 3 Fondo Babor	8156,25	0,27
Lastre 3 Fondo Estribor	8156,25	0,27
Lastre 4	10252,67	0,34
Lastre 4 fondo	9114,58	0,3
Lastre proa	3684,75	0,12
Lastre proa fondo	2531,25	0,08
Cofferdam 1	4500	0,15
Cofferdam 2	2250	0,07
Cofferdam 3	2250	0,07
Cofferdam 4	4500	0,15

-Tanques de carga

	Inercia	Corrección de GM
Tanque de carga N° 1	41303,6	0,67
Tanque de carga N° 2	41303,6	0,67
Tanque de carga N° 3	40357,75	0,66

Se han hipotizado los tanques del fondo como tanques separados entre babor y estribor. La razón de este cambio se debe a que reduciendo la manga a la mitad reducimos en casi 10 veces el momento de inercia generado por la superficie libre respecto al buque. Esto generara una corrección del GM menor y, por lo tanto, mayor estabilidad.

La corrección de brazos adrizantes se calcula directamente con la relación que existe entre el factor M_{fs} y el desplazamiento del buque, siendo de esta manera:

$$CSL = \frac{\sum M_{fs}}{\Delta}$$

6.- Comprobación de estabilidad en estado intacto

Ahora que se ha realizado una comprobación de los tanques que corrigen por superficies libres, se podrá comprobar los diversos criterios de estabilidad en estado intacto. Se tendrán en cuenta estos momentos en caso de que el tanque corrija por superficies libres.

La comprobación de criterios de estabilidad será utilizando el Maxsurf Stability Advanced. Las condiciones a considerar son las siguientes:

- Salida de puerto completamente cargado y con un 100% de consumos
- Llegada al buque de destino con un 50% de consumos y para descargar
- Salida de buque de destino con un 50% de consumos y lastre
- Llegada a puerto completamente cargado y con un 10% de consumos
- Salida de puerto parcialmente cargado (1/3 de la carga y lastre) y con un 100% de consumos
- Llegada a buque de destino parcialmente cargado (1/3 de la carga y lastre) y con un 50% de consumos
- Llegada a puerto parcialmente cargado (1/3 de la carga y lastre) y con un 10% de consumos
- Salida de puerto parcialmente cargado (2/3 de la carga y lastre) y con un 100% de consumos
- Llegada a buque de destino parcialmente cargado (2/3 de la carga y lastre) y con un 50% de consumos
- Llegada a puerto parcialmente cargado (2/3 de la carga y lastre) y con un 10% de consumos
- Salida de puerto en lastre y con un 100% de consumos
- Llegada a puerto en lastre y con un 10% de consumos

6.1.- Condición de carga 1: Salida de puerto completamente cargado y con un 100% de consumos

A continuación se puede observar una tabla extraída del Maxsurf Stability Advanced en la que se muestran los porcentajes de llenado del tanque, la posición de su centro de gravedad y el momento generado por superficies libres para los tanques que ya se han calculado anteriormente

También se muestra el centro de gravedad y el peso del buque en rosca:

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
Lightship	1	11961	11961			78,28	0	11,52	0
Tripulación	1	3,77	3,77			23,57	0	26,67	0
Víveres	1	1,45	1,45			23,57	0	26,67	0
Pertrechos	1	7,5	7,5			20,57	0	26,67	0
Gas natural	1	588	588			37,41	0	22,91	10252,67
Lastre Popa	0%	1068,55	0	1042,49	0	7,97	0	2,19	0
Lastre 1 Estribor	0%	743,2	0	725,07	0	57,62	11,29	1,71	0
Lastre 1 Babor	0%	743,2	0	725,07	0	57,62	-11,29	1,71	0
Lastre 1 Fondo Estribor	0%	397,79	0	388,09	0	42,09	0	0,06	0
Lastre 1 Fondo Babor	0%	397,79	0	388,09	0	42,09	0	0,06	0
Lastre 2 Estribor	0%	882,44	0	860,92	0	86,88	11,71	1,71	0
Lastre 2 Babor	0%	882,44	0	860,92	0	86,88	-11,71	1,71	0
Lastre 2 Fondo Estribor	0%	460,08	0	448,86	0	100,9	0	0,09	0
Lastre 2 Fondo Babor	0%	460,09	0	448,86	0	100,9	0	0,09	0
Lastre 3 Estribor	0%	887,44	0	865,8	0	114,95	11,53	1,71	0
Lastre 3 Babor	0%	887,44	0	865,8	0	114,95	-11,53	1,71	0
Lastre 3 Fondo Estribor	0%	471,62	0	460,12	0	130,88	0	0,08	0
Lastre 3 Fondo Babor	0%	471,62	0	460,12	0	130,88	0	0,08	0
Lastre 4	0%	2383,74	0	2325,6	0	136,41	0	2,5	0
Lastre 4 Fondo	0%	302,94	0	295,55	0	139,93	0	0,06	0
Lastre proa	0%	2300,64	0	2244,53	0	149,95	0	2,5	0
Lastre proa Fondo	0%	176,68	0	172,38	0	148,95	0	0,04	0
Cofferdam 1	0%	875,02	0	853,67	0	40,01	0	0,04	0
Cofferdam 2	0%	448,51	0	437,57	0	71,96	0	0,12	0
Cofferdam 3	0%	444,46	0	433,62	0	101,92	0	0,09	0
Cofferdam 4	0%	813,16	0	793,33	0	132,96	0	0,08	0
Diesel	100%	591,6	591,6	680	680	12	0	8,75	0
Diesel diario 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	-3,75	7,25	0
Diesel diario 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	-1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	3,75	7,25	0
Diesel derrames	0%	13,92	0	16	0	18	0	2,5	0
Aceites de lubricación	100%	15,75	15,75	17,5	17,5	34,5	0	1,35	0
Tanque de agua dulce 1	100%	106,53	106,53	106,53	106,53	14,07	8	6,86	0
Tanque de agua dulce 2	100%	106,53	106,53	106,53	106,53	14,07	-8	6,86	0
Tanque de aguas negras 1	0%	39,36	0	39,36	0	10,28	6,46	4,5	0
Tanque de aguas negras 2	0%	39,36	0	39,36	0	10,28	-6,46	4,5	0
Lodos	0%	6,65	0	7	0	31	0	1	0
Tanque de carga 1	98%	6249,43	6124,45	12253,79	12008,72	56,48	0	10,66	0
Tanque de carga 2	98%	6238,52	6113,75	12232,39	11987,74	86,44	0	10,66	0
Tanque de carga 3	98%	5930,41	5811,8	11628,26	11395,69	116,25	0	10,65	0
Total Loadcase			31693,12	53523,13	36602,7	79,64	0	11,12	10252,67
FS correction								0,32	

Como se puede observar, se ha considerado el tanque de gas natural como tanque que corrige por superficies libres. Normalmente el buque irá consumiendo gas, por lo que los tanques de diésel permanecerán intactos durante la travesía.

A continuación podemos ver los valores de hidrostáticas mostrados anteriormente para esta condición

Draft Amidships m	8,53
Displacement t	31693
Heel deg	0
Draft at FP m	8,14
Draft at AP m	8,92
Draft at LCF m	8,56
Trim (+ve by stern) m	0,78
WL Length m	171,71
Beam max extents on WL m	30,58
Wetted Area m ²	6030,96
Waterpl. Area m ²	4294,48
Prismatic coeff. (Cp)	0,77
Block coeff. (Cb)	0,67
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,91
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,82
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	79,61
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	77,92
KB m	4,77
KG fluid m	11,12
BMt m	8,95
BML m	254,27
GMt corrected m	2,59
GML m	247,92
KMt m	13,71
KML m	259,03
Immersion (TPc) tonne/cm	44,02
MTc tonne.m	466,53
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonn	1433,7
Max deck inclination deg	0,26
Trim angle (+ve by stern) deg	0,26

También se muestran los valores de KN para los diferentes ángulos para este desplazamiento (31693 t) a trimado 0

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	LCG m	TCG m	Assumed VCG m
31693	8,56	0	80,78	0	0

Kn 0,0 deg	KN 5,0 deg Starb	KN 10,0 deg Starb	KN 15,0 deg Starb	KN 20,0 deg Starb	KN 30,0 deg Starb
0	1,2	2,4	3,61	4,83	7,23

KN 40, 0 deg Starb	KN 50,0 deg Starb	KN 60,0 deg Starb
9,23	10,45	11,18

Ahora se mostrarán los datos referentes a la estabilidad a diversos ángulos, con los que se verificará el cumplimiento de los requerimientos de estabilidad

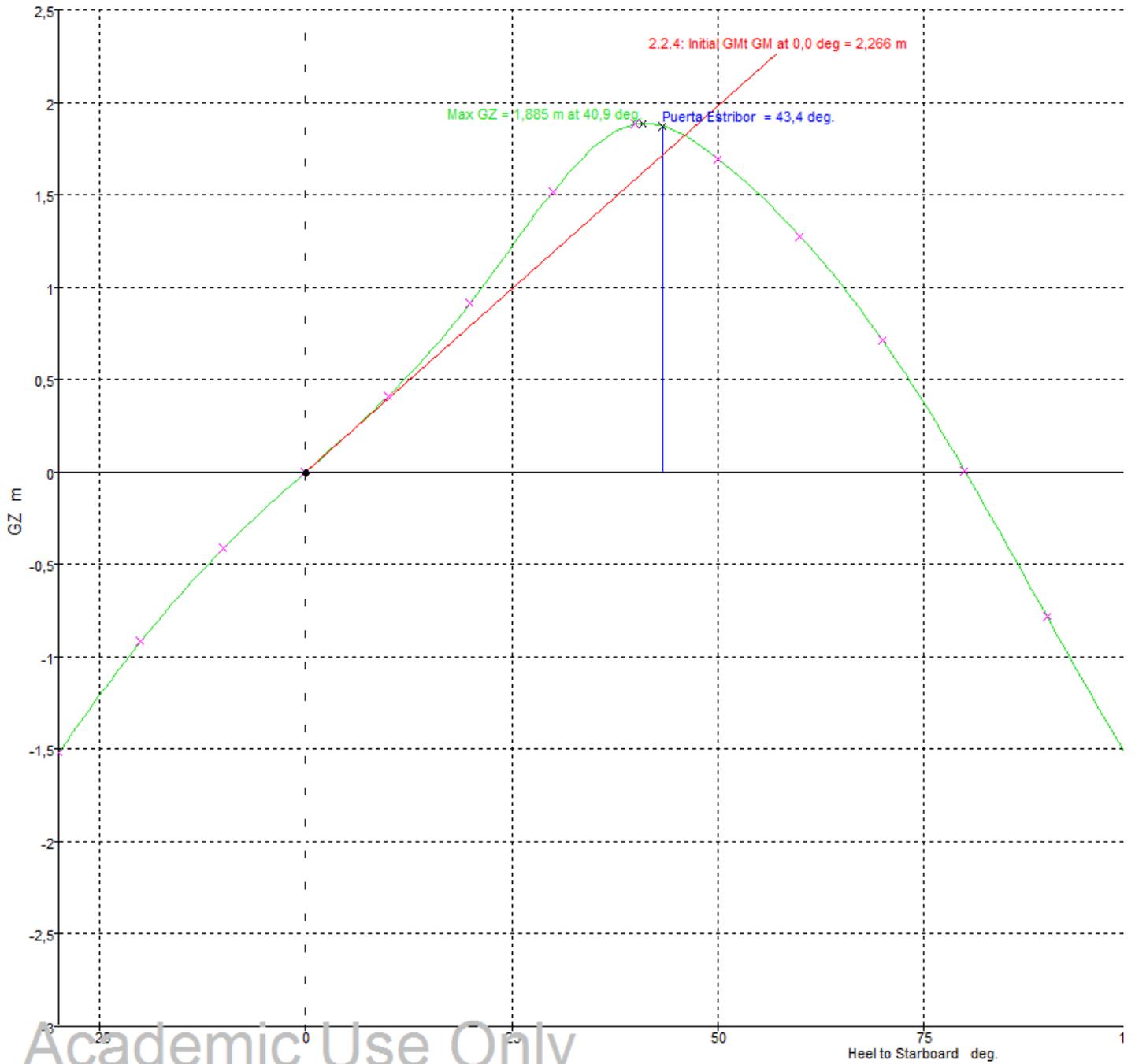
Heel to Starboard deg	-30	-20	-10	0	10	20
GZ m	-1,52	-0,92	-0,41	0	0,41	0,92
Area under GZ curve from zero heel m.deg	20,68	8,56	2,02	0	2,02	8,55
Displacement t	31693	31693	31693	31693	31693	31693
Draft at FP m	8	8,11	8,14	8,14	8,14	8,11
Draft at AP m	8,52	8,8	8,9	8,92	8,9	8,8
WL Length m	171,65	171,7	171,71	171,71	171,71	171,7
Beam max extents on WL m	31,76	31,64	30,87	30,58	30,87	31,64
Wetted Area m ²	6082,09	6059,31	6036,67	6030,95	6036,67	6059,31
Waterpl. Area m ²	4546,14	4469,48	4345,56	4294,48	4345,56	4469,48
Prismatic coeff. (Cp)	0,78	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
Block coeff. (Cb)	0,46	0,51	0,61	0,67	0,61	0,51
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	79,61	79,61	79,61	79,6	79,61	79,61
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,77	78,36	78,01	77,92	78,01	78,36
Max deck inclination deg	30	20	10	0,27	10	20
Trim angle (+ve by stern) deg	0,18	0,24	0,26	0,27	0,26	0,24

30	40	50	60	70	80
1,52	1,88	1,7	1,28	0,72	0,01
20,73	38,11	56,34	71,31	81,39	85,09
31693	31693	31693	31693	31693	31693
8	7,64	7,03	5,8	3,23	-4,18
8,52	7,91	6,99	5,45	2,43	-6,2
171,65	171,51	171,26	170,75	169,49	165,68
31,76	27,15	25,37	24,74	23,31	22,25
6082,09	6155,64	6132,38	6120,84	6116,54	6087,93
4546,14	4103,07	3810,82	3647,62	3453,79	3282,82
0,78	0,78	0,78	0,77	0,77	0,78
0,46	0,5	0,51	0,53	0,58	0,64
79,62	79,63	79,64	79,64	79,65	79,65
78,77	79,24	80,18	81,15	81,67	81,66
30	40	50	60	70	80
0,18	0,09	-0,01	-0,12	-0,27	-0,69

Ahora, el programa Maxsurf, con los datos recogidos en las tablas anteriores, comprueba si estos valores son aceptables y cumplen la norma. A continuación se expone la tabla con el cumplimiento o no de los criterios:

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	angle of vanishing stability	80,1	deg			
	shall not be less than (>=)	3,15	m.deg	20,73	Pass	557,76
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	43,4	deg			
	angle of vanishing stability	80,1	deg			
	shall not be less than (>=)	5,16	m.deg	38,11	Pass	639,09
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	43,4	deg			
	angle of vanishing stability	80,1	deg			
	shall not be less than (>=)	1,72	m.deg	17,38	Pass	911,35
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90	deg			
	angle of max. GZ	40,9	deg	40,9		
	shall not be less than (>=)	0,2	m	1,89	Pass	842,5
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	40,9		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (>=)	25	deg	40,9	Pass	63,64
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,15	m	2,27	Pass	1410,67

La curva de brazos adrizantes y estabilidad dinámica es la siguiente:



6.2.- Condición de carga 2: Llegada a buque de destino completamente cargado y con un 50% de consumos

En esta condición de carga consideraremos los tanques al 50%, con los tanques de carga al 97%. La diferencia sustancial será que, como se trata de la condición de carga en la que el buque vacía sus tanques, se considerarán las correcciones por superficies libres de los tanques

A continuación se puede observar una tabla extraída del Maxsurf Stability Advanced en la

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
Lightship	1	11961	11961			78,28	0	11,52	0
Tripulación	1	3,77	3,77			23,57	0	26,67	0
Viveres	1	1,45	1,45			23,57	0	26,67	0
Pertrechos	1	7,5	7,5			20,57	0	26,67	0
Gas natural	0,5	588	294			37,41	0	22,91	10252,67
Lastre Popa	0%	1068,55	0	1042,49	0	7,97	0	2,19	0
Lastre 1 Estribor	0%	743,2	0	725,07	0	57,62	11,29	1,71	0
Lastre 1 Babor	0%	743,2	0	725,07	0	57,62	-11,29	1,71	0
Lastre 1 Fondo Estribor	0%	397,79	0	388,09	0	42,11	0	0,06	0
Lastre 1 Fondo Babor	0%	397,79	0	388,09	0	42,11	0	0,06	0
Lastre 2 Estribor	0%	882,44	0	860,92	0	86,88	11,71	1,71	0
Lastre 2 Babor	0%	882,44	0	860,92	0	86,88	-11,71	1,71	0
Lastre 2 Fondo Estribor	0%	460,08	0	448,86	0	100,9	0	0,09	0
Lastre 2 Fondo Babor	0%	460,08	0	448,86	0	100,9	0	0,09	0
Lastre 3 Estribor	0%	887,44	0	865,8	0	114,95	11,53	1,71	0
Lastre 3 Babor	0%	887,44	0	865,8	0	114,95	-11,53	1,71	0
Lastre 3 Fondo Estribor	0%	471,62	0	460,12	0	130,88	0	0,08	0
Lastre 3 Fondo Babor	0%	471,62	0	460,12	0	130,88	0	0,08	0
Lastre 4	0%	2383,74	0	2325,6	0	136,41	0	2,5	0
Lastre 4 Fondo	0%	302,94	0	295,55	0	139,93	0	0,06	0
Lastre proa	0%	2300,64	0	2244,53	0	149,95	0	2,5	0
Lastre proa Fondo	0%	176,68	0	172,38	0	148,95	0	0,04	0
Cofferdam 1	0%	875,02	0	853,67	0	40,01	0	0,04	0
Cofferdam 2	0%	448,51	0	437,57	0	71,96	0	0,12	0
Cofferdam 3	0%	444,46	0	433,62	0	101,92	0	0,09	0
Cofferdam 4	0%	813,16	0	793,33	0	132,96	0	0,08	0
Diesel	100%	591,6	591,6	680	680	12	0	8,75	0
Diesel diario 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	-3,75	7,25	0
Diesel diario 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	-1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	3,75	7,25	0
Diesel derrames	0%	13,92	0	16	0	18	0	2,5	0
Aceites de lubricación	50%	15,75	7,88	17,5	8,75	34,5	0	1,18	0
Tanque de agua dulce 1	50%	106,53	53,26	106,53	53,26	14,09	7,79	5,76	0
Tanque de agua dulce 2	50%	106,53	53,26	106,53	53,26	14,09	-7,79	5,76	0
Tanque de aguas negras 1	50%	39,36	19,68	39,36	19,68	10,19	6,83	5,24	0
Tanque de aguas negras 2	50%	39,36	19,68	39,36	19,68	10,19	-6,83	5,24	0
Lodos	50%	6,65	3,33	7	3,5	31	0	1,18	0
Tanque de carga 1	97%	6249,43	6061,95	12253,79	11886,18	56,48	0	10,56	23138,41
Tanque de carga 2	97%	6238,52	6051,36	12232,39	11865,41	86,45	0	10,56	23096,36
Tanque de carga 3	97%	5930,41	5752,5	11628,26	11279,41	116,25	0	10,55	19857,23
Total Loadcase			31143,21	53523,13	36169,13	80,14	0	10,96	76344,66
FS correction								2,45	
VCG fluid								13,41	

que se muestran los porcentajes de llenado del tanque:

A continuación podemos ver los valores de hidrostáticas mostrados anteriormente para esta condición

Draft Amidships m	8,42
Displacement t	31143
Heel deg	0
Draft at FP m	8,19
Draft at AP m	8,65
Draft at LCF m	8,44
Trim (+ve by stern) m	0,46
WL Length m	171,73
Beam max extents on WL m	30,57
Wetted Area m ²	5987,19
Waterpl. Area m ²	4288,31
Prismatic coeff. (Cp)	0,77
Block coeff. (Cb)	0,67
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,91
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,82
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	80,12
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,02
KB m	4,7
KG fluid m	13,41
BMt m	9,08
BML m	257,82
GMt corrected m	0,37
GML m	249,11
KMt m	13,78
KML m	262,52
Immersion (TPc) tonne/cm	43,96
MTc tonne.m	460,63
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.r	199,88
Max deck inclination deg	0,16
Trim angle (+ve by stern) deg	0,16

También se muestran los valores de KN para los diferentes ángulos para este desplazamiento (31143t) a trimado 0

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	LCG m	TCG m	Assumed VCG m
31693	8,56	0	80,78	0	0

Kn 0,0 deg	KN 5,0 deg Starb	KN 10,0 deg Starb	KN 15,0 deg Starb	KN 20,0 deg Starb
0	1,2	2,4	3,61	4,83

KN 30,0 deg Starb	KN 40, 0 deg Starb	KN 50,0 deg Starb	KN 60,0 deg Starb
7,23	9,23	10,45	11,18

Ahora se mostrarán los datos referentes a la estabilidad a diversos ángulos, con los que se verificará el cumplimiento de los requerimientos de estabilidad:

Heel to Starboard deg	-30	-20	-10	0
GZ m	-0,55	-0,26	-0,08	0
Area under GZ curve from zero he	6,02	1,99	0,37	0
Displacement t	31143	31143	31143	31143
Draft at FP m	8,05	8,16	8,18	8,19
Draft at AP m	8,22	8,52	8,63	8,65
WL Length m	171,67	171,71	171,72	171,73
Beam max extents on WL m	31,63	31,6	30,86	30,57
Wetted Area m ²	6032,79	6015,21	5992,92	5987,18
Waterpl. Area m ²	4519,71	4456,37	4338,35	4288,31
Prismatic coeff. (Cp)	0,77	0,77	0,77	0,77
Block coeff. (Cb)	0,45	0,51	0,61	0,67
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	80,13	80,12	80,12	80,12
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,96	78,5	78,12	78,02
Max deck inclination deg	30	20	10	0,16
Trim angle (+ve by stern) deg	0,06	0,12	0,15	0,16

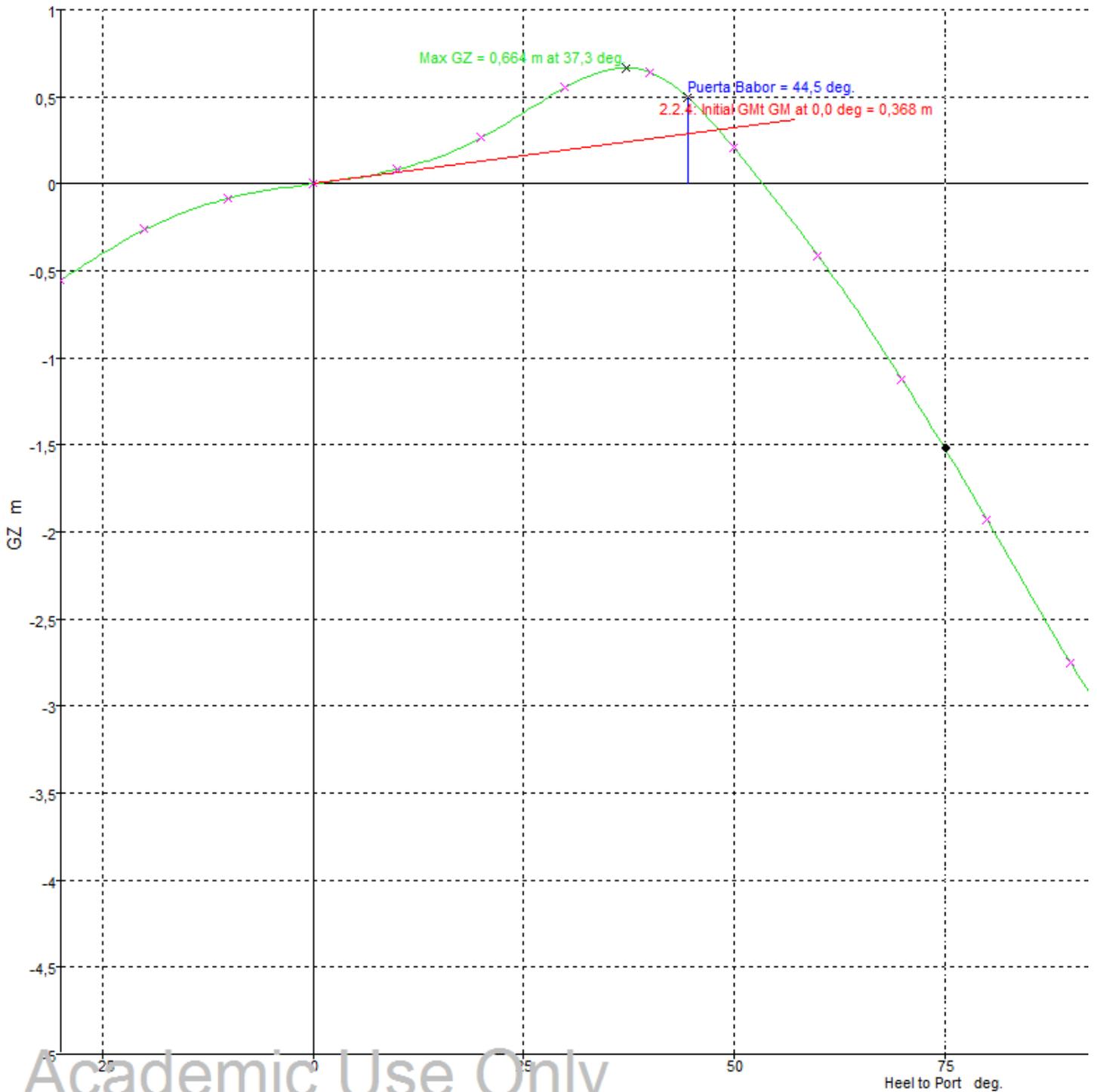
10	20	30	40
0,08	0,26	0,55	0,64
0,37	1,98	6,07	12,4
31143	31143	31143	31143
8,18	8,16	8,05	7,69
8,63	8,52	8,22	7,54
171,72	171,71	171,67	171,53
30,86	31,6	31,63	27,16
5992,92	6015,22	6032,8	6090,97
4338,35	4456,37	4519,7	4101,79
0,77	0,77	0,77	0,77
0,61	0,51	0,45	0,49
80,12	80,12	80,14	80,15
78,12	78,5	78,97	79,33
10	20	30	40
0,15	0,12	0,06	-0,05

50	60	70	80
0,21	-0,42	-1,12	-1,93
16,96	15,98	8,37	-6,82
31143	31143	31143	31143
7,1	5,91	3,4	-3,82
6,51	4,79	1,39	-8,37
171,29	170,79	169,58	165,8
25,3	24,68	23,31	22,24
6073,41	6062,5	6057,93	6028
3801,54	3639,6	3455,73	3281
0,77	0,77	0,76	0,77
0,51	0,52	0,57	0,64
80,16	80,17	80,18	80,18
80,2	81,15	81,71	81,79
50	60	70	80
-0,2	-0,38	-0,68	-1,55

Ahora, el programa Maxsurf, con los datos recogidos en las tablas anteriores, comprueba si estos valores son aceptables y cumplen la norma. A continuación se expone la tabla con el cumplimiento o no de los criterios:

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0 deg		0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30 deg		30		
	angle of vanishing stability	53,5 deg				
	shall not be less than (>=)	3,15 m.deg		6,07	Pass	92,49
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0 deg		0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40 deg		40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	44,5 deg				
	angle of vanishing stability	53,5 deg				
	shall not be less than (>=)	5,16 m.deg		12,4	Pass	140,41
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30 deg		30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40 deg		40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	44,5 deg				
	angle of vanishing stability	53,5 deg				
	shall not be less than (>=)	1,72 m.deg		6,33	Pass	268,32
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 deg		30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90 deg				
	angle of max. GZ	37,3 deg		37,3		
	shall not be less than (>=)	0,2 m		0,66	Pass	232
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	37,3		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (>=)	25 deg		37,3	Pass	49,09
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0 deg				
	shall not be less than (>=)	0,15 m		0,37	Pass	145,33
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	

Y, la curva de estabilidad obtenida:



Como se puede observar en la curva de estabilidad, se resiente debido a la corrección por superficies libres, ya que se trata de la corrección de 3 grandes tanques, los cuales tienen una gran manga y eslora. Aún así, se cumplen con los criterios sin problemas.

6.3.- Condición de carga 3: Salida de buque de destino con lastre y un 50% de consumos

En esta condición de carga consideraremos los tanques al 50%, con los tanques de carga vacíos. La diferencia sustancial será que, como se trata de la condición de carga en la que el buque llena los tanques de lastre, se considerarán las correcciones por superficies libres de los tanques

A continuación se puede observar una tabla extraída del Maxsurf Stability Advanced en la que se muestran los porcentajes de llenado del tanque:

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
Lightship	1	11961	11961			78,28	0	11,52	0
Tripulación	1	3,77	3,77			23,57	0	26,67	0
Viveres	1	1,45	1,45			23,57	0	26,67	0
Pertrechos	1	7,5	7,5			20,57	0	26,67	0
Gas natural	0,5	588	294			37,41	0	22,91	10252,67
Lastre Popa	100%	1068,55	1068,55	1042,49	1042,49	6,07	0	11,46	3415,4
Lastre 1 Estribor	100%	743,2	743,2	725,07	725,07	57,19	13,62	8,17	64,78
Lastre 1 Babor	100%	743,2	743,2	725,07	725,07	57,19	-13,62	8,17	64,78
Lastre 1 Fondo Estribor	100%	397,79	397,79	388,09	388,09	56,7	-5,07	1,1	4835,12
Lastre 1 Fondo Babor	100%	397,79	397,79	388,09	388,09	56,7	5,07	1,1	4835,12
Lastre 2 Estribor	100%	882,44	882,44	860,92	860,92	86,49	13,78	7,99	119,29
Lastre 2 Babor	100%	882,44	882,44	860,92	860,92	86,49	-13,78	7,99	119,29
Lastre 2 Fondo Estribor	100%	460,08	460,08	448,86	448,86	86,9	-5,56	1,06	5944,53
Lastre 2 Fondo Babor	100%	460,08	460,08	448,86	448,86	86,9	5,56	1,06	5944,53
Lastre 3 Estribor	0%	887,44	0	865,8	0	114,95	11,53	1,71	0
Lastre 3 Babor	0%	887,44	0	865,8	0	114,95	-11,53	1,71	0
Lastre 3 Fondo Estribor	100%	471,62	471,62	460,12	460,12	116,07	-5,44	1,03	5385,23
Lastre 3 Fondo Babor	100%	471,62	471,62	460,12	460,12	116,07	5,44	1,03	5385,23
Lastre 4	0%	2383,74	0	2325,6	0	136,41	0	2,5	0
Lastre 4 Fondo	0%	302,94	0	295,55	0	139,93	0	0,06	0
Lastre proa	100%	2300,64	2300,64	2244,53	2244,53	150,11	0	10,72	5394,18
Lastre proa Fondo	100%	176,68	176,68	172,38	172,38	149,8	0	1,57	1444,58
Cofferdam 1	100%	875,02	875,02	853,67	853,67	41	0	8,3	4640,54
Cofferdam 2	100%	448,51	448,51	437,57	437,57	71,5	0	8,24	2415,37
Cofferdam 3	100%	444,46	444,46	433,62	433,62	101,5	0	8,26	2363,67
Cofferdam 4	100%	813,16	813,16	793,33	793,33	132	0	8,28	3857,28
Diesel	100%	591,6	591,6	680	680	12	0	8,75	0
Diesel diario 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	-3,75	7,25	0
Diesel diario 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	-1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	3,75	7,25	0
Diesel derrames	0%	13,92	0	16	0	18	0	2,5	0
Aceites de lubricación	50%	15,75	7,88	17,5	8,75	34,5	0	1,18	0
Tanque de agua dulce 1	50%	106,53	53,26	106,53	53,26	14,09	7,79	5,76	0
Tanque de agua dulce 2	50%	106,53	53,26	106,53	53,26	14,09	-7,79	5,76	0
Tanque de aguas negras 1	50%	39,36	19,68	39,36	19,68	10,19	6,83	5,24	0
Tanque de aguas negras 2	50%	39,36	19,68	39,36	19,68	10,19	-6,83	5,24	0
Lodos	50%	6,65	3,33	7	3,5	31	0	1,18	0
Tanque de carga 1	0%	6249,43	0	12253,79	0	56,48	0	1,7	0
Tanque de carga 2	0%	6238,52	0	12232,39	0	86,46	0	1,7	0
Tanque de carga 3	0%	5930,41	0	11628,26	0	116,21	0	1,7	0
Total Loadcase			25314,68	53523,13	12881,82	80,29	0	9,5	66481,59
FS correction								2,63	
VCG fluid								12,12	

A continuación podemos ver los valores de hidrostáticas mostrados anteriormente para esta condición

Draft Amidships m	7,08
Displacement t	25315
Heel deg	0
Draft at FP m	6,76
Draft at AP m	7,39
Draft at LCF m	7,1
Trim (+ve by stern) m	0,63
WL Length m	171,16
Beam max extents on WL m	30,48
Wetted Area m ²	5506,44
Waterpl. Area m ²	4223,55
Prismatic coeff. (Cp)	0,76
Block coeff. (Cb)	0,65
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,9
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,81
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	80,27
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,26
KB m	3,99
KG fluid m	12,12
BMt m	10,91
BML m	305,54
GMt corrected m	2,78
GML m	297,41
KMt m	14,9
KML m	309,53
Immersion (TPc) tonne/cm	43,29
MTc tonne.m	447,03
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	1228,55
Max deck inclination deg	0,21
Trim angle (+ve by stern) deg	0,21

También se muestran los valores de KN para los diferentes ángulos para este desplazamiento (25315t) a trimado 0

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	LCG m	TCG m	Assumed VCG m
25315	7,1	0	81,41	0	0

Kn 0,0 deg	KN 5,0 deg Starb	KN 10,0 deg Starb	KN 15,0 deg Starb	KN 20,0 deg Starb	KN 30,0 deg Starb
0	1,3	2,6	3,9	5,18	7,56

KN 40,0 deg Starb	KN 50,0 deg Starb	KN 60,0 deg Starb
9,49	10,72	11,36

Ahora se mostrarán los datos referentes a la estabilidad a diversos ángulos, con los que se verificará el cumplimiento de los requerimientos de estabilidad:

Heel to Starboard deg	-30	-20	-10	0
GZ m	-1,5	-1,05	-0,5	0
Area under GZ curve from	23,02	10,2	2,46	0
Displacement t	25317	25315	25315	25315
Draft at FP m	6,52	6,73	6,76	6,76
Draft at AP m	6,74	7,19	7,36	7,4
WL Length m	171,05	171,14	171,15	171,16
Beam max extents on WL	29,36	30,85	30,68	30,48
Wetted Area m ²	5453,51	5523,2	5511,6	5506,4
Waterpl. Area m ²	4197,15	4301,8	4257,5	4223,59
Prismatic coeff. (Cp)	0,76	0,76	0,76	0,76
Block coeff. (Cb)	0,44	0,48	0,58	0,65
LCB from zero pt. (+ve fw)	80,28	80,27	80,26	80,26
LCF from zero pt. (+ve fw)	79,19	78,86	78,42	78,26
Max deck inclination deg	30	20	10	0,22
Trim angle (+ve by stern)	0,08	0,16	0,2	0,22

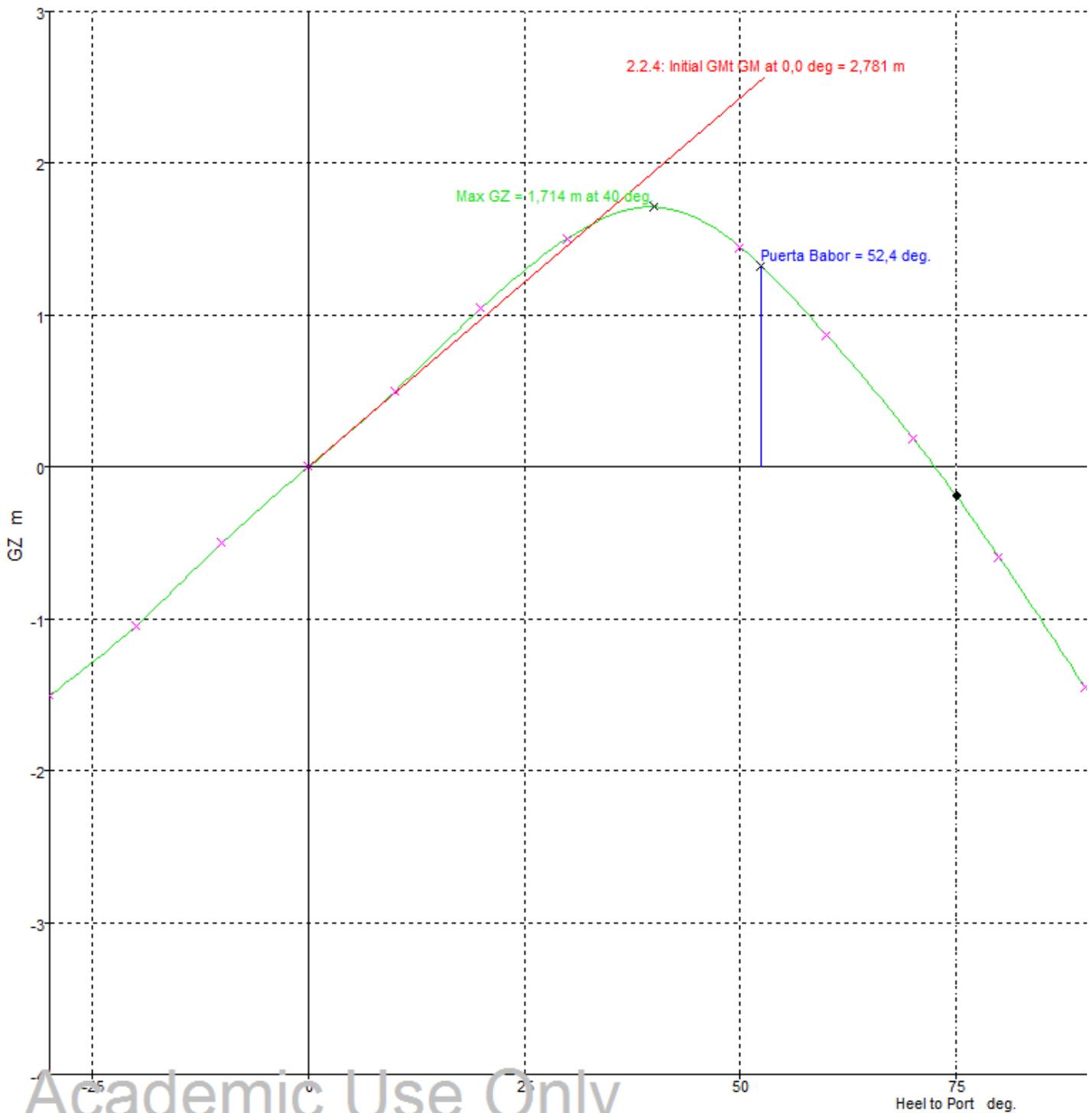
10	20	30	40
0,5	1,05	1,5	1,71
2,46	10,19	23,06	39,48
25315	25315	25315	25315
6,76	6,73	6,52	5,85
7,36	7,19	6,74	5,73
171,15	171,14	171,05	170,77
30,68	30,85	29,35	27,38
5511,6	5523,2	5453,23	5391,07
4257,5	4301,8	4196,99	4036,37
0,76	0,76	0,76	0,76
0,58	0,48	0,44	0,44
80,26	80,27	80,28	80,3
78,42	78,86	79,19	79,38
10	20	30	40
0,2	0,16	0,08	-0,04

50	60	70	80
1,45	0,87	0,19	-0,59
55,66	67,4	72,77	70,86
25315	25315	25315	25315
4,76	2,87	-1,09	-13,21
4,09	1,44	-3,81	-19,21
170,27	169,23	163,74	162,11
23,81	23,25	23,32	22,19
5411,86	5393,19	5368,12	5351,1
3620,98	3466,52	3367,87	3179,57
0,76	0,75	0,77	0,77
0,5	0,51	0,55	0,62
80,32	80,33	80,34	80,35
79,6	80,16	80,59	80,53
50	60	70	80
-0,23	-0,49	-0,93	-2,04

Ahora, el programa Maxsurf, con los datos recogidos en las tablas anteriores, comprueba si estos valores son aceptables y cumplen la norma. A continuación se expone la tabla con el cumplimiento o no de los criterios:

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	angle of vanishing stability	72,6	deg			
	shall not be less than (>=)	3,15	m.deg	23,06	Pass	631,92
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	52,4	deg			
	angle of vanishing stability	72,6	deg			
	shall not be less than (>=)	5,16	m.deg	39,48	Pass	665,63
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	52,4	deg			
	angle of vanishing stability	72,6	deg			
	shall not be less than (>=)	1,72	m.deg	16,42	Pass	855
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90	deg			
	angle of max. GZ	40	deg	40		
	shall not be less than (>=)	0,2	m	1,71	Pass	757
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	40		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (>=)	25	deg	40	Pass	60
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,15	m	2,78	Pass	1754

Y, la curva de estabilidad obtenida:



Como se puede observar, a pesar de que esta curva también tiene corrección por superficies libres, es mucho más estable que la anterior mostrada.

6.4.- Condición de carga 4: Llegada a puerto completamente cargado y con un 10% de consumos

Realizaremos las mismas indicaciones que en la condición de carga 1, mostrándose los diferentes datos que se van obteniendo del Maxsurf Stability Advanced. En esta condición de carga (que normalmente no se producirá en el buque), la disposición de tanques es la siguiente:

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
Lightship	1	11961	11961			78,28	0	11,52	0
Tripulación	1	3,77	3,77			23,57	0	26,67	0
Viveres	1	1,45	1,45			23,57	0	26,67	0
Pertrechos	1	7,5	7,5			20,57	0	26,67	0
Gas natural	0,47	588	276,36			37,41	0	22,91	10252,67
Lastre Popa	0%	1068,55	0	1042,49	0	7,97	0	2,19	0
Lastre 1 Estribor	0%	743,2	0	725,07	0	57,62	11,29	1,71	0
Lastre 1 Babor	0%	743,2	0	725,07	0	57,62	-11,29	1,71	0
Lastre 1 Fondo Estribor	0%	397,79	0	388,09	0	42,11	0	0,06	0
Lastre 1 Fondo Babor	0%	397,79	0	388,09	0	42,11	0	0,06	0
Lastre 2 Estribor	0%	882,44	0	860,92	0	86,88	11,71	1,71	0
Lastre 2 Babor	0%	882,44	0	860,92	0	86,88	-11,71	1,71	0
Lastre 2 Fondo Estribor	0%	460,08	0	448,86	0	100,9	0	0,09	0
Lastre 2 Fondo Babor	0%	460,08	0	448,86	0	100,9	0	0,09	0
Lastre 3 Estribor	0%	887,44	0	865,8	0	114,95	11,53	1,71	0
Lastre 3 Babor	0%	887,44	0	865,8	0	114,95	-11,53	1,71	0
Lastre 3 Fondo Estribor	0%	471,62	0	460,12	0	130,88	0	0,08	0
Lastre 3 Fondo Babor	0%	471,62	0	460,12	0	130,88	0	0,08	0
Lastre 4	0%	2383,74	0	2325,6	0	136,41	0	2,5	0
Lastre 4 Fondo	0%	302,94	0	295,55	0	139,93	0	0,06	0
Lastre proa	0%	2300,64	0	2244,53	0	149,95	0	2,5	0
Lastre proa Fondo	0%	176,68	0	172,38	0	148,95	0	0,04	0
Cofferdam 1	0%	875,02	0	853,67	0	40,01	0	0,04	0
Cofferdam 2	0%	448,51	0	437,57	0	71,96	0	0,12	0
Cofferdam 3	0%	444,46	0	433,62	0	101,92	0	0,09	0
Cofferdam 4	0%	813,16	0	793,33	0	132,96	0	0,08	0
Diesel	100%	591,6	591,6	680	680	12	0	8,75	0
Diesel diario 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	-3,75	7,25	0
Diesel diario 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	-1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	3,75	7,25	0
Diesel derrames	0%	13,92	0	16	0	18	0	2,5	0
Aceites de lubricación	10%	15,75	1,58	17,5	1,75	34,5	0	1,04	0
Tanque de agua dulce 1	10%	106,53	10,65	106,53	10,65	14,11	7,49	4,77	0
Tanque de agua dulce 2	10%	106,53	10,65	106,53	10,65	14,11	-7,49	4,77	0
Tanque de aguas negras 1	100%	39,36	39,36	39,36	39,36	10,15	7,04	5,85	0
Tanque de aguas negras 2	100%	39,36	39,36	39,36	39,36	10,15	-7,04	5,85	0
Lodos	100%	6,65	6,65	7	7	31	0	1,35	0
Tanque de carga 1	96%	6249,43	5999,46	12253,79	11763,64	56,48	0	10,47	8858,19
Tanque de carga 2	96%	6238,52	5988,98	12232,39	11743,09	86,45	0	10,47	8859,44
Tanque de carga 3	96%	5930,41	5693,36	11628,26	11163,44	116,25	0	10,46	7208,82
Total Loadcase			30892,71	53523,13	35758,94	80,23	0	10,91	35179,12
FS correction								1,14	
VCG fluid								12,05	

Como anteriormente, se muestran los valores de hidrostáticas para esta condición:

Draft Amidships m	8,36
Displacement t	30893
Heel deg	0
Draft at FP m	8,16
Draft at AP m	8,57
Draft at LCF m	8,38
Trim (+ve by stern) m	0,41
WL Length m	171,71
Beam max extents on WL m	30,57
Wetted Area m ²	5966,87
Waterpl. Area m ²	4285,7
Prismatic coeff. (Cp)	0,77
Block coeff. (Cb)	0,67
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,91
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,82
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	80,21
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,04
KB m	4,67
KG fluid m	12,05
BMt m	9,15
BML m	259,51
GMt corrected m	1,76
GML m	252,13
KMt m	13,82
KML m	264,18
Immersion (TPc) tonne/cm	43,93
MTc tonne.m	462,47
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	950,99
Max deck inclination deg	0,14
Trim angle (+ve by stern) deg	0,14

Y los valores de KN para este desplazamiento:

Displacement (intact) tonne	Draft Amids	Trim (+ve by stern)	LCG m	TCG m	Assumed VCG m
30893	8,38	0	80,85	0	0
Kn 0,0 deg	KN 5,0 deg Starb	KN 10,0 deg Starb	KN 15,0 deg Starb	KN 20,0 deg Starb	
0	1,21	2,42	3,64	4,86	
KN 30,0 deg Starb	KN 40, 0 deg Starb	KN 50,0 deg Starb	KN 60,0 deg Starb		
7,27	9,27	10,49	11,21		

Los datos referentes a estabilidad de los diversos ángulos se muestran a continuación:

Heel to Starboard deg	-30	-20	-10	0
GZ m	-1,25	-0,74	-0,33	0
Area under GZ curve from zero to heel deg	16,7	6,82	1,58	0
Displacement t	30893	30893	30893	30893
Draft at FP m	8,02	8,13	8,15	8,16
Draft at AP m	8,13	8,44	8,55	8,57
WL Length m	171,66	171,7	171,71	171,71
Beam max extents on WL m	31,55	31,58	30,86	30,57
Wetted Area m ²	6009,78	5994,76	5972,6	5966,86
Waterpl. Area m ²	4507,71	4450,8	4335,3	4285,7
Prismatic coeff. (Cp)	0,77	0,77	0,77	0,77
Block coeff. (Cb)	0,45	0,51	0,61	0,67
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	80,22	80,22	80,21	80,21
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	79	78,54	78,14	78,04
Max deck inclination deg	30	20	10	0,14
Trim angle (+ve by stern) deg	0,04	0,11	0,13	0,14

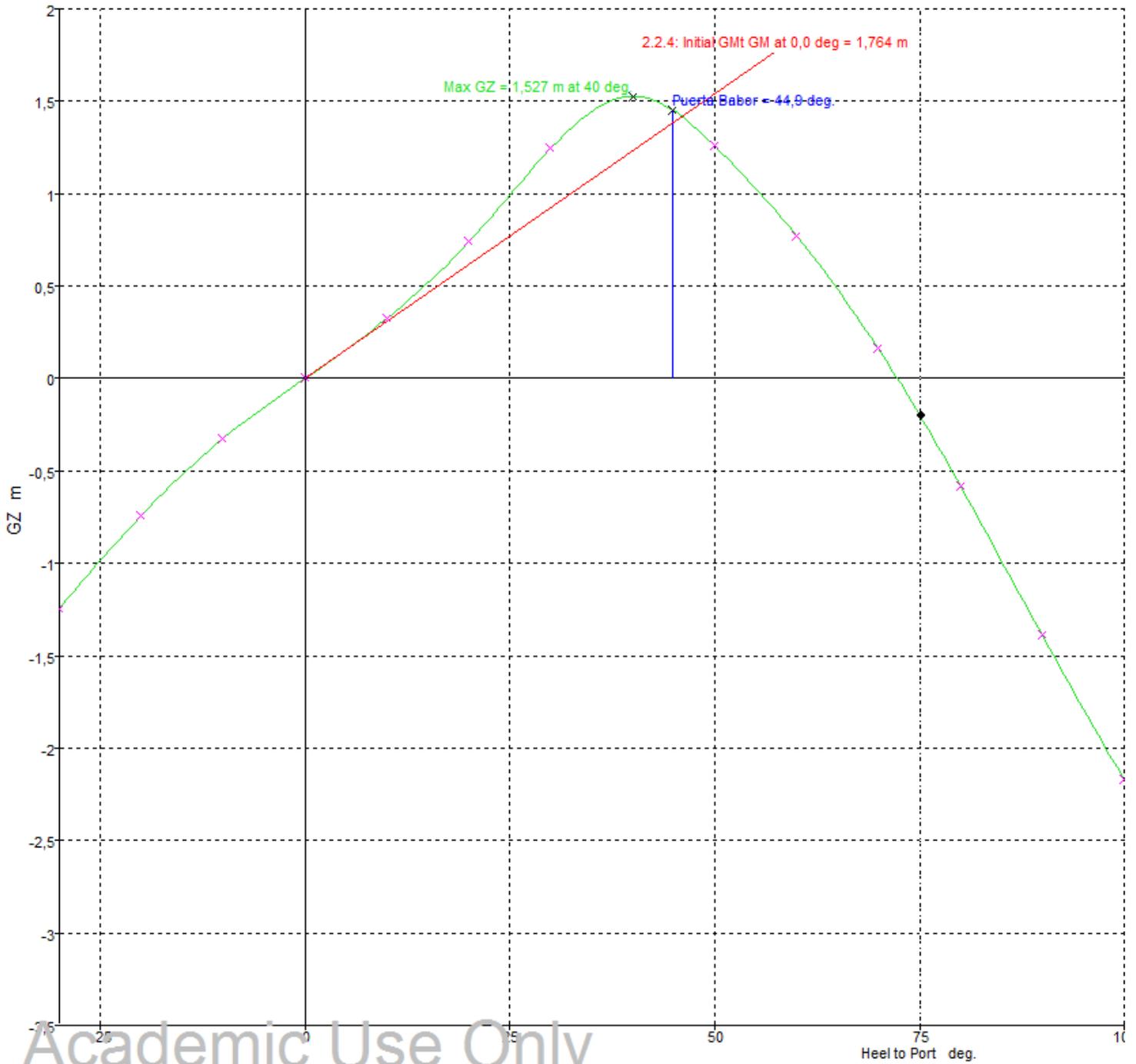
10	20	30	40
0,33	0,74	1,25	1,53
1,58	6,81	16,74	30,99
30893	30893	30893	30893
8,15	8,13	8,02	7,65
8,55	8,44	8,13	7,43
171,71	171,7	171,66	171,51
30,86	31,58	31,55	27,17
5972,6	5994,76	6009,79	6061,31
4335,3	4450,8	4507,69	4100,9
0,77	0,77	0,77	0,77
0,61	0,51	0,45	0,49
80,21	80,22	80,23	80,24
78,14	78,54	79	79,34
10	20	30	40
0,13	0,11	0,04	-0,07

50	60	70	80
1,26	0,77	0,16	-0,58
45,28	55,52	60,29	58,29
30893	30893	30893	30893
7,05	5,84	3,3	-4,02
6,37	4,59	1,08	-9,02
171,27	170,77	169,52	165,71
25,25	24,64	23,32	22,24
6045,99	6035,06	6029,83	5999,43
3795,85	3634,26	3455,03	3277,74
0,77	0,77	0,76	0,77
0,51	0,52	0,57	0,64
80,25	80,26	80,27	80,27
80,18	81,13	81,69	81,77
50	60	70	80
-0,23	-0,43	-0,76	-1,7

Se comprueban los valores de estabilidad y se compara con el reglamento para ver si son admisibles o no:

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0 deg		0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30 deg		30		
	angle of vanishing stability	72,3 deg				
	shall not be less than (>=)	3,15 m.deg		16,74	Pass	431,31
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0 deg		0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40 deg		40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	44,9 deg				
	angle of vanishing stability	72,3 deg				
	shall not be less than (>=)	5,16 m.deg		30,99	Pass	500,91
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30 deg		30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40 deg		40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	44,9 deg				
	angle of vanishing stability	72,3 deg				
	shall not be less than (>=)	1,72 m.deg		14,24	Pass	728,63
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30 deg		30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90 deg				
	angle of max. GZ	40 deg		40		
	shall not be less than (>=)	0,2 m		1,53	Pass	663,5
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	40		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (>=)	25 deg		40	Pass	60
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMT				Pass	
	spec. heel angle	0 deg				
	shall not be less than (>=)	0,15 m		1,76	Pass	1076

Y la curva de brazos adrizantes se muestra a continuación:



Esta curva considera las correcciones por superficies libres actuales, las que son generadas por el 96% de la carga. También tiene en cuenta el momento por superficies libres del tanque de gas

6.5.- Condición de carga 5 Salida de puerto parcialmente cargado (1/3 de la carga y lastre) y con un 100% de consumos

Realizaremos las mismas indicaciones que en la condición de carga 1, mostrándose los diferentes datos que se van obteniendo del Maxsurf Stability Advanced. En esta condición de carga la disposición de tanques es la siguiente:

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
Lightship	1	11961	11961			78,28	0	11,52	0
Tripulación	1	3,77	3,77			23,57	0	26,67	0
Viveres	1	1,45	1,45			23,57	0	26,67	0
Pertrechos	1	7,5	7,5			20,57	0	26,67	0
Gas natural	1	588	588			37,41	0	22,91	10252,67
Lastre Popa	0%	1068,55	0	1042,49	0	7,97	0	2,19	0
Lastre 1 Estribor	0%	743,2	0	725,07	0	42,12	10,94	1,71	0
Lastre 1 Babor	0%	743,2	0	725,07	0	42,12	-10,94	1,71	0
Lastre 1 Fondo Estribor	0%	397,79	0	388,09	0	42,1	0	0,06	0
Lastre 1 Fondo Babor	0%	397,79	0	388,09	0	42,1	0	0,06	0
Lastre 2 Estribor	0%	882,44	0	860,92	0	72,09	11,24	1,71	0
Lastre 2 Babor	0%	882,44	0	860,92	0	72,09	-11,24	1,71	0
Lastre 2 Fondo Estribor	0%	460,08	0	448,86	0	72,09	0	0,09	0
Lastre 2 Fondo Babor	0%	460,09	0	448,86	0	72,09	0	0,09	0
Lastre 3 Estribor	0%	887,44	0	865,8	0	102,05	11,28	1,71	0
Lastre 3 Babor	0%	887,44	0	865,8	0	102,05	-11,28	1,71	0
Lastre 3 Fondo Estribor	100%	471,62	471,62	460,12	460,12	116,07	-5,44	1,03	0
Lastre 3 Fondo Babor	100%	471,62	471,62	460,12	460,12	116,07	5,44	1,03	0
Lastre 4	0%	2383,74	0	2325,6	0	133,04	0	2,5	0
Lastre 4 Fondo	100%	302,94	302,94	295,55	295,55	136,4	0	1,48	0
Lastre proa	100%	2300,64	2300,64	2244,53	2244,53	150,11	0	10,72	0
Lastre proa Fondo	100%	176,68	176,68	172,38	172,38	149,8	0	1,57	0
Cofferdam 1	0%	875,02	0	853,67	0	40,01	0	0,04	0
Cofferdam 2	0%	448,51	0	437,57	0	71,04	0	0,12	0
Cofferdam 3	0%	444,46	0	433,62	0	101,04	0	0,09	0
Cofferdam 4	0%	813,16	0	793,33	0	131,04	0	0,08	0
Diesel	100%	591,6	591,6	680	680	12	0	8,75	0
Diesel diario 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	-3,75	7,25	0
Diesel diario 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	-1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	3,75	7,25	0
Diesel derrames	0%	13,92	0	16	0	16,12	0	2,5	0
Aceites de lubricación	100%	15,75	15,75	17,5	17,5	34,5	0	1,35	0
Tanque de agua dulce 1	100%	106,53	106,53	106,53	106,53	14,07	8	6,86	0
Tanque de agua dulce 2	100%	106,53	106,53	106,53	106,53	14,07	-8	6,86	0
Tanque de aguas negras 1	0%	39,36	0	39,36	0	8,09	5,76	4,5	0
Tanque de aguas negras 2	0%	39,36	0	39,36	0	8,09	-5,76	4,5	0
Lodos	0%	6,65	0	7	0	30,03	0	1	0
Tanque de carga 1	98%	6249,43	6124,45	12253,79	12008,72	56,47	0	10,66	0
Tanque de carga 2	0%	6238,52	0	12232,39	0	72,09	0	1,7	0
Tanque de carga 3	0%	5930,41	0	11628,26	0	102,05	0	1,7	0
Total Loadcase			23491,07	53523,13	16851,95	78,43	0	10,72	0
FS correction								0	

Como anteriormente, se muestran los valores de hidrostáticas para esta condición:

Draft Amidships m	6,62
Displacement t	23493
Heel deg	0
Draft at FP m	5,77
Draft at AP m	7,47
Draft at LCF m	6,68
Trim (+ve by stern) m	1,7
WL Length m	170,75
Beam max extents on WL m	30,43
Wetted Area m ²	5352,71
Waterpl. Area m ²	4207,67
Prismatic coeff. (Cp)	0,77
Block coeff. (Cb)	0,61
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,88
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,81
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	78,36
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,02
KB m	3,78
KG fluid m	11,15
BMt m	11,67
BML m	326,57
GMt corrected m	4,3
GML m	319,2
KMt m	15,46
KML m	330,34
Immersion (TPc) tonne/cm	43,13
MTc tonne.m	445,25
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	1763,79
Max deck inclination deg	0,58
Trim angle (+ve by stern) deg	0,58

Y los valores de KN para este desplazamiento:

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	LCG m	TCG m	Assumed VCG m
23493	6,68	0	81,63	0	0

Kn 0,0 deg	KN 5,0 deg Starb	KN 10,0 deg Starb	KN 15,0 deg Starb	KN 20,0 deg Starb
0	1,34	2,69	4,02	5,33

KN 30,0 deg Starb	KN 40, 0 deg Starb	KN 50,0 deg Starb	KN 60,0 deg Starb
7,67	9,54	10,8	11,41

Los datos referentes a estabilidad de los diversos ángulos se muestran a continuación:

Heel to Starboard deg	-30	-20	-10	0
GZ m	-2,12	-1,54	-0,76	0
Area under GZ curve from zero heel m.d	33,74	15,34	3,77	0
Displacement t	23491	23491	23491	23491
Draft at FP m	5,39	5,7	5,76	5,77
Draft at AP m	6,8	7,26	7,43	7,47
WL Length m	170,57	170,71	170,74	170,75
Beam max extents on WL m	28,36	30,37	30,57	30,43
Wetted Area m ²	5249,14	5357,55	5357,19	5352,57
Waterpl. Area m ²	4077,97	4239,13	4232,95	4207,65
Prismatic coeff. (Cp)	0,77	0,77	0,77	0,77
Block coeff. (Cb)	0,45	0,48	0,58	0,61
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	78,37	78,36	78,36	78,36
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,39	78,38	78,13	78,02
Max deck inclination deg	30	20,01	10,02	0,58
Trim angle (+ve by stern) deg	0,48	0,53	0,57	0,58

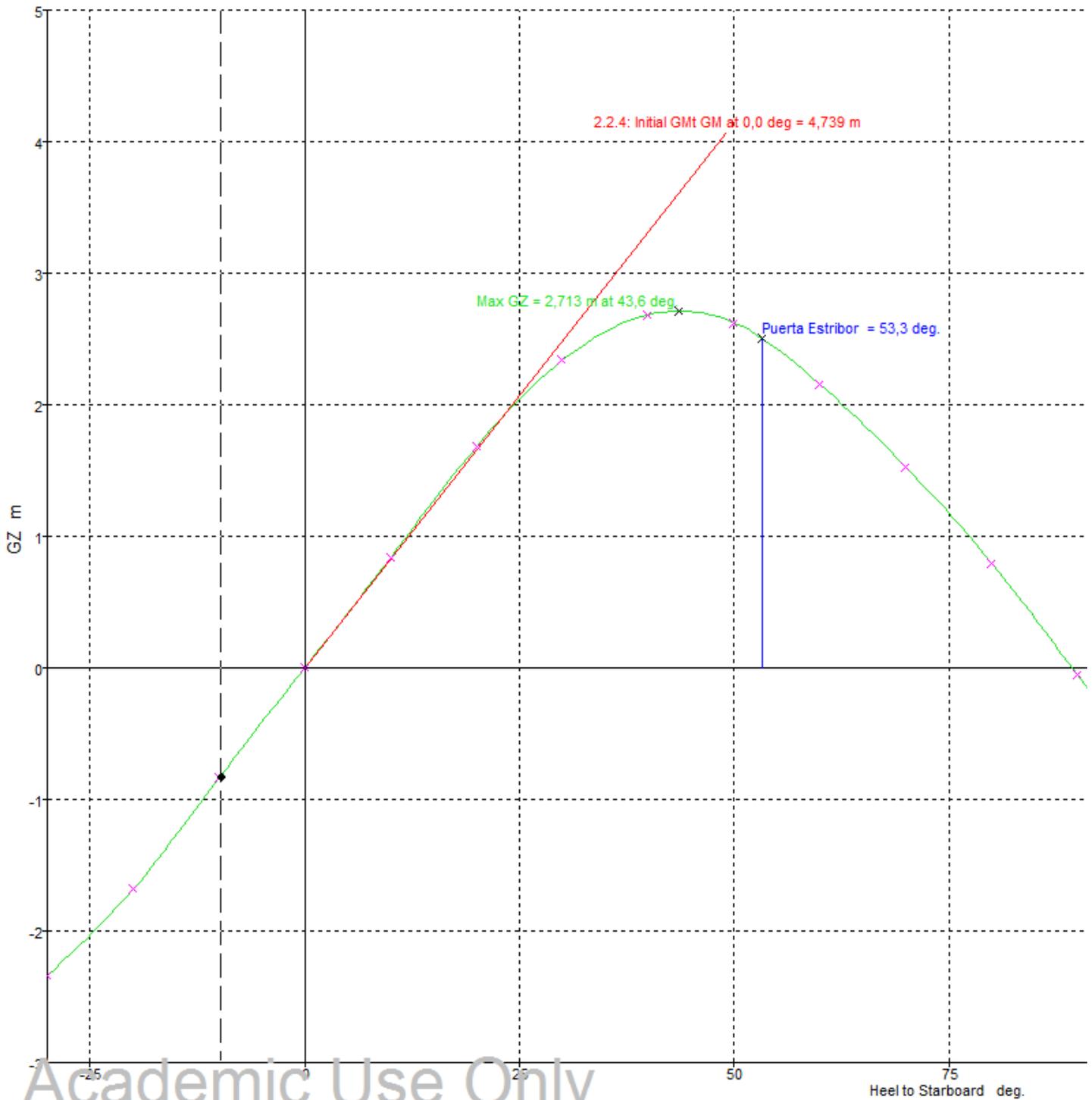
10	20	30	40
0,76	1,54	2,12	2,4
3,77	15,32	33,81	56,72
23491	23491	23491	23491
5,76	5,7	5,39	4,57
7,43	7,26	6,8	5,77
170,74	170,71	170,57	170,19
30,57	30,37	28,36	27,25
5357,19	5357,55	5249,13	5157,69
4232,95	4239,13	4077,95	3968,4
0,77	0,77	0,77	0,76
0,58	0,48	0,45	0,44
78,36	78,36	78,37	78,39
78,13	78,38	78,39	78,41
10,02	20,01	30	40
0,57	0,53	0,48	0,41

50	60	70	80
2,29	1,78	1,12	0,37
80,54	101,1	115,65	123,18
23491	23491	23491	23489
3,09	0,65	-4,49	-20,33
4,11	1,46	-3,72	-18,96
169,41	166,81	161,01	159,59
23,22	22,64	22,72	22,16
5188,09	5160,21	5141,09	5133,63
3541,19	3379,55	3266,72	3131,26
0,76	0,76	0,78	0,78
0,5	0,52	0,56	0,62
78,4	78,41	78,42	78,42
78,62	78,99	79,22	79,41
50	60	70	80
0,35	0,27	0,26	0,47

Se comprueban los valores de estabilidad y se compara con el reglamento para ver si son admisibles o no:

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	angle of vanishing stability	84,4	deg			
	shall not be less than (>=)	3,15	m.deg	33,81	Pass	972,82
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	53,3	deg			
	angle of vanishing stability	84,4	deg			
	shall not be less than (>=)	5,16	m.deg	56,72	Pass	999,9
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	53,3	deg			
	angle of vanishing stability	84,4	deg			
	shall not be less than (>=)	1,72	m.deg	22,91	Pass	1232,82
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90	deg			
	angle of max. GZ	42,7	deg	42,7		
	shall not be less than (>=)	0,2	m	2,42	Pass	1107,5
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	42,7		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (>=)	25	deg	42,7	Pass	70,91
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0	deg			
	shall not be less than (>=)	0,15	m	4,3	Pass	2768

Y la curva de brazos adrizantes se muestra a continuación:



En este caso, al no estar considerando el momento por superficies libres generado por el tanque de carga, vemos que existe mucho más margen en la estabilidad.

6.6.- Condición de carga 6: Llegada a buque de destino parcialmente cargado (1/3 de la carga y lastre) y con un 50 % de consumos

En esta condición de carga, como en la condición de carga 2, tendremos en cuenta los momentos por superficies libres generados por los tanques que se encuentran al 50% de su capacidad (y el tanque de carga, que se descargará en esta condición). Hay que tener en cuenta que las condiciones de carga con uno y dos tanques de salida del buque de destino no se han analizado, ya que son menos severas que la primera.

A continuación se observa la disposición de tanques:

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
Lightship	1	11961	11961			78,28	0	11,52	0
Tripulación	1	3,77	3,77			23,57	0	26,67	0
Víveres	1	1,45	1,45			23,57	0	26,67	0
Pertrechos	1	7,5	7,5			20,57	0	26,67	0
Gas natural	0,5	588	294			37,41	0	22,91	10252,67
Lastre Popa	0%	1068,55	0	1042,49	0	7,97	0	2,19	0
Lastre 1 Estribor	0%	743,2	0	725,07	0	57,62	11,29	1,71	0
Lastre 1 Babor	0%	743,2	0	725,07	0	57,62	-11,29	1,71	0
Lastre 1 Fondo Estribor	0%	397,79	0	388,09	0	42,11	0	0,06	0
Lastre 1 Fondo Babor	0%	397,79	0	388,09	0	42,11	0	0,06	0
Lastre 2 Estribor	0%	882,44	0	860,92	0	86,88	11,71	1,71	0
Lastre 2 Babor	0%	882,44	0	860,92	0	86,88	-11,71	1,71	0
Lastre 2 Fondo Estribor	0%	460,08	0	448,86	0	100,9	0	0,09	0
Lastre 2 Fondo Babor	0%	460,08	0	448,86	0	100,9	0	0,09	0
Lastre 3 Estribor	0%	887,44	0	865,8	0	114,95	11,53	1,71	0
Lastre 3 Babor	0%	887,44	0	865,8	0	114,95	-11,53	1,71	0
Lastre 3 Fondo Estribor	100%	471,62	471,62	460,12	460,12	116,07	-5,44	1,03	0
Lastre 3 Fondo Babor	100%	471,62	471,62	460,12	460,12	116,07	5,44	1,03	0
Lastre 4	0%	2383,74	0	2325,6	0	136,41	0	2,5	0
Lastre 4 Fondo	100%	302,94	302,94	295,55	295,55	136,4	0	1,48	0
Lastre proa	100%	2300,64	2300,64	2244,53	2244,53	150,11	0	10,72	0
Lastre proa Fondo	100%	176,68	176,68	172,38	172,38	149,8	0	1,57	0
Cofferdam 1	0%	875,02	0	853,67	0	40,01	0	0,04	0
Cofferdam 2	0%	448,51	0	437,57	0	71,96	0	0,12	0
Cofferdam 3	0%	444,46	0	433,62	0	101,92	0	0,09	0
Cofferdam 4	0%	813,16	0	793,33	0	132,96	0	0,08	0
Diesel	100%	591,6	591,6	680	680	12	0	8,75	0
Diesel diario 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	-3,75	7,25	0
Diesel diario 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	-1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	3,75	7,25	0
Diesel derrames	0%	13,92	0	16	0	18	0	2,5	0
Aceites de lubricación	50%	15,75	7,88	17,5	8,75	34,5	0	1,18	0
Tanque de agua dulce 1	50%	106,53	53,26	106,53	53,26	14,09	7,79	5,76	0
Tanque de agua dulce 2	50%	106,53	53,26	106,53	53,26	14,09	-7,79	5,76	0
Tanque de aguas negras 1	50%	39,36	19,68	39,36	19,68	10,19	6,83	5,24	0
Tanque de aguas negras 2	50%	39,36	19,68	39,36	19,68	10,19	-6,83	5,24	0
Lodos	50%	6,65	3,33	7	3,5	31	0	1,18	0
Tanque de carga 1	97%	6249,43	6061,95	12253,79	11886,18	56,48	0	10,56	23138,4
Tanque de carga 2	0%	6238,52	0	12232,39	0	86,46	0	1,7	0
Tanque de carga 3	0%	5930,41	0	11628,26	0	116,21	0	1,7	0
Total Loadcase			23062,85	53523,13	16656,99	79,2	0	10,54	33391,07
FS correction									1,45
VCG fluid									11,99

Como anteriormente, se muestran los valores de hidrostáticas para esta condición:

Draft Amidships m	6,53
Displacement t	23063
Heel deg	0
Draft at FP m	5,88
Draft at AP m	7,18
Draft at LCF m	6,58
Trim (+ve by stern) m	1,3
WL Length m	170,79
Beam max extents on WL m	30,42
Wetted Area m ²	5317,4
Waterpl. Area m ²	4198,29
Prismatic coeff. (Cp)	0,76
Block coeff. (Cb)	0,62
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,88
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,81
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	79,14
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,19
KB m	3,72
KG fluid m	11,99
BMt m	11,86
BML m	330,73
GMt corrected m	3,59
GML m	322,47
KMt m	15,58
KML m	334,45
Immersion (TPc) tonne/cm	43,03
MTc tonne.m	441,57
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonr	1443,5
Max deck inclination deg	0,44
Trim angle (+ve by stern) deg	0,44

Y los valores de KN para este desplazamiento (23063t):

t (Intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	LCG m	TCG m	Assumed VCG m
23063	6,58	0	81,68	0	0

Kn 0,0 deg	KN 5,0 deg Starb	KN 10,0 deg Starb	KN 15,0 deg Starb	KN 20,0 deg Starb
0	1,36	2,71	4,05	5,36

KN 30,0 deg Starb	KN 40, 0 deg Starb	KN 50,0 deg Starb	KN 60,0 deg Starb
7,7	9,55	10,82	11,42

Los datos referentes a estabilidad de los diversos ángulos se muestran a continuación:

Heel to Starboard deg	-30	-20	-10	0
GZ m	-1,72	-1,28	-0,64	0
Area under GZ curve from zero heel	27,96	12,81	3,14	0
Displacement t	23063	23063	23063	23063
Draft at FP m	5,52	5,82	5,87	5,88
Draft at AP m	6,46	6,96	7,14	7,18
WL Length m	170,63	170,76	170,79	170,79
Beam max extents on WL m	28,21	30,29	30,55	30,42
Wetted Area m ²	5202,2	5318,5	5321,53	5317,39
Waterpl. Area m ²	4046,55	4218,39	4220,7	4198,31
Prismatic coeff. (Cp)	0,76	0,77	0,76	0,76
Block coeff. (Cb)	0,45	0,48	0,58	0,62
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	79,16	79,15	79,14	79,14
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,76	78,65	78,34	78,19
Max deck inclination deg	30	20	10,01	0,44
Trim angle (+ve by stern) deg	0,32	0,39	0,43	0,44

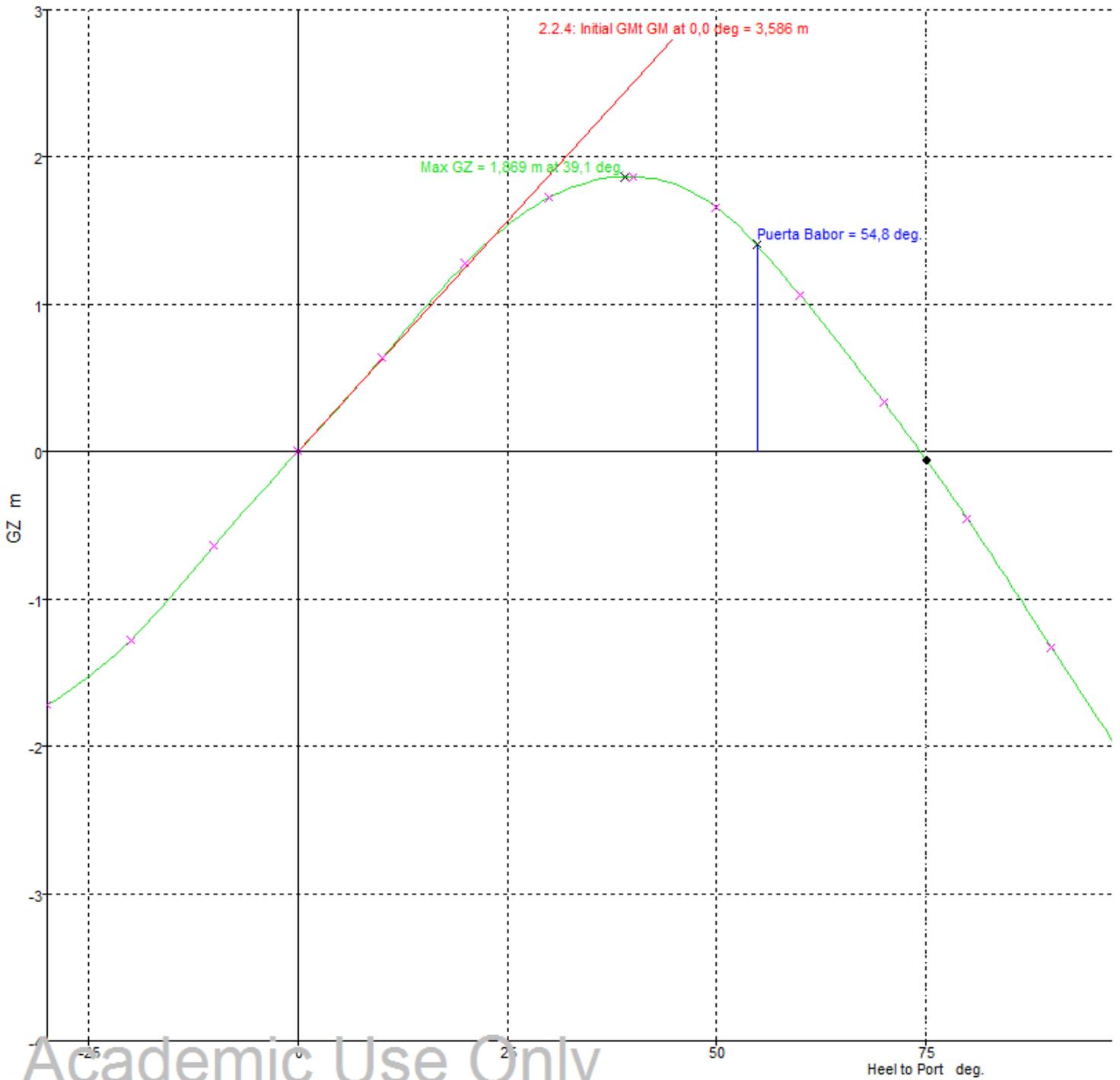
10	20	30	40
0,64	1,28	1,72	1,87
3,15	12,79	28,03	46,26
23063	23063	23063	23063
5,87	5,82	5,52	4,71
7,14	6,96	6,46	5,39
170,79	170,76	170,63	170,25
30,55	30,29	28,21	27,08
5321,53	5318,5	5202,17	5106,74
4220,69	4218,39	4046,53	3937,8
0,76	0,77	0,76	0,76
0,58	0,48	0,45	0,43
79,14	79,15	79,16	79,17
78,34	78,65	78,76	78,83
10,01	20	30	40
0,43	0,39	0,32	0,23

50	60	70	80
1,66	1,06	0,33	-0,46
64,23	78,05	85,06	84,51
23063	23063	23063	23063
3,26	0,89	-4,09	-19,46
3,61	0,78	-4,78	-21,19
169,51	167,11	161,27	159,83
23,19	22,46	22,63	22,16
5136,09	5111,98	5091,43	5086,08
3531,2	3368,44	3256,34	3130,01
0,75	0,76	0,78	0,77
0,49	0,52	0,56	0,61
79,19	79,21	79,22	79,22
78,93	79,28	79,47	79,64
50	60	70	80
0,12	-0,04	-0,24	-0,59

Se comprueban los valores de estabilidad y se compara con el reglamento para ver si son admisibles o no:

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	angle of vanishing stability	74,3	deg			
	shall not be less than (\geq)	3,15	m.deg	28,03	Pass	789,59
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	54,8	deg			
	angle of vanishing stability	74,3	deg			
shall not be less than (\geq)	5,16	m.deg	46,26	Pass	797,06	
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	54,8	deg			
	angle of vanishing stability	74,3	deg			
shall not be less than (\geq)	1,72	m.deg	18,22	Pass	960,2	
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90	deg			
	angle of max. GZ	39,1	deg	39,1		
	shall not be less than (\geq)	0,2	m	1,87	Pass	834,5
Intermediate values						
angle at which this GZ occurs		deg	39,1			
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (\geq)	25	deg	39,1	Pass	56,36

Y la curva de brazos adrizantes se muestra a continuación:



6.7.- Condición de carga 7: Llegada a puerto parcialmente cargado (1/3 de la carga y lastre) y con un 10% de consumos

Realizaremos las mismas indicaciones que en la condición de carga 1, mostrándose los diferentes datos que se van obteniendo del Maxsurf Stability Advanced. En esta condición de carga la disposición de tanques es la siguiente:

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
Lightship	1	11961	11961			78,28	0	11,52	0
Tripulación	1	3,77	3,77			23,57	0	26,67	0
Viveres	1	1,45	1,45			23,57	0	26,67	0
Pertrechos	1	7,5	7,5			20,57	0	26,67	0
Gas natural	0,22	588	131,12			37,41	0	22,91	10252,67
Lastre Popa	0%	1068,55	0	1042,49	0	7,97	0	2,19	0
Lastre 1 Estribor	0%	743,2	0	725,07	0	57,62	11,29	1,71	0
Lastre 1 Babor	0%	743,2	0	725,07	0	57,62	-11,29	1,71	0
Lastre 1 Fondo Estribor	0%	397,79	0	388,09	0	42,11	0	0,06	0
Lastre 1 Fondo Babor	0%	397,79	0	388,09	0	42,11	0	0,06	0
Lastre 2 Estribor	0%	882,44	0	860,92	0	86,88	11,71	1,71	0
Lastre 2 Babor	0%	882,44	0	860,92	0	86,88	-11,71	1,71	0
Lastre 2 Fondo Estribor	0%	460,08	0	448,86	0	100,9	0	0,09	0
Lastre 2 Fondo Babor	0%	460,08	0	448,86	0	100,9	0	0,09	0
Lastre 3 Estribor	0%	887,44	0	865,8	0	114,95	11,53	1,71	0
Lastre 3 Babor	0%	887,44	0	865,8	0	114,95	-11,53	1,71	0
Lastre 3 Fondo Estribor	100%	471,62	471,62	460,12	460,12	116,07	-5,44	1,03	0
Lastre 3 Fondo Babor	100%	471,62	471,62	460,12	460,12	116,07	5,44	1,03	0
Lastre 4	0%	2383,74	0	2325,6	0	136,41	0	2,5	0
Lastre 4 Fondo	100%	302,94	302,94	295,55	295,55	136,4	0	1,48	0
Lastre proa	100%	2300,64	2300,64	2244,53	2244,53	150,11	0	10,72	0
Lastre proa Fondo	100%	176,68	176,68	172,38	172,38	149,8	0	1,57	0
Cofferdam 1	0%	875,02	0	853,67	0	40,01	0	0,04	0
Cofferdam 2	0%	448,51	0	437,57	0	71,96	0	0,12	0
Cofferdam 3	0%	444,46	0	433,62	0	101,92	0	0,09	0
Cofferdam 4	0%	813,16	0	793,33	0	132,96	0	0,08	0
Diesel	100%	591,6	591,6	680	680	12	0	8,75	0
Diesel diario 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	-3,75	7,25	0
Diesel diario 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	-1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	3,75	7,25	0
Diesel derrames	0%	13,92	0	16	0	18	0	2,5	0
Aceites de lubricación	10%	15,75	1,58	17,5	1,75	34,5	0	1,04	0
Tanque de agua dulce 1	10%	106,53	10,65	106,53	10,65	14,11	7,49	4,77	0
Tanque de agua dulce 2	10%	106,53	10,65	106,53	10,65	14,11	-7,49	4,77	0
Tanque de aguas negras 1	100%	39,36	39,36	39,36	39,36	10,15	7,04	5,85	0
Tanque de aguas negras 2	100%	39,36	39,36	39,36	39,36	10,15	-7,04	5,85	0
Lodos	100%	6,65	6,65	7	7	31	0	1,35	0
Tanque de carga 1	96%	6249,43	5999,46	12253,79	11763,64	56,48	0	10,47	8858,19
Tanque de carga 2	0%	6238,52	0	12232,39	0	86,46	0	1,7	0
Tanque de carga 3	0%	5930,41	0	11628,26	0	116,21	0	1,7	0
Total Loadcase			22788,64	53523,13	16485,09	79,69	0	10,44	33632,63
FS correction								1,48	

Como anteriormente, se muestran los valores de hidrostáticas para esta condición:

Draft Amidships m	6,48
Displacement t	22789
Heel deg	0
Draft at FP m	5,95
Draft at AP m	7
Draft at LCF m	6,51
Trim (+ve by stern) m	1,05
WL Length m	170,82
Beam max extents on WL m	30,41
Wetted Area m ²	5294,59
Waterpl. Area m ²	4191,75
Prismatic coeff. (Cp)	0,76
Block coeff. (Cb)	0,62
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,89
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,81
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	79,65
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,32
KB m	3,69
KG fluid m	11,29
BMt m	11,97
BML m	333,34
GMt corrected m	4,37
GML m	325,74
KMt m	15,66
KML m	337,02
Immersion (TPc) tonne/cm	42,97
MTc tonne.m	440,75
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	1736,89
Max deck inclination deg	0,36
Trim angle (+ve by stern) deg	0,36

Y los valores de KN para este desplazamiento:

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	LCG m	TCG m	Assumed VCG m
22789	6,51	0	81,72	0	0

Kn 0,0 deg	KN 5,0 deg Starb	KN 10,0 deg Starb	KN 15,0 deg Starb	KN 20,0 deg Starb
0	1,36	2,72	4,07	5,39

KN 30,0 deg Starb	KN 40,0 deg Starb	KN 50,0 deg Starb	KN 60,0 deg Starb
7,71	9,56	10,83	11,43

Los datos referentes a estabilidad de los diversos ángulos se muestran a continuación:

Heel to Starboard deg	-30	-20	-10	0
GZ m	-2,09	-1,54	-0,77	0
Area under GZ curve from	33,76	15,48	3,82	0
Displacement t	22789	22789	22789	22789
Draft at FP m	5,6	5,89	5,95	5,95
Draft at AP m	6,25	6,76	6,96	7
WL Length m	170,66	170,79	170,82	170,82
Beam max extents on WL	28,11	30,23	30,53	30,41
Wetted Area m ²	5171,44	5292,86	5298,37	5294,58
Waterpl. Area m ²	4025,56	4204,12	4212,23	4191,77
Prismatic coeff. (Cp)	0,76	0,76	0,76	0,76
Block coeff. (Cb)	0,44	0,47	0,57	0,62
LCB from zero pt. (+ve fwd)	79,67	79,65	79,65	79,65
LCF from zero pt. (+ve fwd)	79,01	78,83	78,48	78,32
Max deck inclination deg	30	20	10,01	0,36
Trim angle (+ve by stern) c	0,22	0,3	0,34	0,36

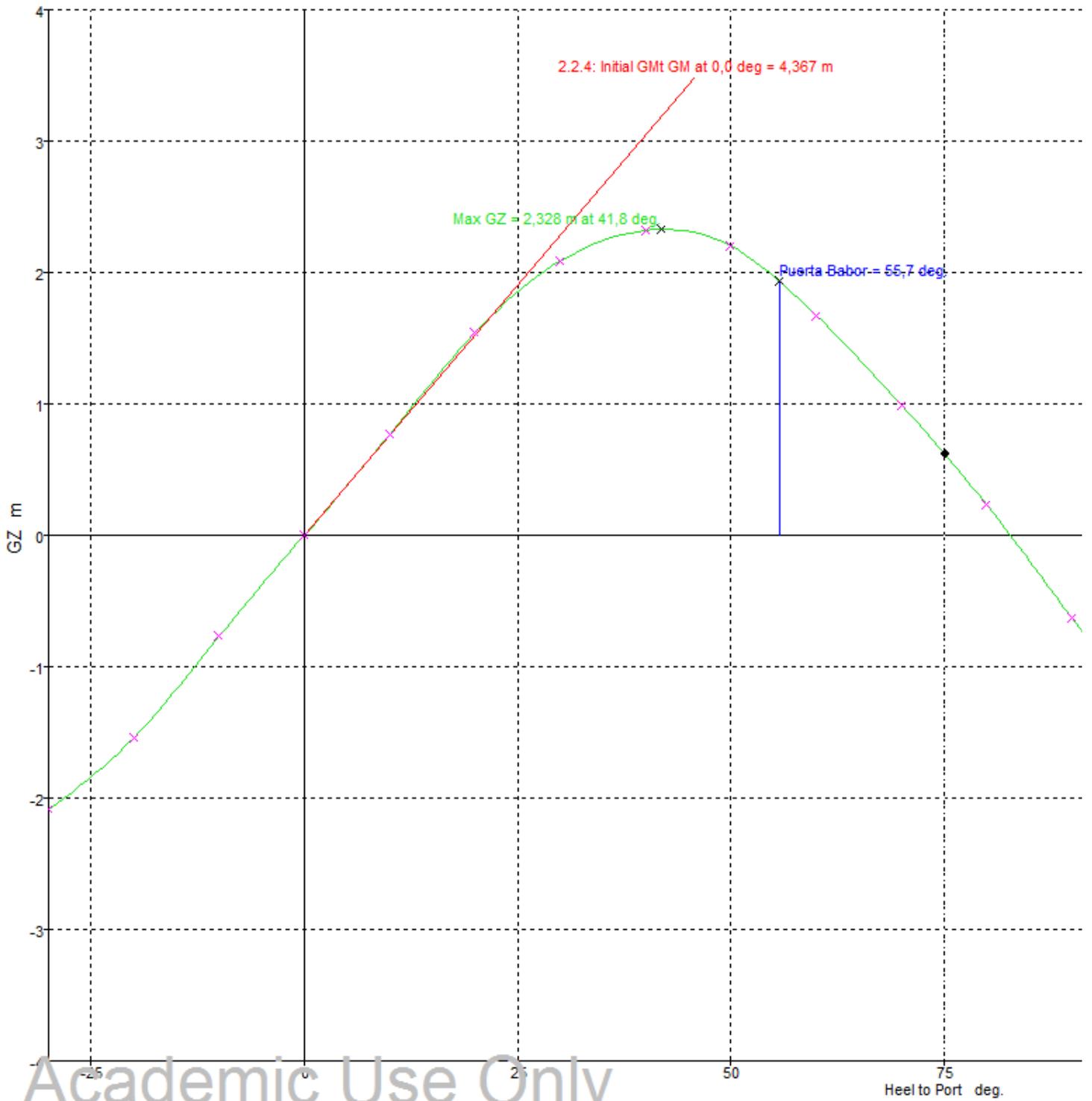
10	20	30	40
0,77	1,54	2,09	2,32
3,82	15,45	33,84	56,14
22789	22789	22789	22788
5,95	5,89	5,6	4,8
6,96	6,76	6,25	5,14
170,82	170,79	170,66	170,29
30,53	30,23	28,11	26,98
5298,37	5292,87	5171,4	5075,21
4212,23	4204,12	4025,53	3915,99
0,76	0,76	0,76	0,75
0,57	0,47	0,44	0,43
79,65	79,65	79,67	79,68
78,48	78,83	79,01	79,12
10,01	20	30	40
0,34	0,3	0,22	0,12

50	60	70	80
2,2	1,67	0,99	0,23
79,09	98,7	112,07	118,26
22788	22788	22789	22789
3,37	1,04	-3,85	-18,94
3,3	0,35	-5,45	-22,59
169,57	167,28	161,42	159,98
23,19	22,46	22,65	22,16
5102,06	5080,45	5059,21	5055,02
3526,4	3359,93	3248,84	3128,53
0,75	0,75	0,77	0,77
0,49	0,52	0,55	0,61
79,7	79,71	79,72	79,73
79,14	79,49	79,64	79,79
50	60	70	80
-0,02	-0,23	-0,55	-1,24

Se comprueban los valores de estabilidad y se compara con el reglamento para ver si son admisibles o no:

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	angle of vanishing stability	82,8	deg			
	shall not be less than (\geq)	3,15	m.deg	33,84	Pass	973,7
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	55,7	deg			
	angle of vanishing stability	82,8	deg			
	shall not be less than (\geq)	5,16	m.deg	56,14	Pass	988,73
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	55,7	deg			
	angle of vanishing stability	82,8	deg			
	shall not be less than (\geq)	1,72	m.deg	22,31	Pass	1197,69
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90	deg			
	angle of max. GZ	41,8	deg	41,8		
	shall not be less than (\geq)	0,2	m	2,33	Pass	1064
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	41,8		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (\geq)	25	deg	41,8	Pass	67,27
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,15	m	4,37	Pass	2811,33

Y la curva de brazos adrizantes se muestra a continuación:



6.8.- Condición de carga 8: Salida de puerto parcialmente cargado (2/3 de la carga y lastre) y con un 100% de consumos

Realizaremos las mismas indicaciones que en la condición de carga 1, mostrándose los diferentes datos que se van obteniendo del Maxsurf Stability Advanced. En esta condición de carga la disposición de tanques es la siguiente:

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
Lightship	1	11961	11961			78,28	0	11,52	0
Tripulación	1	3,77	3,77			23,57	0	26,67	0
Víveres	1	1,45	1,45			23,57	0	26,67	0
Pertrechos	1	7,5	7,5			20,57	0	26,67	0
Gas natural	1	588	588			37,41	0	22,91	10252,67
Lastre Popa	0%	1068,55	0	1042,49	0	7,97	0	2,19	0
Lastre 1 Estribor	0%	743,2	0	725,07	0	42,09	10,92	1,71	0
Lastre 1 Babor	0%	743,2	0	725,07	0	42,09	-10,92	1,71	0
Lastre 1 Fondo Estribor	0%	397,79	0	388,09	0	42,07	0	0,06	0
Lastre 1 Fondo Babor	0%	397,79	0	388,09	0	42,07	0	0,06	0
Lastre 2 Estribor	0%	882,44	0	860,92	0	72,09	11,24	1,71	0
Lastre 2 Babor	0%	882,44	0	860,92	0	72,09	-11,24	1,71	0
Lastre 2 Fondo Estribor	0%	460,08	0	448,86	0	72,09	0	0,09	0
Lastre 2 Fondo Babor	0%	460,09	0	448,86	0	72,09	0	0,09	0
Lastre 3 Estribor	0%	887,44	0	865,8	0	102,05	11,28	1,71	0
Lastre 3 Babor	0%	887,44	0	865,8	0	102,05	-11,28	1,71	0
Lastre 3 Fondo Estribor	100%	471,62	471,62	460,12	460,12	116,07	-5,44	1,03	0
Lastre 3 Fondo Babor	100%	471,62	471,62	460,12	460,12	116,07	5,44	1,03	0
Lastre 4	0%	2383,74	0	2325,6	0	133,04	0	2,5	0
Lastre 4 Fondo	100%	302,94	302,94	295,55	295,55	136,4	0	1,48	0
Lastre proa	100%	2300,64	2300,64	2244,53	2244,53	150,11	0	10,72	0
Lastre proa Fondo	100%	176,68	176,68	172,38	172,38	149,8	0	1,57	0
Cofferdam 1	0%	875,02	0	853,67	0	40,01	0	0,04	0
Cofferdam 2	0%	448,51	0	437,57	0	71,02	0	0,12	0
Cofferdam 3	0%	444,46	0	433,62	0	101,02	0	0,09	0
Cofferdam 4	0%	813,16	0	793,33	0	131,02	0	0,08	0
Diesel	100%	591,6	591,6	680	680	12	0	8,75	0
Diesel diario 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	-3,75	7,25	0
Diesel diario 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	-1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	3,75	7,25	0
Diesel derrames	0%	13,92	0	16	0	16,12	0	2,5	0
Aceites de lubricación	100%	15,75	15,75	17,5	17,5	34,5	0	1,35	0
Tanque de agua dulce 1	100%	106,53	106,53	106,53	106,53	14,07	8	6,86	0
Tanque de agua dulce 2	100%	106,53	106,53	106,53	106,53	14,07	-8	6,86	0
Tanque de aguas negras 1	0%	39,36	0	39,36	0	8,09	5,76	4,5	0
Tanque de aguas negras 2	0%	39,36	0	39,36	0	8,09	-5,76	4,5	0
Lodos	0%	6,65	0	7	0	30,01	0	1	0
Tanque de carga 1	98%	6249,43	6124,45	12253,79	12008,72	56,45	0	10,66	0
Tanque de carga 2	98%	6238,52	6113,75	12232,39	11987,74	86,42	0	10,66	0
Tanque de carga 3	0%	5930,41	0	11628,26	0	102,05	0	1,7	0
Total Loadcase			29604,81	53523,13	28839,69	80,08	0	10,71	10252,67
FS correction								0,35	

Como anteriormente, se muestran los valores de hidrostáticas para esta condición:

Draft Amidships m	8,07
Displacement t	29605
Heel deg	0
Draft at FP m	7,78
Draft at AP m	8,35
Draft at LCF m	8,09
Trim (+ve by stern) m	0,57
WL Length m	171,57
Beam max extents on WL m	30,56
Wetted Area m ²	5860,84
Waterpl. Area m ²	4273,31
Prismatic coeff. (Cp)	0,77
Block coeff. (Cb)	0,66
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,91
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,82
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	80,06
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,04
KB m	4,51
KG fluid m	11,05
BMt m	9,5
BML m	268,88
GMt corrected m	2,96
GML m	262,34
KMt m	14,02
KML m	273,39
Immersion (TPc) tonne/cm	43,8
MTc tonne.m	461,14
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	1531,06
Max deck inclination deg	0,19
Trim angle (+ve by stern) deg	0,19

Y los valores de KN para este desplazamiento:

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	LCG m	TCG m	Assumed VCG m
29605	8,09	0	80,96	0	0

Kn 0,0 deg	KN 5,0 deg Starb	KN 10,0 deg Starb	KN 15,0 deg Starb	KN 20,0 deg Starb
0	1,22	2,45	3,69	4,92
KN 30,0 deg Starb	KN 40, 0 deg Starb	KN 50,0 deg Starb	KN 60,0 deg Starb	
7,33	9,33	10,54	11,24	

Los datos referentes a estabilidad de los diversos ángulos se muestran a continuación:

Heel to Starboard deg	-30	-20	-10	0
GZ m	-1,81	-1,15	-0,53	0
Area under GZ curve from zero	25,7	10,96	2,63	0
Displacement t	29605	29605	29605	29605
Draft at FP m	7,62	7,75	7,78	7,78
Draft at AP m	7,87	8,2	8,32	8,35
WL Length m	171,5	171,56	171,57	171,57
Beam max extents on WL m	31,09	31,46	30,83	30,56
Wetted Area m ²	5888,14	5888,01	5866,63	5860,83
Waterpl. Area m ²	4444,88	4423,48	4320,9	4273,31
Prismatic coeff. (Cp)	0,77	0,77	0,77	0,77
Block coeff. (Cb)	0,45	0,5	0,6	0,66
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	80,07	80,07	80,06	80,06
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,98	78,56	78,16	78,04
Max deck inclination deg	30	20	10	0,19
Trim angle (+ve by stern) deg	0,09	0,15	0,18	0,19

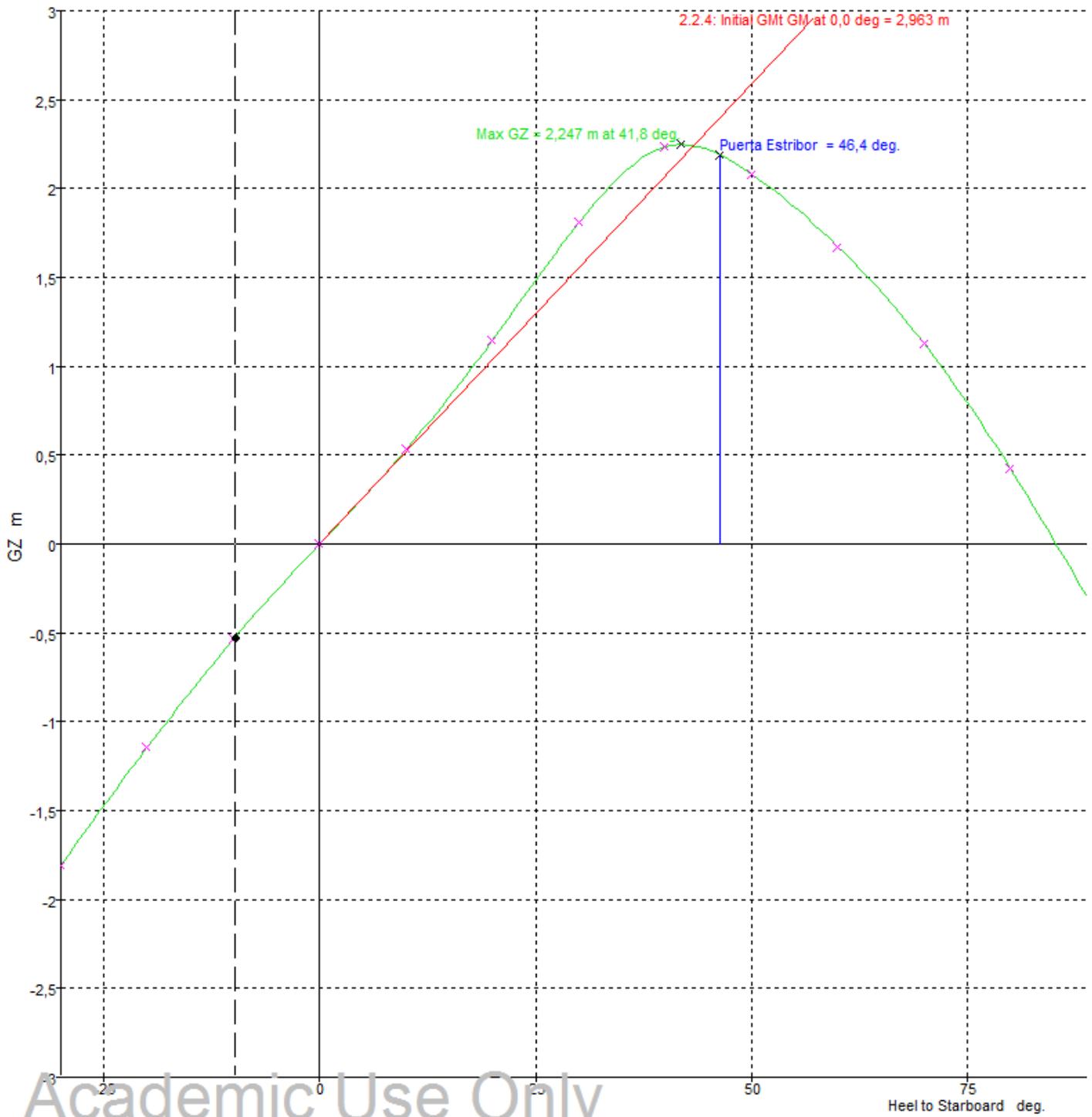
10	20	30	40
0,53	1,15	1,81	2,24
2,63	10,95	25,74	46,34
29605	29605	29605	29605
7,78	7,75	7,62	7,17
8,32	8,2	7,87	7,1
171,57	171,56	171,5	171,32
30,83	31,46	31,09	27,23
5866,63	5888,01	5888,15	5907,09
4320,9	4423,48	4444,85	4094,17
0,77	0,77	0,77	0,77
0,6	0,5	0,45	0,48
80,06	80,07	80,08	80,09
78,16	78,56	78,98	79,31
10	20	30	40
0,18	0,15	0,08	-0,02

50	60	70	80
2,08	1,67	1,13	0,42
68,32	87,21	101,35	109,23
29605	29605	29605	29605
6,45	5,07	2,14	-6,44
5,92	3,97	0,11	-11,05
171,02	170,42	168,56	164,76
24,91	24,3	23,35	22,23
5902,2	5889,64	5878,75	5848,82
3760,61	3599,45	3444,08	3253,14
0,77	0,77	0,76	0,77
0,51	0,52	0,56	0,63
80,1	80,11	80,12	80,12
80	80,86	81,44	81,38
50	60	70	80
-0,18	-0,37	-0,69	-1,57

Se comprueban los valores de estabilidad y se compara con el reglamento para ver si son admisibles o no:

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0 deg		0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30 deg		30		
	angle of vanishing stability	85,3 deg				
	shall not be less than (>=)	3,15 m.deg		25,74	Pass	716,78
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0 deg		0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40 deg		40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	46,4 deg				
	angle of vanishing stability	85,3 deg				
shall not be less than (>=)	5,16 m.deg		46,34	Pass	798,67	
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30 deg		30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40 deg		40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	46,4 deg				
	angle of vanishing stability	85,3 deg				
shall not be less than (>=)	1,72 m.deg		20,6	Pass	1098,53	
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30 deg		30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90 deg				
	angle of max. GZ	41,8 deg		41,8		
	shall not be less than (>=)	0,2 m		2,25	Pass	1023,5
Intermediate values						
angle at which this GZ occurs		deg	41,8			
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (>=)	25 deg		41,8	Pass	67,27
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0 deg				
	shall not be less than (>=)	0,15 m		2,96	Pass	1875,33

Y la curva de brazos adrizantes se muestra a continuación:



6.9.- Condición de carga 9: Llegada a buque de destino parcialmente cargado (2/3 de la carga y lastre) y con un 50% de consumos

Al igual que en las condiciones similares a esta, se ha definido principalmente para tener en cuenta los momentos por superficie libre de forma más correcta. Los tanques de carga se disponen como sigue:

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
Lightship	1	11961	11961			78,28	0	11,52	0
Tripulación	1	3,77	3,77			23,57	0	26,67	0
Víveres	1	1,45	1,45			23,57	0	26,67	0
Pertrechos	1	7,5	7,5			20,57	0	26,67	0
Gas natural	0,5	588	294			37,41	0	22,91	10252,67
Lastre Popa	0%	1068,55	0	1042,49	0	7,97	0	2,19	0
Lastre 1 Estribor	0%	743,2	0	725,07	0	57,62	11,29	1,71	0
Lastre 1 Babor	0%	743,2	0	725,07	0	57,62	-11,29	1,71	0
Lastre 1 Fondo Estribor	0%	397,79	0	388,09	0	42,11	0	0,06	0
Lastre 1 Fondo Babor	0%	397,79	0	388,09	0	42,11	0	0,06	0
Lastre 2 Estribor	0%	882,44	0	860,92	0	86,88	11,71	1,71	0
Lastre 2 Babor	0%	882,44	0	860,92	0	86,88	-11,71	1,71	0
Lastre 2 Fondo Estribor	0%	460,08	0	448,86	0	100,9	0	0,09	0
Lastre 2 Fondo Babor	0%	460,08	0	448,86	0	100,9	0	0,09	0
Lastre 3 Estribor	0%	887,44	0	865,8	0	114,95	11,53	1,71	0
Lastre 3 Babor	0%	887,44	0	865,8	0	114,95	-11,53	1,71	0
Lastre 3 Fondo Estribor	100%	471,62	471,62	460,12	460,12	116,07	-5,44	1,03	0
Lastre 3 Fondo Babor	100%	471,62	471,62	460,12	460,12	116,07	5,44	1,03	0
Lastre 4	0%	2383,74	0	2325,6	0	136,41	0	2,5	0
Lastre 4 Fondo	100%	302,94	302,94	295,55	295,55	136,4	0	1,48	0
Lastre proa	100%	2300,64	2300,64	2244,53	2244,53	150,11	0	10,72	0
Lastre proa Fondo	100%	176,68	176,68	172,38	172,38	149,8	0	1,57	0
Cofferdam 1	0%	875,02	0	853,67	0	40,01	0	0,04	0
Cofferdam 2	0%	448,51	0	437,57	0	71,96	0	0,12	0
Cofferdam 3	0%	444,46	0	433,62	0	101,92	0	0,09	0
Cofferdam 4	0%	813,16	0	793,33	0	132,96	0	0,08	0
Diesel	100%	591,6	591,6	680	680	12	0	8,75	0
Diesel diario 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	-3,75	7,25	0
Diesel diario 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	-1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	3,75	7,25	0
Diesel derrames	0%	13,92	0	16	0	18	0	2,5	0
Aceites de lubricación	50%	15,75	7,88	17,5	8,75	34,5	0	1,18	0
Tanque de agua dulce 1	50%	106,53	53,26	106,53	53,26	14,09	7,79	5,76	0
Tanque de agua dulce 2	50%	106,53	53,26	106,53	53,26	14,09	-7,79	5,76	0
Tanque de aguas negras 1	50%	39,36	19,68	39,36	19,68	10,19	6,83	5,24	0
Tanque de aguas negras 2	50%	39,36	19,68	39,36	19,68	10,19	-6,83	5,24	0
Lodos	50%	6,65	3,33	7	3,5	31	0	1,18	0
Tanque de carga 1	97%	6249,43	6061,95	12253,79	11886,18	56,48	0	10,56	23138,4
Tanque de carga 2	97%	6238,52	6051,36	12232,39	11865,41	86,45	0	10,56	23096,34
Tanque de carga 3	0%	5930,41	0	11628,26	0	116,21	0	1,7	0
Total Loadcase			29114,21	53523,13	28522,41	80,71	0	10,55	56487,41
FS correction								1,94	
VCG fluid								12,49	

Como anteriormente, se muestran los valores de hidrostáticas para esta condición:

Draft Amidships m	7,97
Displacement t	29114
Heel deg	0
Draft at FP m	7,87
Draft at AP m	8,06
Draft at LCF m	7,97
Trim (+ve by stern) m	0,19
WL Length m	171,6
Beam max extents on WL m	30,55
Wetted Area m ²	5821,68
Waterpl. Area m ²	4266,24
Prismatic coeff. (Cp)	0,76
Block coeff. (Cb)	0,67
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,91
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,81
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	80,7
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,17
KB m	4,45
KG fluid m	12,49
BMt m	9,64
BML m	272,24
GMt corrected m	1,61
GML m	264,21
KMt m	14,09
KML m	276,7
Immersion (TPc) tonne/cm	43,73
MTc tonne.m	456,73
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.r	815,79
Max deck inclination deg	0,07
Trim angle (+ve by stern) deg	0,07

Y los valores de KN para este desplazamiento:

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	LCG m	TCG m	Assumed VCG m
29114	7,97	0	81,01	0	0

Kn 0,0 deg	KN 5,0 deg Starb	KN 10,0 deg Starb	KN 15,0 deg Starb	KN 20,0 deg Starb
0	1,23	2,47	3,71	4,95

KN 30,0 deg Starb	KN 40,0 deg Starb	KN 50,0 deg Starb	KN 60,0 deg Starb
7,35	9,35	10,56	11,25

Los datos referentes a estabilidad de los diversos ángulos se muestran a continuación:

Heel to Starboard deg	-30	-20	-10	0
GZ m	-1,11	-0,68	-0,3	0
Area under GZ curve from	15,16	6,25	1,44	0
Displacement t	29114	29114	29114	29114
Draft at FP m	7,71	7,85	7,87	7,87
Draft at AP m	7,55	7,91	8,03	8,06
WL Length m	171,54	171,59	171,6	171,6
Beam max extents on WL	30,98	31,43	30,82	30,55
Wetted Area m ²	5841,75	5847,96	5827,46	5821,67
Waterpl. Area m ²	4417,51	4408,91	4312,4	4266,25
Prismatic coeff. (Cp)	0,77	0,76	0,76	0,76
Block coeff. (Cb)	0,45	0,5	0,6	0,67
LCB from zero pt. (+ve fw)	80,7	80,71	80,7	80,7
LCF from zero pt. (+ve fw)	79,23	78,75	78,3	78,17
Max deck inclination deg	30	20	10	0,07
Trim angle (+ve by stern)	-0,06	0,02	0,06	0,07

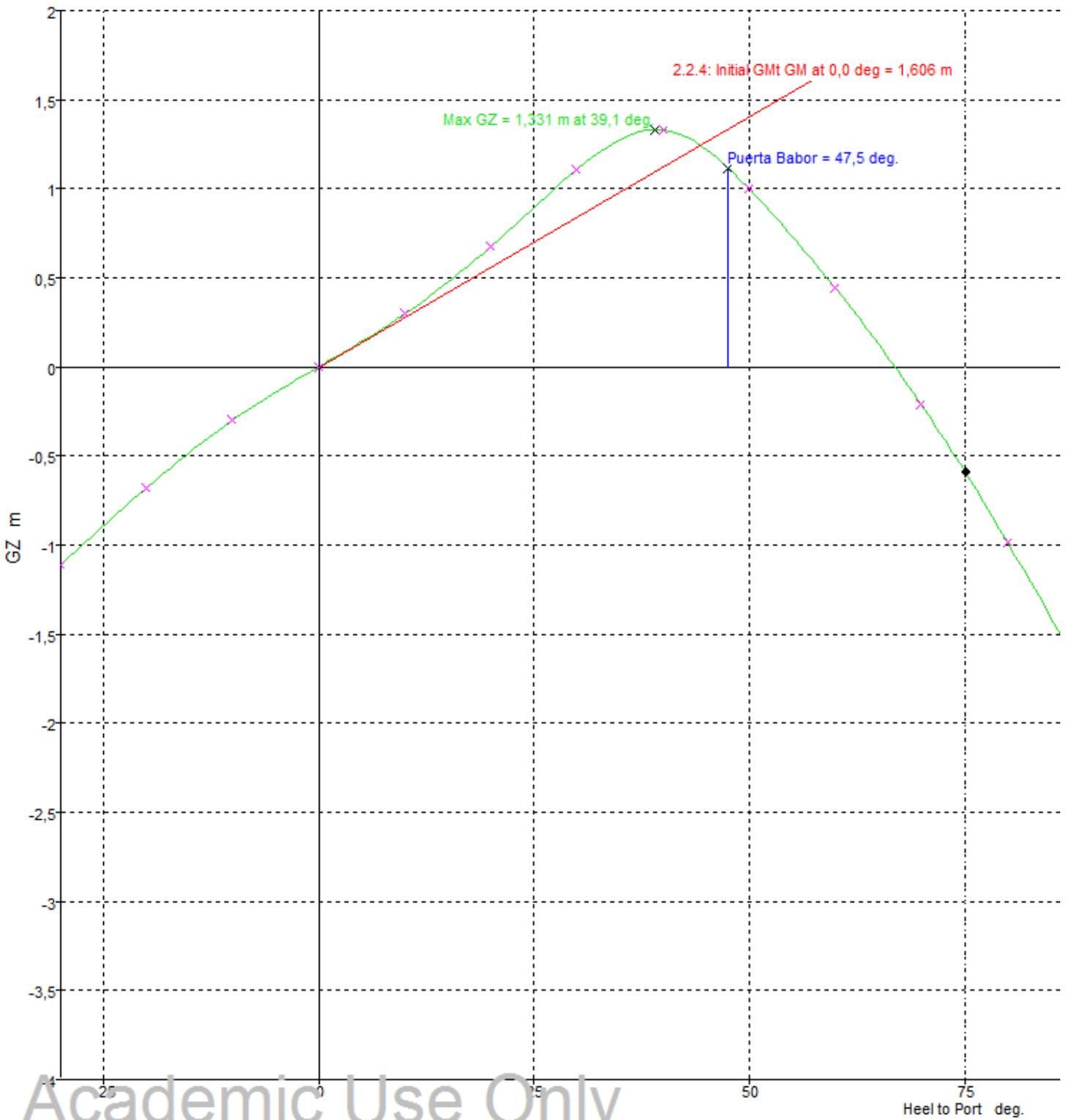
10	20	30	40
0,3	0,68	1,11	1,33
1,45	6,24	15,2	27,76
29114	29114	29114	29114
7,87	7,85	7,72	7,27
8,03	7,91	7,55	6,71
171,6	171,59	171,54	171,36
30,82	31,43	30,98	27,24
5827,46	5847,96	5841,76	5849,89
4312,4	4408,91	4417,44	4089,99
0,76	0,76	0,77	0,77
0,6	0,5	0,45	0,47
80,7	80,71	80,72	80,73
78,3	78,75	79,24	79,46
10	20	30	40
0,06	0,02	-0,06	-0,19

50	60	70	80
1	0,44	-0,21	-0,99
39,77	47,06	48,3	42,41
29114	29114	29114	29114
6,58	5,25	2,44	-5,79
5,43	3,28	-0,96	-13,29
171,08	170,5	168,84	164,97
24,87	24,3	23,36	22,23
5849,04	5837,27	5827,1	5795,28
3750,35	3592,35	3444,84	3252,18
0,77	0,76	0,76	0,77
0,5	0,51	0,56	0,63
80,75	80,76	80,77	80,78
80,1	80,92	81,58	81,57
50	60	70	80
-0,39	-0,67	-1,16	-2,55

Se comprueban los valores de estabilidad y se compara con el reglamento para ver si son admisibles o no:

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0 deg		0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30 deg		30		
	angle of vanishing stability	67 deg				
	shall not be less than (>=)	3,15 m.deg		15,2	Pass	382,25
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0 deg		0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40 deg		40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	47,5 deg				
	angle of vanishing stability	67 deg				
	shall not be less than (>=)	5,16 m.deg		27,76	Pass	438,29
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30 deg		30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40 deg		40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	47,5 deg				
	angle of vanishing stability	67 deg				
	shall not be less than (>=)	1,72 m.deg		12,56	Pass	630,73
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30 deg		30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90 deg				
	angle of max. GZ	39,1 deg		39,1		
	shall not be less than (>=)	0,2 m		1,33	Pass	565,5
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	39,1		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (>=)	25 deg		39,1	Pass	56,36
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0 deg				
	shall not be less than (>=)	0,15 m		1,61	Pass	970,67

Y la curva de brazos adrizantes se muestra a continuación:



Academic Use Only

6.10.- Condición de carga 10: Llegada a puerto parcialmente cargado (2/3 de la carga y lastre) y con un 10% de consumos

Realizaremos las mismas indicaciones que en la condición de carga 1, mostrándose los diferentes datos que se van obteniendo del Maxsurf Stability Advanced. En esta condición de carga la disposición de tanques es la siguiente:

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
Lightship	1	11961	11961			78,28	0	11,52	0
Tripulación	1	3,77	3,77			23,57	0	26,67	0
Viveres	1	1,45	1,45			23,57	0	26,67	0
Pertrechos	1	7,5	7,5			20,57	0	26,67	0
Gas natural	0,35	588	203,45			37,41	0	22,91	10252,6
Lastre Popa	0%	1068,55	0	1042,49	0	7,97	0	2,19	0
Lastre 1 Estribor	0%	743,2	0	725,07	0	57,62	11,29	1,71	0
Lastre 1 Babor	0%	743,2	0	725,07	0	57,62	-11,29	1,71	0
Lastre 1 Fondo Estribor	0%	397,79	0	388,09	0	42,11	0	0,06	0
Lastre 1 Fondo Babor	0%	397,79	0	388,09	0	42,11	0	0,06	0
Lastre 2 Estribor	0%	882,44	0	860,92	0	86,88	11,71	1,71	0
Lastre 2 Babor	0%	882,44	0	860,92	0	86,88	-11,71	1,71	0
Lastre 2 Fondo Estribor	0%	460,08	0	448,86	0	100,9	0	0,09	0
Lastre 2 Fondo Babor	0%	460,08	0	448,86	0	100,9	0	0,09	0
Lastre 3 Estribor	0%	887,44	0	865,8	0	114,95	11,53	1,71	0
Lastre 3 Babor	0%	887,44	0	865,8	0	114,95	-11,53	1,71	0
Lastre 3 Fondo Estribor	100%	471,62	471,62	460,12	460,12	116,07	-5,44	1,03	0
Lastre 3 Fondo Babor	100%	471,62	471,62	460,12	460,12	116,07	5,44	1,03	0
Lastre 4	0%	2383,74	0	2325,6	0	136,41	0	2,5	0
Lastre 4 Fondo	100%	302,94	302,94	295,55	295,55	136,4	0	1,48	0
Lastre proa	100%	2300,64	2300,64	2244,53	2244,53	150,11	0	10,72	0
Lastre proa Fondo	100%	176,68	176,68	172,38	172,38	149,8	0	1,57	0
Cofferdam 1	0%	875,02	0	853,67	0	40,01	0	0,04	0
Cofferdam 2	0%	448,51	0	437,57	0	71,96	0	0,12	0
Cofferdam 3	0%	444,46	0	433,62	0	101,92	0	0,09	0
Cofferdam 4	0%	813,16	0	793,33	0	132,96	0	0,08	0
Diesel	100%	591,6	591,6	680	680	12	0	8,75	0
Diesel diario 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	-3,75	7,25	0
Diesel diario 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	-1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	3,75	7,25	0
Diesel derrames	0%	13,92	0	16	0	18	0	2,5	0
Aceites de lubricación	10%	15,75	1,58	17,5	1,75	34,5	0	1,04	0
Tanque de agua dulce 1	10%	106,53	10,65	106,53	10,65	14,11	7,49	4,77	0
Tanque de agua dulce 2	10%	106,53	10,65	106,53	10,65	14,11	-7,49	4,77	0
Tanque de aguas negras 1	100%	39,36	39,36	39,36	39,36	10,15	7,04	5,85	0
Tanque de aguas negras 2	100%	39,36	39,36	39,36	39,36	10,15	-7,04	5,85	0
Lodos	100%	6,65	6,65	7	7	31	0	1,35	0
Tanque de carga 1	96%	6249,43	5999,46	12253,79	11763,64	56,48	0	10,47	8858,21
Tanque de carga 2	96%	6238,52	5988,98	12232,39	11743,09	86,45	0	10,47	8859,45
Tanque de carga 3	0%	5930,41	0	11628,26	0	116,21	0	1,7	0
Total Loadcase			28849,94	53523,13	28228,18	80,99	0	10,48	27970,26
FS correction								0,97	
VCG fluid								11,45	

Como anteriormente, se muestran los valores de hidrostáticas para esta condición:

Draft Amidships m	7,91
Displacement t	28850
Heel deg	0
Draft at FP m	7,9
Draft at AP m	7,93
Draft at LCF m	7,91
Trim (+ve by stern) m	0,03
WL Length m	171,61
Beam max extents on WL m	30,55
Wetted Area m ²	5800,38
Waterpl. Area m ²	4262,4
Prismatic coeff. (Cp)	0,76
Block coeff. (Cb)	0,67
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,91
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,81
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	80,99
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,24
KB m	4,42
KG fluid m	11,45
BMt m	9,71
BML m	274,1
GMt corrected m	2,69
GML m	267,07
KMt m	14,14
KML m	278,52
Immersion (TPc) tonne/cm	43,69
MTc tonne.m	457,49
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.r	1353,67
Max deck inclination deg	0,01
Trim angle (+ve by stern) deg	0,01

Y los valores de KN para este desplazamiento:

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	LCG m	TCG m	Assumed VCG m
28850	7,91	0	81,04	0	0

Kn 0,0 deg	KN 5,0 deg Starb	KN 10,0 deg Starb	KN 15,0 deg Starb	KN 20,0 deg Starb
0	1,23	2,47	3,72	4,96

KN 30,0 deg Starb	KN 40,0 deg Starb	KN 50,0 deg Starb	KN 60,0 deg Starb
7,36	9,36	10,57	11,26

Los datos referentes a estabilidad de los diversos ángulos se muestran a continuación:

Heel to Starboard deg	-30	-20	-10	0
GZ m	-1,64	-1,05	-0,49	0
Area under GZ curve from zero heel m.deg	23,4	9,99	2,39	0
Displacement t	28848	28850	28850	28850
Draft at FP m	7,75	7,87	7,89	7,9
Draft at AP m	7,39	7,77	7,9	7,93
WL Length m	171,55	171,6	171,61	171,61
Beam max extents on WL m	30,91	31,4	30,82	30,55
Wetted Area m ²	5816,15	5826,12	5806,14	5800,37
Waterpl. Area m ²	4402,31	4400,98	4307,72	4262,41
Prismatic coeff. (Cp)	0,76	0,76	0,76	0,76
Block coeff. (Cb)	0,44	0,49	0,59	0,67
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	81,01	80,99	80,99	80,99
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	79,36	78,84	78,37	78,24
Max deck inclination deg	30	20	10	0,01
Trim angle (+ve by stern) deg	-0,12	-0,04	0	0,01

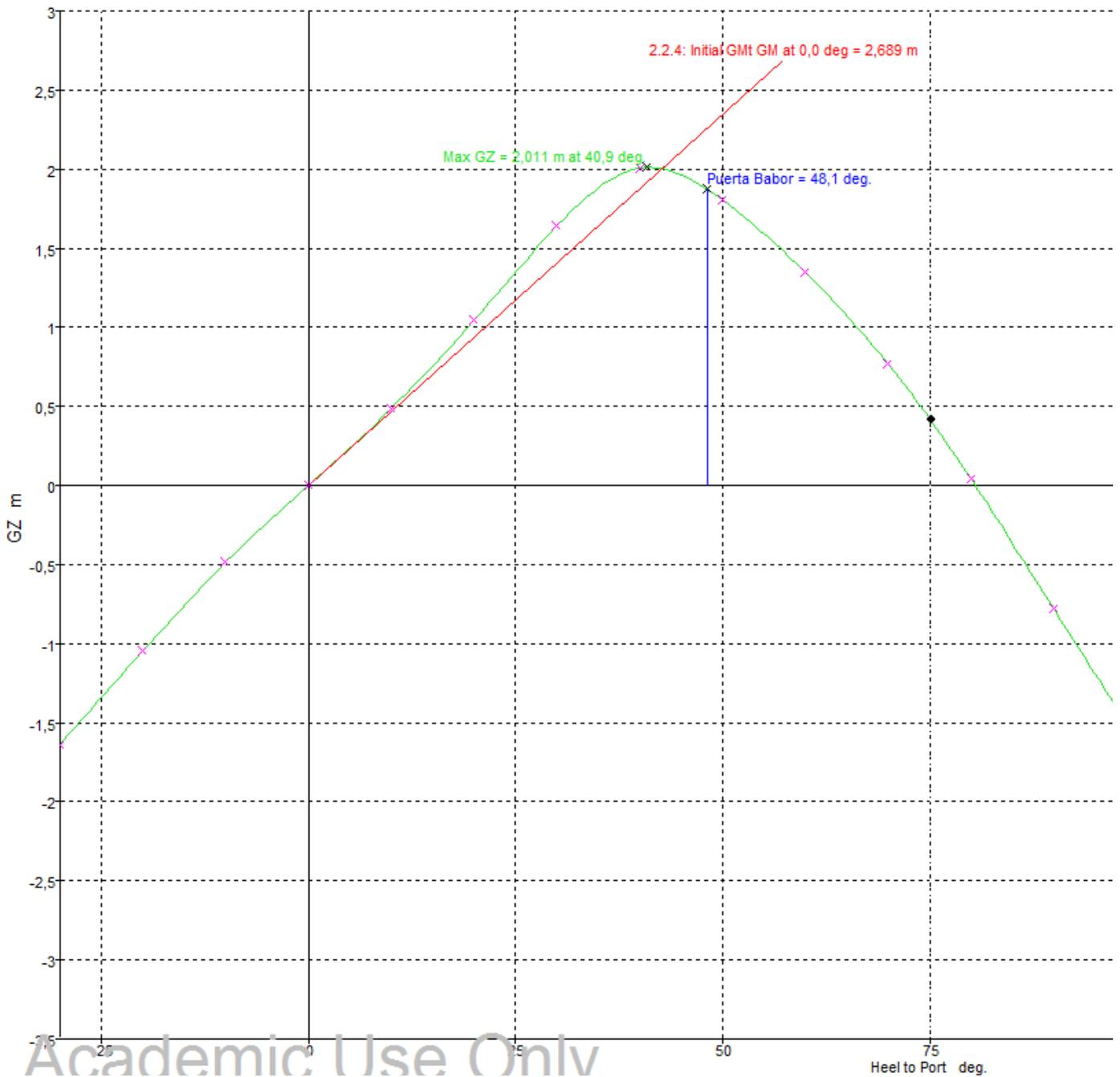
10	20	30	40
0,49	1,05	1,64	2,01
2,39	9,98	23,44	42,05
28850	28850	28850	28850
7,89	7,87	7,75	7,3
7,9	7,77	7,39	6,53
171,61	171,6	171,55	171,38
30,82	31,4	30,91	27,24
5806,14	5826,13	5816,3	5818,86
4307,72	4400,98	4402,39	4087,2
0,76	0,76	0,76	0,76
0,59	0,49	0,44	0,47
80,99	80,99	81	81,02
78,37	78,84	79,36	79,54
10	20	30	40
0	-0,04	-0,12	-0,26

50	60	70	80
1,81	1,35	0,77	0,04
61,5	77,36	88,05	92,22
28850	28850	28850	28850
6,61	5,31	2,53	-5,6
5,19	2,96	-1,46	-14,36
171,1	170,53	168,91	165,03
24,84	24,28	23,35	22,23
5820,03	5808,5	5798,36	5766,25
3743,86	3587,26	3443,87	3251,01
0,76	0,76	0,75	0,76
0,5	0,51	0,55	0,63
81,04	81,05	81,06	81,07
80,15	80,95	81,63	81,65
50	60	70	80
-0,48	-0,8	-1,36	-2,98

Se comprueban los valores de estabilidad y se compara con el reglamento para ver si son admisibles o no:

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle		0 deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle		30 deg	30		
	angle of vanishing stability		80,5 deg			
	shall not be less than (>=)		3,15 m.deg	23,44	Pass	643,87
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle		0 deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle		40 deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints		48,1 deg			
	angle of vanishing stability		80,5 deg			
	shall not be less than (>=)		5,16 m.deg	42,05	Pass	715,52
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle		30 deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle		40 deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints		48,1 deg			
	angle of vanishing stability		80,5 deg			
	shall not be less than (>=)		1,72 m.deg	18,61	Pass	982,74
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle		30 deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle		90 deg			
	angle of max. GZ		40,9 deg	40,9		
	shall not be less than (>=)		0,2 m	2,01	Pass	905,5
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	40,9		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (>=)		25 deg	40,9	Pass	63,64
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMT				Pass	
	spec. heel angle		0 deg			
	shall not be less than (>=)		0,15 m	2,69	Pass	1692,67

Y la curva de brazos adrizantes se muestra a continuación:



6.11.- Condición de carga 11: Salida de puerto en lastre y con un 100% de consumos

Realizaremos las mismas indicaciones que en la condición de carga 1, mostrándose los diferentes datos que se van obteniendo del Maxsurf Stability Advanced. En esta condición de carga la disposición de tanques es la siguiente:

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
Lightship	1	11961	11961			78,28	0	11,52	0
Tripulación	1	3,77	3,77			23,57	0	26,67	0
Viveres	1	1,45	1,45			23,57	0	26,67	0
Pertrechos	1	7,5	7,5			20,57	0	26,67	0
Gas natural	1	588	588			37,41	0	22,91	10252,67
Lastre Popa	100%	1068,55	1068,55	1042,49	1042,49	6,07	0	11,46	0
Lastre 1 Estribor	100%	743,2	743,2	725,07	725,07	57,19	13,62	8,17	0
Lastre 1 Babor	100%	743,2	743,2	725,07	725,07	57,19	-13,62	8,17	0
Lastre 1 Fondo Estribor	100%	397,79	397,79	388,09	388,09	56,7	-5,07	1,1	0
Lastre 1 Fondo Babor	100%	397,79	397,79	388,09	388,09	56,7	5,07	1,1	0
Lastre 2 Estribor	100%	882,44	882,44	860,92	860,92	86,49	13,78	7,99	0
Lastre 2 Babor	100%	882,44	882,44	860,92	860,92	86,49	-13,78	7,99	0
Lastre 2 Fondo Estribor	100%	460,08	460,08	448,86	448,86	86,9	-5,56	1,06	0
Lastre 2 Fondo Babor	100%	460,09	460,09	448,86	448,86	86,9	5,56	1,06	0
Lastre 3 Estribor	0%	887,44	0	865,8	0	130,88	10,81	1,71	0
Lastre 3 Babor	0%	887,44	0	865,8	0	130,88	-10,81	1,71	0
Lastre 3 Fondo Estribor	100%	471,62	471,62	460,12	460,12	116,07	-5,44	1,03	0
Lastre 3 Fondo Babor	100%	471,62	471,62	460,12	460,12	116,07	5,44	1,03	0
Lastre 4	0%	2383,74	0	2325,6	0	139,93	0	2,5	0
Lastre 4 Fondo	0%	302,94	0	295,55	0	139,93	0	0,06	0
Lastre proa	100%	2300,64	2300,64	2244,53	2244,53	150,11	0	10,72	0
Lastre proa Fondo	100%	176,68	176,68	172,38	172,38	149,8	0	1,57	0
Cofferdam 1	100%	875,02	875,02	853,67	853,67	41	0	8,3	0
Cofferdam 2	100%	448,51	448,51	437,57	437,57	71,5	0	8,24	0
Cofferdam 3	100%	444,46	444,46	433,62	433,62	101,5	0	8,26	0
Cofferdam 4	100%	813,16	813,16	793,33	793,33	132	0	8,28	0
Diesel	100%	591,6	591,6	680	680	12	0	8,75	0
Diesel diario 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	-3,75	7,25	0
Diesel diario 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	-1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	3,75	7,25	0
Diesel derrames	0%	13,92	0	16	0	19,9	0	2,5	0
Aceites de lubricación	100%	15,75	15,75	17,5	17,5	34,5	0	1,35	0
Tanque de agua dulce 1	100%	106,53	106,53	106,53	106,53	14,07	8	6,86	0
Tanque de agua dulce 2	100%	106,53	106,53	106,53	106,53	14,07	-8	6,86	0
Tanque de aguas negras 1	0%	39,36	0	39,36	0	11,92	6,9	4,5	0
Tanque de aguas negras 2	0%	39,36	0	39,36	0	11,92	-6,9	4,5	0
Lodos	0%	6,65	0	7	0	31,93	0	1	0
Tanque de carga 1	0%	6249,43	0	12253,79	0	70,79	0	1,7	0

Como anteriormente, se muestran los valores de hidrostáticas para esta condición:

Draft Amidships m	7,15
Displacement t	25681
Heel deg	0
Draft at FP m	6,65
Draft at AP m	7,65
Draft at LCF m	7,19
Trim (+ve by stern) m	0,99
WL Length m	171,11
Beam max extents on WL m	30,49
Wetted Area m ²	5536,12
Waterpl. Area m ²	4231,01
Prismatic coeff. (Cp)	0,76
Block coeff. (Cb)	0,64
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,9
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,81
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	79,59
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,11
KB m	4,04
KG fluid m	10,05
BMt m	10,78
BML m	302,58
GMt corrected m	4,77
GML m	296,58
KMt m	14,82
KML m	306,62
Immersion (TPc) tonne/cm	43,37
MTc tonne.m	452,22
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) ton	2139,59
Max deck inclination deg	0,34
Trim angle (+ve by stern) deg	0,34

Y los valores de KN para este desplazamiento:

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	LCG m	TCG m	Assumed VCG m
25681	7,18	0	81,37	0	0

Kn 0,0 deg	KN 5,0 deg Starb	KN 10,0 deg Starb	KN 15,0 deg Starb	KN 20,0 deg Starb
0	1,29	2,59	3,88	5,16

KN 30,0 deg Starb	KN 40, 0 deg Starb	KN 50,0 deg Starb	KN 60,0 deg Starb
7,53	9,48	10,71	11,35

Los datos referentes a estabilidad de los diversos ángulos se muestran a continuación:

Heel to Starboard deg	-30	-20	-10	0
GZ m	-2,53	-1,73	-0,85	0
Area under GZ curve from zero heel m.deg	38,48	17,12	4,19	0
Displacement t	25681	25680	25680	25680
Draft at FP m	6,4	6,61	6,65	6,65
Draft at AP m	7,03	7,46	7,61	7,65
WL Length m	171	171,1	171,11	171,11
Beam max extents on WL m	29,45	30,9	30,7	30,49
Wetted Area m ²	5491,49	5554,95	5541,54	5536,07
Waterpl. Area m ²	4222,16	4317,26	4266,92	4231
Prismatic coeff. (Cp)	0,77	0,77	0,77	0,76
Block coeff. (Cb)	0,45	0,49	0,59	0,64
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	79,61	79,6	79,59	79,59
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,89	78,64	78,25	78,11
Max deck inclination deg	30	20	10,01	0,34
Trim angle (+ve by stern) deg	0,22	0,29	0,33	0,34

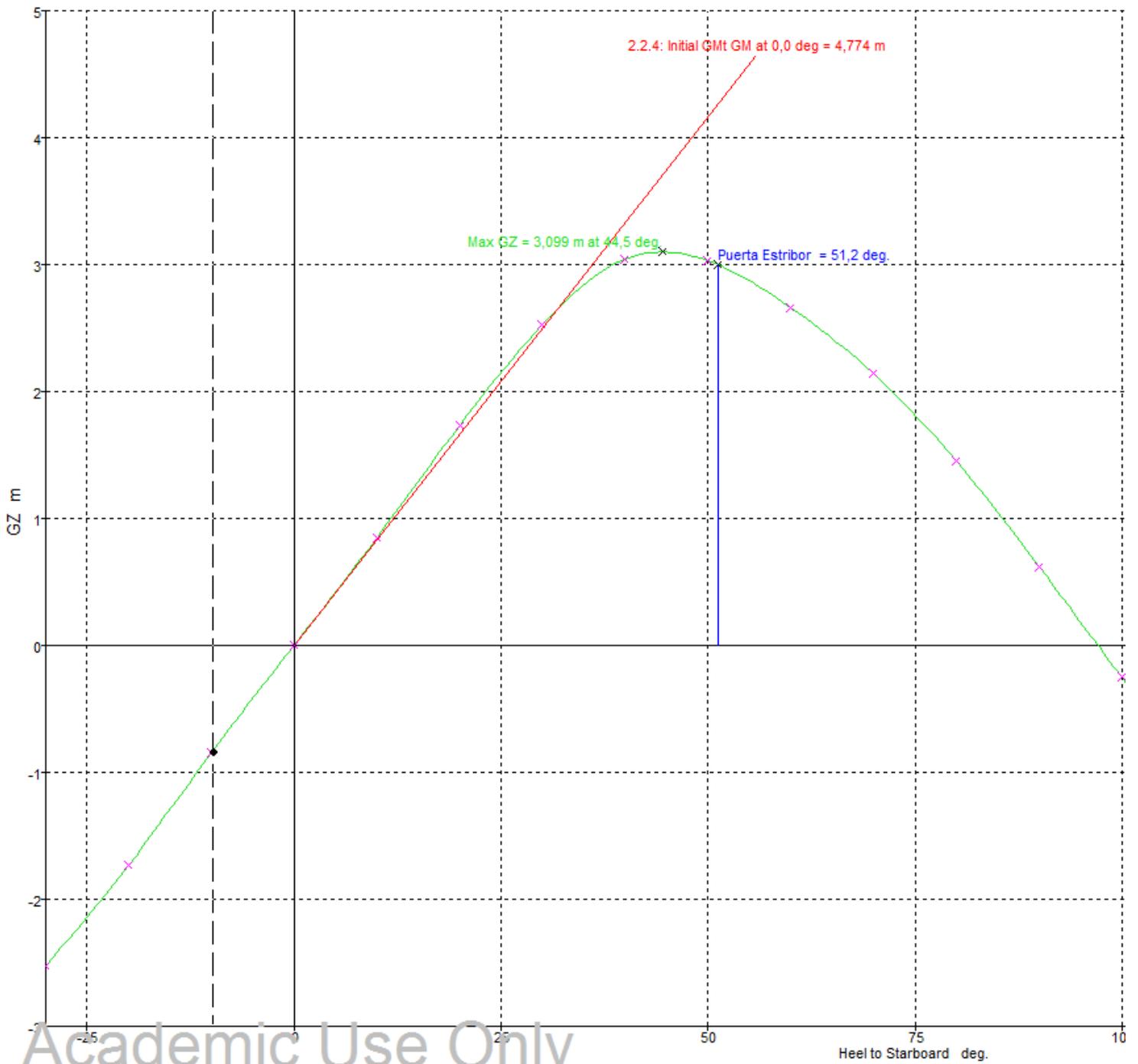
10	20	30	40
0,85	1,73	2,53	3,04
4,2	17,11	38,53	66,74
25680	25680	25680	25680
6,65	6,61	6,39	5,72
7,61	7,46	7,03	6,07
171,11	171,1	171	170,71
30,7	30,9	29,45	27,37
5541,54	5554,96	5491,41	5434,04
4266,92	4317,26	4222,13	4044,44
0,77	0,77	0,77	0,76
0,59	0,49	0,45	0,45
79,59	79,6	79,6	79,62
78,25	78,64	78,89	79,12
10,01	20	30	40
0,33	0,29	0,22	0,12

50	60	70	80
3,03	2,66	2,14	1,45
97,51	126,14	150,26	168,36
25680	25680	25680	25680
4,59	2,64	-1,47	-14,02
4,53	2,04	-2,87	-17,23
170,19	169,05	163,45	161,85
23,83	23,22	23,32	22,19
5452,99	5433,48	5408,57	5391,2
3631,61	3474,46	3372,9	3179,72
0,76	0,76	0,77	0,77
0,5	0,52	0,55	0,62
79,63	79,64	79,65	79,66
79,38	79,96	80,34	80,32
50	60	70	80
-0,02	-0,2	-0,48	-1,09

Se comprueban los valores de estabilidad y se compara con el reglamento para ver si son admisibles o no:

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0 deg		0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30 deg		30		
	angle of vanishing stability	97,1 deg				
	shall not be less than (\geq)	3,15 m.deg		38,53	Pass	1122,79
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0 deg		0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40 deg		40		
	first flooding angle of the Downflooding	51,2 deg				
	angle of vanishing stability	97,1 deg				
	shall not be less than (\geq)	5,16 m.deg		66,74	Pass	1194,25
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30 deg		30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40 deg		40		
	first flooding angle of the Downflooding	51,2 deg				
	angle of vanishing stability	97,1 deg				
	shall not be less than (\geq)	1,72 m.deg		28,21	Pass	1540,91
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30 deg		30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90 deg				
	angle of max. GZ	44,5 deg		44,5		
	shall not be less than (\geq)	0,2 m		3,1	Pass	1449,5
	Intermediate values					
	angle at which this GZ occurs		deg	44,5		
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (\geq)	25 deg		44,5	Pass	78,18
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0 deg				
	shall not be less than (\geq)	0,15 m		4,77	Pass	3082,67

Y la curva de brazos adrizantes se muestra a continuación:



Academic Use Only

6.12.- Condición de carga 12: Llegada a puerto en lastre y con un 10% de consumos

Realizaremos las mismas indicaciones que en la condición de carga 1, mostrándose los diferentes datos que se van obteniendo del Maxsurf Stability Advanced. En esta condición de carga no se tendrán que considerar el momento generado por superficies libres de los tanques de lastre, ya que eso está reflejado en la condición 3. . La disposición de tanques es la siguiente:

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
Lightship	1	11961	11961			78,28	0	11,52	0
Tripulación	1	3,77	3,77			23,57	0	26,67	0
Viveres	1	1,45	1,45			23,57	0	26,67	0
Pertrechos	1	7,5	7,5			20,57	0	26,67	0
Gas natural	0,1	588	58,8			37,41	0	22,91	10252,67
Lastre Popa	100%	1068,55	1068,55	1042,49	1042,49	6,07	0	11,46	0
Lastre 1 Estribor	100%	743,2	743,2	725,07	725,07	57,19	13,62	8,17	0
Lastre 1 Babor	100%	743,2	743,2	725,07	725,07	57,19	-13,62	8,17	0
Lastre 1 Fondo Estribor	100%	397,79	397,79	388,09	388,09	56,7	-5,07	1,1	0
Lastre 1 Fondo Babor	100%	397,79	397,79	388,09	388,09	56,7	5,07	1,1	0
Lastre 2 Estribor	100%	882,44	882,44	860,92	860,92	86,49	13,78	7,99	0
Lastre 2 Babor	100%	882,44	882,44	860,92	860,92	86,49	-13,78	7,99	0
Lastre 2 Fondo Estribor	100%	460,08	460,08	448,86	448,86	86,9	-5,56	1,06	0
Lastre 2 Fondo Babor	100%	460,08	460,08	448,86	448,86	86,9	5,56	1,06	0
Lastre 3 Estribor	0%	887,44	0	865,8	0	114,95	11,53	1,71	0
Lastre 3 Babor	0%	887,44	0	865,8	0	114,95	-11,53	1,71	0
Lastre 3 Fondo Estribor	100%	471,62	471,62	460,12	460,12	116,07	-5,44	1,03	0
Lastre 3 Fondo Babor	100%	471,62	471,62	460,12	460,12	116,07	5,44	1,03	0
Lastre 4	0%	2383,74	0	2325,6	0	136,41	0	2,5	0
Lastre 4 Fondo	0%	302,94	0	295,55	0	139,93	0	0,06	0
Lastre proa	100%	2300,64	2300,64	2244,53	2244,53	150,11	0	10,72	0
Lastre proa Fondo	100%	176,68	176,68	172,38	172,38	149,8	0	1,57	0
Cofferdam 1	100%	875,02	875,02	853,67	853,67	41	0	8,3	0
Cofferdam 2	100%	448,51	448,51	437,57	437,57	71,5	0	8,24	0
Cofferdam 3	100%	444,46	444,46	433,62	433,62	101,5	0	8,26	0
Cofferdam 4	100%	813,16	813,16	793,33	793,33	132	0	8,28	0
Diesel	100%	591,6	591,6	680	680	12	0	8,75	0
Diesel diario 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	-3,75	7,25	0
Diesel diario 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	-1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 1	100%	65,25	65,25	75	75	18	1,25	7,25	0
Diesel sedimentación 2	100%	65,25	65,25	75	75	18	3,75	7,25	0
Diesel derrames	0%	13,92	0	16	0	18	0	2,5	0
Aceites de lubricación	10%	15,75	1,58	17,5	1,75	34,5	0	1,04	0
Tanque de agua dulce 1	10%	106,53	10,65	106,53	10,65	14,11	7,49	4,77	0
Tanque de agua dulce 2	10%	106,53	10,65	106,53	10,65	14,11	-7,49	4,77	0
Tanque de aguas negras 1	100%	39,36	39,36	39,36	39,36	10,15	7,04	5,85	0
Tanque de aguas negras 2	100%	39,36	39,36	39,36	39,36	10,15	-7,04	5,85	0
Lodos	100%	6,65	6,65	7	7	31	0	1,35	0
Tanque de carga 1	0%	6249,43	0	12253,79	0	56,48	0	1,7	0
Tanque de carga 2	0%	6238,52	0	12232,39	0	86,46	0	1,7	0
Tanque de carga 3	0%	5930,41	0	11628,26	0	116,21	0	1,7	0
Total Loadcase			25030,64	53523,13	12832,46	80,82	0	9,38	10252,67
FS correction								0,41	
VCG fluid								9,79	

Como anteriormente, se muestran los valores de hidrostáticas para esta condición:

Draft Amidships m	7,02
Displacement t	25031
Heel deg	0
Draft at FP m	6,85
Draft at AP m	7,2
Draft at LCF m	7,03
Trim (+ve by stern) m	0,35
WL Length m	171,19
Beam max extents on WL m	30,48
Wetted Area m ²	5483,16
Waterpl. Area m ²	4217,28
Prismatic coeff. (Cp)	0,76
Block coeff. (Cb)	0,65
Max Sect. area coeff. (Cm)	0,9
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,81
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	80,81
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	78,38
KB m	3,96
KG fluid m	9,46
BMt m	11,01
BML m	307,79
GMt corrected m	5,51
GML m	302,29
KMt m	14,97
KML m	311,75
Immersion (TPc) tonne/cm	43,23
MTc tonne.m	449,26
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1) tonne.m	2406,5
Max deck inclination deg	0,12
Trim angle (+ve by stern) deg	0,12

Y los valores de KN para este desplazamiento:

Displacement (intact) tonne	Draft Amidsh	Trim (+ve by stern)	LCG m	TCG m	Assumed VCG m
25031	7,03	0	81,44	0	0

Kn 0,0 deg	KN 5,0 deg Starb	KN 10,0 deg Starb	KN 15,0 deg Starb	KN 20,0 deg Starb	KN 30,0 deg Starb
0	1,31	2,61	3,92	5,2	7,57

KN 40, 0 deg Starb	KN 50,0 deg Starb	KN 60,0 deg Starb
9,5	10,73	11,37

Los datos referentes a estabilidad de los diversos ángulos se muestran a continuación:

Heel to Starboard deg	-30	-20	-10	0
GZ m	-2,68	-1,86	-0,92	0
Area under GZ curve from zero heel m.deg	41,29	18,48	4,54	0
Displacement t	25031	25031	25031	25031
Draft at FP m	6,61	6,81	6,84	6,85
Draft at AP m	6,51	6,98	7,16	7,2
WL Length m	171,09	171,18	171,19	171,19
Beam max extents on WL m	29,28	30,82	30,67	30,48
Wetted Area m ²	5422,95	5498,05	5488,11	5483,15
Waterpl. Area m ²	4176,64	4288,91	4249,43	4217,31
Prismatic coeff. (Cp)	0,76	0,76	0,76	0,76
Block coeff. (Cb)	0,44	0,48	0,58	0,65
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	80,82	80,81	80,8	80,8
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	79,44	79,04	78,56	78,38
Max deck inclination deg	30	20	10	0,12
Trim angle (+ve by stern) deg	-0,03	0,06	0,11	0,12

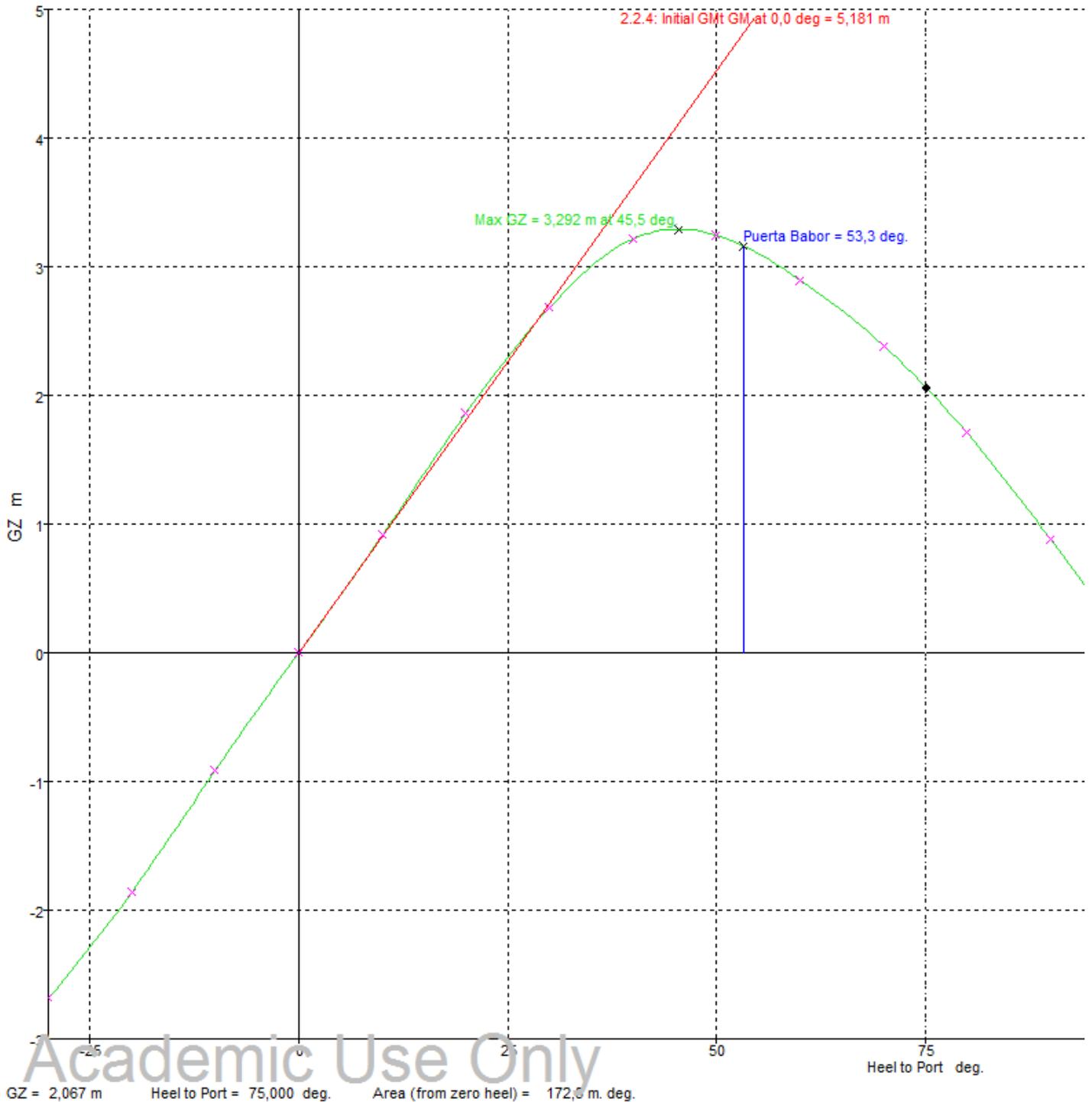
10	20	30	40
0,92	1,86	2,68	3,22
4,55	18,46	41,35	71,2
25031	25031	25031	25031
6,84	6,81	6,61	5,96
7,16	6,98	6,51	5,47
171,19	171,18	171,09	170,82
30,67	30,82	29,28	27,38
5488,11	5498,06	5422,93	5357,21
4249,43	4288,91	4176,63	4028,01
0,76	0,76	0,76	0,75
0,58	0,48	0,44	0,44
80,8	80,81	80,82	80,83
78,56	79,04	79,43	79,61
10	20	30	40
0,11	0,06	-0,03	-0,17

50	60	70	80
3,24	2,9	2,38	1,71
103,92	134,81	161,32	181,92
25030	25031	25031	25031
4,88	3,04	-0,81	-12,6
3,76	0,98	-4,53	-20,73
170,33	169,36	163,96	162,3
23,8	23,26	23,32	22,19
5379,33	5361,3	5336,31	5319,87
3611,36	3459	3362,49	3179,22
0,75	0,75	0,76	0,76
0,49	0,51	0,54	0,61
80,85	80,87	80,88	80,89
79,79	80,34	80,78	80,7
50	60	70	80
-0,38	-0,7	-1,26	-2,76

Se comprueban los valores de estabilidad y se compara con el reglamento para ver si son admisibles o no:

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 30				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	angle of vanishing stability	100,1	deg			
	shall not be less than (\geq)	3,15	m.deg	41,35	Pass	1212,04
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 0 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	0	deg	0		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	53,3	deg			
	angle of vanishing stability	100,1	deg			
shall not be less than (\geq)	5,16	m.deg	71,2	Pass	1280,83	
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.1: Area 30 to 40				Pass	
	from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	40	deg	40		
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	53,3	deg			
	angle of vanishing stability	100,1	deg			
shall not be less than (\geq)	1,72	m.deg	29,86	Pass	1637,01	
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
	in the range from the greater of					
	spec. heel angle	30	deg	30		
	to the lesser of					
	spec. heel angle	90	deg			
	angle of max. GZ	45,5	deg	45,5		
	shall not be less than (\geq)	0,2	m	3,29	Pass	1546
Intermediate values						
angle at which this GZ occurs		deg	45,5			
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
	shall not be less than (\geq)	25	deg	45,5	Pass	81,82
267(85) Ch2 - General Criteria	2.2.4: Initial GMt				Pass	
	spec. heel angle	0	deg			
	shall not be less than (\geq)	0,15	m	5,18	Pass	3354

Y la curva de brazos adrizantes se muestra a continuación:

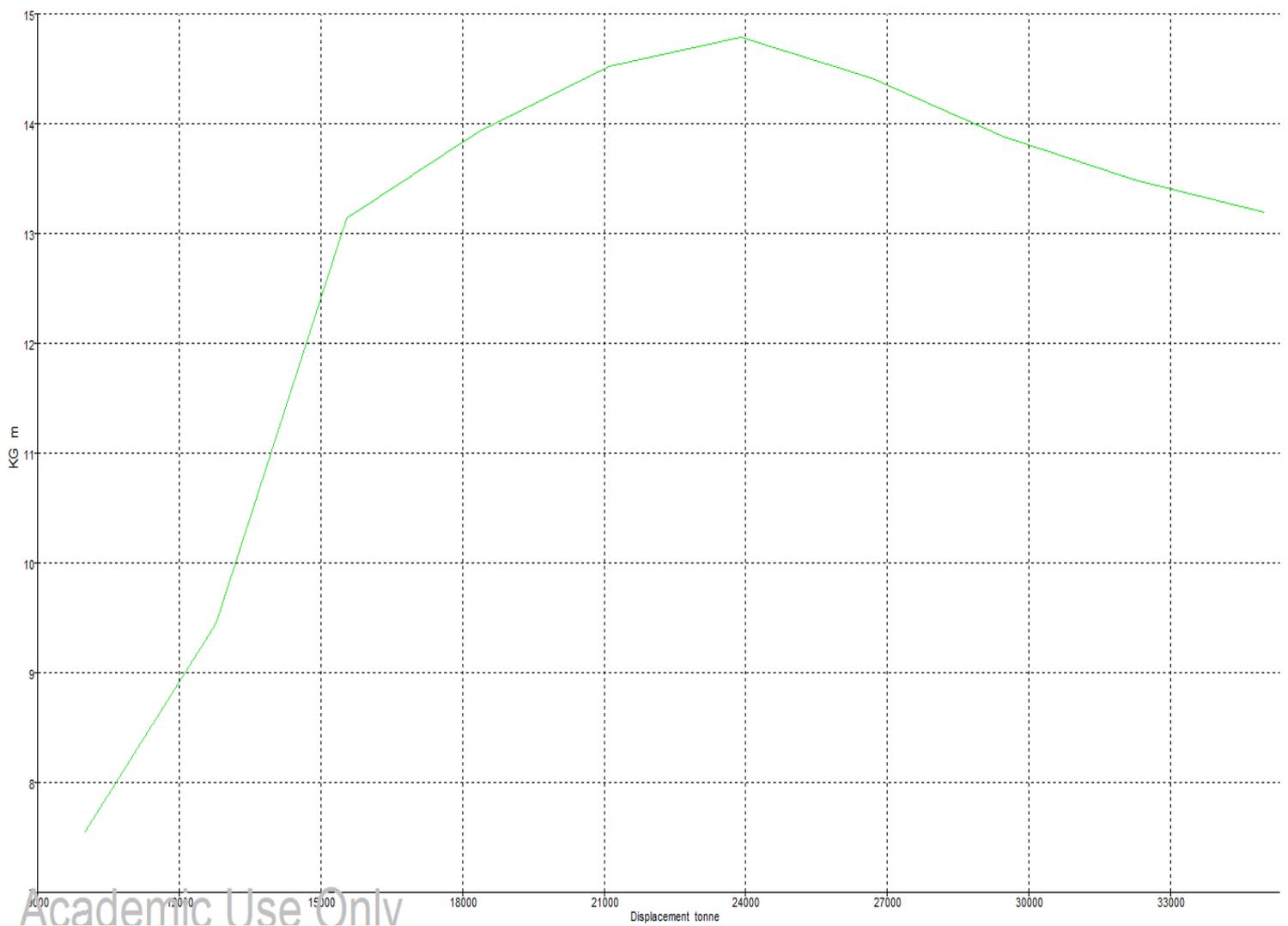


Al no considerar la corrección por superficies libres, vemos que existe mucha estabilidad en esta condición de carga

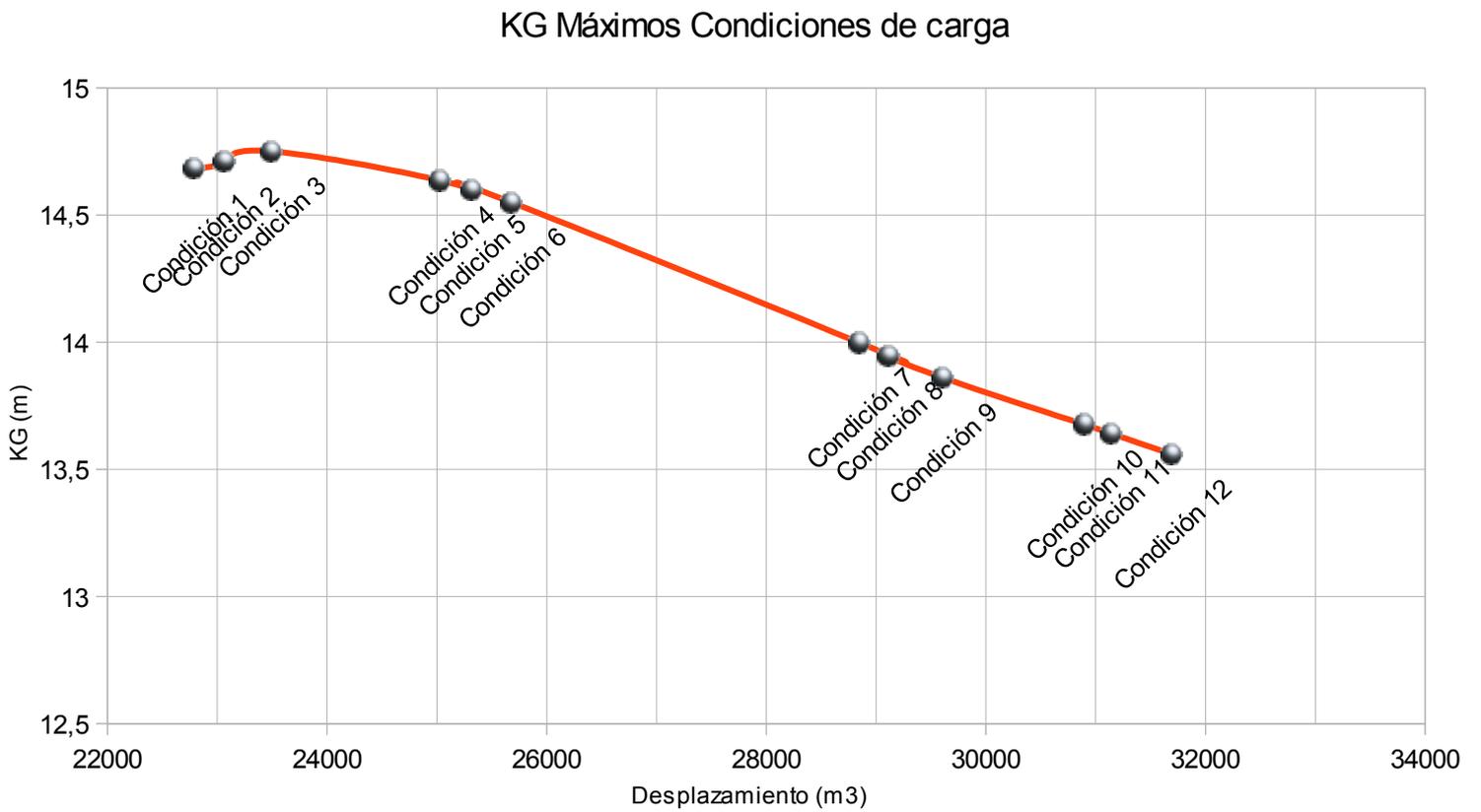
7.- Curva de KG Máximos

La curva de KG máximos se puede calcular mediante el software teniendo en cuenta todos los criterios de estabilidad prescritos hasta ahora en el documento. A continuación podemos ver la curva de KG máximos para diversos valores. Posteriormente se definirá una gráfica con los de las condiciones de carga. Los Kgs se calculan para trimado 0

-KG máximos extraídos de Maxsurf Stability Advanced



- KG máximos para las diferentes condiciones de carga:



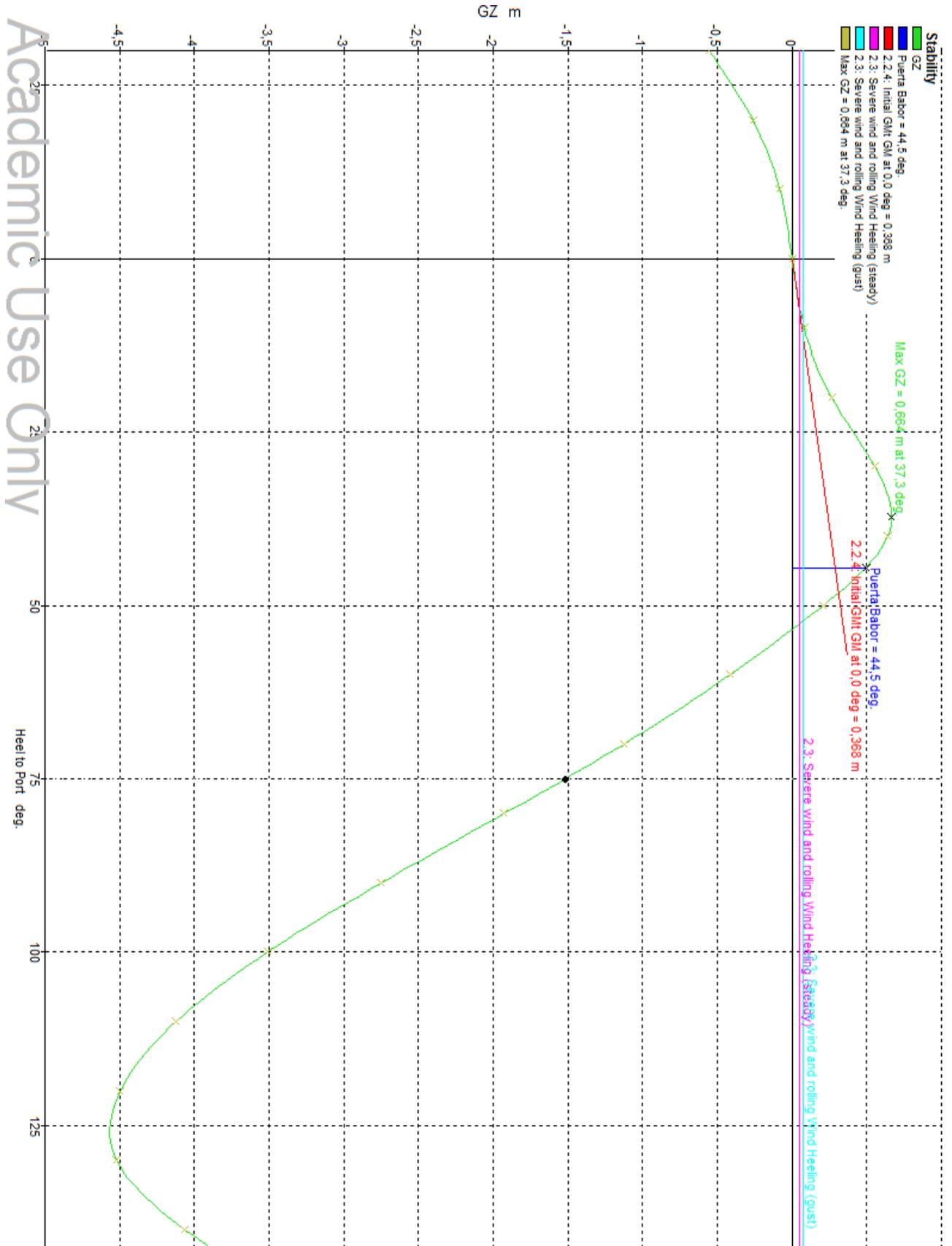
8.- Criterio de viento

También es posible calcular el criterio de viento mediante el programa Maxsurf Stability Advanced. Se calculará para la condición de carga 2, la que considera los momentos por superficie libre mayor y tiene una curva de estabilidad más comprometida.

Se ha calculado un área adicional además de la que se ha introducido en el Maxsurf de 380 m² expuesta al viento en esta condición de carga. Como se puede observar a continuación, satisface el criterio con creces:

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
267(85) Ch2 - General Criteria	2.3: Severe wind and rolling				Pass	
	Wind arm = $a P A (h - H) / (g \text{ disp.}) \cos^n(\phi)$					
	constant: a =	1				
	wind pressure: P =	504 Pa				
	area centroid height (from zero point): h =	27,75 m				
	additional area: A =	380 m ²				
	H = vert. centre of projected lat. u'water area	4,37 m				
	cosine power: n =	0				
	gust ratio	1,5				
	Area2 integrated to the lesser of					
	2.3: IMO roll back angle from equilibrium (with steady heel arm)	16,6 (-10,0)	deg	-10		
	Area 1 upper integration range, to the lesser of:					
	spec. heel angle	50 deg				
	first flooding angle of the DownfloodingPoints	44,5 deg		44,5		
	angle of vanishing stability (with gust heel arm)	52,3 deg				
	Angle for GZ(max) in GZ ratio, the lesser of:					
	angle of max. GZ	37,3 deg		37,3		
	Select required angle for angle of steady heel ratio:	Immersion Angle				
	Criteria:				Pass	
	Angle of steady heel shall not be greater than (<=)	16 deg		6,6	Pass	58,65
	Angle of steady heel / Deck edge immersion angle shall not be greater than (<=)	80 %		19,79	Pass	75,26
	Area1 / Area2 shall not be less than (>=)	100 %		836,51	Pass	736,51
	Intermediate values					
	Model windage area		m ²	2021		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	14,43		
	Total windage area		m ²	2401		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	16,54		
	Heel arm amplitude		m	0,05		
	Equilibrium angle with gust heel arm		deg	9,1		
	Deck edge immersion angle		deg	33,4		
	Area1 (under GZ), from 9,1 to 44,5 deg.		m.deg	14,71		
	Area1 (under HA), from 9,1 to 44,5 deg.		m.deg	2,56		
	Area1, from 9,1 to 44,5 deg.		m.deg	12,15		
	Area2 (under GZ), from -10,0 to 9,1 deg.		m.deg	-0,07		
	Area2 (under HA), from -10,0 to 9,1 deg.		m.deg	1,38		

Se observa en la curva de estabilidad el par escorante generado por el viento:



Academic Use Only

Se han tenido en cuenta todas las correcciones por superficies libres de los tanques de carga.

Como podemos observar, este buque cumple con todos los requisitos reflejados en la norma ISC 2008.

A continuación se realizarán los análisis por avería del buque

9.- Estabilidad en averías

La estabilidad en averías se realizará teniendo en cuenta las prescripciones indicadas en la resolución IMO MSC 216 (82). Esta resolución trata principalmente sobre la estabilidad en averías mediante los métodos probabilísticos.

Se trata de un análisis en el que se prescribe una probabilidad de supervivencia que ha de superar el buque. Se definen compartimentados en el buque que tendrán diferentes probabilidades de ser dañados y cual será la probabilidad del buque de supervivencia a los mismos. Sumando todas las probabilidades se ha de superar un índice preestablecido.

A continuación se irán definiendo todos los datos necesarios para la realización de este análisis, además de las permeabilidades en las diferentes condiciones de carga y la situación de las mismas.

9.1.- Índice de compartimentado prescrito

Según la resolución MSC 216 (82) se tendrá que considerar un índice de compartimentado que tendremos que superar a la hora de realizar el análisis. El método para calcular este índice es el siguiente:

Regulation 6 Required subdivision index R^*

1 The subdivision of a ship is considered sufficient if the attained subdivision index A , determined in accordance with regulation 7, is not less than the required subdivision index R calculated in accordance with this regulation and if, in addition, the partial indices A_s , A_p and A_l are not less than $0.9R$ for passenger ships and $0.5R$ for cargo ships.

2 For all ships to which the damage stability requirements of this chapter apply, the degree of subdivision to be provided shall be determined by the required subdivision index R , as follows:

- .1 In the case of cargo ships greater than 100 m in length (L_s):

$$R = 1 - \frac{128}{L_s + 152}$$

- .2 In the case of cargo ships not less than 80 m in length (L_s) and not greater than 100 m in length (L_s):

$$R = 1 - \left[1 / \left(1 + \frac{L_s}{100} \times \frac{R_0}{1 - R_0} \right) \right]$$

where R_0 is the value R as calculated in accordance with the formula in subparagraph .1.

.3 In the case of passenger ships:

$$R = 1 - \frac{5,000}{L_s + 2.5N + 15,225}$$

where:

$$N = N_1 + 2N_2$$

N_1 = number of persons for whom lifeboats are provided

N_2 = number of persons (including officers and crew) the ship is permitted to carry in excess of N_1 .

Por lo tanto, se utilizará la fórmula del primer apartado. La eslora de subdivisión se trata de la eslora de la cubierta superior en este caso, siendo 174,2 metros. El índice R, por lo tanto, será:

$$R = 1 - \frac{128}{174,2 + 152} = 0,61$$

Este dato se puede corroborar mediante el software Maxsurf Stability Advanced, que también tiene una opción para calcular la estabilidad en averías mediante el método probabilístico. El índice R:

MSC.216(82) -- Required subdivision index	
Cargo ships over 80m: R (formula depends on length)	0,6076
Reduction factor for R	1,0000
Required subdivision index (applying reduction factor)	0,6076
Factor of R for required subdivision index for each loadcase	0,5000
Required subdivision index for each loadcase	0,3038

Debido a que se trata de un buque de carga, el factor que se ha de superar para cada una de las condiciones de carga establecidas es la mitad del total.

9.2.- Compartimentado del buque

Se ha de realizar una compartimentado del buque mediante subdivisiones no reales, que normalmente coincidirán con algún tipo de subdivisión real para tener en cuenta el menor daño posible. Estos compartimentados indicados serán los sometidos a la probabilidad de ser dañados, por lo que es interesante que coincidan con los compartimentados reales.

Es posible realizar la compartimentado sin tener en cuenta los compartimentos reales, pero el daño al compartimento no real indicado podría inundar más de un compartimento real, haciendo que ese daño sea más difícil de superar para el buque.

En caso de que el buque no sobreviva a alguno de los daños indicados, la situación no aumenta el coeficiente A, que será el que tiene que superar al coeficiente R para que el buque pase el análisis. Por lo tanto se confirma que, cuantos más daños sobreviva el buque, más cerca estará de sobrepasar el coeficiente prescrito.

Se han de considerar zonas de forma longitudinales, transversales y verticales. Cuanto mejor se definan con respecto al buque más satisfactorio será el análisis.

A continuación se indicarán las zonas en las que se ha separado el buque para este análisis:

- Longitudinalmente: Se han realizado un total de 18 zonas para el análisis, que coinciden con mamparos longitudinales que delimitan tanques, tanques de lastre o zonas libres como la zona de cámara de máquinas o la zona del propulsor de proa. También se han tenido en cuenta las delimitaciones de los tanques de consumos. A continuación se ven las zonas introducidas en el software:

Name	Aft m	Fore m	Length	Centre
Zone 1	-3	0	3	-1,5
Zone 2	0	4	4	2
Zone 3	4	8	4	6
Zone 4	8	12	4	10
Zone 5	12	16	4	14
Zone 6	16	20	4	18
Zone 7	20	40	20	30
Zone 8	40	42	2	41
Zone 9	42	71	29	56,5
Zone 10	71	72	1	71,5
Zone 11	72	101	29	86,5
Zone 12	101	102	1	101,5
Zone 13	102	131	29	116,5
Zone 14	131	133	2	132
Zone 15	133	140	7	136,5
Zone 16	140	146	6	143
Zone 17	146	155	9	150,5
Zone 18	155	171,2	16,2	163,1

- Transversalmente: Es necesario indicar el punto transversal en el que existe el mamparo longitudinal respecto a la manga en esa sección. Por ejemplo, si nos situamos en la zona de popa, existirá mucha menos manga que en la zona de proa, por lo que se tendrá que indicar respecto de esa manga y no de la manga que obtenemos en la sección media.

Las mangas se van indicando por zonas adyacentes. Cuantas más zonas adyacentes consideremos, mas mangas tendrá el compartimentado de zonas adyacentes, ya que tiene que tener en cuenta todas las mangas que se han ido definiendo en los diferentes compartimentos longitudinales

A continuación podemos ver las semimangas de una zona adyacente:

Zones	Shell half beam	Nom. Long. Bulk	b1 m	b2 m	b3 m	b4 m	b5 m
1 adjacent zone							
Zone 1, 1	3,87	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 2, 1	6,36	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 3, 1	8,32	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 4, 1	9,94	1	4,94	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 5, 1	11,25	1	6,26	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 6, 1	12,33	1	7,33	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 7, 1	14,22	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 8, 1	14,65	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 9, 1	14,87	1	2,3	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 10, 1	15,15	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 11, 1	15,26	1	2,3	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 12, 1	15,26	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 13, 1	14,48	1	2,1	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 14, 1	13,37	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 15, 1	12,65	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 16, 1	10,86	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 17, 1	7,6	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 18, 1	1,6	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Las zonas b2 en adelante son zonas generadas por el Maxsurf para considerar más mangas cuando se considera más de una zona adyacente.

- Verticalmente: Se tendrán que definir las diferentes cubiertas estancas que existen en el buque. La gran mayoría de las veces se tratarán de finales de tanque, como puede ocurrir en el cuerpo central con los tanques de lastre, o en los tanques de consumos.

Al igual que con las transversales, se tienen en cuenta las zonas adyacentes.

A continuación vemos las cubiertas que existen para una sola zona adyacente:

Zones	Num. Decks	H1 m	H2 m	H3 m	H4 m
1 adjacent zone					
Zone 1, 1	0	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 2, 1	0	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 3, 1	0	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 4, 1	1	13,05	n/a	n/a	n/a
Zone 5, 1	2	9	13,05	n/a	n/a
Zone 6, 1	1	10	n/a	n/a	n/a
Zone 7, 1	1	15,5	n/a	n/a	n/a
Zone 8, 1	1	15,5	n/a	n/a	n/a
Zone 9, 1	1	15,5	n/a	n/a	n/a
Zone 10, 1	1	15,5	n/a	n/a	n/a
Zone 11, 1	1	15,5	n/a	n/a	n/a
Zone 12, 1	1	15,5	n/a	n/a	n/a
Zone 13, 1	1	15,5	n/a	n/a	n/a
Zone 14, 1	1	15,5	n/a	n/a	n/a
Zone 15, 1	1	15,5	n/a	n/a	n/a
Zone 16, 1	0	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 17, 1	0	n/a	n/a	n/a	n/a
Zone 18, 1	0	n/a	n/a	n/a	n/a

9.3.- Permeabilidad de los espacios

Ya que se van a considerar tanques y espacios en los que entre agua y se inunden debido al daño, es necesario introducir las permeabilidades dependiendo de las condiciones de carga que se estén considerando. En la reglamentación aplicable se han de considerar tres condiciones de carga, siendo :

- dS : La condición de carga de las consideradas en el análisis de estabilidad con mayor desplazamiento, en este caso. En la definición sería la condición correspondiente. En este caso se trata de la condición 1
- dl :La condición de carga de las consideradas en el análisis de estabilidad con menor desplazamiento. En este caso se trata de la condición 4
- dP: Una condición parcial entre estas dos. Sería la condición dl mas un 60% de la diferencia entre dS y dl.

A continuación podemos ver las definiciones extraídas de la resolución:

10 *Deepest subdivision draught (d_s)* is the waterline which corresponds to the summer load line draught of the ship.

11 *Light service draught (d_l)* is the service draught corresponding to the lightest anticipated loading and associated tankage, including, however, such ballast as may be necessary for stability and/or immersion. Passenger ships should include the full complement of passengers and crew on board.

12 *Partial subdivision draught (d_p)* is the light service draught plus 60% of the difference between the light service draught and the deepest subdivision draught.

Para las permeabilidades, se puede observar en la regulación 7-3 los límites de permeabilidad que existen para los diferentes espacios:

1 For the purpose of the subdivision and damage stability calculations of the regulations, the permeability of each general compartment or part of a compartment shall be as follows:

Spaces	Permeability
Appropriated to stores	0.60
Occupied by accommodation	0.95
Occupied by machinery	0.85
Void spaces	0.95
Intended for liquids	0 or 0.95 ¹

¹ Whichever results in the more severe requirement.

2 For the purpose of the subdivision and damage stability calculations of the regulations, the permeability of each cargo compartment or part of a compartment shall be as follows:

Spaces	Permeability at draught d_s	Permeability at draught d_p	Permeability at draught d_l
Dry cargo spaces	0.70	0.80	0.95
Container spaces	0.70	0.80	0.95
Ro-ro spaces	0.90	0.90	0.95
Cargo liquids	0.70	0.80	0.95

A continuación se pueden ver las permeabilidades introducidas en cada una de las condiciones de carga:

Name	Type	Deepest subdivision draft Perm %	Partial subdivision draft Perm %	Light subdivision draft Perm %
Servo y espacio popa	Compartment	85	85	85
Lastre Popa	Tank	95	95	95
Lastre 1 Estribor	Tank	95	95	95
Lastre 1 Babor	Tank	95	95	95
Lastre 1 Fondo Estribor	Tank	95	95	95
Lastre 1 Fondo Babor	Tank	95	95	95
Lastre 2 Estribor	Tank	95	95	95
Lastre 2 Babor	Tank	95	95	95
Lastre 2 Fondo Estribor	Tank	95	95	95
Lastre 2 Fondo Babor	Tank	95	95	95
Lastre 3 Estribor	Tank	95	95	95
Lastre 3 Babor	Tank	95	95	95
Lastre 3 Fondo Estribor	Tank	95	95	95
Lastre 3 Fondo Babor	Tank	95	95	95
Lastre 4	Tank	95	95	0
Lastre 4 Fondo	Tank	95	95	0
Lastre fondo hasta cubierta	Compartment	85	85	85
Local propulsor	Compartment	85	85	85
Local propulsor a cubierta	Compartment	95	95	95
Lastre proa	Tank	95	0	0
Lastre proa Fondo	Tank	95	0	0
Doblefondo cámara de máquinas	Compartment	85	85	85
Cofferdam 1	Tank	95	95	95
Cofferdam 2	Tank	95	95	0
Cofferdam 3	Tank	95	95	0
Cofferdam 4	Tank	95	95	0
Paso de hombre estribor	Compartment	95	95	95
Paso de hombre babor	Compartment	95	95	95
Espacio tanques popa fondo	Compartment	95	95	95
Espacio tanques popa	Compartment	95	95	95
Diesel	Tank	0	0	0
Diesel diario 1	Tank	0	0	0
Diesel diario 2	Tank	0	0	0
Diesel sedimentación 1	Tank	0	0	0
Diesel sedimentación 2	Tank	0	0	0
Diesel derrames	Tank	95	95	0
Aceites de lubricación	Tank	0	0	85
Tanque de agua dulce 1	Tank	0	0	85
Tanque de agua dulce 2	Tank	0	0	85
Tanque de aguas negras 1	Tank	95	95	0
Tanque de aguas negras 2	Tank	95	95	0
Lodos	Tank	95	95	0
Tanque de carga 1	Tank	70	80	95
Tanque de carga 2	Tank	70	80	95
Tanque de carga 3	Tank	70	80	95

9.4.- Condiciones de carga para el cálculo de A

Ahora que todos los parámetros están definidos, se han de definir las condiciones de carga. Para las condiciones de carga máxima y parcial hemos de considerar el trimado a nivel, mientras que en la condición de carga mínima se ha de considerar el trimado actual de la condición de carga. En caso de que el trimado supere un 0,5% del la L_s , se han de considerar cálculos adicionales.

En este estudio previo no se considerarán cálculos adicionales, pero sería necesario en la vida real. A continuación vemos la regla que obliga a las prescripciones anteriormente citadas:

2 In the calculation of A , the level trim shall be used for the deepest subdivision draught and the partial subdivision draught. The actual service trim shall be used for the light service draught. If in any service condition, the trim variation in comparison with the calculated trim is greater than 0.5% of L_s , one or more additional calculations of A are to be submitted for the same draughts but different trims so that, for all service conditions, the difference in trim in comparison with the reference trim used for one calculation will be less than 0.5% of L_s .

Para la definición de el centro de gravedad de las diferentes condiciones de carga, se tendrá que:

- Para la condición dS y dP, habrá que analizar ambas condiciones con ese desplazamiento y con un trimado fijo igual a 0. De esta manera se podrá saber la posición del centro de gravedad de forma longitudinal que es necesario para no generar trimado alguno.

En cuanto a la coordenada vertical, se considerará el mayor KG posible. Para ello, se calcularán los Kgs para diferentes desplazamientos y se introducirá el mayor en estas dos condiciones de carga.

- Para la condición dL, se considerará el centro de gravedad tal y como se considera en la condición de carga. No es necesario cambiar la coordenada longitudinal ni vertical.

A continuación se pueden observar las diferentes condiciones de carga en las que se incurren:

– dS:

Item name	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert Arm m
Lightship	31693,17	80,78	0	13,56
Total Loadgroup	31693,17	80,78	0	13,56
FS correction				0
VCG fluid				13,56

– dP:

Item name	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert Arm m
Lightship	28102	81,11	0	14,14
Total Loadgroup	28102	81,11	0	14,14
FS correction				0
VCG fluid				14,14

– dL:

Item name	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert Arm m
Lightship	22716,32	79,78	0	13,19
Total Loadgroup	22716,32	79,78	0	13,19
FS correction				0
VCG fluid				13,19

9.5.- Cálculos y conclusiones finales

El cálculo probabilístico se ha realizado con un total de 3 zonas adyacentes dañadas

Al realizar el cálculo probabilístico con los datos anteriores, se puede observar que los resultados fallan. Esto no quiere decir que tengamos que modificar el buque. Hemos supuesto las condiciones de carga con los brazos verticales más altos, por lo que se tendrán que bajar para ver si cumple el criterio.

Realizando una bajada en la condición dS de medio metro y una bajada en la condición dP de un metro se observa que el cálculo probabilístico tiene resultados satisfactorios.

El primer cambio se debe al pequeño aporte de dS al conjunto total, consiguiendo un coeficiente A de 0,37. El coeficiente que tiene que dar para esa condición lo supera, pero no aporta suficiente A al conjunto para que este supere el valor R establecido

El segundo cambio se debe a que no supera el coeficiente R de la condición, obteniéndose un A de 0,2278 frente a 0,3038 que ha de superar cada condición por separado.

Las condiciones , por lo tanto, quedan:

dS:

Item name	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert Arm m
Lightship	31693,17	80,78	0	13,06
Total Loadgroup	31693,17	80,78	0	13,06
FS correction				0
VCG fluid				13,06

dP:

Item name	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert Arm m
Lightship	28102	81,11	0	13,14
Total Loadgroup	28102	81,11	0	13,14
FS correction				0
VCG fluid				13,14

dL:

Item name	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert Arm m
Lightship	22716,32	79,78	0	13,19
Total Loadgroup	22716,32	79,78	0	13,19
FS correction				0
VCG fluid				13,19

El resumen de los resultados de R y A se puede observar a continuación

Description	p·r·v	A factor	R (required)	Pass/Fail
Attained partial index As	0,89283	0,71468	0,30380	Pass
Attained partial index Ap	0,89268	0,73259	0,30380	Pass
Attained partial index AI	0,89273	0,73342	0,30380	Pass
Attained subdivision index		0,72559	0,60760	Pass
MSC.216(82)				Pass

En uno de los anexos se adjuntarán todas las tablas con los cálculos de cada una de las subdivisiones consideradas

ANEXOS

Anexo 1.- Páginas referentes al ISC 2008 utilizadas en el cuaderno

MSC 83/28/Add.2

ANEXO 13

Página 13

CAPÍTULO 2 – CRITERIOS GENERALES

2.1 Cuestiones generales

2.1.1 Todos los criterios se aplicarán respecto de las principales condiciones de carga que se indican en 3.3 y 3.4 de la parte B.

2.1.2 En las condiciones normales de carga que se indican en 3.3 y 3.4 de la parte B, se tendrán en cuenta los efectos de superficie libre (3.1 de la parte B).

2.1.3 En los buques dotados de dispositivos antibalance, la Administración comprobará que cuando éstos se hallen en funcionamiento se cumplen los criterios de estabilidad y que un fallo del suministro de energía eléctrica o del dispositivo (o dispositivos) no sea impedimento para que el buque pueda satisfacer las disposiciones pertinentes del presente Código.

2.1.4 Hay una serie de fenómenos, tales como la acumulación de hielo en la obra muerta, el agua embarcada en cubierta, etc., que influyen de manera desfavorable en la estabilidad, por lo que se aconseja a la Administración que los tenga en cuenta siempre que lo juzgue necesario.

2.1.5 Se tomarán medidas para disponer de un margen seguro de estabilidad en todas las etapas del viaje teniendo en cuenta la adición de pesos, tales como los debidos a la absorción de agua y al engelamiento (los pormenores figuran en la parte B, capítulo 6 – Consideraciones sobre el engelamiento) y la pérdida de peso, tal como la debida al consumo de combustible y provisiones.

2.1.6 Todo buque irá provisto de un cuadernillo de estabilidad aprobado por la Administración que contenga suficiente información (véase la parte B, 3.6) para que el capitán pueda manejar el buque de conformidad con las prescripciones aplicables del presente Código. Si para determinar el cumplimiento de los criterios de estabilidad pertinentes se utiliza un instrumento de estabilidad como suplemento del cuadernillo de estabilidad, dicho instrumento estará sujeto a la aprobación de la Administración (véase la parte B, capítulo 4 – Cálculos de estabilidad efectuados por los instrumentos de estabilidad).

2.1.7 Si se utilizan curvas o cuadros de valores de la altura metacéntrica mínima de servicio (GM) o del centro de gravedad máximo (VCG) que garanticen el cumplimiento de los criterios pertinentes de estabilidad sin avería, dichas curvas de valores límite han de abarcar la gama de asientos de servicio, a menos que la Administración admita que los efectos de asiento no son importantes. Cuando no se disponga de curvas o cuadros de valores de la altura metacéntrica mínima de servicio (GM) o del centro de gravedad máximo (VCG) en función del calado que abarquen los asientos de servicio, el capitán deberá comprobar que la condición de servicio no difiere de una condición de carga estudiada, o verificar, mediante los cálculos correspondientes, que los criterios de estabilidad se satisfacen respecto de dicha condición de carga teniendo en cuenta los efectos de asiento.

2.2 Criterios relativos a las propiedades de la curva de brazos adrizantes

2.2.1 El área bajo la curva de brazos adrizantes (curva de brazos GZ) no será inferior a 0,055 m·rad hasta un ángulo de escora $\phi = 30^\circ$ ni inferior a 0,09 m·rad hasta $\phi = 40^\circ$, o hasta el ángulo de inundación descendente ϕ_r^5 si éste es inferior a 40° . Además, el área bajo la curva de brazos adrizantes (curva de brazos GZ) entre los ángulos de escora de 30° y 40° , o entre 30° y ϕ_r si este ángulo es inferior a 40° , no será inferior a 0,03 m·rad.

5 ϕ_r es el 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.

MSC 83/28/Add.2

ANEXO 13

Página 14

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

2.2.3 El brazo adrizante máximo corresponderá a un ángulo de escora no inferior a 25°. Si esto no es posible, podrán aplicarse, a reserva de lo que apruebe la Administración, criterios basados en un nivel de seguridad equivalente⁶.

2.2.4 La altura metacéntrica inicial GM_0 no será inferior a 0,15 m.

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*:

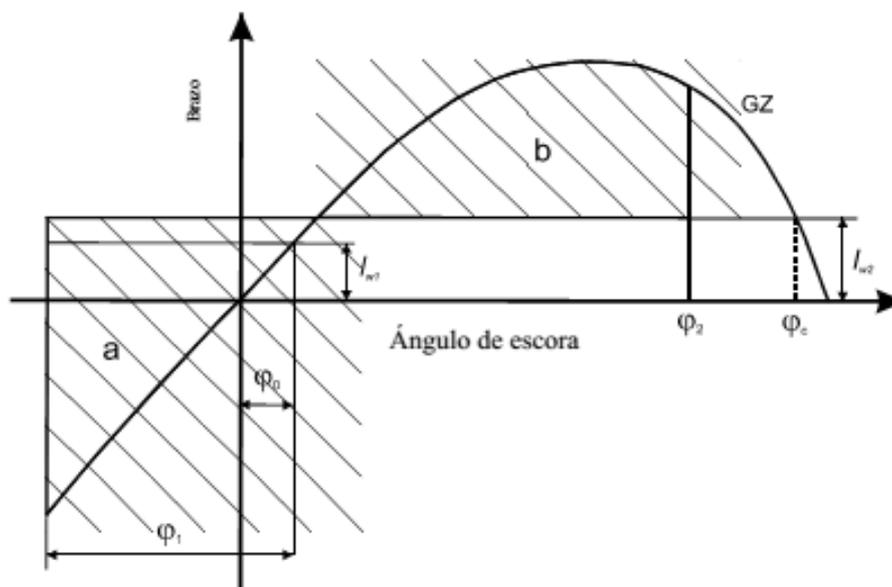


Figura 2.3.1 – Viento y balance intensos

6 Véanse las Notas explicativas del Código internacional de estabilidad sin avería, 2008 (MSC.1/Circ.[...]).

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 6 de 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:

$$l_{w1} = \frac{P \cdot A \cdot Z}{1000 \cdot g \cdot \Delta} \quad (m) \quad y$$

$$l_{w2} = 1,5 \cdot l_{w1} \quad (m)$$

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 (m²)
- 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/s².

MSC 83/28/Add.2
ANEXO 13
Página 16

2.3.3 Si la Administración los considera satisfactorios, podrán aceptarse otros medios para determinar el brazo escorante (I_{wt}) 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 Organización⁷. 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:

$$\phi_1 = 109 * k * X_1 * X_2 * \sqrt{r * s} \quad (\text{grados})$$

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)

7 Véanse las Directrices provisionales para la evaluación alternativa del criterio meteorológico (MSC.1/Circ.1200).

8 En los buques dotados de dispositivos antibalance, el ángulo de balance se determinará sin tomar en consideración el funcionamiento de esos dispositivos, a menos que la Administración juzgue que se ha demostrado satisfactoriamente que los dispositivos son eficaces incluso con una interrupción repentina de la energía eléctrica que los alimenta.

- 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:

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

$$\text{donde: } C = 0,373 + 0,023(B/d) - 0,043(L_w/100).$$

Los símbolos 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 (m²)
- GM* ■ altura metacéntrica corregida por el efecto de superficie libre (m).

Cuadro 2.3.4-1 – Valores del factor *X₁*

B/d	<i>X₁</i>
≤ 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 *X₂*

<i>C_B</i>	<i>X₂</i>
≤ 0,45	0,75
0,50	0,82
0,55	0,89
0,60	0,95
0,65	0,97
≥ 0,70	1,00

MSC 83/28/Add.2
ANEXO 13
Página 18

Cuadro 2.3.4-3 – Valores del factor k

$\frac{A_k \times 100}{L_{BL} \times B}$	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
$\geq 4,0$	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.

CAPÍTULO 3 – ORIENTACIONES PARA ELABORAR LA INFORMACIÓN SOBRE ESTABILIDAD

3.1 Efecto de las superficies libres de los líquidos en los tanques

3.1.1 En todas las condiciones de carga, la altura metacéntrica inicial y la curva de los brazos adrizantes deberán corregirse con el efecto de superficie libre de los líquidos en los tanques.

3.1.2 El efecto de superficie libre deberá tenerse en cuenta siempre que el nivel de llenado de un tanque sea inferior al 98% del nivel de llenado total. No será necesario considerar el efecto de superficie libre cuando un tanque esté nominalmente lleno, es decir, cuando su nivel de llenado sea igual o superior al 98%. Los efectos de superficie libre en los tanques pequeños podrán no considerarse cuando se dé la condición indicada en 3.1.12¹⁴.

Sin embargo, los tanques de carga nominalmente llenos deberían ser objeto de una corrección para tener en cuenta los efectos de las superficies libres con un nivel de llenado del 98%. Al hacerlo, la corrección de la altura metacéntrica inicial debería basarse en el momento de inercia de la superficie del líquido con un ángulo de escora de 5° grados dividido por el desplazamiento, y se sugiere que la corrección del brazo adrizante se haga teniendo en cuenta el momento de desplazamiento real de las cargas líquidas.

3.1.3 Los tanques que se tienen en cuenta al determinar la corrección por superficie libre quedan comprendidos en una de las dos categorías siguientes:

- .1 tanques con niveles de llenado fijos (por ejemplo: cargas líquidas, lastre de agua). La corrección por superficie libre se determina con arreglo al nivel de llenado real de cada tanque; o
- .2 tanques con niveles de llenado variables (por ejemplo, líquidos consumibles, tales como fueloil, gasoil, agua dulce, y también cargas líquidas y lastre de agua durante las operaciones de trasvase de líquidos). Salvo por lo autorizado en 3.1.5 y 3.1.6, la corrección por superficie libre es el valor máximo alcanzable entre los límites de llenado previstos para cada tanque que sea compatible con cualquier instrucción de funcionamiento.

3.1.4 Al calcular los efectos de superficie libre de los tanques que contengan líquidos consumibles se dará por supuesto que, para cada tipo de líquido, al menos un par de tanques transversales o un solo tanque central tienen una superficie libre, y el tanque o la combinación de tanques considerados serán aquellos en los que el efecto de superficie libre sea mayor.

3.1.5 Cuando los tanques de lastre de agua, incluidos los tanques antibalance y los tanques adrizantes, tengan que ser llenados o descargados durante la travesía, el efecto de superficie libre se calculará de modo que se tenga en cuenta la fase más crítica relacionada con tales operaciones.

¹⁴ Véanse los criterios relativos al proyecto de estabilidad sin avería que figuran en la regla 1/27 del MARPOL 73/78, así como la Interpretación unificada 45.

MSC 83/28/Add.2
ANEXO 13
Página 44

3.1.6 En los buques que estén realizando operaciones de trasvase de líquidos, las correcciones por superficie libre para cada fase¹⁵ de la operación de trasvase de líquidos podrán determinarse con arreglo al nivel de llenado de cada tanque correspondiente a tal fase de la operación de trasvase.

3.1.7 Las correcciones de la altura metacéntrica inicial y de la curva de brazos adrizantes han de considerarse por separado, como sigue.

3.1.8 Al determinar la corrección de la altura metacéntrica inicial, los momentos de inercia transversales de los tanques se calculan con un ángulo de escora de 0°, en función de las categorías indicadas en 3.1.3.

3.1.9 La curva de brazos adrizantes podrá corregirse siguiendo uno de los métodos indicados a continuación, a reserva del consentimiento de la Administración:

- .1 corrección basada en el momento de efectuarse el trasvase de líquidos para cada ángulo de escora calculado; o
- .2 corrección basada en el momento de inercia, calculado con un ángulo de escora de 0°, modificada para cada ángulo de escora calculado.

3.1.10 Las correcciones podrán calcularse con arreglo a las categorías indicadas en 3.1.2.

3.1.11 Cualquiera que sea el método seleccionado para corregir la curva de brazos adrizantes, en el cuadernillo de estabilidad del buque sólo debe presentarse el método elegido. No obstante, cuando se describa otro método opcional para el cálculo manual de las condiciones de carga, procederá añadir una explicación de las diferencias que puedan surgir en los resultados, así como un ejemplo de corrección para cada variante.

3.1.12 No será necesario incluir en la corrección los tanques pequeños que cumplan la condición dada por la fórmula siguiente, que corresponde a una inclinación de 30°:

$$M_{fs} / \Delta_{min} < 0,01 \text{ m}$$

donde:

M_{fs} es el momento de superficie libre, en mt

Δ_{min} es el desplazamiento mínimo del buque calculado en d_{min} , en toneladas

d_{min} es el calado medio de servicio mínimo de un buque sin carga, con el 10% de provisiones y el mínimo de agua de lastre, si es necesario, en m.

¹⁵ A fin de cumplir esta recomendación, podrá evaluarse una cantidad suficiente de condiciones de carga que representen las fases inicial, intermedia y final de la operación de llenado o descarga, utilizando la corrección por superficie libre al nivel de llenado en cada tanque en la fase correspondiente.

*Capítulo 2***Aptitud del buque para conservar la flotabilidad(3) y ubicación de los tanques de carga****2.1 Generalidades**

2.1.1 Los buques regidos por el Código deberán resistir los efectos normales de las inundaciones que se produzcan a raíz de averías del casco causadas por fuerzas exteriores. Además, como salvaguardia para el buque y el medio ambiente, los tanques de carga estarán protegidos contra, el riesgo de una perforación si el buque sufre una pequeña avería a causa de, por ejemplo, el encontronazo con un pantalán o un remolcador, y protegidos en cierta medida contra posibles averías en caso de abordaje o varada, situándolos, con respecto a las planchas del forro exterior del buque, a las distancias mínimas especificadas. Tanto la avería que haya que suponer como la distancia de los tanques de carga al forro del buque dependerán del grado de peligro inherente al producto transportado.

2.1.2 Los buques regidos por el Código se proyectarán con arreglo a una de las normas siguientes:

- .1** *Buque de tipo 1G:* buque gasero destinado a transportar productos indicados en el capítulo 19 que exijan la adopción de medidas preventivas de un rigor máximo para impedir escapes en cargamentos constituidos por tales productos.
- .2** *Buque de tipo 2G:* buque gasero destinado a transportar productos indicados en el capítulo 19 que exijan la adopción de importantes medidas preventivas para impedir escapes en cargamentos constituidos por tales productos.
- .3** *Buque de tipo 2PG:* buque gasero de eslora igual o inferior a 150 m, destinado a transportar productos indicados en el capítulo 19 que exijan la adopción de importantes medidas preventivas para impedir escapes en cargamentos constituidos por tales productos y a bordo del cual vayan éstos en tanques independientes de tipo C (véase 4.2.4.4) proyectados para un MARVS de al menos 7 bar de presión mano métrica y una temperatura de proyecto en el sistema de contención de la carga igual o superior a -55°C. Obsérvese que los buques que se ajusten a lo antedicho pero que midan más de 150 m de eslora serán considerados como de tipo 2G.
- .4** *Buque de tipo 3G:* buque gasero destinado a transportar productos indicados en el capítulo 19 que exijan la adopción de medidas preventivas moderadas para impedir escapes en cargamentos constituidos por tales productos.

Así, pues, los buques de tipo 1G son buques gaseros destinados al transporte de productos de los que se considera que encierran el mayor riesgo global, y los de tipo 2G/2PG y tipo 3G al transporte de productos que encierran riesgos gradualmente decrecientes. Por consiguiente, todo buque de tipo 1 G tendrá que poder resistir averías de un grado máximo de gravedad y sus tanques de carga irán situados de modo que la distancia que los separe del forro sea la mayor de las prescritas.

2.1.3 Los tipos de buques necesarios para los distintos productos aparecen indicados en la columna c de la tabla del capítulo 19.

2.1.4 Si se proyecta que un buque transporte más de uno de los productos enumerados en el capítulo 19, el grado de avería aplicable será el correspondiente al producto cuyo transporte se rija por las prescripciones más rigurosas en cuanto a tipo de buque. Sin embargo, las prescripciones relativas a la ubicación de los distintos tanques de carga serán las aplicables a los tipos de buques que proceda utilizar respectivamente para los productos que se proyecte transportar.

2.2 Francobordo y estabilidad al estado intacto

2.2.1 Podrá asignarse a los buques regidos por el Código el francobordo mínimo permitido por el Convenio internacional sobre líneas de carga que haya en vigor. Sin embargo, el calado correspondiente a tal asignación no será superior al máximo permitido por el presente Código.

2.2.2 La estabilidad del buque en todas las condiciones de navegación y durante las operaciones de carga y descarga se ajustará a una norma que sea aceptable para la Administración.

2.2.3 Al calcular el efecto de las superficies libres de los líquidos consumibles con respecto a las condiciones de carga se supondrá que, para cada tipo de líquido, por lo menos un par de tanques transversales o un solo tanque central tienen superficie libre, y se tendrá en cuenta el tanque o la combinación de tanques en que el efecto de las superficies libres sea máximo. El efecto de las superficies libres en los compartimientos no averiados se calculará siguiendo un método que la Administración juzgue aceptable.

Anexo 2.- Páginas referentes al CIG utilizadas en el cuaderno

2.2.4 En general no se utilizará lastre sólido en los espacios del doble fondo de la zona de carga. No obstante, cuando por consideraciones relacionadas con la estabilidad sea inevitable poner en tales espacios lastre sólido, la disposición de éste estará regida por la necesidad de garantizar que los esfuerzos de choque resultantes de la avería de fondo no se transmitan directamente a la estructura de los tanques de carga.

2.2.5 Se facilitará al capitán un cuadernillo de información sobre carga y estabilidad en el que figuren pormenores de las condiciones típicas de servicio y de las operaciones de carga, descarga y lastrado, así como datos para evaluar otras condiciones de carga y un resumen de las características que permiten al buque conservar la flotabilidad. Asimismo, el cuadernillo contendrá información suficiente para que el capitán pueda cargar y manejar el buque sin riesgos y según buenas prácticas marineras.

2.3 Descargas situadas en el costado del buque por debajo de la cubierta de francobordo

2.3.1 La provisión y la regulación de las válvulas instaladas en las descargas que atraviesen el forro exterior desde espacios situados por debajo de la cubierta de francobordo, o desde el interior de superestructuras y casetas de la cubierta de francobordo que lleven puertas estancas a la intemperie, satisfarán lo prescrito en la regla pertinente del Convenio internacional sobre líneas de carga que haya en vigor, con la salvedad de que esas válvulas sólo serán:

- .1** una válvula automática de retención dotada de un medio positivo de cierre que se pueda accionar desde un punto situado por encima de la cubierta de francobordo; o
- .2** cuando la distancia vertical desde la línea de carga de verano hasta el extremo interior del tubo de descarga exceda de $0,01 L$, dos válvulas automáticas de retención sin medios positivos de cierre, a condición de que la válvula interior sea siempre accesible a fines de examen en circunstancias normales de servicio.

2.3.2 A efectos del presente capítulo, las expresiones *línea de carga de verano* y *cubierta de francobordo* tienen los significados definidos en el Convenio internacional sobre líneas de carga que haya en vigor.

2.3.3 Las válvulas automáticas de retención a que se hace referencia en 2.3.1.1 y 2.3.1.2 serán de un tipo que la Administración juzgue aceptable y plenamente eficaces para impedir la entrada de agua en el buque, teniendo en cuenta el incremento de carena, el *asiento* y la escora mencionados en las prescripciones relativas a la conservación de la flotabilidad recogidas en 2.9.

2.4 Condiciones de carga

Se investigará la aptitud para conservar la flotabilidad después de avería a partir de la información sobre carga presentada a la Administración respecto de todas las condiciones de carga y las variaciones de calado y asiento previstas. No será necesario aplicar las prescripciones relativas a la conservación de la flotabilidad cuando el buque se halle en la condición de lastre(4), a condición de que no quede a bordo más carga que la que se vaya a utilizar a fines de refrigeración, circulación o aprovisionamiento de combustible.

2.5 Hipótesis de avería

2.5.1 Las dimensiones máximas de la avería supuesta serán las siguientes:

- .1** En el costado:
 - .1.1** Extensión longitudinal: $1/3L^{\frac{2}{3}}$ o bien 14,5 m, si este valor es menor
 - .1.2** Extensión transversal: medida hacia el interior del buque, desde el costado, perpendicularmente al eje longitudinal, al nivel de la línea de carga de verano $B/5$ o bien 11,5 m, si este valor es menor
 - .1.3** Extensión vertical: desde la línea de trazado de la chapa del forro del fondo en el eje longitudinal hacia arriba, sin límite
- .2** En el fondo: a $0,3L$ de la perpendicular de proa del buque en cualquier otra parte del buque

.2.1	Extensión longitudinal:	$1/3L^{\frac{2}{3}}$ o bien 14,5 m, si este valor es menor	$1/3L^{\frac{2}{3}}$ o 5 m, si este valor es menor
.2.2	Extensión transversal:	$B/6$ o bien 10m, si este valor es menor	$B/6$ o bien 5 m, si este valor es menor
.2.3	Extensión vertical:	$B/15$ o bien 2 m, si este valor es menor, midiendo desde la línea de trazado de la chapa del forro del fondo en el eje longitudinal (véase 2.6.3)	$8/15$ o bien 2m, si este valor es menor, midiendo desde la línea de trazado de la chapa forro del fondo en el eje longitudinal (véase 2.6.3)

2.5.2 Otras averías

- .1 Si una avería de dimensiones inferiores a las especificadas como máximas en 2.5.1 originase una condición de mayor gravedad, habría que tomarla como hipótesis también.
- .2 Se tendrá también en cuenta la avería sufrida en el costado, en cualquier parte de la zona de la carga, que se extienda 760 mm hacia el interior del buque perpendicularmente al forro del casco, y los mamparos transversales se supondrán averiados cuando los subpárrafos aplicables de 2.8.1 así lo prescriban.

2.7 Hipótesis de inundación

2.7.1 El cumplimiento de lo prescrito en 2.9 habrá de confirmarse por medio de cálculos en los que se tengan en cuenta las características de proyecto del buque; la disposición, la configuración y el contenido de los compartimientos averiados; la distribución, la densidad relativa y el efecto de las superficies libres de los líquidos; y el calado y el asiento para todas las condiciones de carga.

2.7.2 Las permeabilidades de los espacios que se supone averiados serán las siguientes:

Espacios	Permeabilidad
Asignados a pertrechos	0,60
Ocupados como alojamientos	0,95
Ocupados por maquinaria	0,85
Espacios perdidos	0,95
Destinados a líquidos consumibles	0 a 0,95(5)
Destinados a otros líquidos	0 a 0,95*

2.7.3 Cuando la avería suponga perforación de un tanque que contenga líquido se considerará que el contenido de tal compartimiento se ha perdido por completo y que ha sido reemplazado por agua salada hasta el nivel del plano final de equilibrio.

2.7.4 Cuando se prevea una avería entre mamparos transversales estancos, tal como se especifica en 2.8.1.4, .5 y .6, los mamparos transversales se espaciarán con distancia intermedia al menos igual a la extensión longitudinal de la avería especificada en 2.5.1.1.1 a fin de que quepa considerarlos como eficaces. Si los mamparos transversales están espaciados a una distancia menor, se supondrá que uno o más de ellos,

de los situados dentro de la extensión de la avería, no existen a efectos de determinación de los compartimientos inundados. Además se supondrá averiada toda parte de un mamparo transversal que limite compartimientos laterales o compartimientos de doble fondo si los mamparos estancos límite quedan dentro de la extensión de la perforación vertical u horizontal prescrita en 2.5. Asimismo se supondrá que ha sufrido daños todo mamparo transversal que forme una bayoneta o un nicho de más de 3 m de longitud situados dentro de la extensión de la perforación de la avería supuesta. A los efectos del presente párrafo no se considerará que forma bayoneta la constituida por el mamparo del pique de popa y la tapa del pique de popa.

2.7.5 El buque estará proyectado de modo que la inundación asimétrica, quede reducida al mínimo compatible con la adopción de medidas eficaces.

2.7.6 No se tomarán en consideración, dado que existan, las disposiciones de equilibrado que necesiten mecanismos auxiliares tales como válvulas o tuberías de adrizamiento transversal, para reducir el ángulo de escora o alcanzar el margen mínimo de estabilidad residual señalado en 2.9.1, y deberá mantenerse estabilidad residual suficiente en todas las fases del equilibrado cuando se esté tratando de conseguir éste. Cabrá considerar que los espacios unidos por conductos de gran área de sección transversal son comunes.

2.7.7 Si en la extensión de la supuesta perforación debida a avería, según lo definido en 2.5, se encuentran tuberías, conductos, troncos o túneles, las medidas adoptadas impedirán que por medio de estos elementos pueda llegar la inundación progresiva a compartimientos distintos de los que se supone que, en relación con cada caso de avería, se inundarán.

2.7.8 Se prescindirá de la flotabilidad de toda superestructura que ocupe una posición inmediatamente superior a la avería de costado. Sin embargo, podrán tenerse en cuenta las partes no inundadas de las superestructuras que se hallen fuera de la extensión de la avería, a condición de que:

- .1 estén separadas del espacio averiado por divisiones estancas y se cumpla con lo prescrito en 2.9.1.1 respecto de estos espacios intactos; y
- .2 las aberturas practicadas en tales divisiones puedan cerrarse mediante puertas de corredera estancas telemandadas y las aberturas no protegidas no queden sumergidas cuando se esté dentro del margen mínimo de estabilidad residual prescrito en 2.9.2.1; sin embargo, cabrá permitir la inmersión de toda otra abertura que pueda cerrarse de manera estanca a la intemperie.

Anexo 3.- Cálculos referentes a estabilidad en averías

Description	Damage (room indices)	p factor	r factor	v factor	p-r-v	stab range deg	Gz max	Equi. Angle deg	Inmersion angle deg	Angle of vanishing	Df angle deg	GZ max angle deg	K	s factor	A factor
Deepest subdivision draft (summer loadline) Loadcase															
dS: Z1 (stbd)	1	0,01	1	1	0,01	43,3	0,84		032,8 (Pass)	57,7	43,3	38,2	1	1	0,0094
dS: Z2 (stbd)	1	0	1	1	0	43,3	0,84		032,8 (Pass)	57,7	43,3	38,2	1	1	0,0028
dS: Z3 (stbd)	2	0	1	1	0	43,2	0,84		032,7 (Pass)	57,8	43,2	38,2	1	1	0,0028
dS: Z4; b1; H1 (stbd)	32,33,43	0	0,85	0,46	0	42	0,81	0,8	32,5 (Pass)	57,3	42,8	37,3	1	1	0,0011
dS: Z4; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	32,33,43	0	0,85	0,54	0	42	0,81	0,8	32,5 (Pass)	57,3	42,8	37,3	1	1	0,0013
dS: Z4; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	33					43,1	0,78		032,8 (Pass)	56,7	43,1	37,3	1	1	
dS: Z4; bx; H1 (stbd)	32,33,34,43	0	0,15	0,46	0	42	0,81	0,8	32,5 (Pass)	57,3	42,8	37,3	1	1	0,0002
dS: Z4; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	32,33,34,43	0	0,15	0,54	0	42	0,81	0,8	32,5 (Pass)	57,3	42,8	37,3	1	1	0,0002
dS: Z4; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	33					43,1	0,78		032,8 (Pass)	56,7	43,1	37,3	1	1	
dS: Z5; b1; H1 (stbd)	32,33,34,41	0	0,93	0,04	0	42,9	0,82		032,5 (Pass)	57,3	42,9	37,3	1	1	0,0001
dS: Z5; b1; H2; Alt.1/2 (stbd)	32,33,34,41	0	0,93	0,42	0	42,9	0,82		032,5 (Pass)	57,3	42,9	37,3	1	1	0,0011
dS: Z5; b1; H2; Alt.2/2 (stbd)	33,34					43,1	0,78		032,8 (Pass)	56,7	43,1	37,3	1	1	
dS: Z5; b1; Hx; Alt.1/3 (stbd)	32,33,34,41	0	0,93	0,54	0	42,9	0,82		032,5 (Pass)	57,3	42,9	37,3	1	1	0,0014
dS: Z5; b1; Hx; Alt.2/3 (stbd)	33,34					43,1	0,78		032,8 (Pass)	56,7	43,1	37,3	1	1	
dS: Z5; b1; Hx; Alt.3/3 (stbd)	33					43,1	0,78		032,8 (Pass)	56,7	43,1	37,3	1	1	
dS: Z5; bx; Hx; Alt.1/3 (stbd)	32,33,34,41	0	0,07	0,54	0	42,9	0,82		032,5 (Pass)	57,3	42,9	37,3	1	1	0,0001
dS: Z5; bx; Hx; Alt.2/3 (stbd)	33,34					43,1	0,78		032,8 (Pass)	56,7	43,1	37,3	1	1	
dS: Z5; bx; Hx; Alt.3/3 (stbd)	33					43,1	0,78		032,8 (Pass)	56,7	43,1	37,3	1	1	
dS: Z6; b1; H1 (stbd)	24,25	0	0,97	0,15	0	16,6	0,44	22,7	30,3 (Pass)	54,1	39,4	38,2	1	1	0,0004
dS: Z6; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	24,25					16,6	0,44	22,7	30,3 (Pass)	54,1	39,4	38,2	1	1	
dS: Z6; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	24	0	0,97	0,85	0	16	0,37	23,8	30,6 (Pass)	52,2	39,8	38,2	1	1	0,0023
dS: Z7; H1 (stbd)	24,25,40,45	0,06	1	0,71	0,04	16,7	0,44	22,7	30,3 (Pass)	54,1	39,3	38,2	1	1	0,0399
dS: Z7; Hx; Alt.1/2 (stbd)	24,25,30,40,45					15	0,24	23,9	30,1 (Pass)	49,6	38,9	38,2	1	0,98	
dS: Z7; Hx; Alt.2/2 (stbd)	24,3	0,06	1	0,29	0,02	13,6	0,17	25,7	30,4 (Pass)	47,2	39,3	37,3	0,93	0,89	0,0144
dS: Z8; H1 (stbd)	26	0	1	0,71	0	43,1	0,83		032,6 (Pass)	58	43,1	38,2	1	1	0,0005
dS: Z8; Hx; Alt.1/2 (stbd)	26,3	0	1	0,29	0	42,6	0,66		032,4 (Pass)	55,3	42,6	36,4	1	1	0,0002
dS: Z8; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30					43,1	0,69		032,8 (Pass)	55,4	43,1	35,5	1	1	
dS: Z9; b1; H1 (stbd)	3,6,46	0,1	0,29	0,71	0,02	15,9	0,45	22,1	29,1 (Pass)	54,1	38	37,3	1	1	0,0212
dS: Z9; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,30,46	0,1	0,29	0,29	0,01	14,1	0,25	23,4	28,8 (Pass)	49,6	37,5	37,5	1	0,97	0,0083
dS: Z9; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,46					38,8	0,44		029,7 (Pass)	51,7	38,8	36,4	1	1	
dS: Z9; bx; H1 (stbd)	3,6,46	0,1	0,71	0,71	0,05	15,9	0,45	22,1	29,1 (Pass)	54,1	38	37,3	1	1	0,0514
dS: Z9; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,30,46	0,1	0,71	0,29	0,02	14,1	0,25	23,4	28,8 (Pass)	49,6	37,5	37,5	1	0,97	0,0202
dS: Z9; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,46					38,8	0,44		029,7 (Pass)	51,7	38,8	36,4	1	1	
dS: Z10; H1 (stbd)	27	0	1	0,71	0	43,3	0,84		032,8 (Pass)	58	43,3	38,2	1	1	0,0001
dS: Z11; b1; H1 (stbd)	7,10,47	0,1	0,29	0,71	0,02	14,3	0,42	23,5	28,9 (Pass)	53,7	37,8	37,8	1	0,97	0,0207
dS: Z11; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,30,47	0,1	0,29	0,29	0,01	11,6	0,21	25,8	28,6 (Pass)	49	37,3	37,3	0,92	0,85	0,0073
dS: Z11; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47					38,8	0,44		029,7 (Pass)	51,7	38,8	36,4	1	1	
dS: Z11; bx; H1 (stbd)	7,10,47	0,1	0,71	0,71	0,05	14,3	0,42	23,5	28,9 (Pass)	53,7	37,8	37,8	1	0,97	0,0501
dS: Z11; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,30,47	0,1	0,71	0,29	0,02	11,6	0,21	25,8	28,6 (Pass)	49	37,3	37,3	0,92	0,85	0,0177
dS: Z11; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47					38,8	0,44		029,7 (Pass)	51,7	38,8	36,4	1	1	
dS: Z12; H1 (stbd)	28	0	1	0,71	0	43,3	0,84		032,8 (Pass)	58	43,3	38,2	1	1	0,0001
dS: Z13; b1; H1 (stbd)	11,14,48	0,1	0,27	0,71	0,02	16	0,48	22,2	29,1 (Pass)	55,1	38	38	1	1	0,0196
dS: Z13; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	11,14,30,48	0,1	0,27	0,29	0,01	14,4	0,28	23,2	28,8 (Pass)	50,8	37,5	37,5	1	0,97	0,0077
dS: Z13; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,48					39	0,5		029,9 (Pass)	52,9	39	36,4	1	1	
dS: Z13; bx; H1 (stbd)	11,14,48	0,1	0,73	0,71	0,05	16	0,48	22,2	29,1 (Pass)	55,1	38	38	1	1	0,0532
dS: Z13; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	11,14,30,48	0,1	0,73	0,29	0,02	14,4	0,28	23,2	28,8 (Pass)	50,8	37,5	37,5	1	0,97	0,0210
dS: Z13; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,48					39	0,5		029,9 (Pass)	52,9	39	36,4	1	1	
dS: Z14; H1 (stbd)	29	0	1	0,71	0	43,1	0,84		032,7 (Pass)	58,1	43,1	38,2	1	1	0,0005
dS: Z14; Hx; Alt.1/2 (stbd)	17,29	0	1	0,29	0	43,1	0,82		032,7 (Pass)	57,4	43,1	37,3	1	1	0,0002
dS: Z14; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17					43,5	0,83		033,0 (Pass)	57,4	43,5	37,3	1	1	
dS: Z15; H1 (stbd)	15,16	0,01	1	0,71	0,01	42,1	0,83		031,9 (Pass)	58,4	42,1	38,2	1	1	0,0058
dS: Z15; Hx; Alt.1/2 (stbd)	15,16,17	0,01	1	0,29	0	42	0,81		031,9 (Pass)	57,7	42	37,3	1	1	0,0024
dS: Z15; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17					43,5	0,83		033,0 (Pass)	57,4	43,5	37,3	1	1	
dS: Z16 (stbd)	18,19	0,01	1	1	0,01	42,5	0,84		032,3 (Pass)	58	42,5	37,3	1	1	0,0061
dS: Z17 (stbd)	20,21	0,01	1	1	0,01	42,5	0,9		032,2 (Pass)	58,7	42,5	38,2	1	1	0,0132
dS: Z18 (stbd)	22	0,07	1	1	0,07	43,2	0,89		032,7 (Pass)	58,6	43,2	38,2	1	1	0,0659
dS: Z1,2 (stbd)	1	0,01	1	1	0,01	43,3	0,84		032,8 (Pass)	57,7	43,3	38,2	1	1	0,0120
dS: Z2,2 (stbd)	1,2	0,01	1	1	0,01	42,9	0,83		032,5 (Pass)	57,5	42,9	38,2	1	1	0,0050
dS: Z3,2; b1; H1 (stbd)	2,32,33,43	0,01	0,69	0,46	0	41,6	0,8	0,9	32,3 (Pass)	57,1	42,4	37,3	1	1	0,0016
dS: Z3,2; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	2,32,33,43	0,01	0,69	0,54	0	41,6	0,8	0,9	32,3 (Pass)	57,1	42,4	37,3	1	1	0,0019
dS: Z3,2; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	2,33					42,8	0,77		032,5 (Pass)	56,4	42,8	37,3	1	1	
dS: Z3,2; bx; H1 (stbd)	2,32,33,34,43	0,01	0,31	0,46	0	41,6	0,8	0,9	32,3 (Pass)	57,1	42,4	37,3	1	1	0,0007
dS: Z3,2; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	2,32,33,34,43	0,01	0,31	0,54	0	41,6	0,8	0,9	32,3 (Pass)	57,1	42,4	37,3	1	1	0,0008
dS: Z3,2; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	2,33					42,8	0,77		032,5 (Pass)	56,4	42,8	37,3	1	1	
dS: Z4,2; b1; H1 (stbd)	32,33,34,41,43	0,01	0,69	0,04	0	42	0,81	0,8	32,5 (Pass)	57,3	42,8	37,3	1	1	0,0002
dS: Z4,2; b1; H2; Alt.1/2 (stbd)	32,33,34,41,43	0,01	0,69	0,42	0	42	0,81	0,8	32,5 (Pass)	57,3	42,8	37,3	1	1	0,0014

dS: Z4,2; b1; H2; Alt.2/2 (stbd)	32,33,34,43					42	0,81	0,8	32,5 (Pass)	57,3	42,8	37,3	1	1	
dS: Z4,2; b1; Hx; Alt.1/3 (stbd)	32,33,34,41,43	0,01	0,69	0,54	0	42	0,81	0,8	32,5 (Pass)	57,3	42,8	37,3	1	1	0,0019
dS: Z4,2; b1; Hx; Alt.2/3 (stbd)	32,33,34,43					42	0,81	0,8	32,5 (Pass)	57,3	42,8	37,3	1	1	
dS: Z4,2; b1; Hx; Alt.3/3 (stbd)	33					43,1	0,78	0	32,8 (Pass)	56,7	43,1	37,3	1	1	
dS: Z4,2; b2; H2; Alt.1/2 (stbd)	32,33,34,41,43	0,01	0,1	0,42	0	42	0,81	0,8	32,5 (Pass)	57,3	42,8	37,3	1	1	0,0002
dS: Z4,2; b2; H2; Alt.2/2 (stbd)	32,33,34,43					42	0,81	0,8	32,5 (Pass)	57,3	42,8	37,3	1	1	
dS: Z4,2; b2; Hx; Alt.1/3 (stbd)	32,33,34,41,43	0,01	0,1	0,54	0	42	0,81	0,8	32,5 (Pass)	57,3	42,8	37,3	1	1	0,0003
dS: Z4,2; b2; Hx; Alt.2/3 (stbd)	32,33,34,43					42	0,81	0,8	32,5 (Pass)	57,3	42,8	37,3	1	1	
dS: Z4,2; b2; Hx; Alt.3/3 (stbd)	33					43,1	0,78	0	32,8 (Pass)	56,7	43,1	37,3	1	1	
dS: Z4,2; bx; H2; Alt.1/2 (stbd)	32,33,34,41,43	0,01	0,21	0,42	0	42	0,81	0,8	32,5 (Pass)	57,3	42,8	37,3	1	1	0,0004
dS: Z4,2; bx; H2; Alt.2/2 (stbd)	32,33,34,43					42	0,81	0,8	32,5 (Pass)	57,3	42,8	37,3	1	1	
dS: Z4,2; bx; Hx; Alt.1/3 (stbd)	32,33,34,41,43	0,01	0,21	0,54	0	42	0,81	0,8	32,5 (Pass)	57,3	42,8	37,3	1	1	0,0006
dS: Z4,2; bx; Hx; Alt.2/3 (stbd)	32,33,34,43					42	0,81	0,8	32,5 (Pass)	57,3	42,8	37,3	1	1	
dS: Z4,2; bx; Hx; Alt.3/3 (stbd)	33					43,1	0,78	0	32,8 (Pass)	56,7	43,1	37,3	1	1	
dS: Z5,2; b1; H1 (stbd)	24,25,32,33,34,41	0,01	0,79	0,04	0	15	0,37	23,6	29,9 (Pass)	52,6	38,7	37,3	1	0,98	0,0002
dS: Z5,2; b1; H2; Alt.1/2 (stbd)	24,25,32,33,34,41					15	0,37	23,6	29,9 (Pass)	52,6	38,7	37,3	1	0,98	
dS: Z5,2; b1; H2; Alt.2/2 (stbd)	24,25,33,34	0,01	0,79	0,1	0	14,8	0,34	24,2	30,1 (Pass)	51,5	38,9	37,3	1	0,98	0,0004
dS: Z5,2; b1; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,41					15	0,37	23,6	29,9 (Pass)	52,6	38,7	37,3	1	0,98	
dS: Z5,2; b1; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,33,34					14,8	0,34	24,2	30,1 (Pass)	51,5	38,9	37,3	1	0,98	
dS: Z5,2; b1; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,33,34	0,01	0,79	0,31	0	14	0,27	25,3	30,4 (Pass)	49,5	39,3	37,3	0,97	0,93	0,0012
dS: Z5,2; b1; Hx; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,41					15	0,37	23,6	29,9 (Pass)	52,6	38,7	37,3	1	0,98	
dS: Z5,2; b1; Hx; Alt.2/4 (stbd)	24,25,33,34					14,8	0,34	24,2	30,1 (Pass)	51,5	38,9	37,3	1	0,98	
dS: Z5,2; b1; Hx; Alt.3/4 (stbd)	24,33,34	0,01	0,79	0,54	0	14	0,27	25,3	30,4 (Pass)	49,5	39,3	37,3	0,97	0,93	0,0020
dS: Z5,2; b1; Hx; Alt.4/4 (stbd)	24,33					14	0,27	25,3	30,4 (Pass)	49,5	39,3	37,3	0,97	0,93	
dS: Z5,2; b2; Hx; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,41					15	0,37	23,6	29,9 (Pass)	52,6	38,7	37,3	1	0,98	
dS: Z5,2; b2; Hx; Alt.2/4 (stbd)	24,25,33,34					14,8	0,34	24,2	30,1 (Pass)	51,5	38,9	37,3	1	0,98	
dS: Z5,2; b2; Hx; Alt.3/4 (stbd)	24,33,34	0,01	0,06	0,54	0	14	0,27	25,3	30,4 (Pass)	49,5	39,3	37,3	0,97	0,93	0,0002
dS: Z5,2; b2; Hx; Alt.4/4 (stbd)	24,33					14	0,27	25,3	30,4 (Pass)	49,5	39,3	37,3	0,97	0,93	
dS: Z5,2; bx; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,41					15,1	0,37	23,6	29,8 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	
dS: Z5,2; bx; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,33,34,37,38,39					14,8	0,34	24,1	30,1 (Pass)	51,6	38,9	37,3	1	0,98	
dS: Z5,2; bx; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,33,34,37,38	0,01	0,15	0,31	0	14	0,27	25,3	30,4 (Pass)	49,5	39,3	37,3	0,97	0,93	0,0002
dS: Z5,2; bx; Hx; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,41					15,1	0,37	23,6	29,8 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	
dS: Z5,2; bx; Hx; Alt.2/4 (stbd)	24,25,33,34,37,38,39					14,8	0,34	24,1	30,1 (Pass)	51,6	38,9	37,3	1	0,98	
dS: Z5,2; bx; Hx; Alt.3/4 (stbd)	24,33,34,37,38	0,01	0,15	0,54	0	14	0,27	25,3	30,4 (Pass)	49,5	39,3	37,3	0,97	0,93	0,0004
dS: Z5,2; bx; Hx; Alt.4/4 (stbd)	24,33,37,38					14	0,27	25,3	30,4 (Pass)	49,5	39,3	37,3	0,97	0,93	
dS: Z6,2; b1; H1 (stbd)	24,25,40,45	0,02	0,73	0,15	0	16,7	0,44	22,7	30,3 (Pass)	54,1	39,3	38,2	1	1	0,0018
dS: Z6,2; b1; H2; Alt.1/2 (stbd)	24,25,40,45	0,02	0,73	0,56	0,01	16,7	0,44	22,7	30,3 (Pass)	54,1	39,3	38,2	1	1	0,0071
dS: Z6,2; b1; H2; Alt.2/2 (stbd)	24,25,40,45					16,7	0,44	22,7	30,3 (Pass)	54,1	39,3	38,2	1	1	
dS: Z6,2; b1; Hx; Alt.1/3 (stbd)	24,25,30,40,45					15	0,24	23,9	30,1 (Pass)	49,6	38,9	38,2	1	0,98	
dS: Z6,2; b1; Hx; Alt.2/3 (stbd)	24,25,30,40,45					15	0,24	23,9	30,1 (Pass)	49,6	38,9	38,2	1	0,98	
dS: Z6,2; b1; Hx; Alt.3/3 (stbd)	24,3	0,02	0,73	0,29	0	13,6	0,17	25,7	30,4 (Pass)	47,2	39,3	37,3	0,93	0,89	0,0032
dS: Z6,2; bx; H1 (stbd)	24,25,37,38,39,40,45	0,02	0,27	0,15	0	16,7	0,44	22,7	30,3 (Pass)	54,2	39,3	38,2	1	1	0,0007
dS: Z6,2; bx; H2; Alt.1/2 (stbd)	24,25,37,38,39,40,45	0,02	0,27	0,56	0	16,7	0,44	22,7	30,3 (Pass)	54,2	39,3	38,2	1	1	0,0026
dS: Z6,2; bx; H2; Alt.2/2 (stbd)	24,25,37,38,40,45					16,7	0,44	22,7	30,3 (Pass)	54,1	39,3	38,2	1	1	
dS: Z6,2; bx; Hx; Alt.1/3 (stbd)	24,25,30,37,38,39,40,45					15	0,24	23,9	30,0 (Pass)	49,6	38,9	38,2	1	0,98	
dS: Z6,2; bx; Hx; Alt.2/3 (stbd)	24,25,30,37,38,40,45					15	0,24	23,9	30,1 (Pass)	49,6	38,9	38,2	1	0,98	
dS: Z6,2; bx; Hx; Alt.3/3 (stbd)	24,30,37,38	0,02	0,27	0,29	0	13,6	0,17	25,7	30,4 (Pass)	47,2	39,3	37,3	0,93	0,89	0,0012
dS: Z7,2; H1 (stbd)	24,25,26,40,45	0,01	1	0,71	0,01	15,5	0,41	23,4	29,9 (Pass)	53,9	38,9	38,2	1	0,99	0,0064
dS: Z7,2; Hx; Alt.1/2 (stbd)	24,25,26,30,40,45					13,1	0,21	25,3	29,7 (Pass)	49,1	38,4	38,2	0,97	0,92	
dS: Z7,2; Hx; Alt.2/2 (stbd)	24,3	0,01	1	0,29	0	13,6	0,17	25,7	30,4 (Pass)	47,2	39,3	37,3	0,93	0,89	0,0023
dS: Z8,2; b1; H1 (stbd)	3,6,26,46	0,01	0,29	0,71	0	14,9	0,43	22,6	28,7 (Pass)	53,9	37,5	37,3	1	0,98	0,0020
dS: Z8,2; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,26,30,46	0,01	0,29	0,29	0	12,5	0,22	24,5	28,4 (Pass)	49,2	37	37	1	0,94	0,0008
dS: Z8,2; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,46					38,8	0,44	0,29	7 (Pass)	51,7	38,8	36,4	1	1	
dS: Z8,2; bx; H1 (stbd)	3,6,26,46	0,01	0,71	0,71	0,01	14,9	0,43	22,6	28,7 (Pass)	53,9	37,5	37,3	1	0,98	0,0050
dS: Z8,2; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,26,30,46	0,01	0,71	0,29	0	12,5	0,22	24,5	28,4 (Pass)	49,2	37	37	1	0,94	0,0019
dS: Z8,2; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,46					38,8	0,44	0,29	7 (Pass)	51,7	38,8	36,4	1	1	
dS: Z9,2; b1; H1 (stbd)	3,6,27,46	0,01	0,29	0,71	0	15,4	0,44	22,4	28,9 (Pass)	54	37,7	37,3	1	0,99	0,0011
dS: Z9,2; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,27,30,46	0,01	0,29	0,29	0	13,3	0,24	24	28,6 (Pass)	49,4	37,3	37,3	1	0,95	0,0004
dS: Z9,2; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,46					38,8	0,44	0,29	7 (Pass)	51,7	38,8	36,4	1	1	
dS: Z9,2; bx; H1 (stbd)	3,6,27,46	0,01	0,71	0,71	0	15,4	0,44	22,4	28,9 (Pass)	54	37,7	37,3	1	0,99	0,0026
dS: Z9,2; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,27,30,46	0,01	0,71	0,29	0	13,3	0,24	24	28,6 (Pass)	49,4	37,3	37,3	1	0,95	0,0010
dS: Z9,2; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,46					38,8	0,44	0,29	7 (Pass)	51,7	38,8	36,4	1	1	
dS: Z10,2; b1; H1 (stbd)	7,10,27,47	0,01	0,29	0,71	0	13,8	0,4	23,7	28,7 (Pass)	53,6	37,5	37,5	1	0,96	0,0010
dS: Z10,2; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,27,30,47	0,01	0,29	0,29	0	10,7	0,2	26,3	28,4 (Pass)	48,7	37,1	37,1	0,86	0,78	0,0003
dS: Z10,2; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47					38,8	0,44	0,29	7 (Pass)	51,7	38,8	36,4	1	1	
dS: Z10,2; bx; H1 (stbd)	7,10,27,47	0,01	0,71	0,71	0	13,8	0,4	23,7	28,7 (Pass)	53,6	37,5	37,5	1	0,96	0,0025
dS: Z10,2; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,27,30,47	0,01	0,71	0,29	0	10,7	0,2	26,3	28,4 (Pass)	48,7	37,1	37,1	0,86	0,78	0,0008
dS: Z10,2; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47					38,8	0,44	0,29	7 (Pass)	51,7	38,8	36,4	1	1	
dS: Z11,2; b1; H1 (stbd)	7,10,28,47	0,01	0,29	0,71	0	13,8	0,4	23,7	28,7 (Pass)	53,6	37,5	37,5	1	0,96	0,0010
dS: Z11,2; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,28,30,47	0,01	0,29	0,29	0	10,8	0,2	26,3	28,4 (Pass)	48,8	37,1	37,1	0,86	0,78	0,0003

dS: Z11,2; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47					38,8	0,44	0	29,7 (Pass)	51,7	38,8	36,4	1	1	
dS: Z11,2; bx; H1 (stbd)	7,10,28,47	0,01	0,71	0,71	0	13,8	0,4	23,7	28,7 (Pass)	53,6	37,5	37,5	1	0,96	0,0025
dS: Z11,2; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,28,30,47	0,01	0,71	0,29	0	10,8	0,2	26,3	28,4 (Pass)	48,8	37,1	37,1	0,86	0,78	0,0008
dS: Z11,2; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47					38,8	0,44	0	29,7 (Pass)	51,7	38,8	36,4	1	1	
dS: Z12,2; b1; H1 (stbd)	11,14,28,48	0,01	0,27	0,71	0	15,5	0,47	22,3	28,9 (Pass)	55	37,7	37,7	1	0,99	0,0010
dS: Z12,2; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	11,14,28,30,48	0,01	0,27	0,29	0	13,6	0,27	23,7	28,6 (Pass)	50,6	37,3	37,3	1	0,96	0,0004
dS: Z12,2; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,48					39	0,5	0	29,9 (Pass)	52,9	39	36,4	1	1	
dS: Z12,2; bx; H1 (stbd)	11,14,28,48	0,01	0,73	0,71	0	15,5	0,47	22,3	28,9 (Pass)	55	37,7	37,7	1	0,99	0,0027
dS: Z12,2; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	11,14,28,30,48	0,01	0,73	0,29	0	13,6	0,27	23,7	28,6 (Pass)	50,6	37,3	37,3	1	0,96	0,0011
dS: Z12,2; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,48					39	0,5	0	29,9 (Pass)	52,9	39	36,4	1	1	
dS: Z13,2; b1; H1 (stbd)	11,14,29,48	0,01	0,27	0,71	0	15,2	0,47	22,3	28,7 (Pass)	55,1	37,5	37,5	1	0,99	0,0019
dS: Z13,2; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	11,14,17,29,30,48	0,01	0,27	0,29	0	13	0,23	23,9	28,4 (Pass)	49,3	37	37	1	0,95	0,0007
dS: Z13,2; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17,30,48					38,9	0,47	0	29,8 (Pass)	51,9	38,9	35,5	1	1	
dS: Z13,2; bx; H1 (stbd)	11,14,29,48	0,01	0,73	0,71	0,01	15,2	0,47	22,3	28,7 (Pass)	55,1	37,5	37,5	1	0,99	0,0052
dS: Z13,2; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	11,14,17,29,30,48	0,01	0,73	0,29	0	13	0,23	23,9	28,4 (Pass)	49,3	37	37	1	0,95	0,0020
dS: Z13,2; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17,30,48					38,9	0,47	0	29,8 (Pass)	51,9	38,9	35,5	1	1	
dS: Z14,2; H1 (stbd)	15,16,29	0	1	0,71	0	41,7	0,82	0	31,6 (Pass)	58,5	41,7	38,2	1	1	0,0031
dS: Z14,2; Hx; Alt.1/2 (stbd)	15,16,17,29	0	1	0,29	0	41,6	0,79	0	31,6 (Pass)	57,8	41,6	37,3	1	1	0,0012
dS: Z14,2; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17					43,5	0,83	0	33,0 (Pass)	57,4	43,5	37,3	1	1	
dS: Z15,2; H1 (stbd)	15,16,18,19	0,01	1	0,71	0,01	41	0,82	0	31,2 (Pass)	58,5	41	37,3	1	1	0,0084
dS: Z15,2; Hx; Alt.1/2 (stbd)	15,16,17,18,19	0,01	1	0,29	0	40,9	0,79	0	31,1 (Pass)	57,7	40,9	37,3	1	1	0,0034
dS: Z15,2; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17,18,19					42,4	0,82	0	32,2 (Pass)	57,3	42,4	37,3	1	1	
dS: Z16,2 (stbd)	18,19,20,21	0,01	1	1	0,01	41,4	0,89	0	31,5 (Pass)	58,7	41,4	37,3	1	1	0,0146
dS: Z17,2 (stbd)	20,21,22	0,03	1	1	0,03	42,1	0,93	0	31,9 (Pass)	59,2	42,1	38,2	1	1	0,0343
dS: Z1,3 (stbd)	1,2	0,01	1	1	0,01	42,9	0,83	0	32,5 (Pass)	57,5	42,9	38,2	1	1	0,0092
dS: Z2,3; b1; H1 (stbd)	1,2,32,33,43	0	0,63	0,46	0	41,2	0,79	0,9	32,1 (Pass)	56,7	42,1	37,3	1	1	0,0012
dS: Z2,3; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	1,2,32,33,43	0	0,63	0,54	0	41,2	0,79	0,9	32,1 (Pass)	56,7	42,1	37,3	1	1	0,0014
dS: Z2,3; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	1,2,33					42,4	0,76	0	32,3 (Pass)	56	42,4	37,3	1	1	
dS: Z2,3; bx; H1 (stbd)	1,2,32,33,34,43	0	0,37	0,46	0	41,2	0,79	0,9	32,1 (Pass)	56,7	42,1	37,3	1	1	0,0007
dS: Z2,3; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	1,2,32,33,34,43	0	0,37	0,54	0	41,2	0,79	0,9	32,1 (Pass)	56,7	42,1	37,3	1	1	0,0009
dS: Z2,3; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	1,2,33					42,4	0,76	0	32,3 (Pass)	56	42,4	37,3	1	1	
dS: Z3,3; b1; H1 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,63	0,04	0	41,6	0,8	0,9	32,3 (Pass)	57,1	42,4	37,3	1	1	0,0001
dS: Z3,3; b1; H2; Alt.1/2 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,63	0,42	0	41,6	0,8	0,9	32,3 (Pass)	57,1	42,4	37,3	1	1	0,0011
dS: Z3,3; b1; H2; Alt.2/2 (stbd)	2,32,33,34,43					41,6	0,8	0,9	32,3 (Pass)	57,1	42,4	37,3	1	1	
dS: Z3,3; b1; Hx; Alt.1/3 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,63	0,54	0	41,6	0,8	0,9	32,3 (Pass)	57,1	42,4	37,3	1	1	0,0014
dS: Z3,3; b1; Hx; Alt.2/3 (stbd)	2,32,33,34,43					41,6	0,8	0,9	32,3 (Pass)	57,1	42,4	37,3	1	1	
dS: Z3,3; b1; Hx; Alt.3/3 (stbd)	2,33					42,8	0,77	0	32,5 (Pass)	56,4	42,8	37,3	1	1	
dS: Z3,3; b2; H2; Alt.1/2 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,1	0,42	0	41,6	0,8	0,9	32,3 (Pass)	57,1	42,4	37,3	1	1	0,0002
dS: Z3,3; b2; H2; Alt.2/2 (stbd)	2,32,33,34,43					41,6	0,8	0,9	32,3 (Pass)	57,1	42,4	37,3	1	1	
dS: Z3,3; b2; Hx; Alt.1/3 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,1	0,54	0	41,6	0,8	0,9	32,3 (Pass)	57,1	42,4	37,3	1	1	0,0002
dS: Z3,3; b2; Hx; Alt.2/3 (stbd)	2,32,33,34,43					41,6	0,8	0,9	32,3 (Pass)	57,1	42,4	37,3	1	1	
dS: Z3,3; b2; Hx; Alt.3/3 (stbd)	2,33					42,8	0,77	0	32,5 (Pass)	56,4	42,8	37,3	1	1	
dS: Z3,3; bx; H2; Alt.1/2 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,27	0,42	0	41,6	0,8	0,9	32,3 (Pass)	57,1	42,4	37,3	1	1	0,0005
dS: Z3,3; bx; H2; Alt.2/2 (stbd)	2,32,33,34,43					41,6	0,8	0,9	32,3 (Pass)	57,1	42,4	37,3	1	1	
dS: Z3,3; bx; Hx; Alt.1/3 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,27	0,54	0	41,6	0,8	0,9	32,3 (Pass)	57,1	42,4	37,3	1	1	0,0006
dS: Z3,3; bx; Hx; Alt.2/3 (stbd)	2,32,33,34,43					41,6	0,8	0,9	32,3 (Pass)	57,1	42,4	37,3	1	1	
dS: Z3,3; bx; Hx; Alt.3/3 (stbd)	2,33					42,8	0,77	0	32,5 (Pass)	56,4	42,8	37,3	1	1	
dS: Z4,3; b1; H1 (stbd)	24,25,32,33,34,41,43	0	0,63	0,04	0	14,9	0,37	23,8	29,8 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	0,0001
dS: Z4,3; b1; H2; Alt.1/2 (stbd)	24,25,32,33,34,41,43	0	0,63	0,1	0	14,9	0,37	23,8	29,8 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	0,0003
dS: Z4,3; b1; H2; Alt.2/2 (stbd)	24,25,32,33,34,43					14,9	0,37	23,8	29,8 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	
dS: Z4,3; b1; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,41,43					14,9	0,37	23,8	29,8 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	
dS: Z4,3; b1; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,32,33,34,43					14,9	0,37	23,8	29,8 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	
dS: Z4,3; b1; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,32,33,34,43	0	0,63	0,31	0	14,2	0,3	24,9	30,1 (Pass)	50,5	39	37,3	1	0,97	0,0008
dS: Z4,3; b1; Hx; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,41,43					14,9	0,37	23,8	29,8 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	
dS: Z4,3; b1; Hx; Alt.2/4 (stbd)	24,25,32,33,34,43					14,9	0,37	23,8	29,8 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	
dS: Z4,3; b1; Hx; Alt.3/4 (stbd)	24,32,33,34,43					14,2	0,3	24,9	30,1 (Pass)	50,5	39	37,3	1	0,97	
dS: Z4,3; b1; Hx; Alt.4/4 (stbd)	24,33	0	0,63	0,54	0	14	0,27	25,3	30,4 (Pass)	49,5	39,3	37,3	0,97	0,93	0,0013
dS: Z4,3; b2; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,41,43					14,9	0,37	23,8	29,8 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	

dS: Z4,3; b2; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,32,33,34,43					14,9	0,37	23,8	29,8 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	
dS: Z4,3; b2; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,32,33,34,43	0	0,1	0,31	0	14,2	0,3	24,9	30,1 (Pass)	50,5	39	37,3	1	0,97	0,0001
dS: Z4,3; b2; Hx; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,41,43					14,9	0,37	23,8	29,8 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	
dS: Z4,3; b2; Hx; Alt.2/4 (stbd)	24,25,32,33,34,43					14,9	0,37	23,8	29,8 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	
dS: Z4,3; b2; Hx; Alt.3/4 (stbd)	24,32,33,34,43					14,2	0,3	24,9	30,1 (Pass)	50,5	39	37,3	1	0,97	
dS: Z4,3; b2; Hx; Alt.4/4 (stbd)	24,33	0	0,1	0,54	0	14	0,27	25,3	30,4 (Pass)	49,5	39,3	37,3	0,97	0,93	0,0002
dS: Z4,3; b3; Hx; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,41,43					14,9	0,37	23,8	29,8 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	
dS: Z4,3; b3; Hx; Alt.2/4 (stbd)	24,25,32,33,34,43					14,9	0,37	23,8	29,8 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	
dS: Z4,3; b3; Hx; Alt.3/4 (stbd)	24,32,33,34,43					14,2	0,3	24,9	30,1 (Pass)	50,5	39	37,3	1	0,97	
dS: Z4,3; b3; Hx; Alt.4/4 (stbd)	24,33	0	0,07	0,54	0	14	0,27	25,3	30,4 (Pass)	49,5	39,3	37,3	0,97	0,93	0,0001
dS: Z4,3; bx; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,41,43					14,9	0,37	23,7	29,8 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	

dS: Z4,3; bx; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,43					14,9	0,37	23,7	29,8 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	
dS: Z4,3; bx; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,32,33,34,37,38,43	0	0,21	0,31	0	14,2	0,3	24,9	30,1 (Pass)	50,5	39	37,3	1	0,97	0,0003
dS: Z4,3; bx; Hx; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,41,43					14,9	0,37	23,7	29,8 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	
dS: Z4,3; bx; Hx; Alt.2/4 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,43					14,9	0,37	23,7	29,8 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	
dS: Z4,3; bx; Hx; Alt.3/4 (stbd)	24,32,33,34,37,38,43					14,2	0,3	24,9	30,1 (Pass)	50,5	39	37,3	1	0,97	
dS: Z4,3; bx; Hx; Alt.4/4 (stbd)	24,33,37,38	0	0,21	0,54	0	14	0,27	25,3	30,4 (Pass)	49,5	39,3	37,3	0,97	0,93	0,0004
dS: Z5,3; b1; H1 (stbd)	24,25,32,33,34,40,41,45	0,01	0,65	0,04	0	15,1	0,37	23,6	29,9 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	0,0004
dS: Z5,3; b1; H2; Alt.1/2 (stbd)	24,25,32,33,34,40,41,45					15,1	0,37	23,6	29,9 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	
dS: Z5,3; b1; H2; Alt.2/2 (stbd)	24,25,33,34,40,45	0,01	0,65	0,1	0	14,8	0,34	24,2	30,1 (Pass)	51,6	38,9	37,3	1	0,98	0,0009
dS: Z5,3; b1; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,40,41,45					15,1	0,37	23,6	29,9 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	
dS: Z5,3; b1; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,33,34,40,45	0,01	0,65	0,31	0	14,8	0,34	24,2	30,1 (Pass)	51,6	38,9	37,3	1	0,98	0,0026
dS: Z5,3; b1; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,25,33,34,40,45					14,8	0,34	24,2	30,1 (Pass)	51,6	38,9	37,3	1	0,98	
dS: Z5,3; b1; H4; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,40,41,45					15,1	0,37	23,6	29,9 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	
dS: Z5,3; b1; H4; Alt.2/4 (stbd)	24,25,33,34,40,45	0,01	0,65	0,25	0	14,8	0,34	24,2	30,1 (Pass)	51,6	38,9	37,3	1	0,98	0,0021
dS: Z5,3; b1; H4; Alt.3/4 (stbd)	24,25,33,34,40,45					14,8	0,34	24,2	30,1 (Pass)	51,6	38,9	37,3	1	0,98	
dS: Z5,3; b1; H4; Alt.4/4 (stbd)	24,25,33,40,45					14,8	0,34	24,2	30,1 (Pass)	51,6	38,9	37,3	1	0,98	
dS: Z5,3; b1; Hx; Alt.1/5 (stbd)	24,25,30,32,33,34,40,41,45					12,4	0,17	25,8	29,6 (Pass)	47,4	38,2	37,3	0,91	0,86	
dS: Z5,3; b1; Hx; Alt.2/5 (stbd)	24,25,30,33,34,40,45					11,7	0,14	26,8	29,8 (Pass)	46,2	38,5	37,3	0,8	0,74	
dS: Z5,3; b1; Hx; Alt.3/5 (stbd)	24,25,30,33,34,40,45					11,7	0,14	26,8	29,8 (Pass)	46,2	38,5	37,3	0,8	0,74	
dS: Z5,3; b1; Hx; Alt.4/5 (stbd)	24,25,30,33,40,45					11,7	0,14	26,8	29,8 (Pass)	46,2	38,5	37,3	0,8	0,74	
dS: Z5,3; b1; Hx; Alt.5/5 (stbd)	24,30,33	0,01	0,65	0,29	0	9,7	0,07	29,3	30,1 (Pass)	43,2	38,9	36,4	0,39	0,3	0,0007
dS: Z5,3; b2; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,40,41,45					15,1	0,37	23,6	29,9 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	
dS: Z5,3; b2; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,33,34,40,45	0,01	0,07	0,31	0	14,8	0,34	24,2	30,1 (Pass)	51,6	38,9	37,3	1	0,98	0,0003
dS: Z5,3; b2; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,25,33,34,40,45					14,8	0,34	24,2	30,1 (Pass)	51,6	38,9	37,3	1	0,98	
dS: Z5,3; b2; H4; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,40,41,45					15,1	0,37	23,6	29,9 (Pass)	52,6	38,6	37,3	1	0,98	
dS: Z5,3; b2; H4; Alt.2/4 (stbd)	24,25,33,34,40,45	0,01	0,07	0,25	0	14,8	0,34	24,2	30,1 (Pass)	51,6	38,9	37,3	1	0,98	0,0002
dS: Z5,3; b2; H4; Alt.3/4 (stbd)	24,25,33,34,40,45					14,8	0,34	24,2	30,1 (Pass)	51,6	38,9	37,3	1	0,98	
dS: Z5,3; b2; H4; Alt.4/4 (stbd)	24,25,33,40,45					14,8	0,34	24,2	30,1 (Pass)	51,6	38,9	37,3	1	0,98	
dS: Z5,3; b2; Hx; Alt.1/5 (stbd)	24,25,30,32,33,34,40,41,45					12,4	0,17	25,8	29,6 (Pass)	47,4	38,2	37,3	0,91	0,86	
dS: Z5,3; b2; Hx; Alt.2/5 (stbd)	24,25,30,33,34,40,45					11,7	0,14	26,8	29,8 (Pass)	46,2	38,5	37,3	0,8	0,74	
dS: Z5,3; b2; Hx; Alt.3/5 (stbd)	24,25,30,33,34,40,45					11,7	0,14	26,8	29,8 (Pass)	46,2	38,5	37,3	0,8	0,74	
dS: Z5,3; b2; Hx; Alt.4/5 (stbd)	24,25,30,33,40,45					11,7	0,14	26,8	29,8 (Pass)	46,2	38,5	37,3	0,8	0,74	
dS: Z5,3; b2; Hx; Alt.5/5 (stbd)	24,30,33	0,01	0,07	0,29	0	9,7	0,07	29,3	30,1 (Pass)	43,2	38,9	36,4	0,39	0,3	0,0001
dS: Z5,3; bx; H1 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,40,41,45	0,01	0,28	0,04	0	15,1	0,38	23,6	29,8 (Pass)	52,7	38,6	37,3	1	0,99	0,0002
dS: Z5,3; bx; H2; Alt.1/2 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,40,41,45					15,1	0,38	23,6	29,8 (Pass)	52,7	38,6	37,3	1	0,99	
dS: Z5,3; bx; H2; Alt.2/2 (stbd)	24,25,33,34,37,38,39,40,45	0,01	0,28	0,1	0	14,8	0,34	24,1	30,1 (Pass)	51,7	38,9	37,3	1	0,98	0,0004
dS: Z5,3; bx; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,40,41,45					15,1	0,38	23,6	29,8 (Pass)	52,7	38,6	37,3	1	0,99	
dS: Z5,3; bx; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,33,34,37,38,39,40,45					14,8	0,34	24,1	30,1 (Pass)	51,7	38,9	37,3	1	0,98	
dS: Z5,3; bx; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,25,33,34,37,38,40,45	0,01	0,28	0,31	0	14,8	0,34	24,2	30,1 (Pass)	51,6	38,9	37,3	1	0,98	0,0011
dS: Z5,3; bx; H4; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,40,41,45					15,1	0,38	23,6	29,8 (Pass)	52,7	38,6	37,3	1	0,99	
dS: Z5,3; bx; H4; Alt.2/4 (stbd)	24,25,33,34,37,38,39,40,45					14,8	0,34	24,1	30,1 (Pass)	51,7	38,9	37,3	1	0,98	
dS: Z5,3; bx; H4; Alt.3/4 (stbd)	24,25,33,34,37,38,40,45	0,01	0,28	0,25	0	14,8	0,34	24,2	30,1 (Pass)	51,6	38,9	37,3	1	0,98	0,0009
dS: Z5,3; bx; H4; Alt.4/4 (stbd)	24,25,33,37,38,40,45					14,8	0,34	24,2	30,1 (Pass)	51,6	38,9	37,3	1	0,98	
dS: Z5,3; bx; Hx; Alt.1/5 (stbd)	24,25,30,32,33,34,37,38,39,40,41,45					12,4	0,17	25,8	29,6 (Pass)	47,5	38,2	37,3	0,92	0,86	
dS: Z5,3; bx; Hx; Alt.2/5 (stbd)	24,25,30,33,34,37,38,39,40,45					11,7	0,14	26,8	29,8 (Pass)	46,3	38,5	37,3	0,81	0,75	
dS: Z5,3; bx; Hx; Alt.3/5 (stbd)	24,25,30,33,34,37,38,40,45					11,7	0,14	26,8	29,8 (Pass)	46,2	38,5	37,3	0,8	0,74	
dS: Z5,3; bx; Hx; Alt.4/5 (stbd)	24,25,30,33,37,38,40,45					11,7	0,14	26,8	29,8 (Pass)	46,2	38,5	37,3	0,8	0,74	
dS: Z5,3; bx; Hx; Alt.5/5 (stbd)	24,30,33,37,38	0,01	0,28	0,29	0	9,7	0,07	29,3	30,1 (Pass)	43,2	38,9	36,4	0,39	0,3	0,0003
dS: Z6,3; b1; H2; Alt.1/2 (stbd)	24,25,26,40,45					15,5	0,41	23,4	29,9 (Pass)	53,9	38,9	38,2	1	0,99	0,0003
dS: Z6,3; b1; H2; Alt.2/2 (stbd)	24,25,26,40,45					15,5	0,41	23,4	29,9 (Pass)	53,9	38,9	38,2	1	0,99	
dS: Z6,3; b1; Hx; Alt.1/3 (stbd)	24,25,26,30,40,45					13,1	0,21	25,3	29,7 (Pass)	49,1	38,4	38,2	0,97	0,92	
dS: Z6,3; b1; Hx; Alt.2/3 (stbd)	24,25,26,30,40,45					13,1	0,21	25,3	29,7 (Pass)	49,1	38,4	38,2	0,97	0,92	
dS: Z6,3; b1; Hx; Alt.3/3 (stbd)	24,3	0	0,73	0,29	0	13,6	0,17	25,7	30,4 (Pass)	47,2	39,3	37,3	0,93	0,89	0,0001
dS: Z7,3; b1; H1 (stbd)	3,6,24,25,26,40,45,46	0,05	0,28	0,71	0,01	0	0,54	n/a	25,5 (Invalid pa	180	33,1	180	0	0	0,0000
dS: Z7,3; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,24,25,26,30,40,45,46	0,05	0,28	0,29	0	0	0,74	n/a	25,2 (Invalid pa	180	32,6	180	0	0	0,0000
dS: Z7,3; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	24,30,46					0	0,64	n/a	27,0 (Invalid pa	180	34,8	180	0	0	
dS: Z7,3; bx; H1 (stbd)	3,6,24,25,26,40,45,46	0,05	0,72	0,71	0,02	0	0,54	n/a	25,5 (Invalid pa	180	33,1	180	0	0	0,0000
dS: Z7,3; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,24,25,26,30,40,45,46	0,05	0,72	0,29	0,01	0	0,74	n/a	25,2 (Invalid pa	180	32,6	180	0	0	0,0000
dS: Z7,3; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	24,30,46					0	0,64	n/a	27,0 (Invalid pa	180	34,8	180	0	0	
dS: Z9,3; b1; H1 (stbd)	3,6,7,10,27,46,47	0,06	0,28	0,71	0,01	0	0,24	n/a	23,5 (Invalid pa	180	31	180	0	0	0,0000

dS: Z9,3; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,7,10,27,30,46,47	0,06	0,28	0,29	0	0	0,43	n/a	23,2 (Invalid pa	180	30,5	180	0	0	0,0000		
dS: Z9,3; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,46,47					19,2	0,16	14,5	25,9 (Pass)	44,3	33,7	33,6	1	1			
dS: Z9,3; bx; H1 (stbd)	3,6,7,10,27,46,47	0,06	0,72	0,71	0,03	0	0,24	n/a	23,5 (Invalid pa	180	31	180	0	0	0,0000		
dS: Z9,3; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,7,10,27,30,46,47	0,06	0,72	0,29	0,01	0	0,43	n/a	23,2 (Invalid pa	180	30,5	180	0	0	0,0000		
dS: Z9,3; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,46,47					19,2	0,16	14,5	25,9 (Pass)	44,3	33,7	33,6	1	1			
dS: Z11,3; b1; H1 (stbd)	7,10,11,14,28,47,48	0,06	0,25	0,71	0,01	0	0,26	n/a	23,5 (Invalid pa	180	31,1	180	0	0	0,0000		
dS: Z11,3; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,11,14,28,30,47,48	0,06	0,25	0,29	0	0	0,45	n/a	23,3 (Invalid pa	180	30,5	180	0	0	0,0000		
dS: Z11,3; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47,48					0	0	10,2	26,1 (Pass)	0	34	10,2	1	0			
dS: Z11,3; b2; H1 (stbd)	7,10,11,14,28,47,48	0,06	0,02	0,71	0	0	0,26	n/a	23,5 (Invalid pa	180	31,1	180	0	0	0,0000		
dS: Z11,3; b2; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,11,14,28,30,47,48	0,06	0,02	0,29	0	0	0,45	n/a	23,3 (Invalid pa	180	30,5	180	0	0	0,0000		
dS: Z11,3; b2; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47,48					0	0	10,2	26,1 (Pass)	0	34	10,2	1	0			
dS: Z11,3; bx; H1 (stbd)	7,10,11,14,28,47,48	0,06	0,72	0,71	0,03	0	0,26	n/a	23,5 (Invalid pa	180	31,1	180	0	0	0,0000		
dS: Z11,3; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,11,14,28,30,47,48	0,06	0,72	0,29	0,01	0	0,45	n/a	23,3 (Invalid pa	180	30,5	180	0	0	0,0000		
dS: Z11,3; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47,48					0	0	10,2	26,1 (Pass)	0	34	10,2	1	0			
dS: Z13,3; b1; H1 (stbd)	11,14,15,16,29,48	0,03	0,26	0,71	0	12,9	0,43	22,9	27,4 (Pass)	55,3	35,8	35,8	1	0,95	0,0046		
dS: Z13,3; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	11,14,15,16,17,29,30,48	0,03	0,26	0,29	0	9,7	0,17	25,6	27,1 (Pass)	49	35,2	35,2	0,94	0,83	0,0016		
dS: Z13,3; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17,30,48					38,9	0,47	0,29	8 (Pass)	51,9	38,9	35,5	1	1			
dS: Z13,3; bx; H1 (stbd)	11,14,15,16,29,48	0,03	0,74	0,71	0,01	12,9	0,43	22,9	27,4 (Pass)	55,3	35,8	35,8	1	0,95	0,0130		
dS: Z13,3; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	11,14,15,16,17,29,30,48	0,03	0,74	0,29	0,01	9,7	0,17	25,6	27,1 (Pass)	49	35,2	35,2	0,94	0,83	0,0046		
dS: Z13,3; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17,30,48					38,9	0,47	0,29	8 (Pass)	51,9	38,9	35,5	1	1			
dS: Z14,3; H1 (stbd)	15,16,18,19,29	0	1	0,71	0	40,5	0,8	0,30	8 (Pass)	58,6	40,5	37,3	1	1	0,0019		
dS: Z14,3; Hx; Alt.1/2 (stbd)	15,16,17,18,19,29	0	1	0,29	0	40,4	0,78	0,30	8 (Pass)	57,8	40,4	37,3	1	1	0,0008		
dS: Z14,3; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17,18,19					42,4	0,82	0,32	2 (Pass)	57,3	42,4	37,3	1	1			
dS: Z15,3; H1 (stbd)	15,16,18,19,20,21	0,01	1	0,71	0,01	39,8	0,86	0,30	3 (Pass)	59,2	39,8	37,3	1	1	0,0085		
dS: Z15,3; Hx; Alt.1/2 (stbd)	15,16,17,18,19,20,21	0,01	1	0,29	0	39,7	0,83	0,30	3 (Pass)	58,4	39,7	36,4	1	1	0,0034		
dS: Z15,3; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17,18,19,20,21					41,3	0,87	0,31	5 (Pass)	58	41,3	37,3	1	1			
dS: Z16,3 (stbd)	18,19,20,21,22	0,01	1	1	0,01	41	0,92	0,31	2 (Pass)	59,3	41	37,3	1	1	0,0125		
Attained partial index As					0,89										0,7147	0,3038	Pass

dP: Z4,2; b1; H2; Alt.1/2 (stbd)	32,33,34,41,43	0,01	0,69	0,42	0	46,7	0,95	0,5	35,5 (Pass)	58,1	47,1	38,2	1	1	0,0014
dP: Z4,2; b1; H2; Alt.2/2 (stbd)	32,33,34,43					46,7	0,95	0,5	35,5 (Pass)	58,1	47,1	38,2	1	1	
dP: Z4,2; b1; Hx; Alt.1/3 (stbd)	32,33,34,41,43	0,01	0,69	0,46	0	46,7	0,95	0,5	35,5 (Pass)	58,1	47,1	38,2	1	1	0,0016
dP: Z4,2; b1; Hx; Alt.2/3 (stbd)	32,33,34,43					46,7	0,95	0,5	35,5 (Pass)	58,1	47,1	38,2	1	1	
dP: Z4,2; b1; Hx; Alt.3/3 (stbd)	33					47,4	0,92	0	35,8 (Pass)	57,5	47,4	37,3	1	1	
dP: Z4,2; b2; H2; Alt.1/2 (stbd)	32,33,34,41,43	0,01	0,1	0,42	0	46,7	0,95	0,5	35,5 (Pass)	58,1	47,1	38,2	1	1	0,0002
dP: Z4,2; b2; H2; Alt.2/2 (stbd)	32,33,34,43					46,7	0,95	0,5	35,5 (Pass)	58,1	47,1	38,2	1	1	
dP: Z4,2; b2; Hx; Alt.1/3 (stbd)	32,33,34,41,43	0,01	0,1	0,46	0	46,7	0,95	0,5	35,5 (Pass)	58,1	47,1	38,2	1	1	0,0002
dP: Z4,2; b2; Hx; Alt.2/3 (stbd)	32,33,34,43					46,7	0,95	0,5	35,5 (Pass)	58,1	47,1	38,2	1	1	
dP: Z4,2; b2; Hx; Alt.3/3 (stbd)	33					47,4	0,92	0	35,8 (Pass)	57,5	47,4	37,3	1	1	
dP: Z4,2; bx; H1 (stbd)	32,33,34,41,43	0,01	0,21	0,13	0	46,7	0,95	0,5	35,5 (Pass)	58,1	47,1	38,2	1	1	0,0001
dP: Z4,2; bx; H2; Alt.1/2 (stbd)	32,33,34,41,43	0,01	0,21	0,42	0	46,7	0,95	0,5	35,5 (Pass)	58,1	47,1	38,2	1	1	0,0004
dP: Z4,2; bx; H2; Alt.2/2 (stbd)	32,33,34,43					46,7	0,95	0,5	35,5 (Pass)	58,1	47,1	38,2	1	1	
dP: Z4,2; bx; Hx; Alt.1/3 (stbd)	32,33,34,41,43	0,01	0,21	0,46	0	46,7	0,95	0,5	35,5 (Pass)	58,1	47,1	38,2	1	1	0,0005
dP: Z4,2; bx; Hx; Alt.2/3 (stbd)	32,33,34,43					46,7	0,95	0,5	35,5 (Pass)	58,1	47,1	38,2	1	1	
dP: Z4,2; bx; Hx; Alt.3/3 (stbd)	33					47,4	0,92	0	35,8 (Pass)	57,5	47,4	37,3	1	1	
dP: Z5,2; b1; H1 (stbd)	24,25,32,33,34,41	0,01	0,79	0,13	0	23	0,57	19,7	32,7 (Pass)	54,8	42,8	38,2	1	1	0,0005
dP: Z5,2; b1; H2; Alt.1/2 (stbd)	24,25,32,33,34,41	0,01	0,79	0,1	0	23	0,57	19,7	32,7 (Pass)	54,8	42,8	38,2	1	1	0,0004
dP: Z5,2; b1; H2; Alt.2/3 (stbd)	24,25,33,34					22,8	0,54	20,2	32,9 (Pass)	53,9	43	38,2	1	1	
dP: Z5,2; b1; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,41	0,01	0,79	0,31	0	23	0,57	19,7	32,7 (Pass)	54,8	42,8	38,2	1	1	0,0012
dP: Z5,2; b1; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,33,34					22,8	0,54	20,2	32,9 (Pass)	53,9	43	38,2	1	1	
dP: Z5,2; b1; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,33,34					22,2	0,46	21,3	33,3 (Pass)	52,3	43,5	38,2	1	1	
dP: Z5,2; b1; Hx; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,41	0,01	0,79	0,46	0	23	0,57	19,7	32,7 (Pass)	54,8	42,8	38,2	1	1	0,0018
dP: Z5,2; b1; Hx; Alt.2/4 (stbd)	24,25,33,34					22,8	0,54	20,2	32,9 (Pass)	53,9	43	38,2	1	1	
dP: Z5,2; b1; Hx; Alt.3/4 (stbd)	24,33,34					22,2	0,46	21,3	33,3 (Pass)	52,3	43,5	38,2	1	1	
dP: Z5,2; b1; Hx; Alt.4/4 (stbd)	24,33					22,2	0,46	21,3	33,3 (Pass)	52,3	43,5	38,2	1	1	
dP: Z5,2; b2; Hx; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,41	0,01	0,06	0,46	0	23	0,57	19,7	32,7 (Pass)	54,8	42,8	38,2	1	1	0,0001
dP: Z5,2; b2; Hx; Alt.2/4 (stbd)	24,25,33,34					22,8	0,54	20,2	32,9 (Pass)	53,9	43	38,2	1	1	
dP: Z5,2; b2; Hx; Alt.3/4 (stbd)	24,33,34					22,2	0,46	21,3	33,3 (Pass)	52,3	43,5	38,2	1	1	
dP: Z5,2; b2; Hx; Alt.4/4 (stbd)	24,33					22,2	0,46	21,3	33,3 (Pass)	52,3	43,5	38,2	1	1	
dP: Z5,2; bx; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,41	0,01	0,15	0,31	0	23,1	0,58	19,7	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1	0,0002
dP: Z5,2; bx; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,33,34,37,38,39					22,8	0,54	20,2	32,9 (Pass)	54	43	38,2	1	1	
dP: Z5,2; bx; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,33,34,37,38					22,2	0,46	21,3	33,3 (Pass)	52,3	43,5	38,2	1	1	
dP: Z5,2; bx; Hx; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,41	0,01	0,15	0,46	0	23,1	0,58	19,7	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1	0,0003
dP: Z5,2; bx; Hx; Alt.2/4 (stbd)	24,25,33,34,37,38,39					22,8	0,54	20,2	32,9 (Pass)	54	43	38,2	1	1	
dP: Z5,2; bx; Hx; Alt.3/4 (stbd)	24,33,34,37,38					22,2	0,46	21,3	33,3 (Pass)	52,3	43,5	38,2	1	1	
dP: Z5,2; bx; Hx; Alt.4/4 (stbd)	24,33,37,38					22,2	0,46	21,3	33,3 (Pass)	52,3	43,5	38,2	1	1	
dP: Z6,2; b1; H1 (stbd)	24,25,40,45	0,02	0,73	0,23	0	24,6	0,63	18,8	33,2 (Pass)	55,9	43,5	39,1	1	1	0,0029
dP: Z6,2; b1; H2; Alt.1/2 (stbd)	24,25,40,45	0,02	0,73	0,56	0,01	24,6	0,63	18,8	33,2 (Pass)	55,9	43,5	39,1	1	1	0,0071
dP: Z6,2; b1; H2; Alt.2/2 (stbd)	24,25,40,45					24,6	0,63	18,8	33,2 (Pass)	55,9	43,5	39,1	1	1	
dP: Z6,2; b1; Hx; Alt.1/3 (stbd)	24,25,30,40,45	0,02	0,73	0,2	0	24,2	0,43	18,8	33,0 (Pass)	52,1	43	36,4	1	1	0,0026
dP: Z6,2; b1; Hx; Alt.2/3 (stbd)	24,25,30,40,45					24,2	0,43	18,8	33,0 (Pass)	52,1	43	36,4	1	1	
dP: Z6,2; b1; Hx; Alt.3/3 (stbd)	24,3					23,5	0,36	19,9	33,3 (Pass)	50,2	43,4	35,5	1	1	
dP: Z6,2; bx; H1 (stbd)	24,25,37,38,39,40,45	0,02	0,27	0,23	0	24,7	0,63	18,8	33,2 (Pass)	56	43,5	39,1	1	1	0,0011
dP: Z6,2; bx; H2; Alt.1/2 (stbd)	24,25,37,38,39,40,45	0,02	0,27	0,56	0	24,7	0,63	18,8	33,2 (Pass)	56	43,5	39,1	1	1	0,0026
dP: Z6,2; bx; H2; Alt.2/2 (stbd)	24,25,37,38,40,45					24,6	0,63	18,8	33,2 (Pass)	55,9	43,5	39,1	1	1	
dP: Z6,2; bx; Hx; Alt.1/3 (stbd)	24,25,30,37,38,39,40,45	0,02	0,27	0,2	0	24,2	0,44	18,8	33,0 (Pass)	52,2	43	36,4	1	1	0,0009
dP: Z6,2; bx; Hx; Alt.2/3 (stbd)	24,25,30,37,38,40,45					24,2	0,43	18,8	33,0 (Pass)	52,1	43	36,4	1	1	
dP: Z6,2; bx; Hx; Alt.3/3 (stbd)	24,30,37,38					23,5	0,36	19,9	33,3 (Pass)	50,2	43,4	35,5	1	1	
dP: Z7,2; H1 (stbd)	24,25,26,40,45	0,01	1	0,8	0,01	23,2	0,6	19,8	32,8 (Pass)	55,8	43	39,1	1	1	0,0072
dP: Z7,2; Hx; Alt.1/2 (stbd)	24,25,26,30,40,45	0,01	1	0,2	0	22,7	0,4	19,8	32,6 (Pass)	51,9	42,5	36,4	1	1	0,0019
dP: Z7,2; Hx; Alt.2/2 (stbd)	24,3					23,5	0,36	19,9	33,3 (Pass)	50,2	43,4	35,5	1	1	
dP: Z8,2; b1; H1 (stbd)	3,6,26,46	0,01	0,29	0,8	0	19,8	0,55	21,3	31,2 (Pass)	55,3	41,1	39,1	1	1	0,0023
dP: Z8,2; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,26,30,46	0,01	0,29	0,2	0	18,8	0,33	21,8	31,0 (Pass)	51,1	40,6	38,2	1	1	0,0006
dP: Z8,2; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,46					42,5	0,57	0	32,4 (Pass)	52,9	42,5	35,5	1	1	
dP: Z8,2; bx; H1 (stbd)	3,6,26,46	0,01	0,71	0,8	0,01	19,8	0,55	21,3	31,2 (Pass)	55,3	41,1	39,1	1	1	0,0057
dP: Z8,2; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,26,30,46	0,01	0,71	0,2	0	18,8	0,33	21,8	31,0 (Pass)	51,1	40,6	38,2	1	1	0,0015
dP: Z8,2; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,46					42,5	0,57	0	32,4 (Pass)	52,9	42,5	35,5	1	1	
dP: Z9,2; b1; H1 (stbd)	3,6,27,46	0,01	0,29	0,8	0	20,4	0,56	21	31,4 (Pass)	55,3	41,4	39,1	1	1	0,0012
dP: Z9,2; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,27,30,46	0,01	0,29	0,2	0	19,6	0,35	21,3	31,2 (Pass)	51,2	40,8	38,2	1	1	0,0003
dP: Z9,2; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,46					42,5	0,57	0	32,4 (Pass)	52,9	42,5	35,5	1	1	
dP: Z9,2; bx; H1 (stbd)	3,6,27,46	0,01	0,71	0,8	0	20,4	0,56	21	31,4 (Pass)	55,3	41,4	39,1	1	1	0,0029

dP: Z9,2; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,27,30,46	0,01	0,71	0,2	0	19,6	0,35	21,3	31,2 (Pass)	51,2	40,8	38,2	1	1	0,0008
dP: Z9,2; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,46					42,5	0,57	0	32,4 (Pass)	52,9	42,5	35,5	1	1	
dP: Z10,2; b1; H1 (stbd)	7,10,27,47	0,01	0,29	0,8	0	18,4	0,52	22,7	31,3 (Pass)	55,1	41,1	39,1	1	1	0,0012
dP: Z10,2; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,27,30,47	0,01	0,29	0,2	0	16,9	0,3	23,7	31,0 (Pass)	50,7	40,6	38,2	1	1	0,0003
dP: Z10,2; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47					42,5	0,57	0	32,4 (Pass)	52,9	42,5	35,5	1	1	
dP: Z10,2; bx; Hx; H1 (stbd)	7,10,27,47	0,01	0,71	0,8	0	18,4	0,52	22,7	31,3 (Pass)	55,1	41,1	39,1	1	1	0,0029
dP: Z10,2; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,27,30,47	0,01	0,71	0,2	0	16,9	0,3	23,7	31,0 (Pass)	50,7	40,6	38,2	1	1	0,0008
dP: Z10,2; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47					42,5	0,57	0	32,4 (Pass)	52,9	42,5	35,5	1	1	
dP: Z11,2; b1; H1 (stbd)	7,10,28,47	0,01	0,29	0,8	0	18,4	0,52	22,7	31,3 (Pass)	55,1	41,2	39,1	1	1	0,0012
dP: Z11,2; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,28,30,47	0,01	0,29	0,2	0	16,9	0,3	23,7	31,0 (Pass)	50,8	40,6	38,2	1	1	0,0003
dP: Z11,2; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47					42,5	0,57	0	32,4 (Pass)	52,9	42,5	35,5	1	1	
dP: Z11,2; bx; H1 (stbd)	7,10,28,47	0,01	0,71	0,8	0	18,4	0,52	22,7	31,3 (Pass)	55,1	41,2	39,1	1	1	0,0029
dP: Z11,2; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,28,30,47	0,01	0,71	0,2	0	16,9	0,3	23,7	31,0 (Pass)	50,8	40,6	38,2	1	1	0,0008
dP: Z11,2; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47					42,5	0,57	0	32,4 (Pass)	52,9	42,5	35,5	1	1	
dP: Z12,2; b1; H1 (stbd)	11,14,28,48	0,01	0,27	0,8	0	20,8	0,6	20,6	31,4 (Pass)	56,4	41,4	39,1	1	1	0,0011
dP: Z12,2; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	11,14,28,30,48	0,01	0,27	0,2	0	20,1	0,39	20,8	31,2 (Pass)	52,5	40,9	38,2	1	1	0,0003
dP: Z12,2; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,48					42,8	0,64	0	32,6 (Pass)	54	42,8	35,5	1	1	
dP: Z12,2; bx; H1 (stbd)	11,14,28,48	0,01	0,73	0,8	0	20,8	0,6	20,6	31,4 (Pass)	56,4	41,4	39,1	1	1	0,0030
dP: Z12,2; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	11,14,28,30,48	0,01	0,73	0,2	0	20,1	0,39	20,8	31,2 (Pass)	52,5	40,9	38,2	1	1	0,0008
dP: Z12,2; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,48					42,8	0,64	0	32,6 (Pass)	54	42,8	35,5	1	1	
dP: Z13,2; b1; H1 (stbd)	11,14,29,48	0,01	0,27	0,8	0	20,5	0,6	20,7	31,3 (Pass)	56,5	41,2	39,1	1	1	0,0021
dP: Z13,2; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	11,14,17,29,30,48	0,01	0,27	0,2	0	19,7	0,36	20,9	31,0 (Pass)	51,4	40,5	38,2	1	1	0,0005
dP: Z13,2; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17,30,48					42,7	0,63	0	32,6 (Pass)	53,2	42,7	34,5	1	1	
dP: Z13,2; bx; H1 (stbd)	11,14,29,48	0,01	0,73	0,8	0,01	20,5	0,6	20,7	31,3 (Pass)	56,5	41,2	39,1	1	1	0,0059
dP: Z13,2; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	11,14,17,29,30,48	0,01	0,73	0,2	0	19,7	0,36	20,9	31,0 (Pass)	51,4	40,5	38,2	1	1	0,0015
dP: Z13,2; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17,30,48					42,7	0,63	0	32,6 (Pass)	53,2	42,7	34,5	1	1	
dP: Z14,2; H1 (stbd)	15,16,29	0	1	0,8	0	46	0,95	0	34,6 (Pass)	59,1	46	38,2	1	1	0,0034
dP: Z14,2; Hx; Alt.1/2 (stbd)	15,16,17,29	0	1	0,2	0	46	0,94	0	34,6 (Pass)	58,5	46	38,2	1	1	0,0009
dP: Z14,2; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17					47,8	0,96	0	36,0 (Pass)	58,1	47,8	37,3	1	1	
dP: Z15,2; H1 (stbd)	15,16,18,19	0,01	1	0,8	0,01	45,4	0,97	0	34,2 (Pass)	59,1	45,4	38,2	1	1	0,0094
dP: Z15,2; Hx; Alt.1/2 (stbd)	15,16,17,18,19	0,01	1	0,2	0	45,4	0,95	0	34,2 (Pass)	58,4	45,4	38,2	1	1	0,0024
dP: Z15,2; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17,18,19					46,8	0,97	0	35,3 (Pass)	58,1	46,8	37,3	1	1	
dP: Z16,2 (stbd)	18,19,20,21	0,01	1	1	0,01	46,9	0,98	0	35,3 (Pass)	58,7	46,9	38,2	1	1	0,0146
dP: Z17,2 (stbd)	20,21,22	0,03	1	1	0,03	47,6	1,01	0	35,7 (Pass)	59,1	47,6	38,2	1	1	0,0343
dP: Z1,3 (stbd)	1,2	0,01	1	1	0,01	47,3	0,97	0	35,6 (Pass)	58,2	47,3	38,2	1	1	0,0092
dP: Z2,3; b1; H1 (stbd)	1,2,32,33,43	0	0,63	0,54	0	46	0,94	0	35,1 (Pass)	57,6	46,5	38,2	1	1	0,0014
dP: Z2,3; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	1,2,32,33,43	0	0,63	0,46	0	46	0,94	0	35,1 (Pass)	57,6	46,5	38,2	1	1	0,0012
dP: Z2,3; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	1,2,33					46,8	0,91	0	35,4 (Pass)	57	46,8	37,3	1	1	
dP: Z2,3; bx; H1 (stbd)	1,2,32,33,34,43	0	0,37	0,54	0	46	0,94	0	35,1 (Pass)	57,6	46,5	38,2	1	1	0,0009
dP: Z2,3; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	1,2,32,33,34,43	0	0,37	0,46	0	46	0,94	0	35,1 (Pass)	57,6	46,5	38,2	1	1	0,0007
dP: Z2,3; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	1,2,33					46,8	0,91	0	35,4 (Pass)	57	46,8	37,3	1	1	
dP: Z3,3; b1; H1 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,63	0,13	0	46,3	0,95	0	35,3 (Pass)	57,8	46,8	38,2	1	1	0,0003
dP: Z3,3; b1; H2; Alt.1/2 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,63	0,42	0	46,3	0,95	0	35,3 (Pass)	57,8	46,8	38,2	1	1	0,0011
dP: Z3,3; b1; H2; Alt.2/2 (stbd)	2,32,33,34,43					46,3	0,95	0	35,3 (Pass)	57,8	46,8	38,2	1	1	
dP: Z3,3; b1; Hx; Alt.1/3 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,63	0,46	0	46,3	0,95	0	35,3 (Pass)	57,8	46,8	38,2	1	1	0,0012
dP: Z3,3; b1; Hx; Alt.2/3 (stbd)	2,32,33,34,43					46,3	0,95	0	35,3 (Pass)	57,8	46,8	38,2	1	1	
dP: Z3,3; b1; Hx; Alt.3/3 (stbd)	2,33					47,1	0,91	0	35,5 (Pass)	57,3	47,1	37,3	1	1	
dP: Z3,3; b2; H2; Alt.1/2 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,1	0,42	0	46,3	0,95	0	35,3 (Pass)	57,8	46,8	38,2	1	1	0,0002
dP: Z3,3; b2; H2; Alt.2/2 (stbd)	2,32,33,34,43					46,3	0,95	0	35,3 (Pass)	57,8	46,8	38,2	1	1	
dP: Z3,3; b2; Hx; Alt.1/3 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,1	0,46	0	46,3	0,95	0	35,3 (Pass)	57,8	46,8	38,2	1	1	0,0002
dP: Z3,3; b2; Hx; Alt.2/3 (stbd)	2,32,33,34,43					46,3	0,95	0	35,3 (Pass)	57,8	46,8	38,2	1	1	
dP: Z3,3; b2; Hx; Alt.3/3 (stbd)	2,33					47,1	0,91	0	35,5 (Pass)	57,3	47,1	37,3	1	1	
dP: Z3,3; bx; H1 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,27	0,13	0	46,3	0,95	0	35,3 (Pass)	57,8	46,8	38,2	1	1	0,0001
dP: Z3,3; bx; H2; Alt.1/2 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,27	0,42	0	46,3	0,95	0	35,3 (Pass)	57,8	46,8	38,2	1	1	0,0005
dP: Z3,3; bx; H2; Alt.2/2 (stbd)	2,32,33,34,43					46,3	0,95	0	35,3 (Pass)	57,8	46,8	38,2	1	1	
dP: Z3,3; bx; Hx; Alt.1/3 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,27	0,46	0	46,3	0,95	0	35,3 (Pass)	57,8	46,8	38,2	1	1	0,0005
dP: Z3,3; bx; Hx; Alt.2/3 (stbd)	2,32,33,34,43					46,3	0,95	0	35,3 (Pass)	57,8	46,8	38,2	1	1	
dP: Z3,3; bx; Hx; Alt.3/3 (stbd)	2,33					47,1	0,91	0	35,5 (Pass)	57,3	47,1	37,3	1	1	
dP: Z4,3; b1; H1 (stbd)	24,25,32,33,34,41,43	0	0,63	0,13	0	22,8	0,57	19,9	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1	0,0003
dP: Z4,3; b1; H2; Alt.1/2 (stbd)	24,25,32,33,34,41,43	0	0,63	0,1	0	22,8	0,57	19,9	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1	0,0003
dP: Z4,3; b1; H2; Alt.2/2 (stbd)	24,25,32,33,34,43					22,8	0,57	19,9	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1	
dP: Z4,3; b1; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,41,43	0	0,63	0,31	0	22,8	0,57	19,9	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1	0,0008
dP: Z4,3; b1; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,32,33,34,43					22,8	0,57	19,9	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1	
dP: Z4,3; b1; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,32,33,34,43					22,2	0,49	21	33,0 (Pass)	53,1	43,1	38,2	1	1	
dP: Z4,3; b1; Hx; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,41,43	0	0,63	0,46	0	22,8	0,57	19,9	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1	0,0012

dP: Z4,3; b1; Hx; Alt.2/4 (stbd)	24,25,32,33,34,43						22,8	0,57	19,9	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1
dP: Z4,3; b1; Hx; Alt.3/4 (stbd)	24,32,33,34,43						22,2	0,49	21	33,0 (Pass)	53,1	43,1	38,2	1	1
dP: Z4,3; b1; Hx; Alt.4/4 (stbd)	24,33						22,2	0,46	21,3	33,3 (Pass)	52,3	43,5	38,2	1	1
dP: Z4,3; b2; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,41,43	0	0,1	0,31	0		22,8	0,57	19,9	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1 0,0001
dP: Z4,3; b2; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,32,33,34,43						22,8	0,57	19,9	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1
dP: Z4,3; b2; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,32,33,34,43						22,2	0,49	21	33,0 (Pass)	53,1	43,1	38,2	1	1
dP: Z4,3; b2; Hx; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,41,43	0	0,1	0,46	0		22,8	0,57	19,9	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1 0,0002
dP: Z4,3; b2; Hx; Alt.2/4 (stbd)	24,25,32,33,34,43						22,8	0,57	19,9	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1
dP: Z4,3; b2; Hx; Alt.3/4 (stbd)	24,32,33,34,43						22,2	0,49	21	33,0 (Pass)	53,1	43,1	38,2	1	1
dP: Z4,3; b2; Hx; Alt.4/4 (stbd)	24,33						22,2	0,46	21,3	33,3 (Pass)	52,3	43,5	38,2	1	1
dP: Z4,3; b3; Hx; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,41,43	0	0,07	0,46	0		22,8	0,57	19,9	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1 0,0001
dP: Z4,3; b3; Hx; Alt.2/4 (stbd)	24,25,32,33,34,43						22,8	0,57	19,9	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1
dP: Z4,3; b3; Hx; Alt.3/4 (stbd)	24,32,33,34,43						22,2	0,49	21	33,0 (Pass)	53,1	43,1	38,2	1	1
dP: Z4,3; b3; Hx; Alt.4/4 (stbd)	24,33						22,2	0,46	21,3	33,3 (Pass)	52,3	43,5	38,2	1	1
dP: Z4,3; bx; H1 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,41,43	0	0,21	0,13	0		22,8	0,57	19,9	32,7 (Pass)	54,9	42,7	38,2	1	1 0,0001
dP: Z4,3; bx; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,41,43	0	0,21	0,31	0		22,8	0,57	19,9	32,7 (Pass)	54,9	42,7	38,2	1	1 0,0003
dP: Z4,3; bx; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,43						22,8	0,57	19,9	32,7 (Pass)	54,9	42,7	38,2	1	1
dP: Z4,3; bx; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,32,33,34,37,38,43						22,2	0,49	21	33,0 (Pass)	53,1	43,1	38,2	1	1
dP: Z4,3; bx; Hx; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,41,43	0	0,21	0,46	0		22,8	0,57	19,9	32,7 (Pass)	54,9	42,7	38,2	1	1 0,0004
dP: Z4,3; bx; Hx; Alt.2/4 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,43						22,8	0,57	19,9	32,7 (Pass)	54,9	42,7	38,2	1	1
dP: Z4,3; bx; Hx; Alt.3/4 (stbd)	24,32,33,34,37,38,43						22,2	0,49	21	33,0 (Pass)	53,1	43,1	38,2	1	1
dP: Z4,3; bx; Hx; Alt.4/4 (stbd)	24,33,37,38						22,2	0,46	21,3	33,3 (Pass)	52,3	43,5	38,2	1	1
dP: Z5,3; b1; H1 (stbd)	24,25,32,33,34,40,41,45	0,01	0,65	0,13	0		23,1	0,58	19,7	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1 0,0011
dP: Z5,3; b1; H2; Alt.1/2 (stbd)	24,25,32,33,34,40,41,45	0,01	0,65	0,1	0		23,1	0,58	19,7	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1 0,0009
dP: Z5,3; b1; H2; Alt.2/2 (stbd)	24,25,33,34,40,45						22,8	0,54	20,2	32,9 (Pass)	54	43	38,2	1	1
dP: Z5,3; b1; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,40,41,45	0,01	0,65	0,31	0		23,1	0,58	19,7	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1 0,0027
dP: Z5,3; b1; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,33,34,40,45						22,8	0,54	20,2	32,9 (Pass)	54	43	38,2	1	1
dP: Z5,3; b1; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,25,33,34,40,45						22,8	0,54	20,2	32,9 (Pass)	54	43	38,2	1	1
dP: Z5,3; b1; H4; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,40,41,45	0,01	0,65	0,25	0		23,1	0,58	19,7	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1 0,0022
dP: Z5,3; b1; H4; Alt.2/4 (stbd)	24,25,33,34,40,45						22,8	0,54	20,2	32,9 (Pass)	54	43	38,2	1	1
dP: Z5,3; b1; H4; Alt.3/4 (stbd)	24,25,33,34,40,45						22,8	0,54	20,2	32,9 (Pass)	54	43	38,2	1	1
dP: Z5,3; b1; H4; Alt.4/4 (stbd)	24,25,33,40,45						22,8	0,54	20,2	32,9 (Pass)	54	43	38,2	1	1
dP: Z5,3; b1; Hx; Alt.1/5 (stbd)	24,25,30,32,33,34,40,41,45	0,01	0,65	0,2	0		22,6	0,38	19,7	32,5 (Pass)	50,8	42,2	35,5	1	1 0,0018
dP: Z5,3; b1; Hx; Alt.2/5 (stbd)	24,25,30,33,34,40,45						22,3	0,35	20,2	32,7 (Pass)	49,8	42,5	35,5	1	1
dP: Z5,3; b1; Hx; Alt.3/5 (stbd)	24,25,30,33,34,40,45						22,3	0,35	20,2	32,7 (Pass)	49,8	42,5	35,5	1	1
dP: Z5,3; b1; Hx; Alt.4/5 (stbd)	24,25,30,33,40,45						22,3	0,35	20,2	32,7 (Pass)	49,8	42,5	35,5	1	1
dP: Z5,3; b1; Hx; Alt.5/5 (stbd)	24,30,33						21,6	0,28	21,4	33,1 (Pass)	47,7	43	34,5	1	1
dP: Z5,3; b2; H1 (stbd)	24,25,32,33,34,40,41,45	0,01	0,07	0,13	0		23,1	0,58	19,7	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1 0,0001
dP: Z5,3; b2; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,40,41,45	0,01	0,07	0,31	0		23,1	0,58	19,7	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1 0,0003
dP: Z5,3; b2; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,33,34,40,45						22,8	0,54	20,2	32,9 (Pass)	54	43	38,2	1	1
dP: Z5,3; b2; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,25,33,34,40,45						22,8	0,54	20,2	32,9 (Pass)	54	43	38,2	1	1
dP: Z5,3; b2; H4; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,40,41,45	0,01	0,07	0,25	0		23,1	0,58	19,7	32,7 (Pass)	54,8	42,7	38,2	1	1 0,0002
dP: Z5,3; b2; H4; Alt.2/4 (stbd)	24,25,33,34,40,45						22,8	0,54	20,2	32,9 (Pass)	54	43	38,2	1	1
dP: Z5,3; b2; H4; Alt.3/4 (stbd)	24,25,33,34,40,45						22,8	0,54	20,2	32,9 (Pass)	54	43	38,2	1	1
dP: Z5,3; b2; H4; Alt.4/4 (stbd)	24,25,33,40,45						22,8	0,54	20,2	32,9 (Pass)	54	43	38,2	1	1
dP: Z5,3; b2; Hx; Alt.1/5 (stbd)	24,25,30,32,33,34,40,41,45	0,01	0,07	0,2	0		22,6	0,38	19,7	32,5 (Pass)	50,8	42,2	35,5	1	1 0,0002
dP: Z5,3; b2; Hx; Alt.2/5 (stbd)	24,25,30,33,34,40,45						22,3	0,35	20,2	32,7 (Pass)	49,8	42,5	35,5	1	1
dP: Z5,3; b2; Hx; Alt.3/5 (stbd)	24,25,30,33,34,40,45						22,3	0,35	20,2	32,7 (Pass)	49,8	42,5	35,5	1	1
dP: Z5,3; b2; Hx; Alt.4/5 (stbd)	24,25,30,33,40,45						22,3	0,35	20,2	32,7 (Pass)	49,8	42,5	35,5	1	1
dP: Z5,3; b2; Hx; Alt.5/5 (stbd)	24,30,33						21,6	0,28	21,4	33,1 (Pass)	47,7	43	34,5	1	1
dP: Z5,3; bx; H1 (stbd)	25,32,33,34,37,38,39,40,41,43	0,01	0,28	0,13	0		23,1	0,58	19,7	32,7 (Pass)	54,9	42,7	38,2	1	1 0,0005
dP: Z5,3; bx; H2; Alt.1/2 (stbd)	25,32,33,34,37,38,39,40,41,43	0,01	0,28	0,1	0		23,1	0,58	19,7	32,7 (Pass)	54,9	42,7	38,2	1	1 0,0004
dP: Z5,3; bx; H2; Alt.2/2 (stbd)	24,25,33,34,37,38,39,40,45						22,9	0,54	20,2	32,9 (Pass)	54,1	43	38,2	1	1
dP: Z5,3; bx; H3; Alt.1/3 (stbd)	25,32,33,34,37,38,39,40,41,43	0,01	0,28	0,31	0		23,1	0,58	19,7	32,7 (Pass)	54,9	42,7	38,2	1	1 0,0011
dP: Z5,3; bx; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,33,34,37,38,39,40,45						22,9	0,54	20,2	32,9 (Pass)	54,1	43	38,2	1	1
dP: Z5,3; bx; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,25,33,34,37,38,40,45						22,8	0,54	20,2	32,9 (Pass)	54	43	38,2	1	1
dP: Z5,3; bx; H4; Alt.1/4 (stbd)	25,32,33,34,37,38,39,40,41,43	0,01	0,28	0,25	0		23,1	0,58	19,7	32,7 (Pass)	54,9	42,7	38,2	1	1 0,0009
dP: Z5,3; bx; H4; Alt.2/4 (stbd)	24,25,33,34,37,38,39,40,45						22,9	0,54	20,2	32,9 (Pass)	54,1	43	38,2	1	1
dP: Z5,3; bx; H4; Alt.3/4 (stbd)	24,25,33,34,37,38,40,45						22,8	0,54	20,2	32,9 (Pass)	54	43	38,2	1	1

dP: Z5,3; bx; H4; Alt.4/4 (stbd)	24,25,33,37,38,40,45						22,8	0,54	20,2	32,9 (Pass)	54	43	38,2	1	1	
dP: Z5,3; bx; Hx; Alt.1/5 (stbd)	25,30,32,33,34,37,38,39,40,41	0,01	0,28	0,2	0		22,6	0,38	19,6	32,5 (Pass)	50,9	42,2	35,5	1	1	0,0007
dP: Z5,3; bx; Hx; Alt.2/5 (stbd)	24,25,30,33,34,37,38,39,40,45						22,3	0,35	20,2	32,7 (Pass)	49,9	42,5	35,5	1	1	
dP: Z5,3; bx; Hx; Alt.3/5 (stbd)	24,25,30,33,34,37,38,40,45						22,3	0,35	20,2	32,7 (Pass)	49,8	42,5	35,5	1	1	
dP: Z5,3; bx; Hx; Alt.4/5 (stbd)	24,25,30,33,37,38,40,45						22,3	0,35	20,2	32,7 (Pass)	49,8	42,5	35,5	1	1	
dP: Z5,3; bx; Hx; Alt.5/5 (stbd)	24,30,33,37,38						21,6	0,28	21,4	33,1 (Pass)	47,7	43	34,5	1	1	
dP: Z6,3; b1; H1 (stbd)	24,25,26,40,45	0	0,73	0,23	0		23,2	0,6	19,8	32,8 (Pass)	55,8	43	39,1	1	1	0,0001
dP: Z6,3; b1; H2; Alt.1/2 (stbd)	24,25,26,40,45	0	0,73	0,56	0		23,2	0,6	19,8	32,8 (Pass)	55,8	43	39,1	1	1	0,0003
dP: Z6,3; b1; H2; Alt.2/2 (stbd)	24,25,26,40,45						23,2	0,6	19,8	32,8 (Pass)	55,8	43	39,1	1	1	
dP: Z7,3; b1; H1 (stbd)	3,6,24,25,26,40,45,46	0,05	0,28	0,8	0,01		0	0,53	37,2	28,1 (Fail)	41,1	36,4	180	0	0	0,0000
dP: Z7,3; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,24,25,26,30,40,45,46	0,05	0,28	0,2	0		0	0,76	n/a	27,8 (Invalid pa	180	35,9	180	0	0	0,0000
dP: Z7,3; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	24,30,46						0	0,66	n/a	29,6 (Invalid pa	180	38,2	180	0	0	
dP: Z7,3; bx; H1 (stbd)	3,6,24,25,26,40,45,46	0,05	0,72	0,8	0,03		0	0,53	37,2	28,1 (Fail)	41,1	36,4	180	0	0	0,0000
dP: Z7,3; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,24,25,26,30,40,45,46	0,05	0,72	0,2	0,01		0	0,76	n/a	27,8 (Invalid pa	180	35,9	180	0	0	0,0000
dP: Z7,3; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	24,30,46						0	0,66	n/a	29,6 (Invalid pa	180	38,2	180	0	0	
dP: Z9,3; b1; H1 (stbd)	3,6,7,10,27,46,47	0,06	0,28	0,8	0,01		0	0,23	n/a	25,7 (Invalid pa	180	33,8	180	0	0	0,0000
dP: Z9,3; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,7,10,27,30,46,47	0,06	0,28	0,2	0		0	0,45	n/a	25,5 (Invalid pa	180	33,2	180	0	0	0,0000
dP: Z9,3; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,46,47						23,5	0,23	13,2	28,1 (Pass)	46,3	36,6	35,5	1	1	
dP: Z9,3; bx; H1 (stbd)	3,6,7,10,27,46,47	0,06	0,72	0,8	0,03		0	0,23	n/a	25,7 (Invalid pa	180	33,8	180	0	0	0,0000
dP: Z9,3; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,7,10,27,30,46,47	0,06	0,72	0,2	0,01		0	0,45	n/a	25,5 (Invalid pa	180	33,2	180	0	0	0,0000
dP: Z9,3; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,46,47						23,5	0,23	13,2	28,1 (Pass)	46,3	36,6	35,5	1	1	
dP: Z11,3; b1; H1 (stbd)	7,10,11,14,28,47,48	0,06	0,25	0,8	0,01		0	0,25	35,9	25,8 (Fail)	40,9	33,8	180	0	0	0,0000
dP: Z11,3; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,11,14,28,30,47,48	0,06	0,25	0,2	0		0	0,47	n/a	25,5 (Invalid pa	180	33,3	180	0	0	0,0000
dP: Z11,3; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47,48						0	0	7,6	28,4 (Pass)	0	37	7,6	1	0	
dP: Z11,3; b2; H1 (stbd)	7,10,11,14,28,47,48	0,06	0,02	0,8	0		0	0,25	35,9	25,8 (Fail)	40,9	33,8	180	0	0	0,0000
dP: Z11,3; b2; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,11,14,28,30,47,48	0,06	0,02	0,2	0		0	0,47	n/a	25,5 (Invalid pa	180	33,3	180	0	0	0,0000
dP: Z11,3; b2; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47,48						0	0	7,6	28,4 (Pass)	0	37	7,6	1	0	
dP: Z11,3; bx; H1 (stbd)	7,10,11,14,28,47,48	0,06	0,72	0,8	0,03		0	0,25	35,9	25,8 (Fail)	40,9	33,8	180	0	0	0,0000
dP: Z11,3; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,11,14,28,30,47,48	0,06	0,72	0,2	0,01		0	0,47	n/a	25,5 (Invalid pa	180	33,3	180	0	0	0,0000
dP: Z11,3; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47,48						0	0	7,6	28,4 (Pass)	0	37	7,6	1	0	
dP: Z13,3; b1; H1 (stbd)	11,14,15,16,29,48	0,03	0,26	0,8	0,01		17,8	0,57	21,7	30,0 (Pass)	56,9	39,4	39,1	1	1	0,0054
dP: Z13,3; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	11,14,15,16,17,29,30,48	0,03	0,26	0,2	0		16,3	0,32	22,6	29,7 (Pass)	51,4	38,8	38,2	1	1	0,0014
dP: Z13,3; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17,30,48						42,7	0,63	0	32,6 (Pass)	53,2	42,7	34,5	1	1	
dP: Z13,3; bx; H1 (stbd)	11,14,15,16,29,48	0,03	0,74	0,8	0,02		17,8	0,57	21,7	30,0 (Pass)	56,9	39,4	39,1	1	1	0,0153
dP: Z13,3; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	11,14,15,16,17,29,30,48	0,03	0,74	0,2	0		16,3	0,32	22,6	29,7 (Pass)	51,4	38,8	38,2	1	1	0,0039
dP: Z13,3; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17,30,48						42,7	0,63	0	32,6 (Pass)	53,2	42,7	34,5	1	1	
dP: Z14,3; H1 (stbd)	15,16,18,19,29	0	1	0,8	0		45	0,96	0	33,9 (Pass)	59,2	45	38,2	1	1	0,0022
dP: Z14,3; Hx; Alt.1/2 (stbd)	15,16,17,18,19,29	0	1	0,2	0		44,9	0,94	0	33,9 (Pass)	58,5	44,9	38,2	1	1	0,0006
dP: Z14,3; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17,18,19						46,8	0,97	0	35,3 (Pass)	58,1	46,8	37,3	1	1	
dP: Z15,3; H1 (stbd)	15,16,18,19,20,21	0,01	1	0,8	0,01		45,4	0,97	0	34,2 (Pass)	59,1	45,4	38,2	1	1	0,0095
dP: Z15,3; Hx; Alt.1/2 (stbd)	15,16,17,18,19,20,21	0,01	1	0,2	0		45,4	0,95	0	34,2 (Pass)	58,4	45,4	38,2	1	1	0,0024
dP: Z15,3; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17,18,19,20,21						46,8	0,97	0	35,3 (Pass)	58,1	46,8	37,3	1	1	
dP: Z16,3 (stbd)	18,19,20,21,22	0,01	1	1	0,01		46,6	1,02	0	35,1 (Pass)	59,2	46,6	38,2	1	1	0,0125
Attained partial index Ap			0,89										0,7326	0,3038	Pass	

dL: Z4,2; b2; H1 (stbd)	32,33,34,41,43	0,01	0,1	0,26	0	54,3	1,14	0,3	40,4 (Pass)	59,9	54,7	34,5	1	1	0,0001
dL: Z4,2; b2; H2; Alt.1/2 (stbd)	32,33,34,41,43	0,01	0,1	0,42	0	54,3	1,14	0,3	40,4 (Pass)	59,9	54,7	34,5	1	1	0,0002
dL: Z4,2; b2; H2; Alt.2/2 (stbd)	32,33,34,43					54,8	1,16		040,5 (Pass)	59,9	54,8	33,6	1	1	
dL: Z4,2; b2; Hx; Alt.1/3 (stbd)	32,33,34,41,43	0,01	0,1	0,32	0	54,3	1,14	0,3	40,4 (Pass)	59,9	54,7	34,5	1	1	0,0002
dL: Z4,2; b2; Hx; Alt.2/3 (stbd)	32,33,34,43					54,8	1,16		040,5 (Pass)	59,9	54,8	33,6	1	1	
dL: Z4,2; b2; Hx; Alt.3/3 (stbd)	33					55	1,12		040,7 (Pass)	59,6	55	33,6	1	1	
dL: Z4,2; bx; H1 (stbd)	32,33,34,41,43	0,01	0,21	0,26	0	54,3	1,14	0,3	40,4 (Pass)	59,9	54,7	34,5	1	1	0,0003
dL: Z4,2; bx; H2; Alt.1/2 (stbd)	32,33,34,41,43	0,01	0,21	0,42	0	54,3	1,14	0,3	40,4 (Pass)	59,9	54,7	34,5	1	1	0,0004
dL: Z4,2; bx; H2; Alt.2/2 (stbd)	32,33,34,43					54,8	1,16		040,5 (Pass)	59,9	54,8	33,6	1	1	
dL: Z4,2; bx; Hx; Alt.1/3 (stbd)	32,33,34,41,43	0,01	0,21	0,32	0	54,3	1,14	0,3	40,4 (Pass)	59,9	54,7	34,5	1	1	0,0003
dL: Z4,2; bx; Hx; Alt.2/3 (stbd)	32,33,34,43					54,8	1,16		040,5 (Pass)	59,9	54,8	33,6	1	1	
dL: Z4,2; bx; Hx; Alt.3/3 (stbd)	33					55	1,12		040,7 (Pass)	59,6	55	33,6	1	1	
dL: Z5,2; b1; H1 (stbd)	24,25,32,33,34,41	0,01	0,79	0,26	0	38,6	0,89	11,1	37,5 (Pass)	58	49,7	38,2	1	1	0,0010
dL: Z5,2; b1; H2; Alt.1/2 (stbd)	24,25,32,33,34,41	0,01	0,79	0,1	0	38,6	0,89	11,1	37,5 (Pass)	58	49,7	38,2	1	1	0,0004
dL: Z5,2; b1; H2; Alt.2/2 (stbd)	24,25,33,34					39,6	0,86		10,537,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,2; b1; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,41	0,01	0,79	0,31	0	38,6	0,89	11,1	37,5 (Pass)	58	49,7	38,2	1	1	0,0012
dL: Z5,2; b1; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,33,34					39,6	0,86		10,537,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,2; b1; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,33,34					39,6	0,76		1138,2 (Pass)	56,2	50,6	38,2	1	1	
dL: Z5,2; b1; Hx; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,41	0,01	0,79	0,32	0	38,6	0,89	11,1	37,5 (Pass)	58	49,7	38,2	1	1	0,0013
dL: Z5,2; b1; Hx; Alt.2/4 (stbd)	24,25,33,34					39,6	0,86		10,537,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,2; b1; Hx; Alt.3/4 (stbd)	24,33,34					39,6	0,76		1138,2 (Pass)	56,2	50,6	38,2	1	1	
dL: Z5,2; b1; Hx; Alt.4/4 (stbd)	24,33					39,6	0,76		1138,2 (Pass)	56,2	50,6	38,2	1	1	
dL: Z5,2; bx; H1 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,41	0,01	0,15	0,26	0	38,6	0,89	11,1	37,5 (Pass)	58	49,7	38,2	1	1	0,0002
dL: Z5,2; bx; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,41	0,01	0,15	0,31	0	38,6	0,89	11,1	37,5 (Pass)	58	49,7	38,2	1	1	0,0002
dL: Z5,2; bx; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,33,34,37,38,39					39,6	0,86		10,537,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,2; bx; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,33,34,37,38					39,6	0,76		1138,2 (Pass)	56,2	50,6	38,2	1	1	
dL: Z5,2; bx; Hx; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,41	0,01	0,15	0,32	0	38,6	0,89	11,1	37,5 (Pass)	58	49,7	38,2	1	1	0,0002
dL: Z5,2; bx; Hx; Alt.2/4 (stbd)	24,25,33,34,37,38,39					39,6	0,86		10,537,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,2; bx; Hx; Alt.3/4 (stbd)	24,33,34,37,38					39,6	0,76		1138,2 (Pass)	56,2	50,6	38,2	1	1	
dL: Z5,2; bx; Hx; Alt.4/4 (stbd)	24,33,37,38					39,6	0,76		1138,2 (Pass)	56,2	50,6	38,2	1	1	
dL: Z6,2; b1; H1 (stbd)	24,25,40,45	0,02	0,73	0,36	0	40,4	0,92	10,3	38,1 (Pass)	58,9	50,6	38,2	1	1	0,0045
dL: Z6,2; b1; H2; Alt.1/2 (stbd)	24,25,40,45	0,02	0,73	0,49	0,01	40,4	0,92	10,3	38,1 (Pass)	58,9	50,6	38,2	1	1	0,0061
dL: Z6,2; b1; H2; Alt.2/2 (stbd)	24,25,40,45					40,4	0,92		10,338,1 (Pass)	58,9	50,6	38,2	1	1	
dL: Z6,2; b1; Hx; Alt.1/3 (stbd)	24,25,30,40,45	0,02	0,73	0,15	0	39,7	0,8	10,3	37,8 (Pass)	55,6	50	32,7	1	1	0,0018
dL: Z6,2; b1; Hx; Alt.2/3 (stbd)	24,25,30,40,45					39,7	0,8		10,337,8 (Pass)	55,6	50	32,7	1	1	
dL: Z6,2; b1; Hx; Alt.3/3 (stbd)	24,3					39,7	0,71		10,738,1 (Pass)	54,1	50,4	32,7	1	1	
dL: Z6,2; bx; H1 (stbd)	24,25,37,38,39,40,45	0,02	0,27	0,36	0	40,4	0,92	10,3	38,1 (Pass)	58,9	50,6	38,2	1	1	0,0017
dL: Z6,2; bx; H2; Alt.1/2 (stbd)	24,25,37,38,39,40,45	0,02	0,27	0,49	0	40,4	0,92	10,3	38,1 (Pass)	58,9	50,6	38,2	1	1	0,0023
dL: Z6,2; bx; H2; Alt.2/2 (stbd)	24,25,37,38,40,45					40,4	0,92		10,338,1 (Pass)	58,9	50,6	38,2	1	1	
dL: Z6,2; bx; Hx; Alt.1/3 (stbd)	24,25,30,37,38,39,40,45	0,02	0,27	0,15	0	39,7	0,8	10,3	37,8 (Pass)	55,6	50	32,7	1	1	0,0007
dL: Z6,2; bx; Hx; Alt.2/3 (stbd)	24,25,30,37,38,40,45					39,7	0,8		10,337,8 (Pass)	55,6	50	32,7	1	1	
dL: Z6,2; bx; Hx; Alt.3/3 (stbd)	24,30,37,38					39,7	0,71		10,738,1 (Pass)	54,1	50,4	32,7	1	1	
dL: Z7,2; H1 (stbd)	24,25,26,40,45	0,01	1	0,85	0,01	39,1	0,9	11	37,7 (Pass)	58,8	50,1	38,2	1	1	0,0077
dL: Z7,2; Hx; Alt.1/2 (stbd)	24,25,26,30,40,45	0,01	1	0,15	0	38,5	0,77	11	37,4 (Pass)	55,5	49,5	32,7	1	1	0,0013
dL: Z7,2; Hx; Alt.2/2 (stbd)	24,3					39,7	0,71		10,738,1 (Pass)	54,1	50,4	32,7	1	1	
dL: Z8,2; b1; H1 (stbd)	3,6,26,46	0,01	0,29	0,85	0	32,9	0,77	14,6	35,7 (Pass)	58,2	47,6	40	1	1	0,0025
dL: Z8,2; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,26,30,46	0,01	0,29	0,15	0	32,1	0,55	14,8	35,5 (Pass)	54,4	46,9	35,5	1	1	0,0004
dL: Z8,2; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,46					49,1	0,83		037,0 (Pass)	55,4	49,1	32,7	1	1	
dL: Z8,2; bx; H1 (stbd)	3,6,26,46	0,01	0,71	0,85	0,01	32,9	0,77	14,6	35,7 (Pass)	58,2	47,6	40	1	1	0,0061
dL: Z8,2; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,26,30,46	0,01	0,71	0,15	0	32,1	0,55	14,8	35,5 (Pass)	54,4	46,9	35,5	1	1	0,0011
dL: Z8,2; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,46					49,1	0,83		037,0 (Pass)	55,4	49,1	32,7	1	1	
dL: Z9,2; b1; H1 (stbd)	3,6,27,46	0,01	0,29	0,85	0	34,5	0,78	13,6	36,1 (Pass)	58,3	48,1	40	1	1	0,0013
dL: Z9,2; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,27,30,46	0,01	0,29	0,15	0	33,8	0,58	13,7	35,9 (Pass)	54,6	47,5	35,5	1	1	0,0002
dL: Z9,2; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,46					49,1	0,83		037,0 (Pass)	55,4	49,1	32,7	1	1	
dL: Z9,2; bx; H1 (stbd)	3,6,27,46	0,01	0,71	0,85	0	34,5	0,78	13,6	36,1 (Pass)	58,3	48,1	40	1	1	0,0031
dL: Z9,2; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,27,30,46	0,01	0,71	0,15	0	33,8	0,58	13,7	35,9 (Pass)	54,6	47,5	35,5	1	1	0,0005
dL: Z9,2; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,46					49,1	0,83		037,0 (Pass)	55,4	49,1	32,7	1	1	
dL: Z10,2; b1; H1 (stbd)	7,10,27,47	0,01	0,29	0,85	0	31,5	0,74	16,3	35,9 (Pass)	58,2	47,8	40	1	1	0,0013
dL: Z10,2; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,27,30,47	0,01	0,29	0,15	0	30,7	0,52	16,5	35,7 (Pass)	54,3	47,2	36,4	1	1	0,0002
dL: Z10,2; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47					49,1	0,83		037,0 (Pass)	55,4	49,1	32,7	1	1	
dL: Z10,2; bx; H1 (stbd)	7,10,27,47	0,01	0,71	0,85	0	31,5	0,74	16,3	35,9 (Pass)	58,2	47,8	40	1	1	0,0031
dL: Z10,2; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,27,30,47	0,01	0,71	0,15	0	30,7	0,52	16,5	35,7 (Pass)	54,3	47,2	36,4	1	1	0,0005
dL: Z10,2; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47					49,1	0,83		037,0 (Pass)	55,4	49,1	32,7	1	1	
dL: Z11,2; b1; H1 (stbd)	7,10,28,47	0,01	0,29	0,85	0	31,5	0,74	16,3	35,9 (Pass)	58,2	47,8	40	1	1	0,0013
dL: Z11,2; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,28,30,47	0,01	0,29	0,15	0	30,7	0,52	16,5	35,7 (Pass)	54,3	47,2	36,4	1	1	0,0002
dL: Z11,2; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47					49,1	0,83		037,0 (Pass)	55,4	49,1	32,7	1	1	
dL: Z11,2; bx; H1 (stbd)	7,10,28,47	0,01	0,71	0,85	0	31,5	0,74	16,3	35,9 (Pass)	58,2	47,8	40	1	1	0,0031

dL: Z11,2; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,28,30,47	0,01	0,71	0,15	0	30,7	0,52	16,5	35,7 (Pass)	54,3	47,2	36,4	1	1	0,0005
dL: Z11,2; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47					49,1	0,83		037,0 (Pass)	55,4	49,1	32,7	1	1	
dL: Z12,2; b1; H1 (stbd)	11,14,28,48	0,01	0,27	0,85	0	35	0,84	13,3	36,2 (Pass)	59,5	48,2	40	1	1	0,0012
dL: Z12,2; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	11,14,28,30,48	0,01	0,27	0,15	0	34,2	0,63	13,4	35,9 (Pass)	55,9	47,6	35,5	1	1	0,0002
dL: Z12,2; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,48					49,5	0,92		037,2 (Pass)	56,5	49,5	32,7	1	1	
dL: Z12,2; bx; H1 (stbd)	11,14,28,48	0,01	0,73	0,85	0	35	0,84	13,3	36,2 (Pass)	59,5	48,2	40	1	1	0,0032
dL: Z12,2; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	11,14,28,30,48	0,01	0,73	0,15	0	34,2	0,63	13,4	35,9 (Pass)	55,9	47,6	35,5	1	1	0,0006
dL: Z12,2; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,48					49,5	0,92		037,2 (Pass)	56,5	49,5	32,7	1	1	
dL: Z13,2; b1; H1 (stbd)	11,14,29,48	0,01	0,27	0,85	0	35	0,84	13,3	36,2 (Pass)	59,5	48,2	40	1	1	0,0023
dL: Z13,2; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	11,14,17,29,30,48	0,01	0,27	0,15	0	34,1	0,63	13,4	35,9 (Pass)	55,1	47,5	34,5	1	1	0,0004
dL: Z13,2; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17,30,48					49,4	0,92		037,2 (Pass)	55,8	49,4	31,8	1	1	
dL: Z13,2; bx; H1 (stbd)	11,14,29,48	0,01	0,73	0,85	0,01	35	0,84	13,3	36,2 (Pass)	59,5	48,2	40	1	1	0,0063
dL: Z13,2; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	11,14,17,29,30,48	0,01	0,73	0,15	0	34,1	0,63	13,4	35,9 (Pass)	55,1	47,5	34,5	1	1	0,0011
dL: Z13,2; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17,30,48					49,4	0,92		037,2 (Pass)	55,8	49,4	31,8	1	1	
dL: Z14,2; H1 (stbd)	15,16,29	0	1	0,85	0	55,5	1,15		040,9 (Pass)	60,4	55,5	33,6	1	1	0,0037
dL: Z14,2; Hx; Alt.1/2 (stbd)	15,16,17,29	0	1	0,15	0	55,4	1,15		040,9 (Pass)	60	55,4	33,6	1	1	0,0006
dL: Z14,2; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17					55,4	1,15		040,9 (Pass)	60	55,4	33,6	1	1	
dL: Z15,2; H1 (stbd)	15,16,18,19	0,01	1	0,85	0,01	54,6	1,17		040,3 (Pass)	60,5	54,6	34,5	1	1	0,0101
dL: Z15,2; Hx; Alt.1/2 (stbd)	15,16,17,18,19	0,01	1	0,15	0	54,5	1,17		040,3 (Pass)	60	54,5	34,5	1	1	0,0017
dL: Z15,2; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17,18,19					54,5	1,17		040,3 (Pass)	60	54,5	34,5	1	1	
dL: Z16,2 (stbd)	18,19,20,21	0,01	1	1	0,01	54,6	1,17		040,3 (Pass)	60,5	54,6	34,5	1	1	0,0146
dL: Z17,2 (stbd)	20,21,22	0,03	1	1	0,03	55,4	1,19		040,8 (Pass)	60,5	55,4	33,6	1	1	0,0343
dL: Z1,3 (stbd)	1,2	0,01	1	1	0,01	55,1	1,15		040,7 (Pass)	60,2	55,1	34,5	1	1	0,0092
dL: Z2,3; b1; H1 (stbd)	1,2,32,33,43	0	0,63	0,68	0	54,4	1,16		040,2 (Pass)	59,7	54,4	34,5	1	1	0,0018
dL: Z2,3; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	1,2,32,33,43	0	0,63	0,32	0	54,4	1,16		040,2 (Pass)	59,7	54,4	34,5	1	1	0,0009
dL: Z2,3; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	1,2,33					54,6	1,11		040,5 (Pass)	59,3	54,6	33,6	1	1	
dL: Z2,3; bx; H1 (stbd)	1,2,32,33,34,43	0	0,37	0,68	0	54,4	1,16		040,2 (Pass)	59,7	54,4	34,5	1	1	0,0011
dL: Z2,3; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	1,2,32,33,34,43	0	0,37	0,32	0	54,4	1,16		040,2 (Pass)	59,7	54,4	34,5	1	1	0,0005
dL: Z2,3; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	1,2,33					54,6	1,11		040,5 (Pass)	59,3	54,6	33,6	1	1	
dL: Z3,3; b1; H1 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,63	0,26	0	54,1	1,14		0,340,2 (Pass)	59,8	54,4	34,5	1	1	0,0007
dL: Z3,3; b1; H2; Alt.1/2 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,63	0,42	0	54,1	1,14		0,340,2 (Pass)	59,8	54,4	34,5	1	1	0,0011
dL: Z3,3; b1; H2; Alt.2/2 (stbd)	2,32,33,34,43					54,5	1,16		040,3 (Pass)	59,8	54,5	34,5	1	1	
dL: Z3,3; b1; Hx; Alt.1/3 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,63	0,32	0	54,1	1,14		0,340,2 (Pass)	59,8	54,4	34,5	1	1	0,0009
dL: Z3,3; b1; Hx; Alt.2/3 (stbd)	2,32,33,34,43					54,5	1,16		040,3 (Pass)	59,8	54,5	34,5	1	1	
dL: Z3,3; b1; Hx; Alt.3/3 (stbd)	2,33					54,7	1,12		040,5 (Pass)	59,4	54,7	33,6	1	1	
dL: Z3,3; b2; H1 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,1	0,26	0	54,1	1,14		0,340,2 (Pass)	59,8	54,4	34,5	1	1	0,0001
dL: Z3,3; b2; H2; Alt.1/2 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,1	0,42	0	54,1	1,14		0,340,2 (Pass)	59,8	54,4	34,5	1	1	0,0002
dL: Z3,3; b2; H2; Alt.2/2 (stbd)	2,32,33,34,43					54,5	1,16		040,3 (Pass)	59,8	54,5	34,5	1	1	
dL: Z3,3; b2; Hx; Alt.1/3 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,1	0,32	0	54,1	1,14		0,340,2 (Pass)	59,8	54,4	34,5	1	1	0,0001
dL: Z3,3; b2; Hx; Alt.2/3 (stbd)	2,32,33,34,43					54,5	1,16		040,3 (Pass)	59,8	54,5	34,5	1	1	
dL: Z3,3; b2; Hx; Alt.3/3 (stbd)	2,33					54,7	1,12		040,5 (Pass)	59,4	54,7	33,6	1	1	
dL: Z3,3; bx; H1 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,27	0,26	0	54,1	1,14		0,340,2 (Pass)	59,8	54,4	34,5	1	1	0,0003
dL: Z3,3; bx; H2; Alt.1/2 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,27	0,42	0	54,1	1,14		0,340,2 (Pass)	59,8	54,4	34,5	1	1	0,0005
dL: Z3,3; bx; H2; Alt.2/2 (stbd)	2,32,33,34,43					54,5	1,16		040,3 (Pass)	59,8	54,5	34,5	1	1	
dL: Z3,3; bx; Hx; Alt.1/3 (stbd)	2,32,33,34,41,43	0	0,27	0,32	0	54,1	1,14		0,340,2 (Pass)	59,8	54,4	34,5	1	1	0,0004
dL: Z3,3; bx; Hx; Alt.2/3 (stbd)	2,32,33,34,43					54,5	1,16		040,3 (Pass)	59,8	54,5	34,5	1	1	
dL: Z3,3; bx; Hx; Alt.3/3 (stbd)	2,33					54,7	1,12		040,5 (Pass)	59,4	54,7	33,6	1	1	
dL: Z4,3; b1; H1 (stbd)	24,25,32,33,34,41,43	0	0,63	0,26	0	38,6	0,89	11,1	37,5 (Pass)	58	49,7	38,2	1	1	0,0007
dL: Z4,3; b1; H2; Alt.1/2 (stbd)	24,25,32,33,34,41,43	0	0,63	0,1	0	38,6	0,89	11,1	37,5 (Pass)	58	49,7	38,2	1	1	0,0003
dL: Z4,3; b1; H2; Alt.2/2 (stbd)	24,25,32,33,34,43					39,5	0,91	10,4	37,6 (Pass)	58	49,9	38,2	1	1	
dL: Z4,3; b1; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,41,43	0	0,63	0,31	0	38,6	0,89	11,1	37,5 (Pass)	58	49,7	38,2	1	1	0,0008
dL: Z4,3; b1; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,32,33,34,43					39,5	0,91	10,4	37,6 (Pass)	58	49,9	38,2	1	1	
dL: Z4,3; b1; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,32,33,34,43					39,5	0,81	10,8	38,0 (Pass)	56,8	50,3	38,2	1	1	
dL: Z4,3; b1; Hx; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,41,43	0	0,63	0,32	0	38,6	0,89	11,1	37,5 (Pass)	58	49,7	38,2	1	1	0,0009
dL: Z4,3; b1; Hx; Alt.2/4 (stbd)	24,25,32,33,34,43					39,5	0,91	10,4	37,6 (Pass)	58	49,9	38,2	1	1	
dL: Z4,3; b1; Hx; Alt.3/4 (stbd)	24,32,33,34,43					39,5	0,81	10,8	38,0 (Pass)	56,8	50,3	38,2	1	1	
dL: Z4,3; b1; Hx; Alt.4/4 (stbd)	24,33					39,6	0,76	11	38,2 (Pass)	56,2	50,6	38,2	1	1	
dL: Z4,3; b2; H1 (stbd)	24,25,32,33,34,41,43	0	0,1	0,26	0	38,6	0,89	11,1	37,5 (Pass)	58	49,7	38,2	1	1	0,0001
dL: Z4,3; b2; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,41,43	0	0,1	0,31	0	38,6	0,89	11,1	37,5 (Pass)	58	49,7	38,2	1	1	0,0001
dL: Z4,3; b2; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,32,33,34,43					39,5	0,91	10,4	37,6 (Pass)	58	49,9	38,2	1	1	
dL: Z4,3; b2; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,32,33,34,43					39,5	0,81	10,8	38,0 (Pass)	56,8	50,3	38,2	1	1	
dL: Z4,3; b2; Hx; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,41,43	0	0,1	0,32	0	38,6	0,89	11,1	37,5 (Pass)	58	49,7	38,2	1	1	0,0001
dL: Z4,3; b2; Hx; Alt.2/4 (stbd)	24,25,32,33,34,43					39,5	0,91	10,4	37,6 (Pass)	58	49,9	38,2	1	1	
dL: Z4,3; b2; Hx; Alt.3/4 (stbd)	24,32,33,34,43					39,5	0,81	10,8	38,0 (Pass)	56,8	50,3	38,2	1	1	
dL: Z4,3; b2; Hx; Alt.4/4 (stbd)	24,33					39,6	0,76	11	38,2 (Pass)	56,2	50,6	38,2	1	1	
dL: Z4,3; bx; H1 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,41,43	0	0,21	0,26	0	38,6	0,89	11,1	37,5 (Pass)	58	49,7	38,2	1	1	0,0002
dL: Z4,3; bx; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,41,43	0	0,21	0,31	0	38,6	0,89	11,1	37,5 (Pass)	58	49,7	38,2	1	1	0,0003

dL: Z4,3; bx; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,43					39,5	0,91	10,4	37,6 (Pass)	58	49,9	38,2	1	1	
dL: Z4,3; bx; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,32,33,34,37,38,43					39,5	0,81	10,8	38,0 (Pass)	56,8	50,3	38,2	1	1	
dL: Z4,3; bx; Hx; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,41,44	0	0,21	0,32	0	38,6	0,89	11,1	37,5 (Pass)	58	49,7	38,2	1	1	0,0003
dL: Z4,3; bx; Hx; Alt.2/4 (stbd)	24,25,32,33,34,37,38,39,43					39,5	0,91	10,4	37,6 (Pass)	58	49,9	38,2	1	1	
dL: Z4,3; bx; Hx; Alt.3/4 (stbd)	24,32,33,34,37,38,43					39,5	0,81	10,8	38,0 (Pass)	56,8	50,3	38,2	1	1	
dL: Z4,3; bx; Hx; Alt.4/4 (stbd)	24,33,37,38					39,6	0,76	11	38,2 (Pass)	56,2	50,6	38,2	1	1	
dL: Z5,3; b1; H1 (stbd)	24,25,32,33,34,40,41,45	0,01	0,65	0,26	0	38,6	0,9	11,1	37,5 (Pass)	58,1	49,7	38,2	1	1	0,0022
dL: Z5,3; b1; H2; Alt.1/2 (stbd)	24,25,32,33,34,40,41,45	0,01	0,65	0,1	0	38,6	0,9	11,1	37,5 (Pass)	58,1	49,7	38,2	1	1	0,0009
dL: Z5,3; b1; H2; Alt.2/2 (stbd)	24,25,33,34,40,45					39,6	0,87	10,5	37,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,3; b1; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,40,41,45	0,01	0,65	0,31	0	38,6	0,9	11,1	37,5 (Pass)	58,1	49,7	38,2	1	1	0,0027
dL: Z5,3; b1; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,33,34,40,45					39,6	0,87	10,5	37,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,3; b1; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,25,33,34,40,45					39,6	0,87	10,5	37,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,3; b1; H4; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,40,41,45	0,01	0,65	0,18	0	38,6	0,9	11,1	37,5 (Pass)	58,1	49,7	38,2	1	1	0,0015
dL: Z5,3; b1; H4; Alt.2/4 (stbd)	24,25,33,34,40,45					39,6	0,87	10,5	37,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,3; b1; H4; Alt.3/4 (stbd)	24,25,33,34,40,45					39,6	0,87	10,5	37,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,3; b1; H4; Alt.4/4 (stbd)	24,25,33,40,45					39,6	0,87	10,5	37,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,3; b1; Hx; Alt.1/5 (stbd)	24,25,30,32,33,34,40,41,45	0,01	0,65	0,15	0	37,9	0,77	11,2	37,2 (Pass)	54,7	49,1	32,7	1	1	0,0013
dL: Z5,3; b1; Hx; Alt.2/5 (stbd)	24,25,30,33,34,40,45					39	0,75	10,5	37,5 (Pass)	54,1	49,5	32,7	1	1	
dL: Z5,3; b1; Hx; Alt.3/5 (stbd)	24,25,30,33,34,40,45					39	0,75	10,5	37,5 (Pass)	54,1	49,5	32,7	1	1	
dL: Z5,3; b1; Hx; Alt.4/5 (stbd)	24,25,30,33,40,45					39	0,75	10,5	37,5 (Pass)	54,1	49,5	32,7	1	1	
dL: Z5,3; b1; Hx; Alt.5/5 (stbd)	24,30,33					38,9	0,66	11	37,9 (Pass)	52,5	49,9	31,8	1	1	
dL: Z5,3; b2; H1 (stbd)	24,25,32,33,34,40,41,45	0,01	0,07	0,26	0	38,6	0,9	11,1	37,5 (Pass)	58,1	49,7	38,2	1	1	0,0002
dL: Z5,3; b2; H3; Alt.1/3 (stbd)	24,25,32,33,34,40,41,45	0,01	0,07	0,31	0	38,6	0,9	11,1	37,5 (Pass)	58,1	49,7	38,2	1	1	0,0003
dL: Z5,3; b2; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,33,34,40,45					39,6	0,87	10,5	37,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,3; b2; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,25,33,34,40,45					39,6	0,87	10,5	37,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,3; b2; H4; Alt.1/4 (stbd)	24,25,32,33,34,40,41,45	0,01	0,07	0,18	0	38,6	0,9	11,1	37,5 (Pass)	58,1	49,7	38,2	1	1	0,0002
dL: Z5,3; b2; H4; Alt.2/4 (stbd)	24,25,33,34,40,45					39,6	0,87	10,5	37,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,3; b2; H4; Alt.3/4 (stbd)	24,25,33,34,40,45					39,6	0,87	10,5	37,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,3; b2; H4; Alt.4/4 (stbd)	24,25,33,40,45					39,6	0,87	10,5	37,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,3; b2; Hx; Alt.1/5 (stbd)	24,25,30,32,33,34,40,41,45	0,01	0,07	0,15	0	37,9	0,77	11,2	37,2 (Pass)	54,7	49,1	32,7	1	1	0,0001
dL: Z5,3; b2; Hx; Alt.2/5 (stbd)	24,25,30,33,34,40,45					39	0,75	10,5	37,5 (Pass)	54,1	49,5	32,7	1	1	
dL: Z5,3; b2; Hx; Alt.3/5 (stbd)	24,25,30,33,34,40,45					39	0,75	10,5	37,5 (Pass)	54,1	49,5	32,7	1	1	
dL: Z5,3; b2; Hx; Alt.4/5 (stbd)	24,25,30,33,40,45					39	0,75	10,5	37,5 (Pass)	54,1	49,5	32,7	1	1	
dL: Z5,3; b2; Hx; Alt.5/5 (stbd)	24,30,33					38,9	0,66	11	37,9 (Pass)	52,5	49,9	31,8	1	1	
dL: Z5,3; bx; H1 (stbd)	25,32,33,34,37,38,39,40,41,44	0,01	0,28	0,26	0	38,6	0,9	11,1	37,5 (Pass)	58,1	49,7	38,2	1	1	0,0010
dL: Z5,3; bx; H2; Alt.1/2 (stbd)	25,32,33,34,37,38,39,40,41,44	0,01	0,28	0,1	0	38,6	0,9	11,1	37,5 (Pass)	58,1	49,7	38,2	1	1	0,0004
dL: Z5,3; bx; H2; Alt.2/2 (stbd)	24,25,33,34,37,38,39,40,45					39,6	0,87	10,5	37,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,3; bx; H3; Alt.1/3 (stbd)	25,32,33,34,37,38,39,40,41,44	0,01	0,28	0,31	0	38,6	0,9	11,1	37,5 (Pass)	58,1	49,7	38,2	1	1	0,0011
dL: Z5,3; bx; H3; Alt.2/3 (stbd)	24,25,33,34,37,38,39,40,45					39,6	0,87	10,5	37,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,3; bx; H3; Alt.3/3 (stbd)	24,25,33,34,37,38,40,45					39,6	0,87	10,5	37,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,3; bx; H4; Alt.1/4 (stbd)	25,32,33,34,37,38,39,40,41,44	0,01	0,28	0,18	0	38,6	0,9	11,1	37,5 (Pass)	58,1	49,7	38,2	1	1	0,0006
dL: Z5,3; bx; H4; Alt.2/4 (stbd)	24,25,33,34,37,38,39,40,45					39,6	0,87	10,5	37,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,3; bx; H4; Alt.3/4 (stbd)	24,25,33,34,37,38,40,45					39,6	0,87	10,5	37,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,3; bx; H4; Alt.4/4 (stbd)	24,25,33,37,38,40,45					39,6	0,87	10,5	37,8 (Pass)	57,5	50,1	38,2	1	1	
dL: Z5,3; bx; Hx; Alt.1/5 (stbd)	25,30,32,33,34,37,38,39,40,44	0,01	0,28	0,15	0	37,9	0,77	11,2	37,2 (Pass)	54,7	49,1	32,7	1	1	0,0005
dL: Z5,3; bx; Hx; Alt.2/5 (stbd)	24,25,30,33,34,37,38,39,40,45					39	0,75	10,5	37,5 (Pass)	54,1	49,5	32,7	1	1	
dL: Z5,3; bx; Hx; Alt.3/5 (stbd)	24,25,30,33,34,37,38,40,45					39	0,75	10,5	37,5 (Pass)	54,1	49,5	32,7	1	1	
dL: Z5,3; bx; Hx; Alt.4/5 (stbd)	24,25,30,33,37,38,40,45					39	0,75	10,5	37,5 (Pass)	54,1	49,5	32,7	1	1	
dL: Z5,3; bx; Hx; Alt.5/5 (stbd)	24,30,33,37,38					38,9	0,66	11	37,9 (Pass)	52,5	49,9	31,8	1	1	
dL: Z6,3; b1; H1 (stbd)	24,25,26,40,45	0	0,73	0,36	0	39,1	0,9	11	37,7 (Pass)	58,8	50,1	38,2	1	1	0,0002
dL: Z6,3; b1; H2; Alt.1/2 (stbd)	24,25,26,40,45	0	0,73	0,49	0	39,1	0,9	11	37,7 (Pass)	58,8	50,1	38,2	1	1	0,0002
dL: Z6,3; b1; H2; Alt.2/2 (stbd)	24,25,26,40,45					39,1	0,9	11	37,7 (Pass)	58,8	50,1	38,2	1	1	
dL: Z7,3; b1; H1 (stbd)	3,6,24,25,26,40,45,46	0,05	0,28	0,85	0,01	12,2	0,32	30	32,3 (Pass)	52,7	42,2	40,9	0,02	0,02	0,0002
dL: Z7,3; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,24,25,26,30,40,45,46	0,05	0,28	0,15	0	6,4	0,04	35,2	32,1 (Fail)	44,1	41,6	40	0	0	0,0000
dL: Z7,3; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	24,30,46					21,6	0,26	22,7	34,1 (Pass)	47,3	44,3	34,5	1	1	
dL: Z7,3; bx; H1 (stbd)	3,6,24,25,26,40,45,46	0,05	0,72	0,85	0,03	12,2	0,32	30	32,3 (Pass)	52,7	42,2	40,9	0,02	0,02	0,0006
dL: Z7,3; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,24,25,26,30,40,45,46	0,05	0,72	0,15	0,01	6,4	0,04	35,2	32,1 (Fail)	44,1	41,6	40	0	0	0,0000
dL: Z7,3; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	24,30,46					21,6	0,26	22,7	34,1 (Pass)	47,3	44,3	34,5	1	1	
dL: Z9,3; b1; H1 (stbd)	3,6,7,10,27,46,47	0,06	0,28	0,85	0,01	6,4	0,16	32,6	29,8 (Fail)	48,7	39	39	0	0	0,0000
dL: Z9,3; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,7,10,27,30,46,47	0,06	0,28	0,15	0	0	0,48	n/a	29,4 (Invalid pa	180	38,4	180	0	0	0,0000
dL: Z9,3; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,46,47					42,1	0,43	0	32,1 (Pass)	49,9	42,1	35,5	1	1	
dL: Z9,3; bx; H1 (stbd)	3,6,7,10,27,46,47	0,06	0,72	0,85	0,03	6,4	0,16	32,6	29,8 (Fail)	48,7	39	39	0	0	0,0000
dL: Z9,3; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	3,6,7,10,27,30,46,47	0,06	0,72	0,15	0,01	0	0,48	n/a	29,4 (Invalid pa	180	38,4	180	0	0	0,0000
dL: Z9,3; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,46,47					42,1	0,43	0	32,1 (Pass)	49,9	42,1	35,5	1	1	
dL: Z11,3; b1; H1 (stbd)	7,10,11,14,28,47,48	0,06	0,25	0,85	0,01	7,7	0,23	31,5	29,8 (Fail)	51,4	39,2	39,2	0	0	0,0000
dL: Z11,3; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,11,14,28,30,47,48	0,06	0,25	0,15	0	0	0,5	n/a	29,5 (Invalid pa	180	38,5	180	0	0	0,0000
dL: Z11,3; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47,48					42,6	0,54	0	32,4 (Pass)	51,8	42,6	35,5	1	1	
dL: Z11,3; b2; H1 (stbd)	7,10,11,14,28,47,48	0,06	0,02	0,85	0	7,7	0,23	31,5	29,8 (Fail)	51,4	39,2	39,2	0	0	0,0000
dL: Z11,3; b2; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,11,14,28,30,47,48	0,06	0,02	0,15	0	0	0,5	n/a	29,5 (Invalid pa	180	38,5	180	0	0	0,0000
dL: Z11,3; b2; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47,48					42,6	0,54	0	32,4 (Pass)	51,8	42,6	35,5	1	1	

dL: Z11,3; bx; H1 (stbd)	7,10,11,14,28,47,48	0,06	0,72	0,85	0,03	7,7	0,23	31,5	29,8 (Fail)	51,4	39,2	39,2	0	0	0,0000
dL: Z11,3; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	7,10,11,14,28,30,47,48	0,06	0,72	0,15	0,01	0	0,5	n/a	29,5 (Invalid pa	180	38,5	180	0	0	0,0000
dL: Z11,3; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	30,47,48					42,6	0,54		0,32,4 (Pass)	51,8	42,6	35,5	1	1	
dL: Z13,3; b1; H1 (stbd)	11,14,15,16,29,48	0,03	0,26	0,85	0,01	35	0,84	13,3	36,2 (Pass)	59,5	48,2	40	1	1	0,0058
dL: Z13,3; b1; Hx; Alt.1/2 (stbd)	11,14,15,16,17,29,30,48	0,03	0,26	0,15	0	34,1	0,63	13,4	35,9 (Pass)	55,1	47,5	34,5	1	1	0,0010
dL: Z13,3; b1; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17,30,48					49,4	0,92		0,37,2 (Pass)	55,8	49,4	31,8	1	1	
dL: Z13,3; bx; H1 (stbd)	11,14,15,16,29,48	0,03	0,74	0,85	0,02	35	0,84	13,3	36,2 (Pass)	59,5	48,2	40	1	1	0,0164
dL: Z13,3; bx; Hx; Alt.1/2 (stbd)	11,14,15,16,17,29,30,48	0,03	0,74	0,15	0	34,1	0,63	13,4	35,9 (Pass)	55,1	47,5	34,5	1	1	0,0028
dL: Z13,3; bx; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17,30,48					49,4	0,92		0,37,2 (Pass)	55,8	49,4	31,8	1	1	
dL: Z14,3; H1 (stbd)	15,16,18,19,29	0	1	0,85	0	54,6	1,17		0,40,3 (Pass)	60,5	54,6	34,5	1	1	0,0023
dL: Z14,3; Hx; Alt.1/2 (stbd)	15,16,17,18,19,29	0	1	0,15	0	54,5	1,17		0,40,3 (Pass)	60	54,5	34,5	1	1	0,0004
dL: Z14,3; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17,18,19					54,5	1,17		0,40,3 (Pass)	60	54,5	34,5	1	1	
dL: Z15,3; H1 (stbd)	15,16,18,19,20,21	0,01	1	0,85	0,01	54,6	1,17		0,40,3 (Pass)	60,5	54,6	34,5	1	1	0,0102
dL: Z15,3; Hx; Alt.1/2 (stbd)	15,16,17,18,19,20,21	0,01	1	0,15	0	54,5	1,17		0,40,3 (Pass)	60	54,5	34,5	1	1	0,0018
dL: Z15,3; Hx; Alt.2/2 (stbd)	17,18,19,20,21					54,5	1,17		0,40,3 (Pass)	60	54,5	34,5	1	1	
dL: Z16,3 (stbd)	18,19,20,21,22	0,01	1	1	0,01	54,4	1,21		0,40,1 (Pass)	60,6	54,4	35,5	1	1	0,0125
Attained partial index AI					0,89										0,7334 0,3038 Pass

Attained subdivision index	0,7256	0,6076	Pass
MSC.216(82)			Pass