



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

Trabajo Fin de Grado

CURSO 2021/2022

ANCHOR HANDLING TUG SUPPLY VESSEL. 200 TPF.

CUADERNO 4 CÁLCULOS DE ARQUITECTURA NAVAL.

Grado en Ingeniería Naval y Oceánica

ALUMNA/O

Raúl Fernández Garda

TUTORAS/ES

Marcos Míguez González

FECHA

Septiembre 2022

RESUMEN TFG. BUQUE DE APOYO A INSTALACIONES OFFSHORE.

RESUMEN

Este proyecto tiene como objetivo principal la realización de un anteproyecto de un buque AHTS. Estos buques se construyen principalmente para servir de apoyo a las plataformas petrolíferas, asegurándolas en su ubicación mediante anclas. También pueden desarrollar otras funciones como proporcionar suministros, prestar servicio de remolque, transportar personas y realizar operaciones de inspección subacuática mediante un ROV.

Además, nuestro buque cuenta con sistemas FIFI I para la lucha contra incendios, un sistema de posicionamiento dinámico DP2 para poder llevar a cabo sus operaciones de anclaje en unas condiciones meteorológicas adversas. Para poder conseguir este nivel de posicionamiento contamos con dos propulsores pods de transmisión eléctrica y tres thrusters de túnel.

Podemos considerar este tipo de buques como una de esas creaciones que no solo ayudan al crecimiento de la industria offshore, sino que a su vez ayudan a prevenir situaciones peligrosas en el mar.

RESUMO

O principal obxectivo deste proxecto é levar a cabo un anteprojecto dun buque AHTS. Estes buques están construídos principalmente para servir de apoio ás plataformas petrolíferas, fixándoas no seu lugar con áncoras. Tamén poden realizar outras funcións como proporcionar suministros, servizo de remolque, transporte de persoas e realizar operacións de inspección subacuática mediante un ROV.

Ademais, o noso buque conta con sistemas FIFI I para a loita contra incendios, un sistema de posicionamento dinámico DP2 para poder realizar as súas operacións de ancoraxe en condicións meteorolóxicas adversas. Para acadar este nivel de posicionamento, temos dous propulsores pods accionados eléctricamente e tres propulsores de túnel.

Podemos considerar este tipo de buques como unha desas creacións que non só axudan a crecer á industria offshore, senón que tamén axudan a previr situacións perigosas no mar.

SUMMARY

The main objective of this project is to carry out a preliminary project for an AHTS vessel. These vessels are built primarily to support oil rigs, securing them in place with anchors. They can also perform other functions such as providing supplies, providing towing service, transporting people and perform underwater inspection operations using a ROV.

In addition, our ship has FIFI I system for fire fighting, a DP2 dynamic positioning system to be able to carry out its anchoring operations in adverse weather conditions. In order to achieve this level of positioning we have two electrically driven pods and three tunnel thrusters.

We can consider this type of vessels as one of those developments that not only helps the offshore industry grow, but also prevents dangerous situations at sea.

REQUISITOS RPA. BUQUE DE APOYO A INSTALACIONES OFFSHORE.



GRADO EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2.021 - 2.022

PROYECTO NÚMERO: 2022-GENO-3.

TIPO DE BUQUE: Anchor handling tug supply vessel (AHTS).

CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN:

DNV GL, SOLAS y MARPOL. AHTS, DK, E0, DPS 2, F(M), FIFI I.

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA: Material de fondeo, abastecimiento a plataformas petrolíferas y capacidad de remolque. 200 TPF.

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA: velocidad de servicio de 15 kn y una autonomía de 4000 mn a la velocidad de servicio.

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

PROPULSIÓN: Diésel-eléctrica. Propulsión de tipo pod.

TRIPULACIÓN Y PASAJE: 20 tripulantes.

OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES:

- Sistema de recuperación y lanzamiento de un ROV.

Ferrol, septiembre 2022

ALUMNO/A: **D. Raúl Fernández Garda**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2021/2022

ANCHOR HANDLING TUG SUPPLY VESSEL. 200 TPF.

Grado en Ingeniería Naval y Oceánica

CUADERNO IV

Cálculos de arquitectura naval

Raúl Fernández Garda

Índice

Resumen TFG. Buque de apoyo a instalaciones offshore.....	2
Requisitos RPA. Buque de apoyo a instalaciones offshore.....	3
Resumen de las características principales del buque.....	7
Introducción	8
1 Compartimentado	9
1.1 Compartimentado longitudinal.....	9
1.1.1 Separación de cuadernas y posiciones de bulárcamas.....	9
1.1.2 Separación entre longitudinales.....	9
1.1.3 Espacio de cámara de máquinas.....	9
1.1.4 Espacio para propulsores de proa.....	9
1.2 Compartimentado transversal.....	10
1.3 Compartimentado vertical.....	11
2 Espacios de Carga	12
2.1 Comprobación de la RPA en cuanto a capacidad de carga.....	12
3 Dimensionado y numero de tanques	13
3.1 Tanques del sistema de combustible.....	13
3.1.1 Combustible.....	13
3.1.2 Tanque diésel oil de uso diario.....	14
3.1.3 Tanque derrames.....	14
3.1.4 Tanque sedimentación.....	14
3.2 Tanques de agua dulce y técnica.....	14
3.2.1 Agua dulce.....	14
3.2.2 Aguas grises y negras.....	15
3.2.3 Agua circuito refrigeración de alta y baja temperatura:.....	15
3.3 Tanques de aceite	15
3.3.1 Aceite.....	15
3.3.2 Aceite hidráulico.....	15
3.4 Tanques de aguas aceitosas y fangos.....	16
3.4.1 Aguas Aceitosas.....	16
3.4.2 Tanque de lodos.....	16
3.5 Tanques contraincendios.....	16
3.6 Tanques de carga.....	16
3.7 Comprobación de la regla 12A del MARPOL.....	16
4 Zona estanca y puntos de inundación progresiva.....	17
4.1 Zona estanca	17
4.2 Puntos de inundación progresiva	17

5 Anexos.....	18
Anexo I. Plano longitudinal con la definición de la zona estanca del buque y puntos de inundación progresiva.	19
Anexo II. Plano justificación del compartimentado longitudinal, transversal y vertical de los mamparos estancos y del mamparo de colisión.....	20
Anexo III. Plano de disposición de los tanques en el buque (2D).	21
Anexo IV. Representación visual de los tanques del buque (3D).	22
Anexo V. Tabla de Capacidades de los tanques del buque.	24
Anexo VI. Tablas hidrostáticas y curvas de KN.	26

RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL BUQUE

Las dimensiones principales de nuestro buque son las obtenidas en los Cuaderno I, II y III.

TPF	200
BHP / kW	27.952 CV / 20.844 kW
L	79,00 m
B	21,40 m
T	8,19 m
D	9,10 m
Cb	0,704
CM	0,986
CP	0,714
Fn	0,277
Δ	11.633,80 t

INTRODUCCIÓN

A lo largo de este cuaderno vamos a realizar un estudio sobre el compartimentado de nuestro buque donde situaremos los mamparos longitudinales, transversales y verticales, además posicionaremos los tanques de suministro y de consumos, realizaremos la correspondiente comprobación de sus capacidades respecto al buque base.

En la segunda parte de este cuaderno realizaremos un estudio de la estabilidad de nuestro buque en donde calcularemos las hidrostáticas y las curvas de KN. Para el cálculo contaremos con la documentación proporcionada en la asignatura de Proyectos del Buque y Artefactos Mariños I.



1 COMPARTIMENTADO

A lo largo de esta sección estableceremos los compartimentos que dividirán al buque de proyecto en distintos espacios que tendrán un determinado uso ya sea albergar la maquinaria, agua de lastre o el material de carga para las plataformas offshore.

Se puede proceder de tres formas al compartimentado ya sea longitudinal, transversal o vertical. Seguiremos ese orden durante el cuaderno.

1.1 Compartimentado longitudinal.

1.1.1 Separación de cuadernas y posiciones de bulárcamas.

Comenzaremos con la separación de cuadernas. Como en los reglamentos no se especifica ningún valor máximo pues lo estipularemos nosotros.

Partimos de nuestro diseño y conocemos que este tiene 85,68 m de eslora total y 122 cuadernas.

$$S = \frac{85,68}{122} = 0.702 \text{ por tanto } S \approx 0,700 \text{ m}$$

Obtendremos una separación de cuadernas de 700 mm que se va a mantener constante a lo largo de todo el buque.

Las bulárcamas estarán repartidas equitativamente a lo largo de toda la eslora del buque cada 5 cuadernas, es decir, entre bulárcamas tendremos una separación de 3500 mm, estableciendo el origen de la primera en la perpendicular de popa.

1.1.2 Separación entre longitudinales.

Existirán dos separaciones claramente diferenciables si nos fijamos en el plano de los tanques de nuestro buque. La primera separación se encuentra a 9300 mm del plano diametral y tiene relación con el espacio proporcionado a los tanques de lastre de los costados del buque. La segunda separación se encuentra a 1500 mm de crujía, dividiendo el buque en dos zonas distintas longitudinalmente, pero de forma simétrica, lo cual nos proporciona un pasillo central de acceso a distintos espacios del buque además de una ruta para poder extraer elementos de cámara de máquinas o del local de propulsores de proa que necesiten una reparación o sustitución.

1.1.3 Espacio de cámara de máquinas.

En este espacio se instalarán los cuatro diésel generadores y otros elementos necesarios para el correcto funcionamiento de las operaciones del buque. El local de cámara de máquinas cuenta con las siguientes dimensiones: 17,50 m de eslora, 18,60 m de manga y 5 m de alto. Es suficiente espacio para instalar los cuatro diésel generadores MAN 9L32/44CR.

1.1.4 Espacio para propulsores de proa.

Este espacio está situado entre el 2º local de carga donde tenemos el fuel de servicio de nuestro buque y el mamparo de colisión. Para conocer el espacio aproximado que necesitamos para este compartimento, es necesario conocer los diámetros de los propulsores de proa. Como ya se explicó en el cuaderno 2, estos propulsores son para la maniobrabilidad del buque y para el posicionamiento dinámico. El buque cuenta con dos túneles thruster de 2680 mm de diámetro. La eslora final de este compartimento será de 9,80 m lo cual nos permite una adecuada separación entre los propulsores en caso de tener que desmontarlos y extraerlos por el pasillo central del buque

1.2 Compartimentado transversal.

Nuestro buque cuenta con un total de 7 compartimentos y 6 mamparos estancos que los dividen transversalmente. Estos compartimentos corresponden a los siguientes locales:

- Local del pique de popa.
- Local de los propulsores principales.
- Local de carga nº1.
- Local de cámara de máquinas.
- Local de carga nº2.
- Local de los propulsores de proa.
- Local del pique de proa.

Los mamparos transversales estancos se establecerán en las siguientes secciones:

Mamparo estanco	Sección	Posición (m)
<i>Mamparo 1</i>	S.-3	-2,1m
<i>Mamparo 2</i>	S.11	7,70
<i>Mamparo 3</i>	S.48	33,60
<i>Mamparo 4</i>	S.74	51,80
<i>Mamparo 5</i>	S.91	63,70
<i>Mamparo 6</i>	S.105	73,50

Además, debemos de establecer el **mamparo de colisión**. Según el DNV este será medido desde la perpendicular de proa o en el caso de que el buque se extienda a proa de ésta por debajo de la flotación (al 85% del puntal).

Para nuestro buque es un poco complicado de determinar cuál serán los criterios de aplicación porque en el reglamento se estipula en su mayoría para buques con bulbo así que vamos a recurrir a lo que dicta el convenio SOLAS, Capítulo II-1, Parte B, Regla 11:

“2. Se instalará un mamparo de colisión que será estanco hasta la cubierta de francobordo. Este mamparo estará situado a una distancia a popa de la perpendicular de proa no inferior al 5 por ciento de la eslora del buque o a 10 m si esta segunda magnitud es menor y, salvo cuando la Administración permita otra cosa, dicha distancia no será superior al 8 por ciento de la eslora del buque.”

Si seguimos el convenio tenemos lo siguiente:

*Distancia mínima: $0,05 * L$ o $10m$ (el que sea menor)*

$$X = 0,05 * 79 = 3,95 \text{ m}$$

*Distancia máxima: $0,08 * L$ o $0,05 * L + 3$ (el que sea mayor)*

$$X = 0,08 * 79 = 6,32 \quad \text{vs} \quad X = 3,95 + 3 = 6,95 \text{ m}$$

Por tanto, el intervalo entre el que situaremos el mamparo de colisión será entre 4 y 7 metros medidos desde la perpendicular de proa hacia popa.

Al diseñarlo en Maxsurf Stability para situar el tanque de lastre en el pique de proa se ha hecho para que coincida este mamparo con el fin del fondo plano de proa, en la S.105 a 73,50 m de la perpendicular de popa. Ahora deberemos de validar esta solución.

$$X = 79 - 73,50 = 5,5 \text{ m}$$

$$\text{Margen: } 3,95 < X < 6,95$$

Nuestra solución a la posición del mamparo de colisión es válida.

1.3 Compartimentado vertical.

Comenzaremos este compartimentado calculando la altura que debe de tener el doble fondo. Según el DNV sería lo siguiente.

$$H = 250 + 20 * B + 50 * T$$

$$H = 250 + 20 * 21,40 + 50 * 8,19 = 1087,50 \text{ mm}$$

Esta sería la altura mínima del doble fondo según el DNV, pero en el cuaderno 3 ya habíamos calculado que el radio de pantoque sería de 1400 mm dando lugar a una altura de doble fondo del mismo valor. Como esta es mayor que lo exigido, nuestra alternativa será válida.

Lo siguiente que vamos a establecer después del DF es la altura del entrepuente de cámara de máquinas que será donde se instalen los transformadores y todo el equipamiento eléctrico que necesita nuestro buque. Esta está situada a 6,4 m de la línea base proporcionándonos así un espacio en cámara de máquinas de 5 m, suficiente para instalar los diésel generadores. Entre medias de los generadores tendremos una plataforma elevable para poder realizar mantenimiento en la zona más elevada de los mismos.

También se instalará un suelo flotante para ocultar las tuberías del sistema de carga y descarga del buque en el local de carga nº1 que irá aumentando progresivamente desde el suelo de la cámara de máquinas situado a 1,40 m de la línea base hasta la altura del local de los propulsores principales, que se encuentra a 5 m sobre la línea base.

Otro de los suelos flotantes será en la zona de los propulsores de proa a 4,08 m sobre LB para que coincida justo sobre los túneles de proa.

A partir de la cubierta principal, todas las cubiertas superiores hasta llegar a la cubierta del puente estarán separadas una distancia de 2,80 m

2 ESPACIOS DE CARGA

2.1 Comprobación de la RPA en cuanto a capacidad de carga.

Para diseñar los tanques de nuestro buque se han tomado como referencia los planos de nuestro buque base tomando respectivas modificaciones para cumplir nuestra RPA. Una vez diseñados los tanques principales se enseña una comparativa entre los valores obtenidos mediante el software de Maxsurf Stability y la ficha técnica del buque base.

Los tanques destinados a la carga de Brine, Liquid mud, y Dry bulk elementos conocidos como salmuera, lodos de perforación y cemento seco utilizados en las plataformas petrolíferas, tienen una forma especial. Estos tanques destacan porque son cilíndricos. Para la simulación en el software de cálculo se han rediseñado los tanques como paralelepípedos manteniendo la capacidad de carga requerida a pesar de la modificación de las formas de los tanques. En la siguiente tabla se muestra un resumen de la cantidad de material mínima que requiere nuestro proyecto y la que finalmente llevamos a bordo.

REQUERIMIENTO						
Elemento	Mínimo calculado		Buque Proyecto			Cumple requisito
	t	m ³	t	m ³ (Aproximación Maxsurf)	m ³ (Tanque cilíndrico real)	SI/NO
Liquid mud	-	625,00	1634,31	628,00	639,98	SI
Brine	-	330,00	463,20	425,00	438,50	SI
Dry bulk	-	240,00	697,00	348,00	361,57	SI
Chain lockers	-	330,00	2561,00	326,00	418,18	SI
FIFI	-	130,00	117,39	130,43	-	SI
Agua dulce suministro	-	400,00	486,20	486,20	-	SI
Agua dulce servicio	42,00	-	124,00	124,00	-	SI
Fuel oil servicio	1175,94	-	1186,36	1256,34	-	SI
Anclas (10*26 t/ud)	260,00	-	-	-	-	CP*
Tuberías perforación (10*1,5 t/ud)	15,00	-	-	-	-	CP*
Material de cubierta	1,00	-	-	-	-	CP*
Contenedores (2*14 t/ud)	28,00	-	-	-	-	CP*
Consumos	1636,08	-	-	-	-	CP*
Tripulación	4,00	-	-	-	-	CP*
Pertrechos	80,00	-	-	-	-	CP*
Total, Peso Muerto	8789,04	t				

CP* = Criterio Propio

Las capacidades de los tanques principales de carga de nuestro buque de proyecto cumplen con lo especificado que debe de llevar el buque base. Como en nuestra RPA no tenemos unos valores de carga mínimos se considera que estos son los óptimos en cuanto a las operaciones que va a realizar este tipo de buque. Para los demás tanques como pueden ser los de sedimentación, agua técnica, aceites, sentinas, etc; utilizaremos la documentación proporcionada en la asignatura Proyecto del Buque y Artefactos Mariños I y el project guide de los diésel generadores MAN. En cuanto al área en cubierta, disponemos de 944 m² de superficie de trabajo en la cubierta principal y 688 m² para carga en el exterior.

3 DIMENSIONADO Y NUMERO DE TANQUES

3.1 Tanques del sistema de combustible.

Todos los consumos se calcularán para la autonomía de 4000 millas náuticas a la velocidad de servicio de 15 Kn definida en la RPA.

3.1.1 Combustible.

Para el diésel, se ha realizado el cálculo del consumo en el cuaderno 2 pero lo volvemos a mostrar a continuación. Para calcular la cantidad de combustible que debemos llevar a bordo deberemos conocer el consumo específico de nuestro motor MAN 9L32/44CR es de 176,5 g/kWh al 85% de carga según el catálogo del fabricante. El cálculo ideal es el mismo que está comentado en el cuaderno 2.

$$\text{Consumo específico} = 176,5 \frac{g}{kW * h}$$

Por lo que el consumo de combustible será:

$$\text{Consumo HFO o MDO} = \frac{4000 \text{ millas}}{15 \text{ nudos}} * \frac{176,5 g}{kW * h} * (4 * 5211) kW * \frac{1 t}{10^6 g} * 0,85 = 833,90 t$$

A mayores, según el project guide, si tenemos un genset se debe añadir un porcentaje para todas las bombas de lubricación de aceite. Es el siguiente.

$$\text{Percentage addition} = 1,20 * \left(\frac{100\%}{85\%} \right) \% ; \text{ siendo la carga del } 85\%$$

$$\text{Consumo final} = 834 * 1,41 = 1175,94 t$$

Para calcular el volumen de nuestro tanque de combustible, nosotros no contamos con tanque de reboses, por lo que se llenarán los tanques a la salida de puerto al 98% además de contar con la permeabilidad de los tanques que también será del 98%.

Este tanque y todos los de combustible del buque cumplen con la regla 12A del Marpol ya que se encuentran separados del fondo y de los costados del buque. La cantidad de combustible es de 1256,34 m³. Según la guía de aplicación de la regla 12A del Marpol, la distancia mínima lateral entre el tanque y el costado (w) y la separación del tanque con la chapa de fondo (h) para un buque con una cantidad de combustible entre 600 m³ y 5.000 m³ será la siguiente:

$$w = 0,4 + 2,4 * \frac{C}{20.000} m; \text{ siendo } C \text{ los } m^3 \text{ de combustible.}$$

$$w = 0,4 + 2,4 * \frac{1256,34}{20.000} = 0,55 m \text{ siendo } w \text{ mínimo } = 1 m.$$

Nuestro tanque se encuentra separado 1,4 m del costado así que cumple esta condición.

$$h = \frac{B}{20}; \text{ siendo } B \text{ la manga del buque en } m.$$

$$h = \frac{21,40}{20} = 1,07 \text{ siendo } h \text{ mínimo } 0,76 m.$$

Nuestro tanque se encuentra elevado 1,4 m del fondo así que cumple esta condición.

3.1.2 Tanque diésel oil de uso diario.

El buque dispondrá de dos tanques de uso diario, situados en la cubierta intermedia de la cámara de máquinas, para abastecer directamente por gravedad a los cuatro diésel generadores. El criterio de diseño para los tanques de uso diario es “Dos tanques, 8 horas de operación”.

$$Vdo\ diario = \frac{176,5\ g}{kW * h} * (4 * 5.211) kW * 8\ h * \frac{1\ t}{10^6\ g} * \frac{1\ m^3}{0,94\ t} = 31,30\ m^3$$

$$Vdo\ diario\ individual = 16\ m^3$$

3.1.3 Tanque derrames.

$$Vdo\ derrames = \frac{176,5\ g}{kW * h} * (4 * 5.211) kW * 5\ h * \frac{1\ t}{10^6\ g} * \frac{1\ m^3}{0,94\ t} = 19,60\ m^3$$

Se situará en el doble fondo próximo a los tanques de diésel oil de consumo.

3.1.4 Tanque sedimentación.

$$Vdo\ sedimentación = \frac{176,5\ g}{kW * h} * (4 * 5.211) kW * 36\ h * \frac{1\ t}{10^6\ g} * \frac{1\ m^3}{0,94\ t} = 140,89\ m^3$$

Se situará en el entrepuente de la cámara de máquinas. Además, en caso de combustibles pesados, se puede integrar en su interior divisiones para los tanques de uso diario. Este debe tener aspecto vertical con fondo inclinado y purga de lodos.

3.2 Tanques de agua dulce y técnica.

3.2.1 Agua dulce.

Para realizar el cálculo del peso de agua potable se ha consultado la norma UNE EN ISO 15748-2 2003, en la que se especifica según el tipo de buque el número de litros de agua potable consumidos por persona y por día. Ya se calculó en el cuaderno 2.

Tabla A.1
Valores guía para el consumo de agua potable en litros por persona/cama y día

Tipo de buque		Grupo de personas embarcado	Consumo de agua cuando esté equipado con	
			sistema de aseos de gravedad	sistema de aseos de vacío
Buque de alta mar	Carguero	Tripulante/cama	220 l	175 l
	Buque de pasaje	Pasajero/cama	270 l	225 l
	Crucero de lujo	Pasajero/cama	–	275 l
	Trasbordador con cabinas	Pasajero/cama	205 l*	160 l*
			100 l	55 l
	Trasbordador sin cabinas	Pasajero sin cama	150 l	105 l
Tripulante sin cama		100 l	55 l	

$$Agua\ consumo = 175\ litros * 20\ tripulantes * 12\ días = 42000\ L \rightarrow 42\ t$$

$$Agua\ plataforma = 400.000\ litros \rightarrow 400\ t$$

$$Peso\ agua\ dulce = 442\ t$$

Con los tanques destinados para agua de servicio tenemos suficiente volumen disponible para todas las necesidades de la tripulación.

3.2.2 Aguas grises y negras.

Para los tanques de aguas grises y negras se estima una autonomía de tanque de 3 días, correspondiente a la estancia en puerto. Para el cálculo de la capacidad de los tanques de almacén de aguas negras y grises se recurre a la norma UNE-EN ISO 15749-1 2005.

Tabla 2
Cantidad mínima de agua de desecho

Tipo de buque	Cantidad mínima de agua de desecho por persona y día en litros			
	Planta sin vacío		Planta con vacío	
	Aguas negras	Aguas negras y grises	Aguas negras	Aguas negras y grises
Buques de pasaje	70	230	25	185
Buques de alta mar exceptuando los de pasaje	70	180	25	135
Los buques costeros pueden conservar los valores recomendados por las autoridades responsables.				
NOTA – Estos valores son los recomendados. Hay que considerar las posibles variaciones debidas a los reglamentos nacionales o a las recomendaciones de las sociedades de clasificación.				

El buque posee un sistema de vacío. Por tanto, el consumo será de 135 L por día y por persona.

$$\text{Aguas grises y negras} = 135 \text{ L} * 3 \text{ días almacenamiento} * 20 \text{ tripulantes}$$

$$\text{Aguas grises y negras} = 8,1 \text{ t}$$

3.2.3 Agua circuito refrigeración de alta y baja temperatura:

Según el project guide un solo motor tendrá en su interior aproximadamente 337 L de agua para el servicio de HT y 78 L de agua para el de LT. En total tendremos lo siguiente.

$$\text{Peso agua refrigeración HT} = 1348 \text{ L} = 1,35 \text{ t}$$

$$\text{Peso agua refrigeración LT} = 312 \text{ L} = 0,32 \text{ t}$$

$$\text{Peso total agua refrigeración} = 1,67 \text{ t}$$

3.3 Tanques de aceite

3.3.1 Aceite.

Según el project guide, dentro del motor tenemos una cantidad de 5.250 litros de aceite para la lubricación, dato para tener en cuenta porque cuando calculamos el peso de los motores este fue de 91 t en seco. Además, el consumo específico de aceite es de 0,5 g/kWh que si tenemos 5211 kW a 750 rpm el consumo de un motor será de 2,70 kg/h según el project guide.

$$\text{Consumo lubricante} = \frac{4000 \text{ millas}}{15 \text{ nudos}} * 2,70 \frac{\text{kg}}{\text{h}} = 0,72 \text{ t.}$$

$$V_{\text{aceite}} = \frac{4 * \left(\frac{5,250}{0,920} + 0,72 \right)}{0,920} = 27,94 \text{ m}^3$$

Se situará en el doble fondo debajo de la cámara de máquinas.

3.3.2 Aceite hidráulico.

Se estima que los equipos necesitarán 16 toneladas con una densidad de 0,9 t/m³, es decir, aproximadamente 18 m³.

3.4 Tanques de aguas aceitosas y fangos

3.4.1 Aguas Aceitosas.

Estas supondrán un 2% del volumen de Fuel, para ello contaremos con todos los tanques de combustible del buque ya sean para carga como para consumo propio.

$$V_{aguas\ aceitosas} = 0,02 * V_{total\ fuel} = 0,02 * 1256,34 = 25,13\ m^3$$

3.4.2 Tanque de lodos.

Para determinar la capacidad del tanque de fangos se siguen las distintas reglas del Convenio Marpol, Anexo I Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos, en concreto la regla 12 de este anexo (tanques para residuos de hidrocarburo (Fangos), en la que dice: *“Todos los buques de arqueo igual o superior a 400 estarán provistos de un tanque o tanques con capacidad adecuada, según el tipo de maquinaria y la duración del viaje, para recibir los residuos de hidrocarburos (fangos) que no puedan tratarse de otra forma con arreglo a las disposiciones del presente anexo”*.

Y en la interpretación de dicha regla: *Capacidad de los tanques de fangos se da una fórmula para calcular el volumen de los tanques de fangos respecto a los buques que no llevan agua de lastre en los tanques de combustible líquido:*

$$V_1 = k_1 * C * D\ m^3$$

Donde:

- K1 = 0.01 para los buques en los que se purifique el fuel oil pesado destinado a la maquina principal, o 0.005 para los buques en los que se utilice diésel oil o fuel oil pesado que no haya de ser purificado antes de su uso.
- C = consumo diario de fuel oil (toneladas)
- D = duración máxima del viaje entre los puertos en los que puede descararse fangos en tierra (días). A falta de datos precisos se utilizará la cifra de 30 días.

$$D = 4000\ millas * \frac{1\ hora}{15\ millas} * \frac{1\ día}{24\ horas} = 11,1\ días$$
$$C = \frac{24\ h}{1\ día} * \frac{176,5\ g}{kW * h} * \frac{1\ t}{10^6\ g} * \frac{1}{0,94} * (4 * 5.211) * 0,85 = 79,84\ t$$
$$V_{tanque\ de\ fangos} = 0,005 * 79,84 * 11,1 = 4,43\ m^3$$

3.5 Tanques contraincendios

En el cuaderno 12 se establece una capacidad estimada de los tanques contraincendios. Por tanto, la capacidad de los tanques de espumógeno para el sistema contra incendios del buque será de 130 m³.

3.6 Tanques de carga

En la tabla expuesta en el segundo apartado de este cuaderno se puede comprobar cuál es la cantidad de lodos de perforación, salmuera y cemento seco que llevamos en el buque.

3.7 Comprobación de la regla 12A del MARPOL.

Nuestro buque cumple la regla 12A del Marpol por la separación de los tanques con combustible o aquellos con material tóxico para el medio ambiente, tanto del fondo del buque como de los costados, previniendo así cualquier tipo de peligro si se llegase a tener algún accidente o alguna filtración en el casco del buque.

4 ZONA ESTANCA Y PUNTOS DE INUNDACIÓN PROGRESIVA.

4.1 Zona estanca

La zona estanca es aquella zona del buque limitada superiormente por la cubierta más baja expuesta a la intemperie y a la mar, que normalmente se le denomina la cubierta de francobordo. Dentro de esta zona estanca la totalidad del buque debe ser hermético y que no permita un embarque de agua. También puede suceder que la zona estanca se eleve una cubierta por encima de la cubierta principal en la zona de la habilitación como es nuestro caso. Esta zona elevada aporta una reserva de flotabilidad a mayores sobre la de francobordo.

La zona estanca del buque de proyecto se extiende desde el espejo de popa hasta el inicio de la habilitación en la S.74 (51,80 m) a la altura de la cubierta principal o de francobordo (9,10 m). Justo al llegar a la zona de la superestructura, al igual que en el buque base, esta zona sube hasta la cubierta B del buque situada a 14,70 m y continúa extendiéndose hasta la proa.

4.2 Puntos de inundación progresiva

Los puntos de inundación progresiva o PIP's están directamente relacionados con la zona estanca. Corresponden a aberturas protegidas por cierres estancos a la intemperie por las cuales se produce la inundación hacia espacios que están dentro de la zona estanca. Estos suelen ser la salida de exhaustación de los diésel generadores, la toma de aire para la ventilación de la cámara de máquinas o incluso las puertas y portillos laterales de la superestructura. Estos puntos no cortan la curva de GZ, pero deben quedar siempre por encima de la flotación de equilibrio en averías.

Los puntos que vamos a tratar como PIP's en nuestro buque son los siguientes:

- Ventilación CCMM Br (x,y,z): S.60 (42 m); - 8,80 m; 15,70 m.
- Ventilación CCMM Er (x,y,z): S.60 (42 m); +8,80 m; 15,70 m.
- Salida Exhaustación (x,y,z): S.70 (49 m); 0 m; 28 m.

Tantos los planos de la zona estanca como la posición de los puntos de inundación progresiva se incluyen en el anexo de este cuaderno.

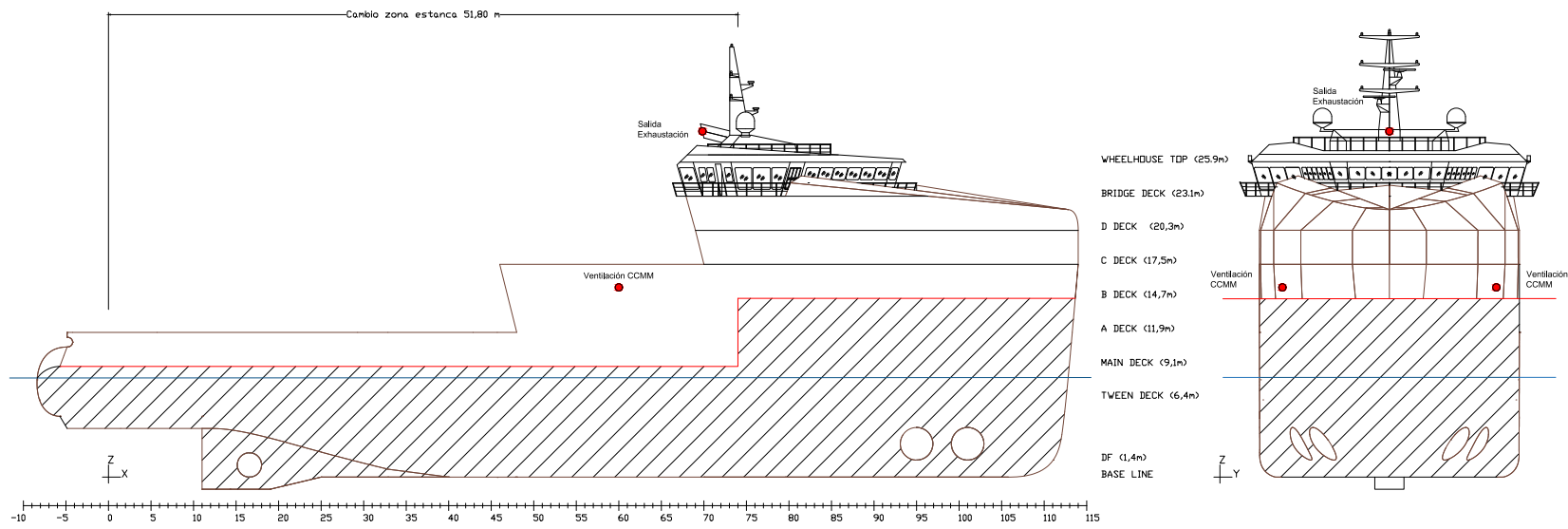
5 ANEXOS

Los siguientes Anexos de este documento representarán lo siguiente:

- **ANEXO I. Plano longitudinal con la definición de la zona estanca del buque y puntos de inundación progresiva.**
Esta zona estanca abarca desde la línea base del quillote hasta la cubierta B de la superestructura. Consideramos que el corte vertical de la zona estanca lo realiza a 51,80 m porque es el inicio de la superestructura después de pasar la zona de los cabrestantes de remolque, además, en el plano del buque base, podemos ver varias puertas estancas y portillos que delimitan esta zona.
Los puntos de inundación se consideran los de ventilación de la cámara de máquinas y la salida de la exhaustación que se encuentra situado sobre el puente de gobierno.
- **ANEXO II. Plano justificación del compartimentado longitudinal, transversal y vertical de los mamparos estancos y del mamparo de colisión.** Se muestra la situación del doble fondo en la zona de la cámara de máquinas, aunque para la zona de popa tenemos pisos flotantes que se irán levantando hasta llegar al puntal donde se sitúa la unidad de control de los propulsores principales.
- **ANEXO III. Plano de disposición de los tanques en el buque (2D).**
Se obtienen del diseño en *Maxsurf Stability*.
- **ANEXO IV. Representación visual de los tanques del buque (3D).**
Vistas en 3D de los tanques en Maxsurf desde diferentes ángulos.
- **ANEXO V. Tabla de Capacidades de los tanques del buque.**
Frente a los requerimientos.
- **ANEXO VI. Tablas hidrostáticas y curvas de KN.**
Se realizará el cálculo de las tablas de hidrostáticas empezando por un calado de 2,60 m con un desplazamiento de 2497 t dejando así un margen inferior ya que el peso en rosca es de 2844,76 t, y se llegará hasta un calado de 8,80 m (se escoge este valor ya que es mayor que 8,20 m, el calado de diseño, y además su desplazamiento es ligeramente mayor que el que habíamos calculado en el cuaderno 2, 11.633,80 t). Los incrementos se realizarán según la IMO y serán de 0,2 m quedando una tabla de hidrostáticas final de 32 situaciones.

Se utilizarán los mismos datos para las tablas de KN. En estas, deberemos tener en cuenta que el asiento en las hidrostáticas no será "fixed trim" o asiento fijo, ya que la IMO obliga a que las curvas se calculen con asiento libre "free to trim"

ANEXO I. PLANO LONGITUDINAL CON LA DEFINICIÓN DE LA ZONA ESTANCA DEL BUQUE Y PUNTOS DE INUNDACIÓN PROGRESIVA.



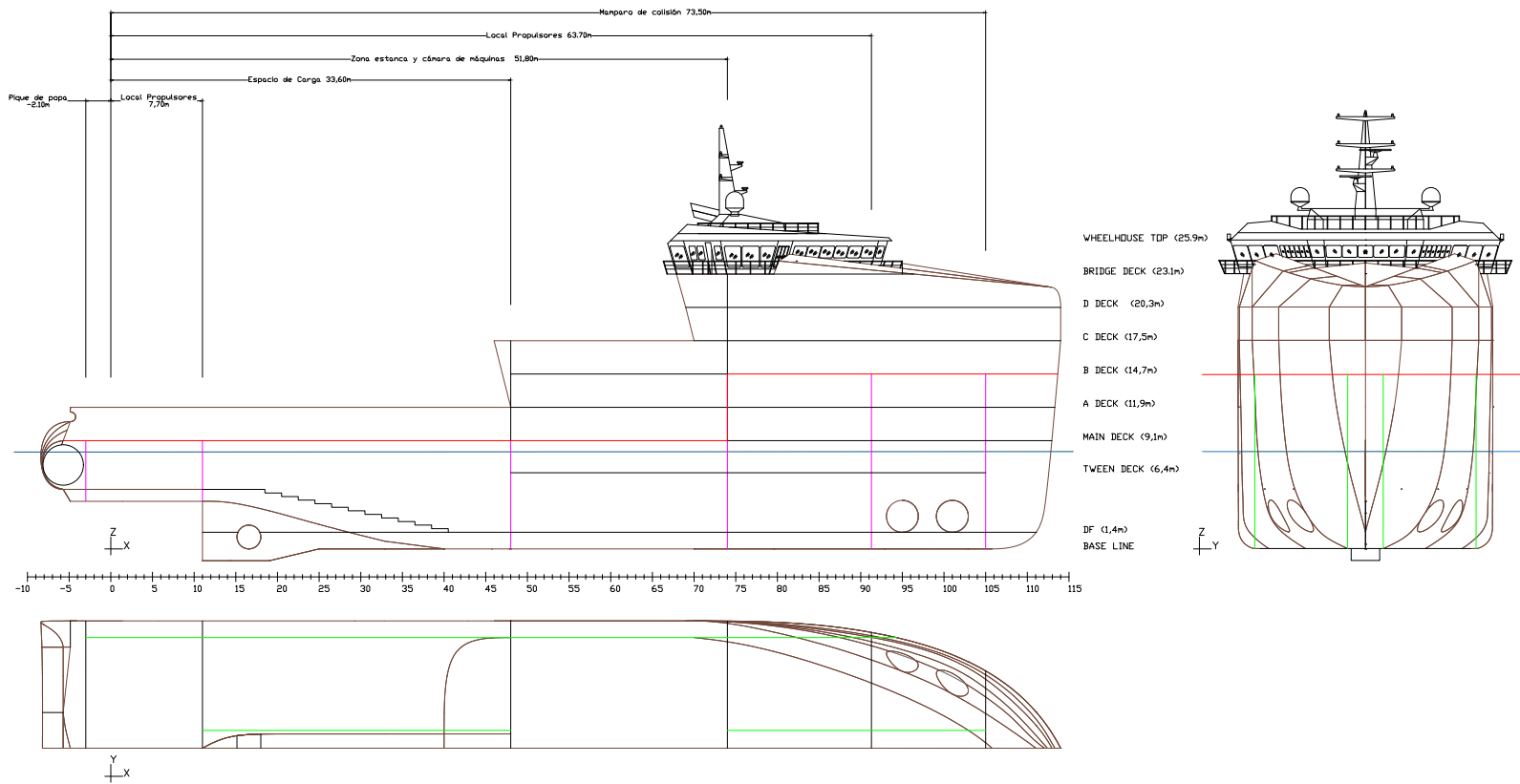
PROYECTO: ANCHOR HANDLING TUG SUPPLY VESSEL

CARACTERISTICAS PRINCIPALES

- ESLORA TOTAL _____ 85,68 m.
- ESLORA ENTRE PERPENDICULARES _____ 79,00 m.
- MANGA DE TRAZADO _____ 21,40 m.
- PUNTAL A LA CUB. PRINCIPAL _____ 9,10 m.
- CALADO DE DISEÑO _____ 8,19 m.

C4. Definición de la zona estanca y puntos de inundación progresiva. .		
Autor: Raúl Fernández Garda		Universidade da Coruña
Tutor: Marcos Míguez González		Escola Politécnica Superior
Plano I	Escala 1:15	Trabajo Fin de Grado. 2022-GENO-3

ANEXO II. PLANO JUSTIFICACIÓN DEL COMPARTIMENTADO LONGITUDINAL, TRANSVERSAL Y VERTICAL DE LOS MAMPAROS ESTANCOS Y DEL MAMPARO DE COLISIÓN.



PROYECTO: ANCHOR HANDLING TUG SUPPLY VESSEL

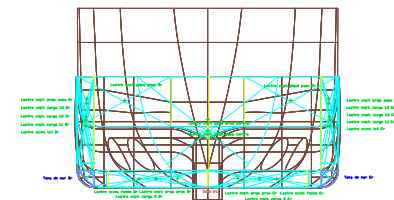
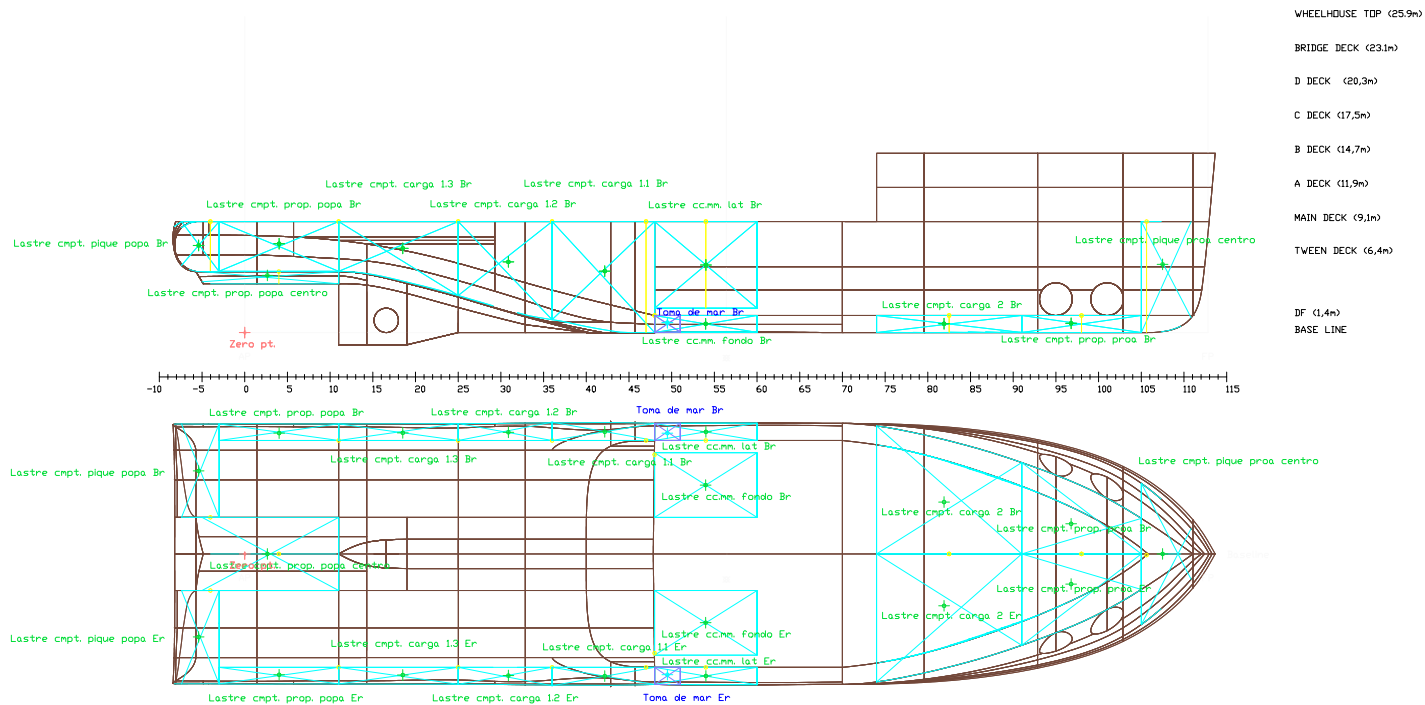
CARACTERISTICAS PRINCIPALES

ESLORA TOTAL	_____	_____	85,68 m.
ESLORA ENTRE PERPENDICULARES	_____	_____	79,00 m.
MANGA DE TRAZADO	_____	_____	21,40 m.
PUNTAL A LA CUB. PRINCIPAL	_____	_____	9,10 m.
CALADO DE DISEÑO	_____	_____	8,19 m.

C4. Justificación del compartimentado.

Autor: Raúl Fernández Garda		Universidade da Coruña
Tutor: Marcos Míguez González		Escola Politécnica Superior
Plano I	Escala 1:15	Trabajo Fin de Grado. 2022-GENO-3

ANEXO III. PLANO DE DISPOSICIÓN DE LOS TANQUES EN EL BUQUE (2D).



PROYECTO: ANCHOR HANDLING TUG SUPPLY VESSEL

CARACTERISTICAS PRINCIPALES

ESLORA TOTAL _____ 85,68 m.
 ESLORA ENTRE PERPENDICULARES _____ 79,00 m.
 MANGA DE TRAZADO _____ 21,40 m.
 PUNTAL A LA CUB. PRINCIPAL _____ 9,10 m.
 CALADO DE DISEÑO _____ 8,19 m.

C4. Tanques de lastre.

Autor: Raúl Fernández Garda

Universidade da Coruña

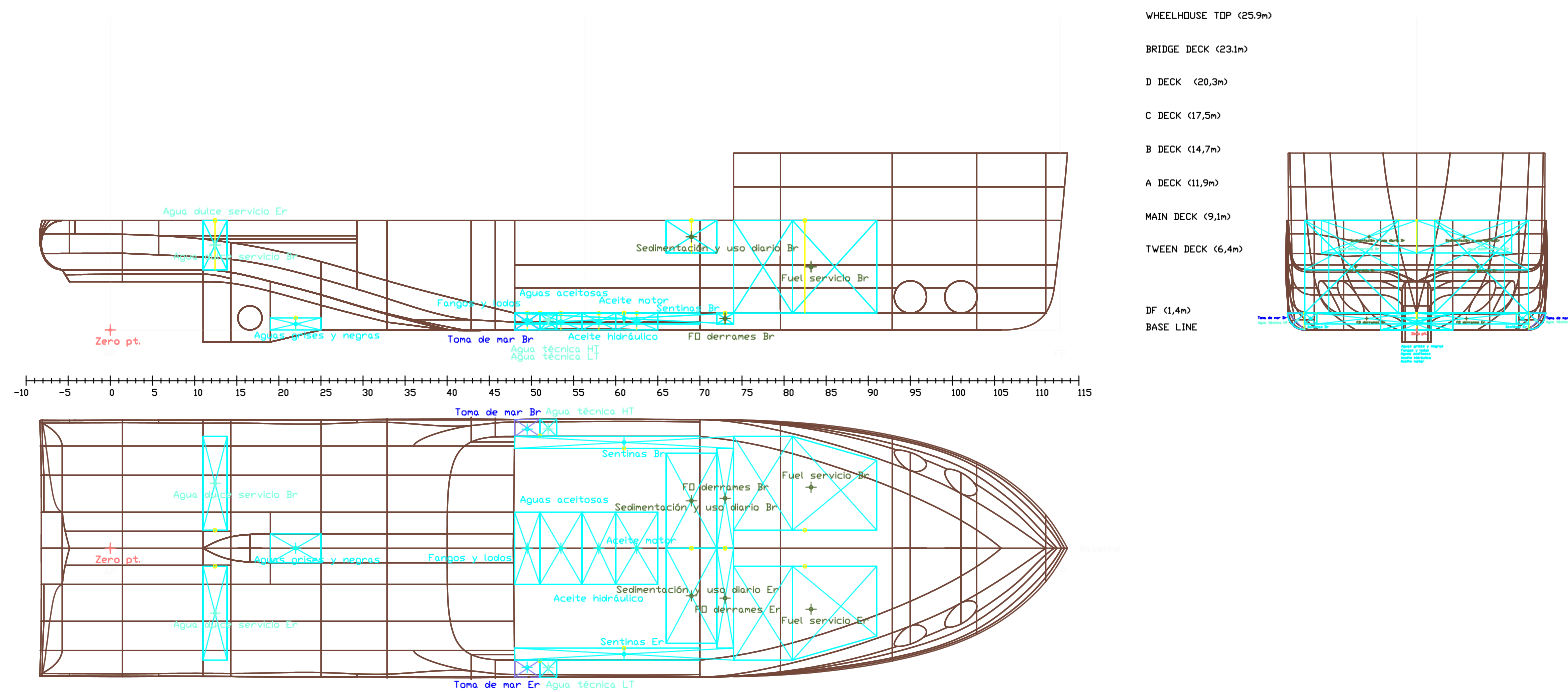
Tutor: Marcos Míguez González

Escola Politécnica Superior

Plano I

Escala 1:15

Trabajo Fin de Grado. 2022-GENO-3



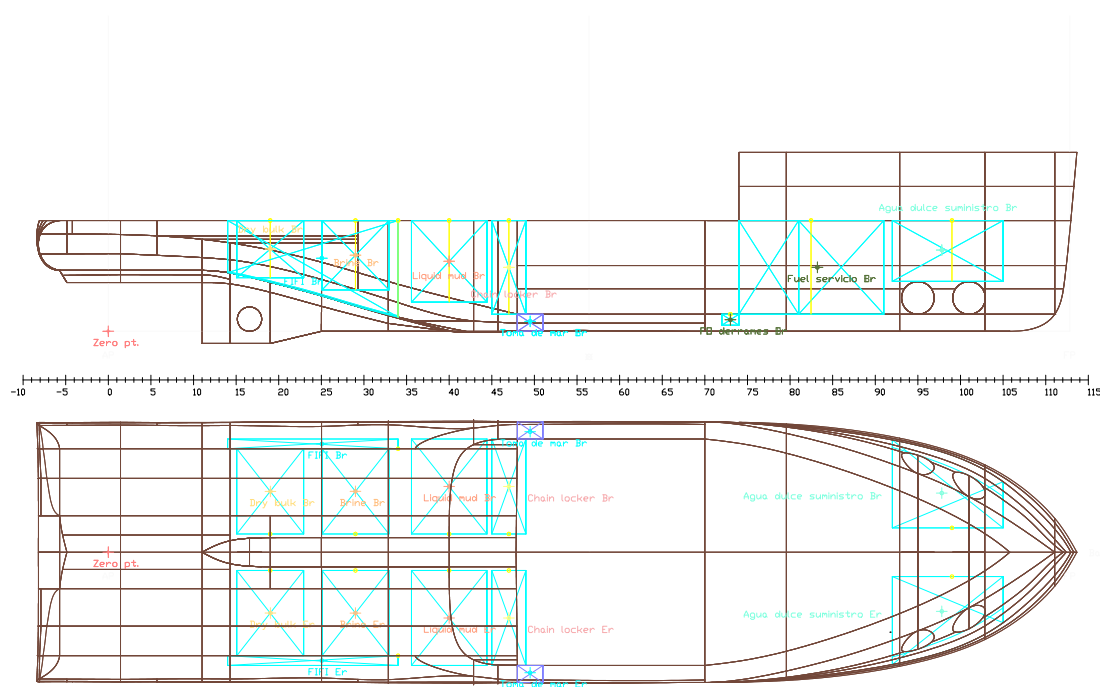
PROYECTO: ANCHOR HANDLING TUG SUPPLY VESSEL

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

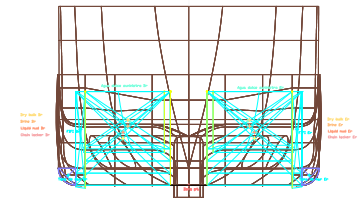
ESLORA TOTAL _____ 85,68 m.
 ESLORA ENTRE PERPENDICULARES _____ 79,00 m.
 MANGA DE TRAZADO _____ 21,40 m.
 PUNTAL A LA CUB. PRINCIPAL _____ 9,10 m.
 CALADO DE DISEÑO _____ 8,19 m.

C4. Tanques de servicio.

Autor: Raúl Fernández Garda		Universidade da Coruña
Tutor: Marcos Míguez González		Escola Politécnica Superior
Plano I	Escala 1:15	Trabajo Fin de Grado. 2022-GENO-3



- WHEELHOUSE TDP <25,9m>
- BRIDGE DECK <23,1m>
- D DECK <20,3m>
- C DECK <17,5m>
- B DECK <14,7m>
- A DECK <11,9m>
- MAIN DECK <9,1m>
- TWEEN DECK <6,4m>
- DF <1,4m>
- BASE LINE



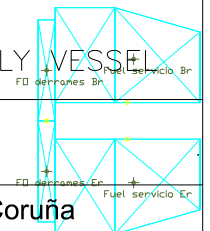
PROYECTO: ANCHOR HANDLING TUG SUPPLY WESSEL

CARACTERISTICAS PRINCIPALES

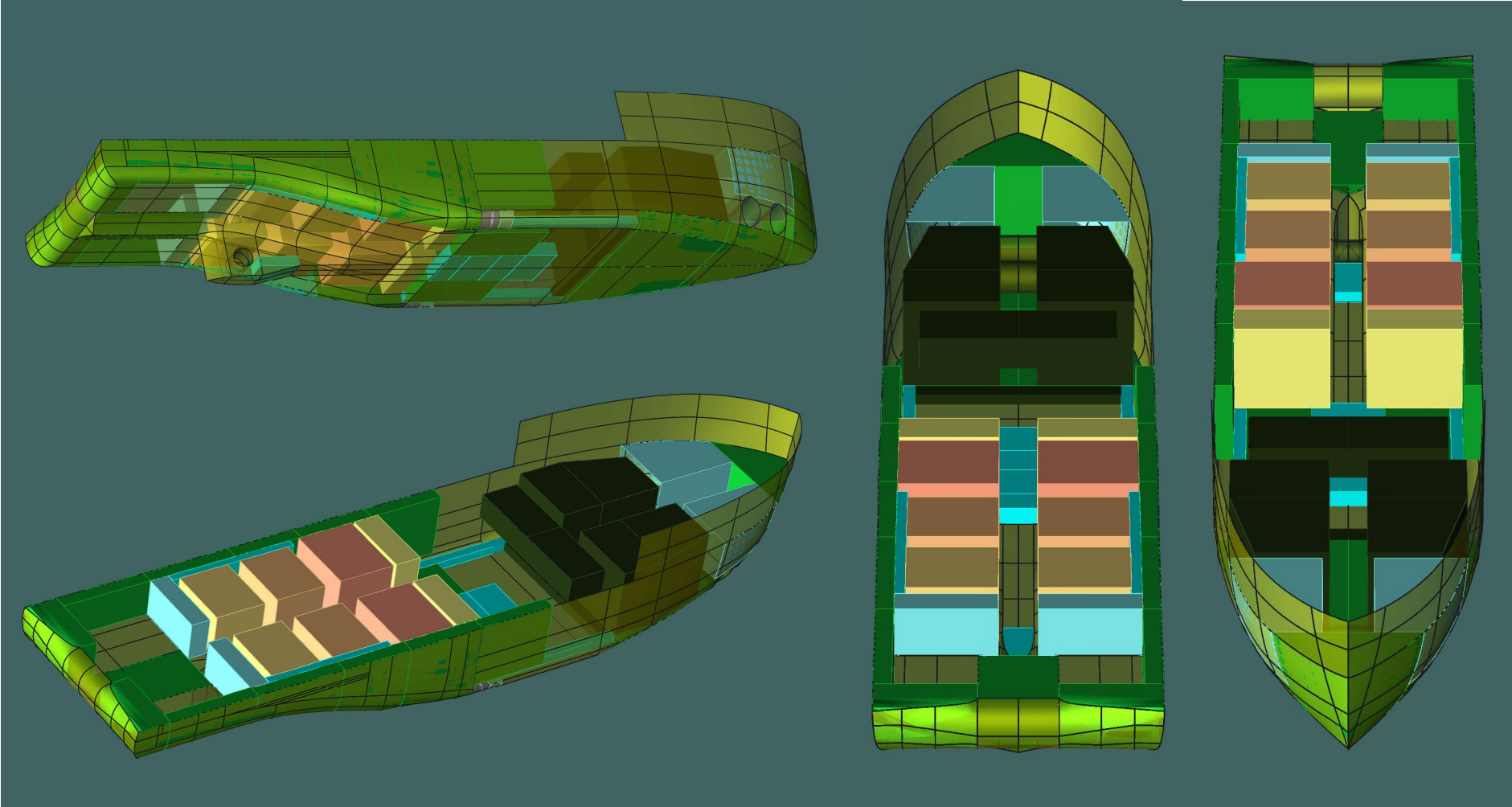
ESLORA TOTAL _____ 85,68 m.
 ESLORA ENTRE PERPENDICULARES _____ 79,00 m.
 MANGA DE TRAZADO _____ 21,40 m.
 PUNTAL A LA CUB. PRINCIPAL _____ 9,10 m.
 CALADO DE DISEÑO _____ 8,19 m.

C4. Tanques de suministro.

Autor: Raúl Fernández Garda		Universidade da Coruña
Tutor: Marcos Míguez González		Escola Politécnica Superior
Plano I	Escala 1:15	Trabajo Fin de Grado. 2022-GENO-3



ANEXO IV. REPRESENTACIÓN VISUAL DE LOS TANQUES DEL BUQUE (3D).



ANEXO V. TABLA DE CAPACIDADES DE LOS TANQUES DEL BUQUE.

Elemento	REQUERIMIENTO					
	Mínimo calculado		Buque Proyecto			Cumple requisito
	t	m ³	t	m ³ (Aproximación Maxsurf)	m ³ (Tanque cilíndrico real)	SI/NO
Liquid mud	-	625,00	1129,81	628,00	639,98	SI
Brine	-	330,00	463,20	425,00	438,50	SI
Dry bulk	-	240,00	697,00	348,00	361,57	SI
Chain lockers	-	330,00	2561,00	326,00	418,18	SI
FIFI	-	130,00	117,39	130,43	Paralelepípedo	SI
Agua dulce suministro	-	400,00	486,20	486,20	Paralelepípedo	SI
Agua dulce servicio	42,00		124,00	124,00	Paralelepípedo	SI
Fuel oil servicio	1175,94		1186,36	1256,34	Paralelepípedo	SI
Fuel oil uso diario	-	31,30	-	32,00	Paralelepípedo	SI
Fuel oil derrames	-	19,60	-	20,80	Paralelepípedo	SI
Fuel oil sedimentación	-	140,89	-	142,00	Paralelepípedo	SI
Aguas grises y negras	-	8,10	-	10,00	Paralelepípedo	SI
Agua técnica HT	-	1,35	-	2,14	Paralelepípedo	SI
Agua técnica LT	-	0,32	-	2,14	Paralelepípedo	SI
Aceite motor	-	27,94	-	29,31	Paralelepípedo	SI
Aceite hidráulico	-	18,00	-	23,40	Paralelepípedo	SI
Aguas aceitosas	-	25,13	-	29,24	Paralelepípedo	SI
Fangos y lodos	-	4,43	-	17,60	Paralelepípedo	SI
Sentinas	-	25,00	-	32,76	Paralelepípedo	SI
Anclas (10*26 t/ud)	260,00	-	-	-	-	Criterio propio
Tuberías perforación (10*1,5 t/ud)	15,00	-	-	-	-	Criterio propio
Material de cubierta	1,00	-	-	-	-	Criterio propio
Contenedores (2*14 t/ud)	28,00	-	-	-	-	Criterio propio
Consumos	1636,08	-	-	-	-	Criterio propio
Tripulación	4,00	-	-	-	-	Criterio propio
Pertrechos	80,00	-	-	-	-	Criterio propio

ANEXO VI. TABLAS HIDROSTÁTICAS Y CURVAS DE KN.

En este apartado se mostrarán las tablas y graficas de hidrostáticas y KN obtenidas de Maxsurf Stability a diferentes trimados. El límite de los trimados será de 1,5% de la Eslora entre perpendiculares.

$$1,5\% * 79 \text{ m} = 1185 \text{ mm} \rightarrow \text{Trim} \approx 1200 \text{ mm}$$

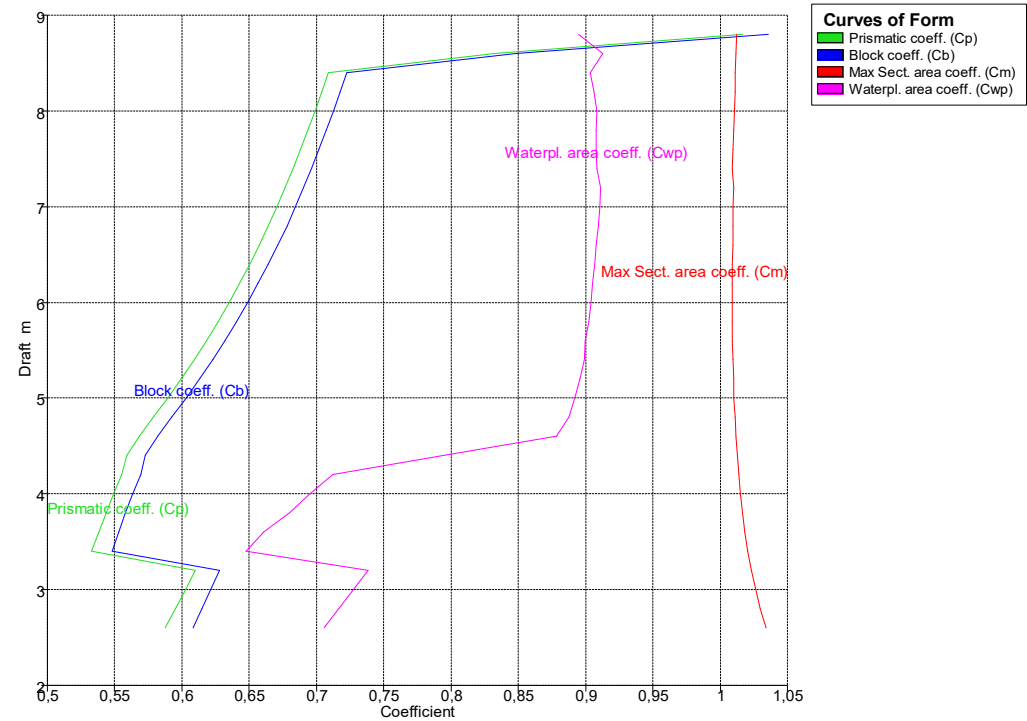
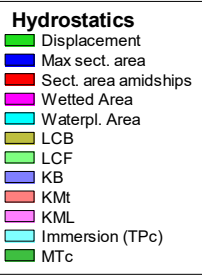
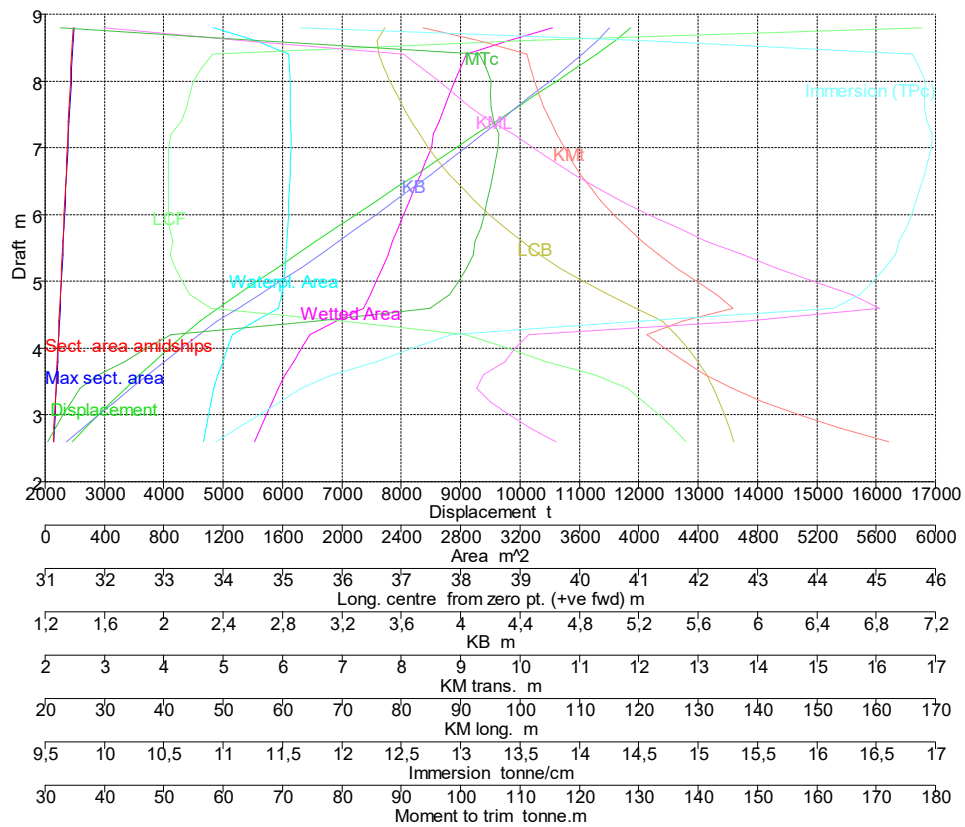
Por tanto, se repartirán en varios tramos de 400 mm. Seguiremos el siguiente orden, desde los asientos positivos hasta los negativos.

POPA (+)			CENTRO	PROA (-)		
1,20 m	0,80 m	0,40 m	0	- 0,40 m	- 0,80 m	- 1,20 m

Damage Case - Intact

Fixed Trim = 1,2 m (+ve by stern). Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m³)

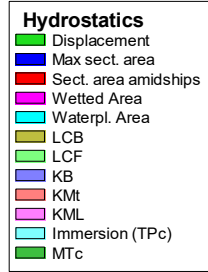
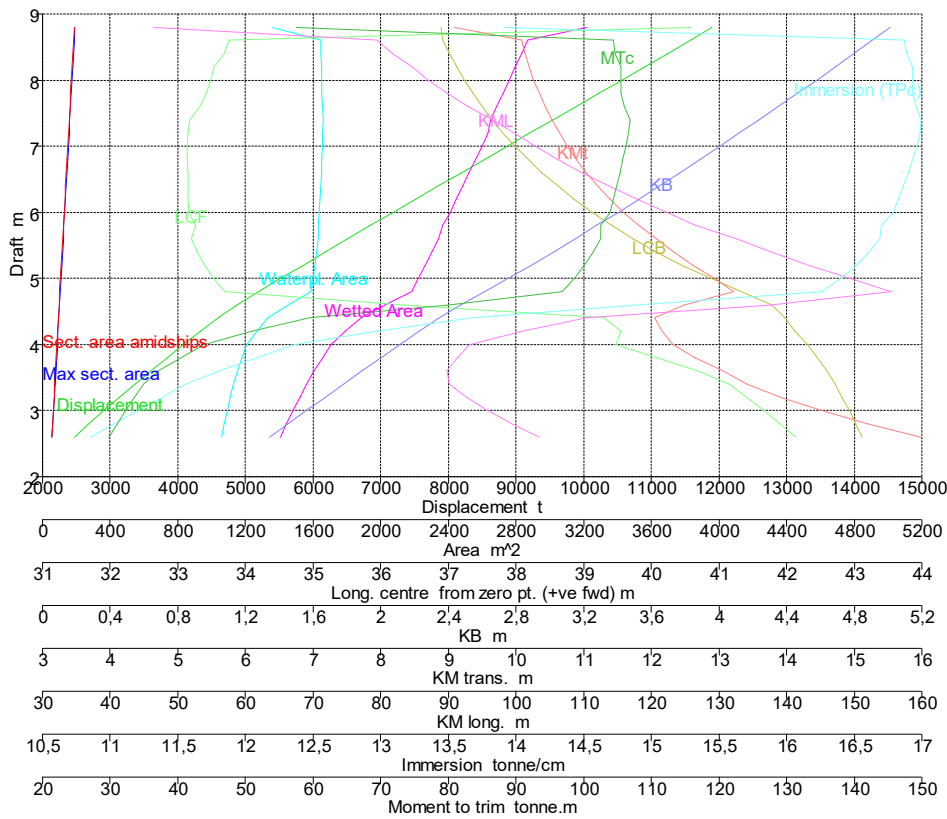
Draft Amidships m	Displacement t	Draft at LCF m	Trim (+ve by stern) m	WL Length m	Beam max extents on WL m	Wetted Area m ²	Waterpl. Area m ²	Block coeff. (Cb)	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	KB m	BMt m	BML m	KMt m	KML m	Immersion (TPc) tonne/cm	MTc tonne.m
2,600	2452	2,565	1,200	70,384	21,523	1413,515	1067,354	0,608	42,598	41,802	1,341	14,868	104,727	16,207	106,056	10,940	30,410
2,800	2673	2,768	1,200	70,462	21,560	1452,576	1085,248	0,615	42,528	41,576	1,450	13,947	100,336	15,395	101,775	11,124	31,690
3,000	2897	2,972	1,200	70,529	21,593	1491,616	1102,865	0,622	42,448	41,336	1,559	13,139	96,603	14,697	98,151	11,304	33,016
3,200	3124	3,176	1,200	70,587	21,627	1530,593	1120,166	0,628	42,359	41,086	1,669	12,425	93,380	14,093	95,039	11,482	34,380
3,400	3356	3,380	1,200	81,769	21,659	1570,066	1137,727	0,548	42,262	40,807	1,780	11,790	90,867	13,569	92,636	11,662	35,906
3,600	3592	3,588	1,200	81,937	21,688	1616,612	1163,109	0,553	42,146	40,256	1,892	11,220	92,042	13,110	93,923	11,922	39,017
3,800	3834	3,801	1,200	82,098	21,713	1674,973	1199,222	0,558	42,001	39,450	2,005	10,785	95,379	12,788	97,373	12,292	43,321
4,000	4083	4,010	1,200	82,250	21,733	1727,428	1228,465	0,564	41,828	38,801	2,120	10,319	97,093	12,438	99,202	12,592	47,073
4,200	4338	4,221	1,200	82,399	21,751	1782,897	1260,345	0,569	41,628	38,087	2,237	9,899	99,270	12,134	101,495	12,919	51,273
4,400	4605	4,453	1,200	82,974	21,765	1960,664	1416,795	0,573	41,400	36,005	2,359	10,388	135,761	12,745	138,104	14,522	75,787
4,600	4917	4,686	1,200	83,442	21,776	2142,827	1574,248	0,582	40,947	33,796	2,500	11,094	158,041	13,593	160,523	16,136	94,871
4,800	5242	4,892	1,200	83,714	21,784	2191,640	1596,186	0,593	40,490	33,432	2,643	10,669	153,364	13,311	155,989	16,361	98,130
5,000	5571	5,094	1,200	83,914	21,790	2232,471	1607,372	0,603	40,068	33,302	2,782	10,185	146,647	12,966	149,413	16,476	99,636
5,200	5902	5,296	1,200	84,071	21,792	2272,530	1616,871	0,613	39,683	33,200	2,918	9,723	140,371	12,640	143,273	16,573	100,963
5,400	6235	5,497	1,200	84,199	21,793	2312,248	1625,337	0,623	39,330	33,112	3,051	9,292	134,574	12,342	137,610	16,660	102,184
5,600	6565	5,696	1,200	84,306	21,791	2338,817	1628,203	0,632	39,036	33,150	3,179	8,878	128,187	12,056	131,352	16,689	102,393
5,800	6900	5,897	1,200	84,395	21,787	2378,395	1634,836	0,641	38,748	33,092	3,306	8,498	123,219	11,803	126,511	16,757	103,378
6,000	7235	6,097	1,200	84,469	21,781	2416,156	1638,982	0,649	38,484	33,086	3,431	8,144	118,209	11,574	121,626	16,800	103,928
6,200	7572	6,297	1,200	84,532	21,774	2453,877	1642,753	0,657	38,243	33,082	3,555	7,816	113,585	11,369	117,126	16,838	104,443
6,400	7909	6,497	1,200	84,584	21,765	2491,574	1646,228	0,664	38,022	33,081	3,676	7,511	109,309	11,186	112,973	16,874	104,933
6,600	8248	6,697	1,200	84,627	21,754	2529,252	1649,445	0,671	37,817	33,081	3,796	7,228	105,345	11,023	109,128	16,907	105,401
6,800	8587	6,897	1,200	84,662	21,743	2566,917	1652,458	0,678	37,628	33,082	3,914	6,965	101,659	10,879	105,561	16,938	105,851
7,000	8926	7,097	1,200	84,688	21,729	2604,570	1655,113	0,684	37,453	33,086	4,032	6,717	98,214	10,748	102,234	16,965	106,274
7,200	9262	7,297	1,200	84,705	21,715	2616,210	1655,961	0,690	37,309	33,126	4,147	6,480	94,793	10,626	98,929	16,974	106,395
7,400	9601	7,494	1,200	84,714	21,701	2654,117	1651,564	0,696	37,165	33,287	4,261	6,252	90,747	10,513	94,998	16,929	105,505
7,600	9939	7,693	1,200	84,713	21,685	2690,638	1649,696	0,702	37,035	33,388	4,375	6,035	87,365	10,409	91,730	16,909	105,106
7,800	10277	7,892	1,200	84,704	21,669	2725,857	1649,639	0,707	36,916	33,443	4,487	5,834	84,480	10,321	88,957	16,909	105,071
8,000	10616	8,091	1,200	84,684	21,652	2760,841	1649,926	0,713	36,806	33,488	4,599	5,647	81,830	10,245	86,419	16,912	105,115
8,200	10954	8,289	1,200	84,653	21,635	2800,657	1645,466	0,718	36,705	33,642	4,710	5,469	78,690	10,179	83,391	16,866	104,258
8,400	11291	8,486	1,200	84,609	21,618	2841,778	1639,624	0,723	36,615	33,825	4,820	5,301	75,571	10,121	80,382	16,806	103,163
8,600	11609	8,606	1,200	72,383	21,601	3125,352	1417,159	0,848	36,594	39,110	4,922	4,376	48,006	9,298	52,922	14,526	65,699
8,800	11871	8,704	1,200	59,238	21,584	3421,375	1136,655	1,036	36,720	45,774	5,004	3,357	24,872	8,361	29,873	11,651	32,534



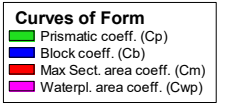
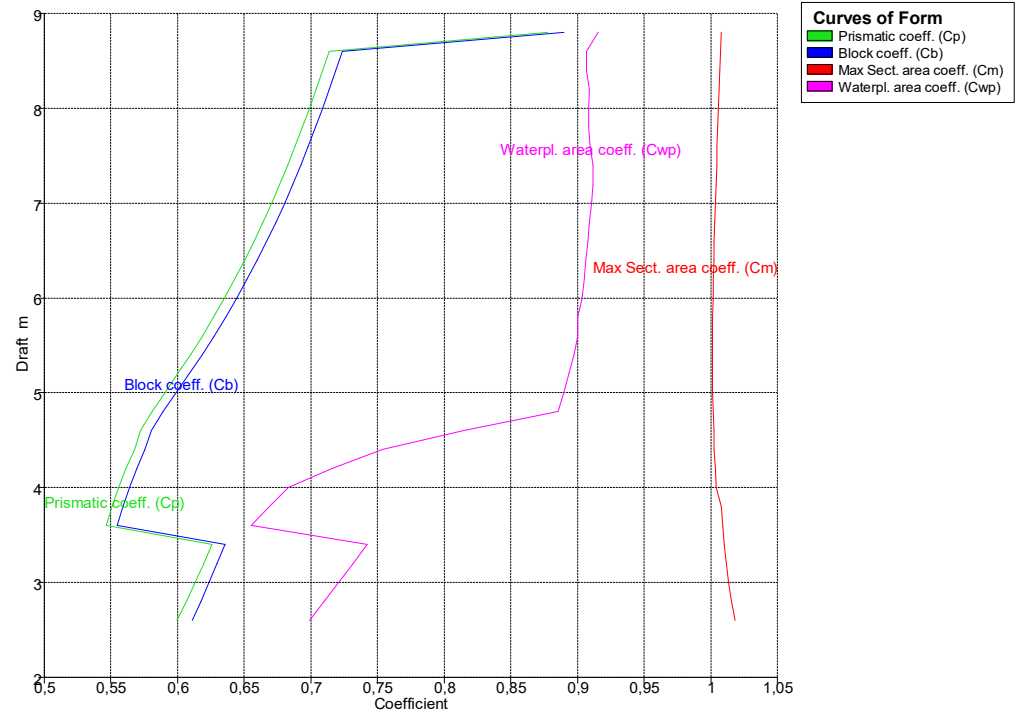
Damage Case - Intact

Fixed Trim = 0,8 m (+ve by stern). Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m³)

Draft Amidships m	Displacement t	Draft at LCF m	Trim (+ve by stern) m	WL Length m	Beam max extents on WL m	Wetted Area m ²	Waterpl. Area m ²	Block coeff. (Cb)	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	KB m	BMt m	BML m	KMt m	KML m	Immersion (TPc) tonne/cm	MTc tonne.m
2,600	2466	2,573	0,800	70,456	21,515	1405,249	1058,744	0,611	43,113	42,130	1,341	14,651	102,168	15,991	103,504	10,852	29,779
2,800	2685	2,776	0,800	70,523	21,552	1444,121	1076,205	0,617	43,023	41,904	1,450	13,749	97,874	15,198	99,319	11,031	30,999
3,000	2908	2,978	0,800	70,581	21,586	1483,000	1093,405	0,623	42,926	41,664	1,559	12,957	94,220	14,515	95,774	11,207	32,264
3,200	3134	3,180	0,800	70,631	21,618	1521,902	1110,383	0,630	42,824	41,414	1,668	12,256	91,082	13,924	92,746	11,381	33,572
3,400	3364	3,383	0,800	70,675	21,652	1560,854	1127,206	0,636	42,715	41,153	1,778	11,634	88,371	13,411	90,144	11,554	34,926
3,600	3598	3,588	0,800	81,834	21,682	1607,701	1152,400	0,555	42,598	40,680	1,888	11,165	87,882	13,053	89,766	11,812	37,180
3,800	3836	3,794	0,800	81,991	21,707	1654,761	1178,153	0,559	42,464	40,103	2,000	10,662	89,329	12,661	91,324	12,076	40,400
4,000	4080	4,000	0,800	82,145	21,728	1705,337	1205,667	0,564	42,305	39,482	2,113	10,205	91,021	12,317	93,129	12,358	43,902
4,200	4332	4,199	0,800	82,291	21,747	1789,055	1265,841	0,569	42,128	39,547	2,228	9,928	98,730	12,156	100,953	12,975	50,897
4,400	4597	4,402	0,800	82,434	21,762	1882,361	1334,494	0,576	41,969	39,307	2,348	9,700	108,078	12,048	110,421	13,679	59,529
4,600	4876	4,632	0,800	82,929	21,773	2022,216	1451,739	0,581	41,785	36,356	2,473	10,005	135,039	12,478	137,504	14,880	79,855
4,800	5194	4,859	0,800	83,446	21,783	2181,583	1586,673	0,589	41,328	33,698	2,613	10,608	152,842	13,220	155,447	16,263	96,864
5,000	5520	5,060	0,800	83,729	21,788	2222,896	1600,284	0,599	40,877	33,521	2,752	10,176	146,530	12,927	149,274	16,403	98,625
5,200	5849	5,262	0,800	83,935	21,792	2263,561	1610,978	0,609	40,458	33,393	2,888	9,735	140,423	12,623	143,304	16,513	100,085
5,400	6181	5,463	0,800	84,096	21,793	2303,539	1620,122	0,618	40,073	33,290	3,021	9,313	134,694	12,334	137,709	16,606	101,378
5,600	6515	5,664	0,800	84,227	21,792	2343,206	1628,293	0,628	39,719	33,202	3,152	8,917	129,380	12,069	132,525	16,690	102,572
5,800	6846	5,863	0,800	84,335	21,788	2368,556	1629,670	0,636	39,419	33,267	3,278	8,536	123,173	11,814	126,446	16,704	102,516
6,000	7181	6,064	0,800	84,425	21,783	2409,536	1637,884	0,644	39,128	33,163	3,404	8,186	118,977	11,590	122,375	16,788	103,832
6,200	7517	6,264	0,800	84,501	21,776	2447,280	1641,802	0,652	38,861	33,155	3,528	7,857	114,302	11,384	117,823	16,828	104,358
6,400	7855	6,464	0,800	84,564	21,767	2484,995	1645,397	0,660	38,615	33,149	3,649	7,551	109,979	11,200	113,623	16,865	104,858
6,600	8193	6,664	0,800	84,617	21,757	2522,688	1648,714	0,667	38,388	33,145	3,770	7,266	105,971	11,036	109,736	16,899	105,335
6,800	8531	6,864	0,800	84,661	21,745	2560,367	1651,804	0,674	38,178	33,143	3,889	7,001	102,247	10,889	106,130	16,931	105,792
7,000	8871	7,064	0,800	84,696	21,733	2598,035	1654,710	0,680	37,983	33,142	4,006	6,754	98,777	10,760	102,778	16,961	106,234
7,200	9211	7,264	0,800	84,723	21,719	2635,694	1657,104	0,686	37,802	33,145	4,123	6,519	95,520	10,641	99,638	16,985	106,642
7,400	9547	7,464	0,800	84,741	21,704	2647,877	1658,203	0,692	37,651	33,176	4,238	6,296	92,326	10,533	96,558	16,997	106,815
7,600	9887	7,662	0,800	84,750	21,689	2685,389	1654,161	0,698	37,501	33,325	4,352	6,081	88,531	10,432	92,879	16,955	106,002
7,800	10226	7,861	0,800	84,751	21,673	2722,061	1651,971	0,703	37,364	33,429	4,465	5,875	85,263	10,340	89,724	16,933	105,548
8,000	10564	8,061	0,800	84,742	21,656	2757,428	1651,650	0,709	37,239	33,487	4,577	5,684	82,482	10,261	87,055	16,929	105,472
8,200	10903	8,260	0,800	84,723	21,639	2792,380	1651,887	0,714	37,123	33,530	4,688	5,506	79,955	10,194	84,639	16,932	105,516
8,400	11241	8,459	0,800	84,694	21,622	2832,063	1647,502	0,719	37,016	33,679	4,799	5,337	76,957	10,135	81,752	16,887	104,680
8,600	11579	8,658	0,800	84,652	21,605	2868,932	1645,859	0,723	36,920	33,762	4,908	5,178	74,500	10,086	79,404	16,870	104,380
8,800	11896	8,789	0,800	69,126	21,588	3216,791	1357,643	0,890	36,896	40,592	5,010	4,076	41,365	9,086	46,373	13,916	57,480



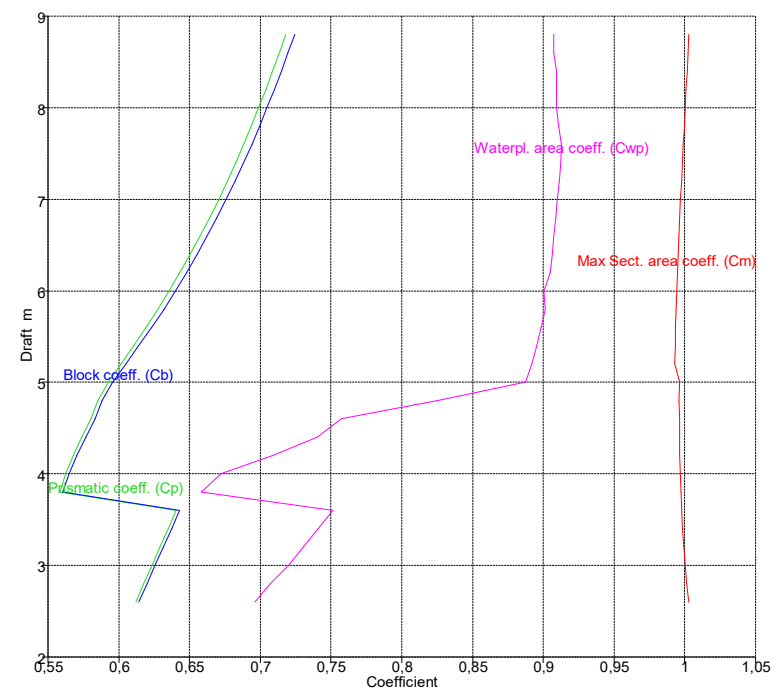
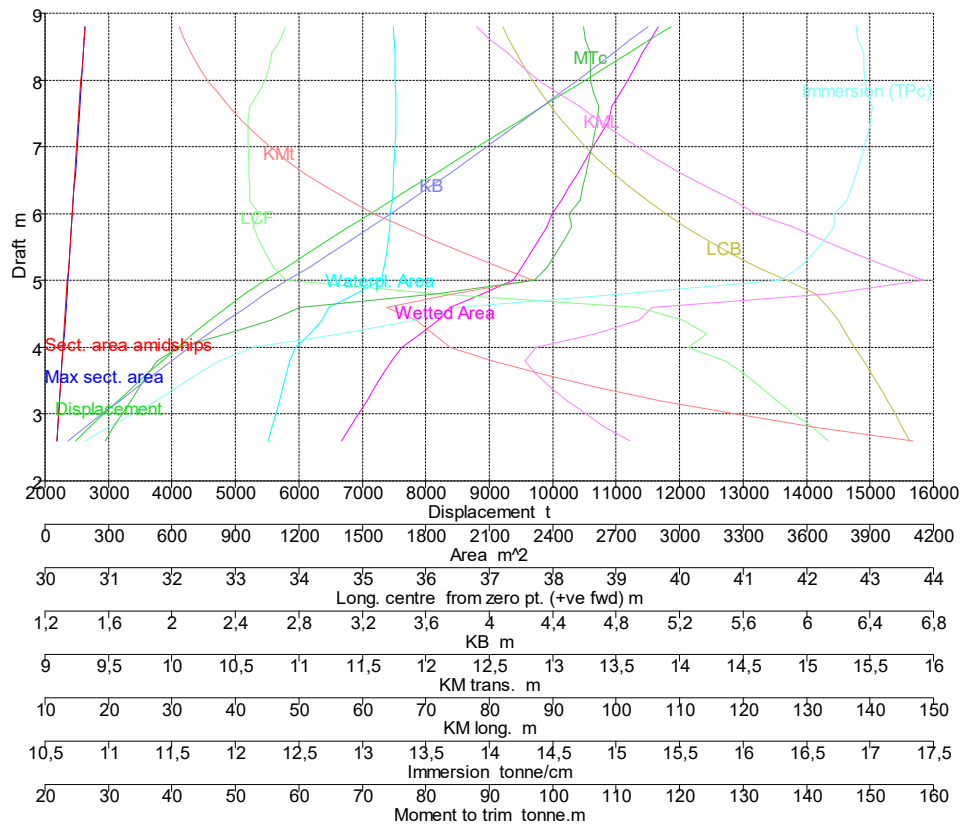
0	400	800	1200	1600	2000	2400	2800	3200	3600	4000	4400	4800	5200
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
0	0,4	0,8	1,2	1,6	2	2,4	2,8	3,2	3,6	4	4,4	4,8	5,2
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17
20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150



Damage Case - Intact

Fixed Trim = 0,4 m (+ve by stern). Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m³)

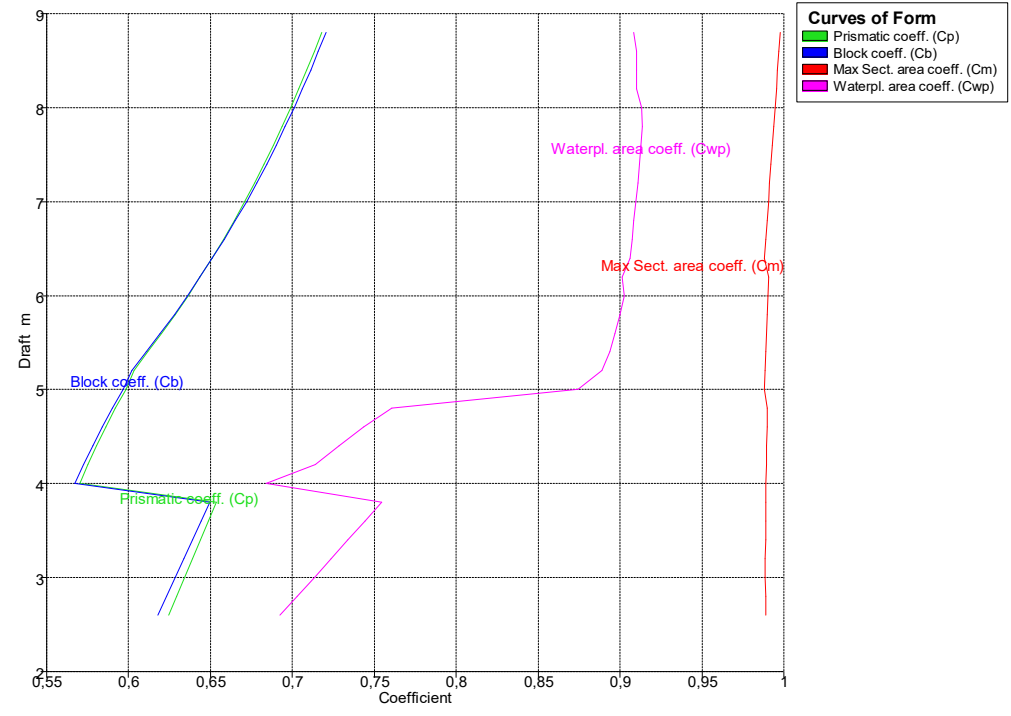
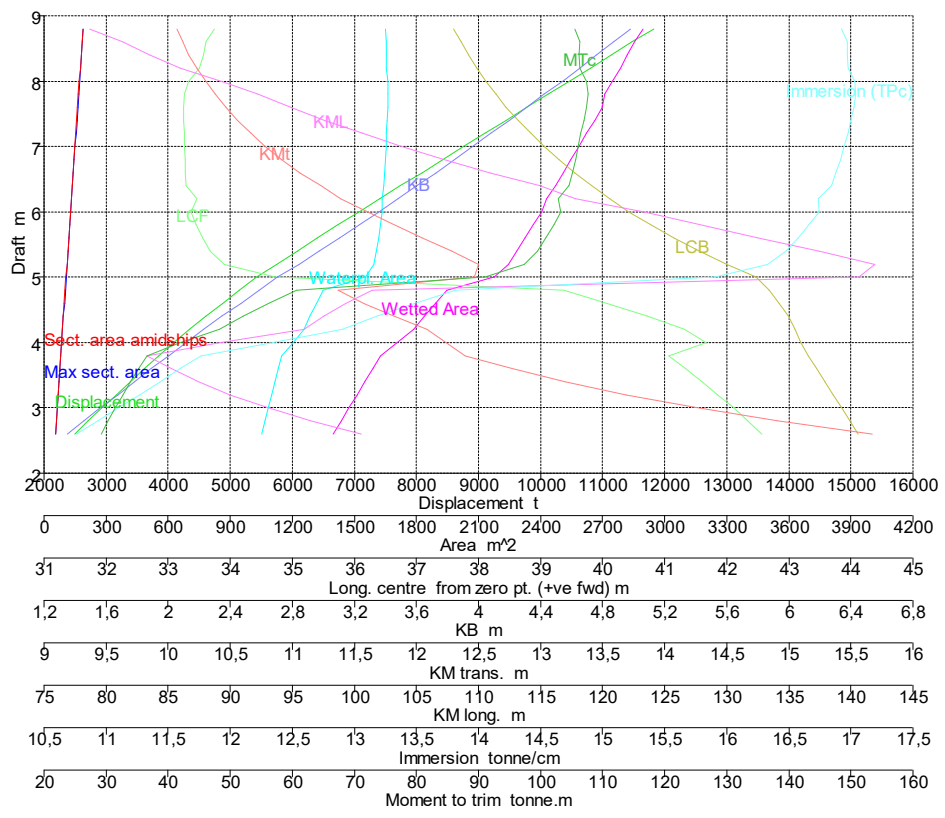
Draft Amidships m	Displacement t	Draft at LCF m	Trim (+ve by stern) m	WL Length m	Beam max extents on WL m	Wetted Area m ²	Waterpl. Area m ²	Block coeff. (Cb)	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	KB m	BMt m	BML m	KMt m	KML m	Immersion (TPc) tonne/cm	MTc tonne.m
2,600	2481	2,586	0,400	70,519	21,508	1402,005	1055,128	0,614	43,622	42,336	1,345	14,494	100,872	15,838	102,216	10,815	29,546
2,800	2699	2,787	0,400	70,578	21,544	1441,332	1072,804	0,620	43,510	42,095	1,453	13,617	96,763	15,069	98,214	10,996	30,774
3,000	2920	2,988	0,400	70,628	21,579	1482,925	1092,471	0,626	43,396	41,791	1,561	12,875	93,760	14,436	95,320	11,198	32,229
3,200	3146	3,190	0,400	70,672	21,610	1521,707	1109,094	0,632	43,278	41,540	1,670	12,185	90,616	13,854	92,285	11,368	33,503
3,400	3374	3,391	0,400	70,710	21,644	1559,891	1125,530	0,637	43,155	41,282	1,779	11,571	87,890	13,350	89,668	11,537	34,819
3,600	3606	3,592	0,400	70,743	21,675	1598,503	1141,780	0,643	43,028	41,014	1,888	11,023	85,494	12,911	87,381	11,703	36,170
3,800	3842	3,794	0,400	81,884	21,701	1637,464	1158,325	0,561	42,897	40,727	1,998	10,531	83,563	12,529	85,560	11,873	37,647
4,000	4082	3,997	0,400	82,034	21,724	1684,983	1184,401	0,565	42,751	40,130	2,109	10,086	85,291	12,195	87,399	12,140	40,952
4,200	4335	4,195	0,400	82,183	21,743	1776,003	1251,470	0,570	42,623	40,429	2,226	9,831	94,515	12,057	96,740	12,828	48,616
4,400	4599	4,397	0,400	82,327	21,758	1858,186	1308,846	0,577	42,496	40,050	2,346	9,580	101,246	11,926	103,591	13,416	55,564
4,600	4870	4,601	0,400	82,467	21,771	1915,810	1341,221	0,583	42,340	39,345	2,467	9,224	103,254	11,690	105,720	13,748	60,156
4,800	5151	4,817	0,400	82,856	21,781	2066,875	1469,301	0,588	42,145	36,172	2,589	9,631	130,950	12,220	133,537	15,060	81,759
5,000	5472	5,029	0,400	83,449	21,787	2212,515	1589,952	0,596	41,678	33,805	2,727	10,112	145,647	12,839	148,372	16,297	97,141
5,200	5799	5,230	0,400	83,745	21,791	2254,089	1604,078	0,605	41,233	33,604	2,863	9,724	140,256	12,587	143,117	16,442	99,082
5,400	6129	5,430	0,400	83,956	21,793	2294,629	1614,347	0,614	40,818	33,477	2,996	9,322	134,689	12,317	137,683	16,547	100,504
5,600	6461	5,631	0,400	84,122	21,792	2334,542	1623,160	0,623	40,435	33,375	3,126	8,935	129,443	12,062	132,568	16,637	101,766
5,800	6796	5,831	0,400	84,255	21,789	2374,156	1631,013	0,632	40,081	33,286	3,255	8,570	124,546	11,825	127,799	16,718	102,927
6,000	7128	6,031	0,400	84,365	21,785	2398,513	1631,109	0,640	39,778	33,373	3,380	8,210	118,535	11,590	121,913	16,719	102,644
6,200	7464	6,232	0,400	84,456	21,778	2440,675	1640,709	0,648	39,485	33,229	3,504	7,895	115,001	11,399	118,503	16,817	104,254
6,400	7800	6,432	0,400	84,533	21,769	2478,413	1644,442	0,655	39,214	33,219	3,626	7,588	110,633	11,214	114,257	16,856	104,765
6,600	8138	6,632	0,400	84,597	21,760	2516,125	1647,869	0,662	38,964	33,212	3,747	7,302	106,583	11,049	110,329	16,891	105,250
6,800	8477	6,832	0,400	84,651	21,748	2553,820	1651,048	0,669	38,733	33,206	3,866	7,036	102,821	10,901	106,686	16,923	105,716
7,000	8816	7,032	0,400	84,696	21,736	2591,502	1654,020	0,676	38,518	33,201	3,984	6,787	99,317	10,771	103,299	16,954	106,165
7,200	9156	7,232	0,400	84,732	21,722	2629,175	1656,770	0,682	38,319	33,198	4,101	6,554	96,043	10,654	100,142	16,982	106,597
7,400	9496	7,432	0,400	84,759	21,708	2666,843	1658,984	0,688	38,133	33,201	4,217	6,331	92,963	10,547	97,178	17,005	106,996
7,600	9833	7,632	0,400	84,778	21,692	2679,572	1660,310	0,694	37,976	33,223	4,331	6,121	89,977	10,452	94,307	17,018	107,220
7,800	10173	7,831	0,400	84,788	21,677	2716,795	1656,547	0,700	37,820	33,362	4,444	5,918	86,402	10,362	90,845	16,980	106,466
8,000	10513	8,030	0,400	84,790	21,660	2753,548	1654,120	0,705	37,678	33,468	4,557	5,724	83,254	10,280	87,810	16,955	105,974
8,200	10852	8,230	0,400	84,782	21,643	2789,026	1653,584	0,710	37,548	33,528	4,668	5,541	80,576	10,210	85,243	16,949	105,865
8,400	11191	8,430	0,400	84,765	21,626	2824,011	1653,718	0,715	37,426	33,570	4,779	5,372	78,155	10,151	82,933	16,951	105,899
8,600	11530	8,629	0,400	84,736	21,609	2863,511	1649,461	0,720	37,314	33,713	4,890	5,210	75,298	10,099	80,186	16,907	105,096
8,800	11868	8,829	0,400	84,696	21,592	2900,354	1647,803	0,724	37,213	33,794	4,999	5,058	72,942	10,057	77,940	16,890	104,801



Damage Case - Intact

Fixed Trim = 0 m (+ve by stern). Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m³)

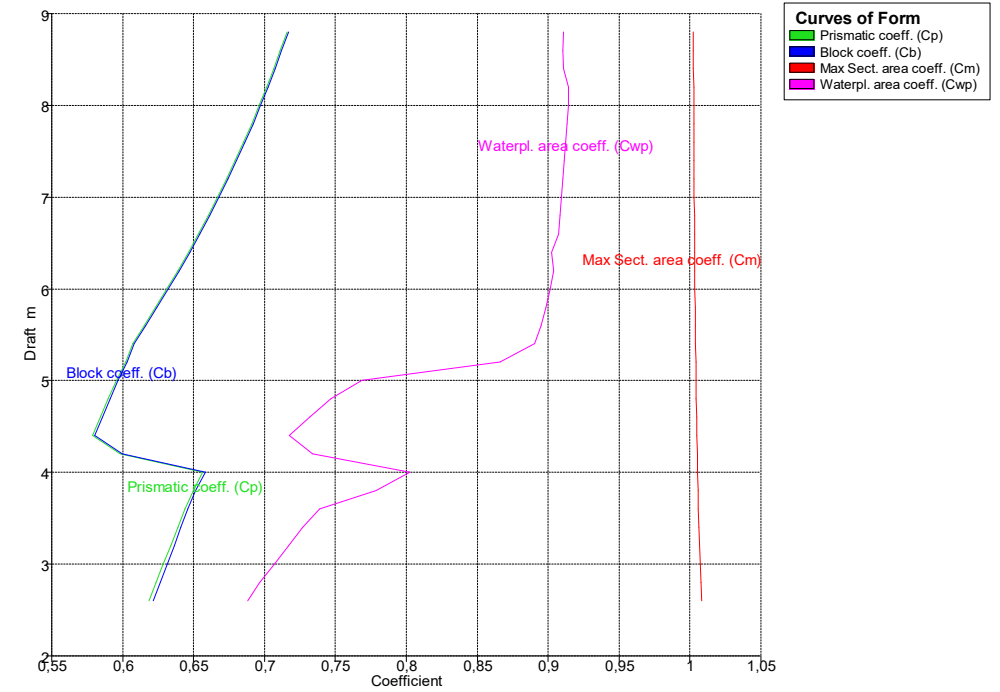
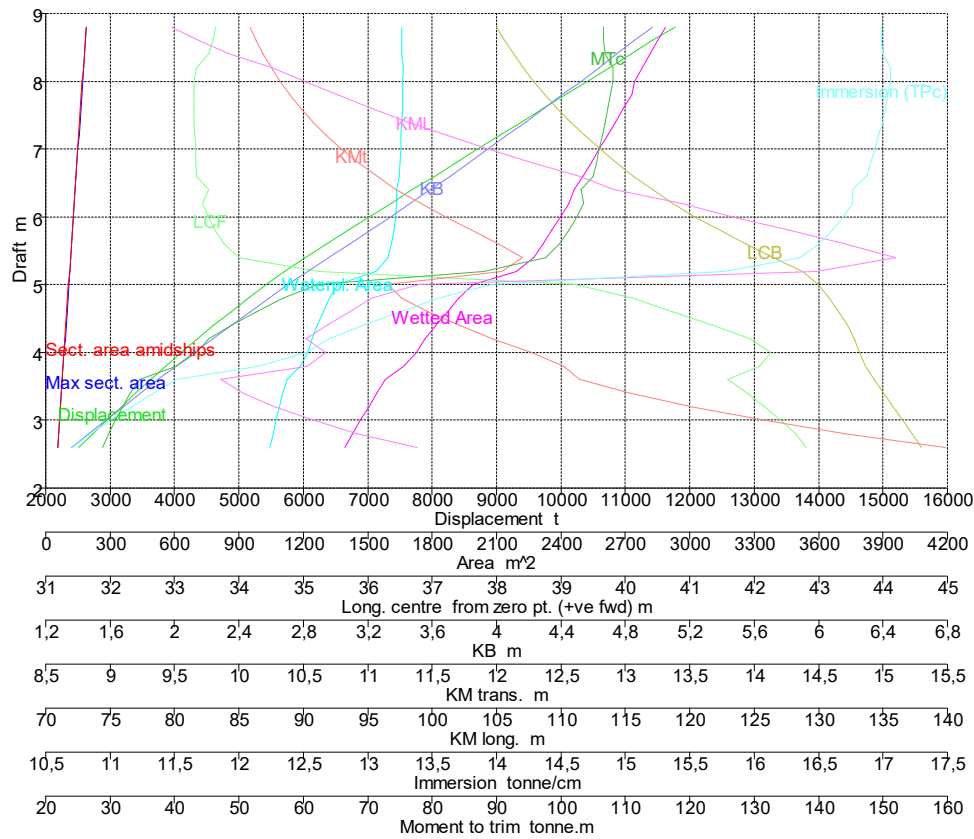
Draft Amidships m	Displacement t	Draft at LCF m	Trim (+ve by stern) m	WL Length m	Beam max extents on WL m	Wetted Area m ²	Waterpl. Area m ²	Block coeff. (Cb)	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	KB m	BMt m	BML m	KMt m	KML m	Immersion (TPc) tonne/cm	MTc tonne.m
2,600	2497	2,600	0,000	70,576	21,504	1397,472	1050,149	0,618	44,117	42,569	1,351	14,320	99,192	15,672	100,543	10,764	29,205
2,800	2714	2,800	0,000	70,626	21,536	1436,031	1066,828	0,623	43,984	42,341	1,459	13,453	95,007	14,911	96,466	10,935	30,341
3,000	2935	3,000	0,000	70,670	21,572	1474,601	1083,243	0,628	43,853	42,103	1,566	12,689	91,427	14,256	92,993	11,103	31,513
3,200	3158	3,200	0,000	70,708	21,603	1512,618	1099,472	0,634	43,721	41,855	1,674	12,014	88,345	13,688	90,020	11,270	32,726
3,400	3386	3,400	0,000	70,742	21,637	1551,155	1115,573	0,639	43,587	41,596	1,783	11,412	85,673	13,195	87,455	11,435	33,980
3,600	3616	3,600	0,000	70,772	21,668	1589,682	1131,561	0,644	43,450	41,330	1,892	10,875	83,337	12,767	85,228	11,599	35,274
3,800	3850	3,800	0,000	70,800	21,695	1628,180	1147,484	0,650	43,311	41,059	2,001	10,394	81,288	12,395	83,289	11,762	36,611
4,000	4092	4,000	0,000	81,926	21,719	1706,197	1203,962	0,567	43,197	41,668	2,114	10,125	87,041	12,239	89,155	12,341	41,953
4,200	4345	4,200	0,000	82,072	21,739	1785,043	1258,730	0,572	43,101	41,323	2,230	9,857	93,747	12,087	95,977	12,902	48,298
4,400	4605	4,400	0,000	82,219	21,755	1837,481	1286,471	0,578	42,987	40,715	2,348	9,466	95,223	11,814	97,571	13,186	52,121
4,600	4872	4,600	0,000	82,362	21,768	1891,609	1315,504	0,584	42,847	40,081	2,467	9,110	96,794	11,576	99,261	13,484	56,179
4,800	5145	4,800	0,000	82,502	21,779	1949,116	1347,534	0,590	42,679	39,378	2,586	8,787	98,854	11,372	101,439	13,812	60,749
5,000	5428	5,000	0,000	82,645	21,786	2176,874	1552,050	0,597	42,465	34,717	2,707	9,757	137,961	12,464	140,668	15,909	91,060
5,200	5752	5,200	0,000	83,451	21,791	2243,340	1592,928	0,602	42,000	33,908	2,842	9,658	139,069	12,500	141,911	16,328	97,391
5,400	6079	5,400	0,000	83,760	21,793	2285,396	1607,632	0,611	41,562	33,682	2,975	9,310	134,487	12,284	137,462	16,478	99,511
5,600	6410	5,600	0,000	83,978	21,792	2325,679	1617,467	0,619	41,151	33,557	3,105	8,941	129,384	12,046	132,489	16,579	100,889
5,800	6743	5,800	0,000	84,146	21,790	2365,528	1625,925	0,628	40,771	33,453	3,233	8,585	124,554	11,818	127,787	16,666	102,115
6,000	7078	6,000	0,000	84,282	21,786	2405,105	1633,500	0,636	40,419	33,363	3,360	8,248	120,036	11,608	123,395	16,743	103,250
6,200	7411	6,200	0,000	84,394	21,779	2429,144	1633,030	0,644	40,113	33,458	3,483	7,907	114,338	11,390	117,821	16,739	102,878
6,400	7747	6,400	0,000	84,488	21,772	2471,827	1643,359	0,651	39,819	33,291	3,605	7,623	111,272	11,229	114,877	16,844	104,656
6,600	8084	6,600	0,000	84,566	21,762	2509,562	1646,914	0,658	39,546	33,279	3,726	7,336	107,183	11,063	110,909	16,881	105,151
6,800	8423	6,800	0,000	84,631	21,751	2547,276	1650,194	0,665	39,293	33,270	3,846	7,069	103,383	10,914	107,229	16,914	105,625
7,000	8761	7,000	0,000	84,686	21,739	2584,974	1653,244	0,672	39,059	33,263	3,964	6,819	99,845	10,782	103,809	16,946	106,081
7,200	9101	7,200	0,000	84,731	21,725	2622,663	1656,114	0,678	38,841	33,256	4,081	6,585	96,542	10,666	100,623	16,975	106,522
7,400	9441	7,400	0,000	84,768	21,711	2660,344	1658,646	0,684	38,638	33,253	4,197	6,364	93,446	10,560	97,643	17,001	106,942
7,600	9782	7,600	0,000	84,796	21,696	2698,019	1660,836	0,690	38,448	33,253	4,312	6,154	90,535	10,466	94,847	17,024	107,340
7,800	10120	7,800	0,000	84,816	21,680	2711,297	1662,312	0,696	38,285	33,267	4,425	5,956	87,743	10,381	92,168	17,039	107,614
8,000	10461	8,000	0,000	84,828	21,664	2746,249	1661,469	0,701	38,125	33,334	4,539	5,765	84,763	10,303	89,301	17,030	107,436
8,200	10800	8,200	0,000	84,830	21,647	2785,073	1656,189	0,706	37,978	33,504	4,651	5,579	81,337	10,230	85,987	16,976	106,393
8,400	11140	8,400	0,000	84,824	21,630	2820,652	1655,454	0,711	37,843	33,566	4,762	5,405	78,756	10,167	83,518	16,968	106,254
8,600	11479	8,600	0,000	84,808	21,613	2855,678	1655,486	0,716	37,717	33,608	4,872	5,243	76,434	10,116	81,306	16,969	106,277
8,800	11819	8,800	0,000	84,780	21,596	2895,001	1651,358	0,721	37,599	33,745	4,982	5,089	73,708	10,071	78,691	16,926	105,506



Damage Case - Intact

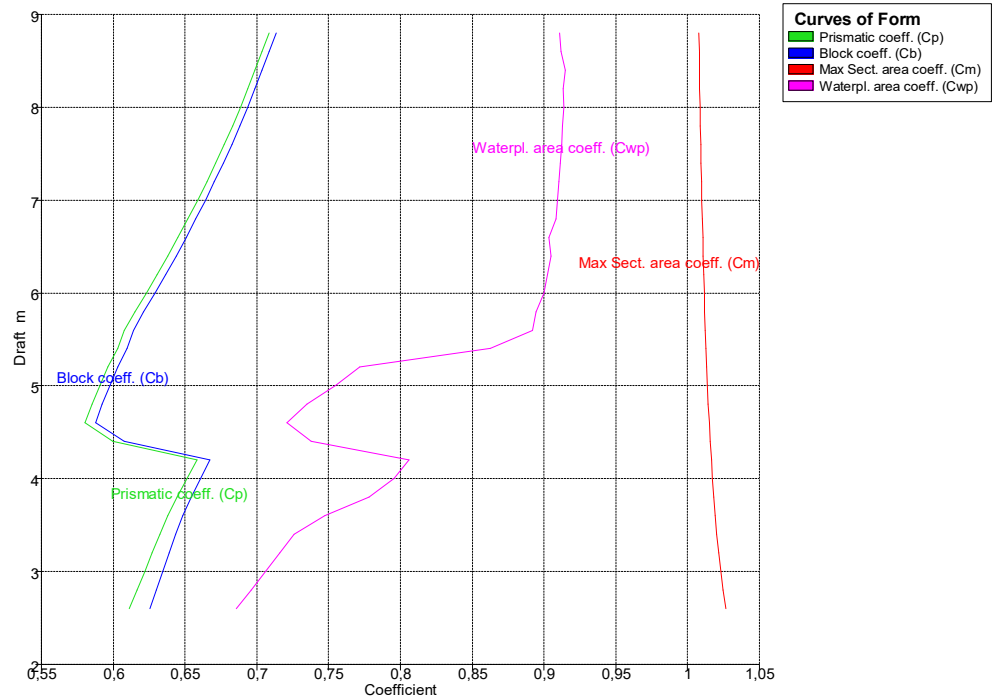
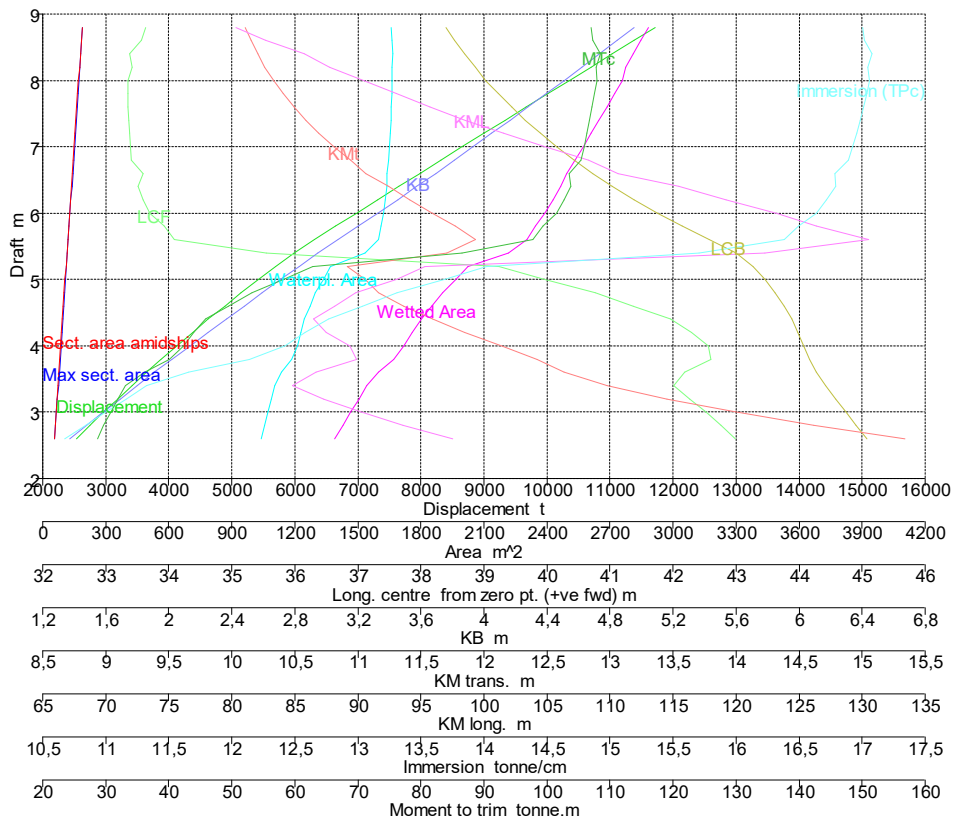
Fixed Trim = -0,4 m (+ve by stern). Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m³)

Draft Amidships m	Displacement t	Draft at LCF m	Trim (+ve by stern) m	WL Length m	Beam max extents on WL m	Wetted Area m ²	Waterpl. Area m ²	Block coeff. (Cb)	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	KB m	BMt m	BML m	KMt m	KML m	Immersion (TPc) tonne/cm	MTc tonne.m
2,600	2514	2,617	-0,400	70,626	21,499	1392,748	1044,934	0,622	44,605	42,800	1,361	14,127	97,501	15,488	98,860	10,711	28,860
2,800	2731	2,816	-0,400	70,670	21,527	1428,102	1058,192	0,626	44,452	42,642	1,467	13,235	92,700	14,703	94,166	10,846	29,718
3,000	2950	3,015	-0,400	70,709	21,565	1465,782	1074,089	0,631	44,303	42,408	1,574	12,493	89,159	14,067	90,732	11,009	30,822
3,200	3172	3,214	-0,400	70,743	21,596	1504,119	1089,952	0,636	44,156	42,160	1,682	11,834	86,131	13,516	87,812	11,172	31,974
3,400	3398	3,412	-0,400	70,773	21,629	1542,564	1105,782	0,641	44,010	41,901	1,789	11,248	83,522	13,037	85,311	11,334	33,174
3,600	3627	3,611	-0,400	70,801	21,661	1583,316	1123,859	0,646	43,863	41,583	1,897	10,748	81,699	12,646	83,595	11,520	34,622
3,800	3862	3,813	-0,400	70,826	21,689	1667,573	1185,146	0,652	43,731	42,086	2,008	10,515	88,291	12,522	90,297	12,148	40,144
4,000	4108	4,014	-0,400	70,851	21,714	1727,436	1221,364	0,658	43,638	42,252	2,123	10,150	89,596	12,273	91,717	12,519	43,434
4,200	4359	4,212	-0,400	78,575	21,734	1767,586	1239,146	0,600	43,552	41,937	2,239	9,731	87,990	11,969	90,228	12,701	45,273
4,400	4616	4,409	-0,400	82,110	21,751	1818,494	1265,593	0,580	43,448	41,348	2,354	9,349	89,538	11,703	91,892	12,972	48,909
4,600	4878	4,606	-0,400	82,256	21,766	1870,682	1292,859	0,586	43,319	40,745	2,471	8,999	91,060	11,469	93,530	13,252	52,699
4,800	5146	4,803	-0,400	82,399	21,776	1924,768	1321,635	0,591	43,167	40,111	2,588	8,678	92,708	11,266	95,294	13,547	56,747
5,000	5421	4,999	-0,400	82,537	21,784	1990,936	1362,118	0,597	42,987	39,220	2,705	8,454	96,242	11,159	98,946	13,962	62,290
5,200	5710	5,179	-0,400	82,679	21,790	2192,862	1538,010	0,603	42,745	35,246	2,826	9,212	127,025	12,039	129,850	15,765	87,947
5,400	6033	5,372	-0,400	83,451	21,792	2274,094	1595,634	0,608	42,298	34,004	2,958	9,241	133,030	12,199	135,986	16,355	97,613
5,600	6361	5,571	-0,400	83,775	21,793	2315,949	1610,045	0,616	41,867	33,775	3,088	8,926	128,943	12,014	132,029	16,503	99,737
5,800	6692	5,770	-0,400	83,999	21,791	2356,721	1620,348	0,624	41,462	33,630	3,216	8,589	124,459	11,804	127,673	16,609	101,243
6,000	7026	5,970	-0,400	84,172	21,787	2396,522	1628,497	0,632	41,085	33,527	3,342	8,260	120,006	11,602	123,347	16,692	102,441
6,200	7361	6,169	-0,400	84,311	21,781	2436,068	1635,808	0,640	40,735	33,437	3,466	7,948	115,826	11,414	119,291	16,767	103,551
6,400	7695	6,370	-0,400	84,425	21,774	2460,236	1635,218	0,647	40,427	33,528	3,588	7,626	110,497	11,214	114,084	16,761	103,177
6,600	8031	6,569	-0,400	84,520	21,764	2502,996	1645,850	0,654	40,134	33,348	3,709	7,369	107,770	11,077	111,478	16,870	105,039
6,800	8369	6,769	-0,400	84,600	21,754	2540,733	1649,248	0,661	39,859	33,335	3,828	7,100	103,935	10,928	107,762	16,905	105,522
7,000	8708	6,969	-0,400	84,666	21,742	2578,450	1652,386	0,668	39,604	33,325	3,947	6,849	100,363	10,796	104,308	16,937	105,984
7,200	9047	7,169	-0,400	84,722	21,729	2616,155	1655,322	0,674	39,368	33,316	4,064	6,614	97,030	10,678	101,092	16,967	106,432
7,400	9387	7,369	-0,400	84,768	21,715	2653,852	1658,093	0,680	39,147	33,308	4,180	6,394	93,913	10,574	98,092	16,995	106,867
7,600	9728	7,569	-0,400	84,806	21,700	2691,545	1660,386	0,686	38,940	33,304	4,295	6,183	90,980	10,478	95,274	17,019	107,275
7,800	10069	7,769	-0,400	84,835	21,684	2729,228	1662,570	0,692	38,747	33,302	4,409	5,985	88,225	10,395	92,634	17,041	107,673
8,000	10408	7,969	-0,400	84,856	21,668	2743,055	1664,258	0,697	38,580	33,308	4,522	5,799	85,616	10,321	90,137	17,059	108,002
8,200	10748	8,169	-0,400	84,868	21,651	2777,136	1664,537	0,702	38,415	33,346	4,635	5,618	82,941	10,252	87,574	17,062	108,051
8,400	11089	8,370	-0,400	84,872	21,634	2816,577	1658,266	0,707	38,264	33,536	4,746	5,441	79,517	10,187	84,262	16,997	106,822
8,600	11429	8,570	-0,400	84,867	21,617	2852,306	1657,278	0,712	38,125	33,601	4,857	5,275	77,018	10,132	81,874	16,987	106,642
8,800	11768	8,770	-0,400	84,852	21,600	2887,382	1657,205	0,717	37,994	33,643	4,967	5,121	74,787	10,088	79,753	16,986	106,653



Damage Case - IntactFixed Trim = -0,8 m (+ve by stern). Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m³)

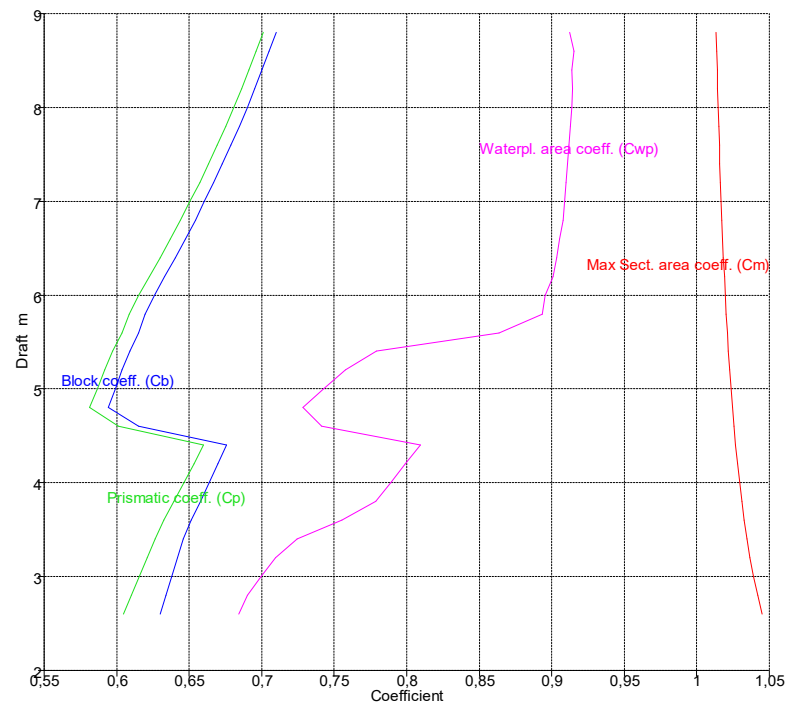
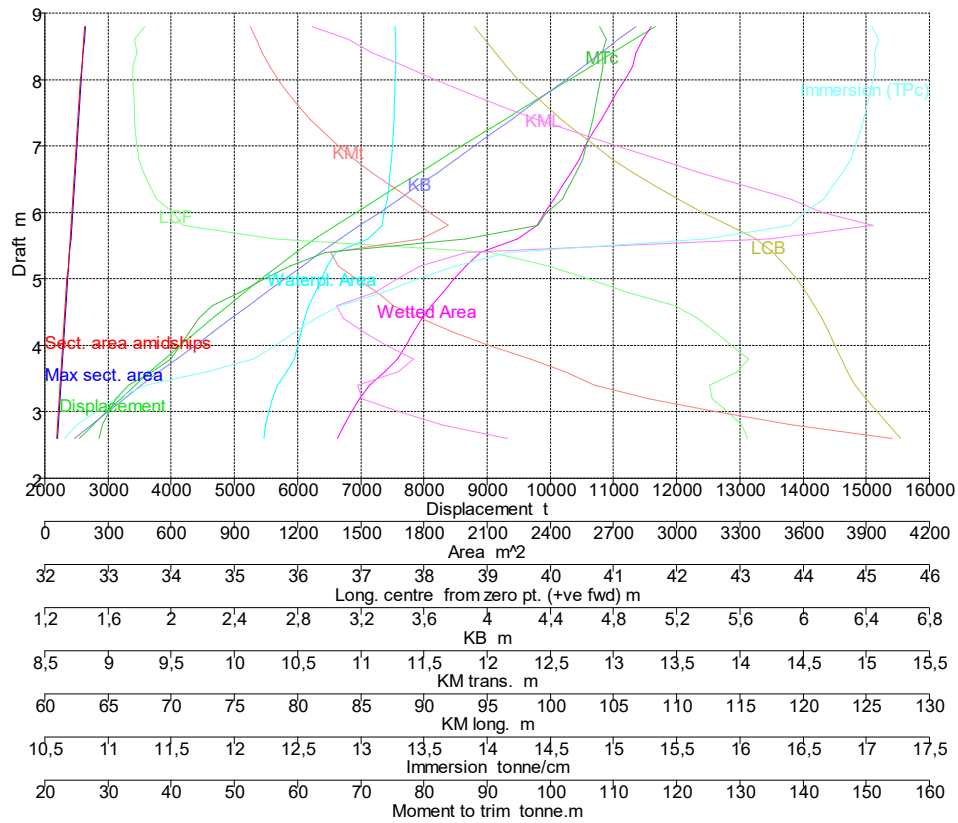
Draft Amidships m	Displacement t	Draft at LCF m	Trim (+ve by stern) m	WL Length m	Beam max extents on WL m	Wetted Area m ²	Waterpl. Area m ²	Block coeff. (Cb)	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	KB m	BMt m	BML m	KMt m	KML m	Immersion (TPc) tonne/cm	MTc tonne.m
2,600	2533	2,635	-0,800	70,672	21,495	1389,819	1041,453	0,626	45,079	42,987	1,373	13,967	96,164	15,339	97,532	10,675	28,638
2,800	2748	2,833	-0,800	70,711	21,519	1427,639	1057,538	0,630	44,907	42,754	1,479	13,137	92,126	14,616	93,601	10,840	29,703
3,000	2966	3,031	-0,800	70,745	21,556	1465,862	1073,307	0,635	44,742	42,514	1,585	12,406	88,642	13,991	90,223	11,001	30,793
3,200	3188	3,228	-0,800	70,775	21,589	1504,084	1088,884	0,639	44,580	42,265	1,692	11,758	85,625	13,449	87,313	11,161	31,917
3,400	3412	3,426	-0,800	70,803	21,620	1542,353	1104,400	0,644	44,422	42,010	1,799	11,181	83,015	12,979	84,810	11,320	33,084
3,600	3640	3,627	-0,800	70,829	21,653	1598,157	1137,343	0,648	44,269	42,190	1,906	10,728	84,777	12,634	86,679	11,658	36,160
3,800	3880	3,832	-0,800	70,853	21,683	1668,728	1184,263	0,654	44,164	42,605	2,020	10,399	87,855	12,418	89,870	12,139	40,105
4,000	4126	4,031	-0,800	70,877	21,708	1720,017	1211,493	0,661	44,077	42,565	2,135	10,008	87,234	12,142	89,365	12,418	42,390
4,200	4376	4,228	-0,800	70,901	21,729	1760,120	1227,503	0,667	43,982	42,297	2,250	9,598	85,216	11,848	87,461	12,582	43,904
4,400	4630	4,425	-0,800	78,625	21,748	1800,884	1245,782	0,608	43,881	41,958	2,364	9,226	84,104	11,590	86,465	12,769	45,864
4,600	4888	4,619	-0,800	82,149	21,762	1851,607	1271,845	0,588	43,762	41,374	2,479	8,886	85,673	11,364	88,148	13,036	49,465
4,800	5152	4,813	-0,800	82,294	21,774	1903,800	1298,913	0,592	43,622	40,770	2,594	8,572	87,268	11,166	89,857	13,314	53,252
5,000	5422	5,005	-0,800	82,436	21,783	1966,453	1336,061	0,598	43,459	39,946	2,710	8,346	90,389	11,055	93,094	13,695	58,268
5,200	5699	5,197	-0,800	82,573	21,789	2024,334	1368,034	0,603	43,270	39,239	2,826	8,089	92,515	10,915	95,336	14,022	62,866
5,400	5992	5,360	-0,800	82,714	21,792	2214,804	1532,233	0,609	43,008	35,548	2,946	8,760	119,358	11,706	122,298	15,705	86,550
5,600	6315	5,545	-0,800	83,449	21,793	2304,809	1598,093	0,614	42,574	34,094	3,075	8,857	127,466	11,931	130,535	16,380	97,811
5,800	6644	5,744	-0,800	83,789	21,792	2343,748	1609,521	0,621	42,150	33,927	3,202	8,569	123,186	11,771	126,382	16,498	99,413
6,000	6976	5,941	-0,800	84,021	21,788	2387,770	1623,030	0,629	41,751	33,698	3,328	8,262	119,884	11,589	123,206	16,636	101,576
6,200	7310	6,140	-0,800	84,199	21,783	2427,531	1630,889	0,636	41,378	33,596	3,452	7,958	115,768	11,409	119,213	16,717	102,747
6,400	7645	6,339	-0,800	84,340	21,776	2467,052	1637,955	0,644	41,031	33,506	3,574	7,668	111,891	11,242	115,459	16,789	103,836
6,600	7980	6,540	-0,800	84,457	21,767	2491,586	1637,493	0,651	40,722	33,588	3,695	7,366	106,942	11,060	110,631	16,784	103,506
6,800	8317	6,738	-0,800	84,554	21,756	2534,189	1648,207	0,657	40,430	33,402	3,814	7,130	104,478	10,943	108,286	16,894	105,407
7,000	8655	6,938	-0,800	84,634	21,745	2571,929	1651,453	0,664	40,155	33,388	3,932	6,878	100,874	10,810	104,801	16,927	105,878
7,200	8994	7,138	-0,800	84,702	21,732	2609,653	1654,467	0,670	39,899	33,376	4,049	6,642	97,510	10,691	101,555	16,958	106,331
7,400	9334	7,338	-0,800	84,759	21,718	2647,366	1657,298	0,677	39,660	33,366	4,165	6,421	94,366	10,586	98,526	16,987	106,772
7,600	9674	7,538	-0,800	84,807	21,703	2685,074	1659,904	0,682	39,437	33,357	4,281	6,212	91,417	10,492	95,693	17,014	107,198
7,800	10015	7,738	-0,800	84,845	21,688	2722,778	1662,066	0,688	39,228	33,353	4,395	6,012	88,638	10,407	93,028	17,036	107,600
8,000	10357	7,938	-0,800	84,876	21,672	2760,472	1664,193	0,694	39,032	33,349	4,508	5,825	86,026	10,333	90,530	17,058	107,995
8,200	10696	8,139	-0,800	84,897	21,655	2774,779	1663,125	0,699	38,861	33,417	4,621	5,639	83,145	10,259	87,762	17,047	107,783
8,400	11037	8,338	-0,800	84,911	21,638	2808,947	1666,369	0,704	38,693	33,383	4,732	5,477	81,037	10,210	85,766	17,080	108,432
8,600	11378	8,540	-0,800	84,916	21,621	2848,025	1660,414	0,709	38,538	33,563	4,844	5,310	77,796	10,154	82,635	17,019	107,272
8,800	11718	8,741	-0,800	84,911	21,604	2883,985	1659,085	0,713	38,394	33,634	4,954	5,151	75,361	10,105	80,311	17,006	107,033



Damage Case - Intact

Fixed Trim = -1,2 m (+ve by stern). Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m³)

Draft Amidships m	Displacement t	Draft at LCF m	Trim (+ve by stern) m	WL Length m	Beam max extents on WL m	Wetted Area m ²	Waterpl. Area m ²	Block coeff. (Cb)	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	KB m	BMt m	BML m	KMt m	KML m	Immersion (TPc) tonne/cm	MTc tonne.m
2,600	2552	2,655	-1,200	70,715	21,493	1388,134	1039,690	0,630	45,547	43,126	1,388	13,817	95,232	15,204	96,609	10,657	28,547
2,800	2766	2,854	-1,200	70,749	21,513	1420,309	1049,465	0,634	45,356	43,029	1,493	12,921	89,952	14,413	91,435	10,757	29,131
3,000	2984	3,050	-1,200	70,779	21,548	1457,619	1064,153	0,638	45,173	42,807	1,599	12,204	86,383	13,801	87,972	10,908	30,112
3,200	3204	3,247	-1,200	70,807	21,582	1495,606	1079,357	0,642	44,997	42,562	1,705	11,575	83,421	13,279	85,116	11,063	31,178
3,400	3427	3,446	-1,200	70,833	21,614	1541,955	1102,838	0,646	44,826	42,525	1,811	11,043	82,937	12,853	84,738	11,304	33,189
3,600	3660	3,653	-1,200	70,858	21,646	1612,495	1149,849	0,651	44,701	42,960	1,922	10,694	86,042	12,615	87,954	11,786	36,934
3,800	3901	3,855	-1,200	70,882	21,677	1672,475	1185,763	0,658	44,604	43,136	2,037	10,303	87,123	12,339	89,149	12,154	39,957
4,000	4146	4,051	-1,200	70,906	21,702	1712,574	1201,662	0,664	44,506	42,874	2,151	9,861	84,921	12,011	87,062	12,317	41,373
4,200	4395	4,247	-1,200	70,929	21,725	1752,644	1217,488	0,670	44,403	42,608	2,264	9,462	82,976	11,726	85,231	12,479	42,834
4,400	4646	4,443	-1,200	70,953	21,744	1792,732	1233,332	0,676	44,294	42,336	2,378	9,100	81,273	11,477	83,641	12,642	44,354
4,600	4902	4,638	-1,200	78,676	21,759	1834,360	1252,341	0,615	44,179	41,969	2,491	8,769	80,629	11,259	83,110	12,836	46,463
4,800	5162	4,826	-1,200	82,189	21,771	1892,973	1286,111	0,594	44,049	41,205	2,604	8,524	83,580	11,127	86,174	13,183	50,934
5,000	5428	5,017	-1,200	82,333	21,781	1945,381	1313,186	0,599	43,898	40,599	2,718	8,245	85,193	10,962	87,901	13,460	54,745
5,200	5700	5,207	-1,200	82,474	21,787	1999,715	1341,790	0,604	43,726	39,963	2,832	7,988	86,912	10,819	89,734	13,753	58,813
5,400	5979	5,394	-1,200	82,611	21,791	2066,463	1382,437	0,609	43,529	39,062	2,948	7,815	90,435	10,761	93,372	14,170	64,450
5,600	6275	5,541	-1,200	82,750	21,793	2245,433	1534,886	0,615	43,251	35,633	3,067	8,412	114,306	11,478	117,360	15,733	86,706
5,800	6598	5,719	-1,200	83,444	21,792	2335,511	1600,367	0,619	42,830	34,179	3,193	8,502	122,335	11,693	125,514	16,404	97,994
6,000	6928	5,917	-1,200	83,803	21,789	2373,438	1610,677	0,626	42,413	34,031	3,318	8,231	118,260	11,547	121,564	16,509	99,427
6,200	7260	6,113	-1,200	84,043	21,784	2418,833	1625,543	0,633	42,021	33,763	3,441	7,958	115,626	11,398	119,053	16,662	101,891
6,400	7594	6,311	-1,200	84,225	21,777	2458,563	1633,133	0,640	41,653	33,661	3,563	7,676	111,810	11,238	115,360	16,740	103,038
6,600	7931	6,510	-1,200	84,371	21,769	2498,062	1639,965	0,647	41,309	33,571	3,684	7,406	108,205	11,089	111,877	16,810	104,107
6,800	8268	6,709	-1,200	84,490	21,759	2537,440	1646,285	0,654	40,987	33,488	3,803	7,150	104,821	10,953	108,612	16,874	105,128
7,000	8603	6,908	-1,200	84,588	21,748	2565,124	1650,154	0,660	40,709	33,459	3,921	6,904	101,326	10,824	105,235	16,914	105,707
7,200	8942	7,108	-1,200	84,671	21,735	2603,155	1653,551	0,667	40,434	33,437	4,038	6,668	97,985	10,705	102,011	16,949	106,224
7,400	9281	7,308	-1,200	84,740	21,722	2640,887	1656,449	0,673	40,177	33,424	4,154	6,446	94,812	10,599	98,955	16,979	106,669
7,600	9621	7,508	-1,200	84,798	21,707	2678,611	1659,186	0,679	39,937	33,413	4,269	6,238	91,841	10,506	96,099	17,007	107,103
7,800	9962	7,708	-1,200	84,847	21,692	2716,331	1661,583	0,685	39,712	33,404	4,383	6,039	89,046	10,422	93,419	17,031	107,520
8,000	10303	7,907	-1,200	84,886	21,676	2754,045	1663,720	0,690	39,502	33,398	4,496	5,851	86,413	10,347	90,899	17,053	107,920
8,200	10645	8,107	-1,200	84,917	21,659	2791,753	1665,745	0,695	39,303	33,393	4,609	5,673	83,931	10,282	88,531	17,074	108,312
8,400	10985	8,308	-1,200	84,940	21,642	2806,548	1664,849	0,700	39,129	33,455	4,721	5,497	81,209	10,217	85,921	17,065	108,139
8,600	11326	8,508	-1,200	84,955	21,625	2840,799	1668,158	0,705	38,958	33,418	4,832	5,344	79,222	10,175	84,045	17,099	108,813
8,800	11667	8,710	-1,200	84,961	21,608	2879,384	1662,740	0,710	38,800	33,585	4,942	5,186	76,182	10,127	81,116	17,043	107,766



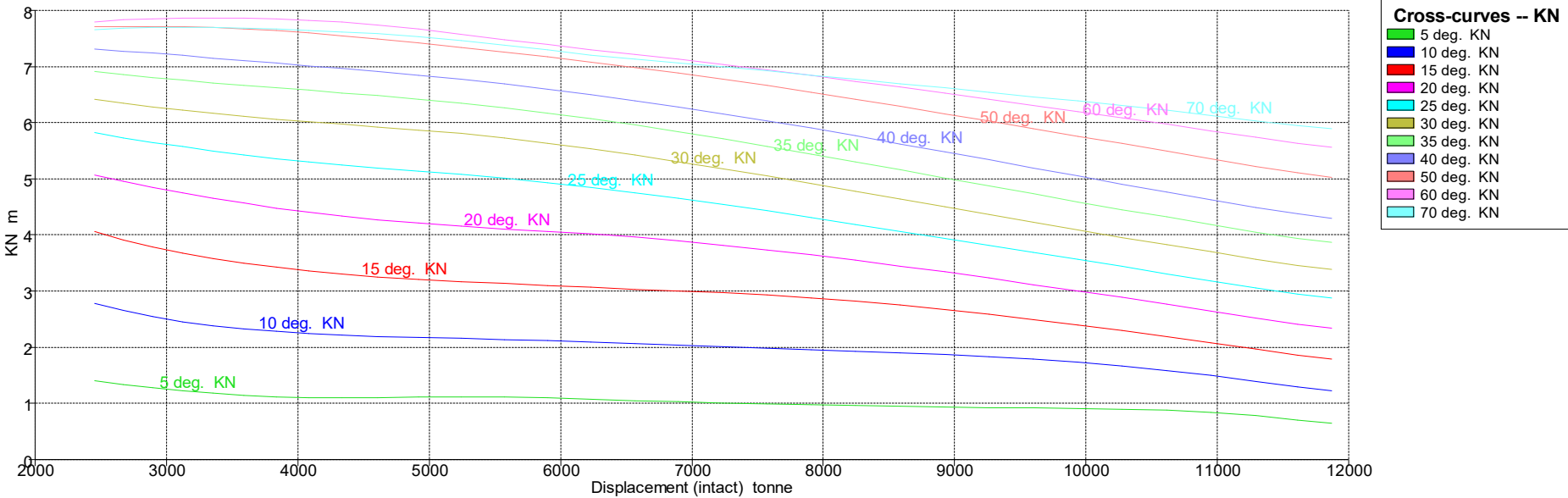
Damage Case - Intact

Initial Trim = 1,2 m (+ve by stern).

Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m³).

VCG = 0 m; TCG = 0 m

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	TCG m	KN 5,0 deg. Starb.	KN 10,0 deg. Starb.	KN 15,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 25,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 35,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.	KN 60,0 deg. Starb.	KN 70,0 deg. Starb.
2452	2,600	1,200	0,000	1,406	2,784	4,063	5,074	5,826	6,419	6,914	7,311	7,707	7,795	7,656
2673	2,800	1,200	0,000	1,338	2,655	3,917	4,958	5,735	6,346	6,855	7,276	7,713	7,828	7,680
2897	3,000	1,200	0,000	1,279	2,545	3,788	4,849	5,650	6,279	6,802	7,237	7,714	7,851	7,694
3124	3,200	1,200	0,000	1,228	2,457	3,677	4,748	5,570	6,219	6,755	7,195	7,708	7,864	7,699
3356	3,400	1,200	0,000	1,184	2,387	3,581	4,654	5,495	6,162	6,710	7,150	7,694	7,866	7,696
3592	3,600	1,200	0,000	1,146	2,331	3,497	4,565	5,425	6,110	6,667	7,104	7,671	7,859	7,686
3834	3,800	1,200	0,000	1,118	2,285	3,425	4,482	5,359	6,062	6,624	7,058	7,639	7,844	7,669
4083	4,000	1,200	0,000	1,107	2,249	3,361	4,404	5,298	6,018	6,579	7,010	7,598	7,820	7,647
4338	4,200	1,200	0,000	1,104	2,217	3,305	4,334	5,241	5,972	6,532	6,961	7,550	7,788	7,619
4605	4,400	1,200	0,000	1,105	2,190	3,252	4,269	5,185	5,923	6,479	6,906	7,495	7,741	7,584
4917	4,600	1,200	0,000	1,114	2,172	3,209	4,212	5,138	5,872	6,421	6,844	7,422	7,667	7,534
5242	4,800	1,200	0,000	1,119	2,155	3,169	4,157	5,082	5,807	6,350	6,770	7,343	7,578	7,463
5571	5,000	1,200	0,000	1,114	2,139	3,133	4,107	5,014	5,725	6,268	6,687	7,260	7,484	7,379
5902	5,200	1,200	0,000	1,097	2,120	3,099	4,060	4,934	5,632	6,173	6,594	7,173	7,391	7,292
6235	5,400	1,200	0,000	1,074	2,098	3,067	4,014	4,846	5,529	6,070	6,494	7,081	7,302	7,208
6565	5,600	1,200	0,000	1,051	2,072	3,035	3,959	4,751	5,418	5,960	6,389	6,986	7,216	7,133
6900	5,800	1,200	0,000	1,030	2,043	3,003	3,894	4,649	5,300	5,841	6,276	6,885	7,128	7,062
7235	6,000	1,200	0,000	1,011	2,013	2,970	3,819	4,542	5,176	5,715	6,157	6,777	7,036	6,992
7572	6,200	1,200	0,000	0,993	1,982	2,930	3,737	4,429	5,047	5,582	6,031	6,663	6,940	6,921
7909	6,400	1,200	0,000	0,977	1,952	2,881	3,646	4,311	4,914	5,444	5,900	6,544	6,841	6,848
8248	6,600	1,200	0,000	0,963	1,924	2,820	3,550	4,191	4,778	5,303	5,764	6,420	6,738	6,773
8587	6,800	1,200	0,000	0,950	1,898	2,750	3,447	4,069	4,640	5,160	5,623	6,292	6,632	6,696
8926	7,001	1,200	0,000	0,938	1,869	2,670	3,340	3,944	4,501	5,015	5,479	6,161	6,524	6,618
9262	7,200	1,200	0,000	0,928	1,834	2,586	3,230	3,820	4,364	4,874	5,337	6,031	6,417	6,540
9601	7,400	1,200	0,000	0,919	1,790	2,495	3,116	3,693	4,227	4,731	5,192	5,896	6,307	6,461
9939	7,600	1,200	0,000	0,910	1,734	2,399	3,002	3,565	4,092	4,591	5,048	5,761	6,196	6,382
10277	7,800	1,200	0,000	0,899	1,666	2,299	2,885	3,437	3,958	4,454	4,906	5,625	6,084	6,303
10616	8,000	1,200	0,000	0,878	1,587	2,194	2,768	3,311	3,826	4,319	4,766	5,490	5,972	6,222
10954	8,200	1,200	0,000	0,842	1,497	2,086	2,649	3,184	3,697	4,185	4,627	5,357	5,859	6,133
11291	8,400	1,200	0,000	0,782	1,393	1,968	2,526	3,057	3,569	4,053	4,493	5,225	5,742	6,038
11609	8,600	1,200	0,000	0,705	1,292	1,863	2,414	2,944	3,457	3,940	4,376	5,104	5,633	5,950
11871	8,800	1,200	0,000	0,641	1,220	1,792	2,344	2,874	3,388	3,867	4,300	5,027	5,561	5,892



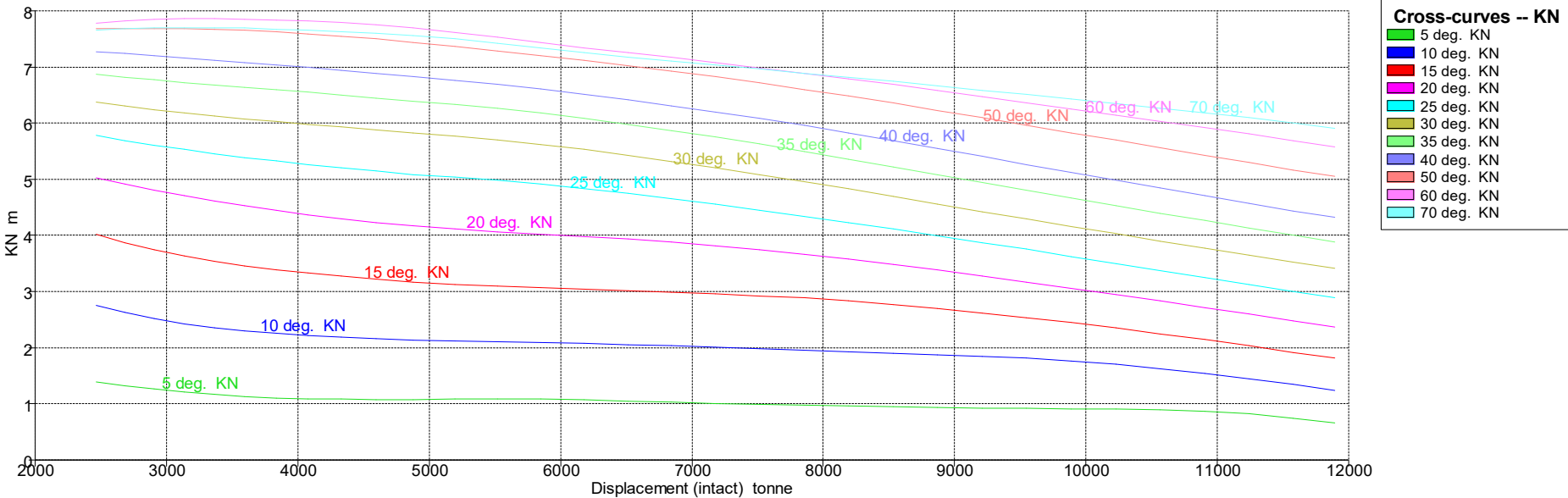
Damage Case – Intact

Initial Trim = 0,8 m (+ve by stern).

Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m³).

VCG = 0 m; TCG = 0 m

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	TCG m	KN 5,0 deg. Starb.	KN 10,0 deg. Starb.	KN 15,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 25,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 35,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.	KN 60,0 deg. Starb.	KN 70,0 deg. Starb.
2466	2,600	0,800	0,000	1,392	2,753	4,018	5,024	5,779	6,377	6,877	7,274	7,677	7,785	7,661
2685	2,800	0,800	0,000	1,324	2,628	3,872	4,910	5,690	6,305	6,821	7,241	7,685	7,820	7,685
2908	3,000	0,800	0,000	1,266	2,520	3,745	4,804	5,607	6,240	6,768	7,206	7,688	7,845	7,698
3134	3,200	0,800	0,000	1,216	2,428	3,636	4,706	5,529	6,181	6,721	7,166	7,685	7,858	7,703
3364	3,400	0,800	0,000	1,173	2,356	3,542	4,614	5,456	6,126	6,678	7,123	7,675	7,861	7,700
3598	3,600	0,800	0,000	1,135	2,299	3,460	4,527	5,387	6,075	6,635	7,079	7,657	7,855	7,691
3836	3,800	0,800	0,000	1,105	2,255	3,389	4,444	5,322	6,027	6,592	7,034	7,629	7,841	7,675
4080	4,000	0,800	0,000	1,087	2,220	3,327	4,368	5,262	5,982	6,549	6,989	7,593	7,820	7,654
4332	4,200	0,800	0,000	1,082	2,189	3,271	4,298	5,204	5,937	6,503	6,942	7,551	7,791	7,627
4597	4,400	0,800	0,000	1,079	2,159	3,217	4,229	5,144	5,884	6,450	6,889	7,500	7,750	7,595
4876	4,600	0,800	0,000	1,078	2,132	3,166	4,166	5,086	5,828	6,393	6,831	7,441	7,695	7,557
5194	4,800	0,800	0,000	1,087	2,119	3,130	4,115	5,038	5,774	6,332	6,766	7,367	7,616	7,500
5520	5,000	0,800	0,000	1,091	2,105	3,097	4,068	4,980	5,707	6,261	6,692	7,288	7,525	7,424
5849	5,200	0,800	0,000	1,086	2,091	3,067	4,024	4,912	5,625	6,178	6,609	7,205	7,432	7,340
6181	5,400	0,800	0,000	1,071	2,075	3,038	3,984	4,834	5,532	6,083	6,516	7,117	7,342	7,254
6515	5,600	0,800	0,000	1,051	2,056	3,010	3,940	4,749	5,429	5,979	6,417	7,024	7,255	7,172
6846	5,800	0,800	0,000	1,030	2,033	2,982	3,885	4,656	5,320	5,870	6,312	6,928	7,169	7,100
7181	6,000	0,800	0,000	1,011	2,007	2,955	3,820	4,558	5,204	5,752	6,200	6,824	7,080	7,031
7517	6,200	0,800	0,000	0,994	1,980	2,925	3,747	4,453	5,083	5,627	6,081	6,715	6,987	6,961
7855	6,400	0,800	0,000	0,979	1,952	2,885	3,666	4,343	4,957	5,495	5,957	6,600	6,890	6,890
8193	6,600	0,800	0,000	0,964	1,926	2,835	3,577	4,230	4,827	5,360	5,826	6,480	6,790	6,816
8531	6,800	0,800	0,000	0,951	1,901	2,773	3,482	4,114	4,694	5,221	5,690	6,355	6,687	6,741
8871	7,000	0,800	0,000	0,939	1,877	2,701	3,381	3,995	4,560	5,082	5,550	6,227	6,582	6,664
9211	7,201	0,800	0,000	0,929	1,849	2,621	3,276	3,874	4,425	4,941	5,407	6,096	6,474	6,586
9547	7,400	0,800	0,000	0,920	1,812	2,536	3,169	3,752	4,293	4,803	5,266	5,965	6,367	6,509
9887	7,600	0,800	0,000	0,912	1,762	2,445	3,058	3,628	4,160	4,665	5,123	5,831	6,257	6,429
10226	7,800	0,800	0,000	0,904	1,702	2,350	2,945	3,503	4,029	4,528	4,982	5,696	6,145	6,350
10564	8,000	0,800	0,000	0,893	1,630	2,249	2,831	3,378	3,899	4,394	4,842	5,561	6,034	6,271
10903	8,200	0,800	0,000	0,868	1,546	2,145	2,715	3,254	3,771	4,262	4,704	5,429	5,923	6,189
11241	8,400	0,800	0,000	0,822	1,452	2,036	2,597	3,131	3,646	4,130	4,569	5,298	5,810	6,099
11579	8,600	0,800	0,000	0,749	1,344	1,919	2,474	3,005	3,519	4,002	4,438	5,167	5,692	6,003
11896	8,799	0,800	0,000	0,660	1,240	1,812	2,364	2,897	3,410	3,889	4,322	5,048	5,582	5,913



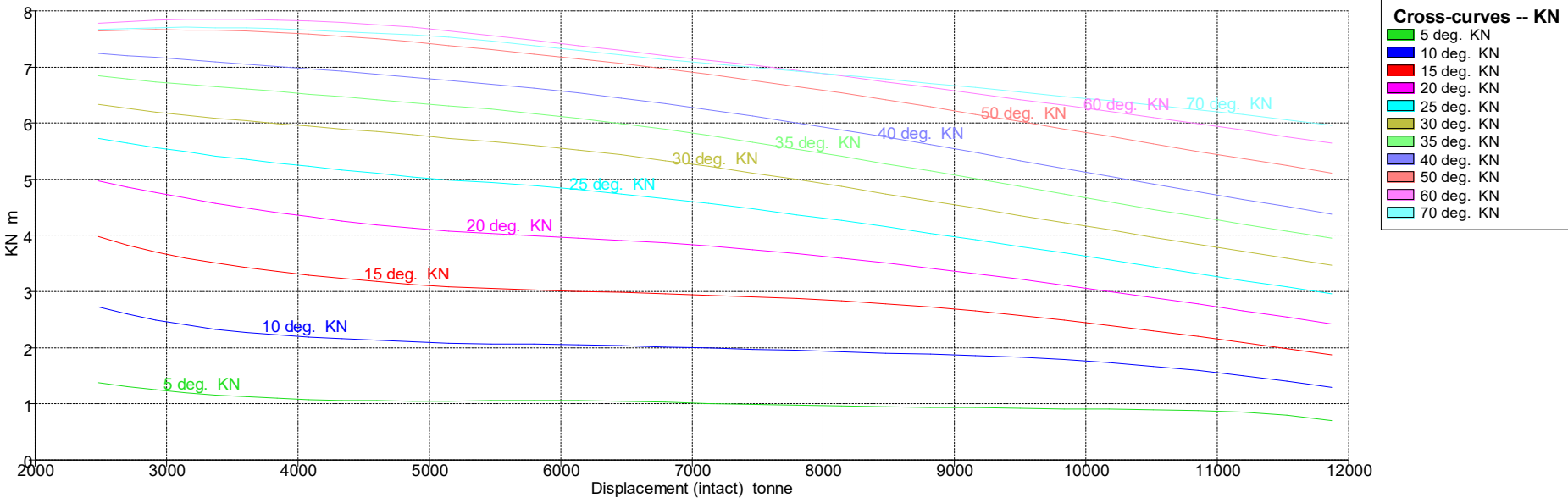
Damage Case - Intact

Initial Trim = 0,4 m (+ve by stern).

Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m³).

VCG = 0 m; TCG = 0 m

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	TCG m	KN 5,0 deg. Starb.	KN 10,0 deg. Starb.	KN 15,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 25,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 35,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.	KN 60,0 deg. Starb.	KN 70,0 deg. Starb.
2481	2,600	0,400	0,000	1,378	2,724	3,979	4,976	5,733	6,336	6,841	7,237	7,647	7,776	7,665
2699	2,800	0,400	0,000	1,311	2,602	3,831	4,864	5,646	6,265	6,785	7,207	7,658	7,812	7,689
2920	3,000	0,400	0,000	1,254	2,497	3,705	4,760	5,564	6,202	6,735	7,174	7,663	7,838	7,702
3146	3,200	0,400	0,000	1,204	2,407	3,598	4,664	5,489	6,144	6,688	7,137	7,662	7,852	7,707
3374	3,400	0,400	0,000	1,162	2,331	3,505	4,574	5,417	6,090	6,645	7,097	7,656	7,855	7,704
3606	3,600	0,400	0,000	1,126	2,273	3,425	4,489	5,350	6,040	6,604	7,054	7,641	7,851	7,694
3842	3,800	0,400	0,000	1,098	2,228	3,355	4,408	5,286	5,994	6,562	7,011	7,618	7,838	7,679
4082	4,000	0,400	0,000	1,076	2,191	3,294	4,333	5,227	5,948	6,519	6,968	7,587	7,818	7,659
4335	4,200	0,400	0,000	1,061	2,159	3,235	4,259	5,165	5,899	6,471	6,920	7,548	7,791	7,634
4599	4,400	0,400	0,000	1,055	2,128	3,181	4,189	5,104	5,846	6,420	6,869	7,501	7,754	7,603
4870	4,600	0,400	0,000	1,053	2,102	3,132	4,127	5,046	5,791	6,366	6,815	7,447	7,705	7,567
5151	4,800	0,400	0,000	1,051	2,080	3,089	4,071	4,990	5,735	6,308	6,757	7,387	7,646	7,526
5472	5,000	0,400	0,000	1,060	2,070	3,059	4,028	4,941	5,680	6,247	6,692	7,312	7,562	7,462
5799	5,200	0,400	0,000	1,065	2,059	3,032	3,987	4,883	5,611	6,175	6,617	7,232	7,471	7,383
6129	5,400	0,400	0,000	1,061	2,048	3,007	3,950	4,815	5,528	6,090	6,534	7,148	7,380	7,299
6461	5,600	0,400	0,000	1,048	2,034	2,982	3,912	4,739	5,435	5,995	6,442	7,059	7,293	7,215
6796	5,800	0,400	0,000	1,030	2,017	2,959	3,868	4,656	5,333	5,892	6,343	6,965	7,206	7,137
7128	6,000	0,400	0,000	1,011	1,997	2,934	3,813	4,566	5,226	5,783	6,239	6,867	7,120	7,068
7464	6,200	0,400	0,000	0,994	1,975	2,910	3,750	4,470	5,112	5,665	6,127	6,762	7,030	6,999
7800	6,400	0,400	0,000	0,979	1,951	2,882	3,677	4,369	4,993	5,541	6,008	6,651	6,937	6,929
8138	6,600	0,400	0,000	0,965	1,926	2,841	3,597	4,263	4,870	5,412	5,883	6,535	6,840	6,857
8477	6,800	0,400	0,000	0,952	1,902	2,788	3,510	4,154	4,744	5,279	5,752	6,415	6,739	6,783
8816	7,000	0,400	0,000	0,941	1,880	2,725	3,417	4,041	4,615	5,144	5,616	6,290	6,635	6,708
9156	7,200	0,400	0,000	0,930	1,858	2,653	3,319	3,925	4,484	5,008	5,477	6,161	6,530	6,631
9496	7,400	0,400	0,000	0,921	1,828	2,572	3,215	3,806	4,354	4,871	5,335	6,029	6,422	6,553
9833	7,600	0,400	0,000	0,913	1,786	2,487	3,110	3,688	4,226	4,736	5,196	5,899	6,315	6,476
10173	7,800	0,400	0,000	0,905	1,731	2,396	3,002	3,566	4,097	4,601	5,055	5,764	6,205	6,397
10513	8,000	0,400	0,000	0,899	1,666	2,301	2,891	3,445	3,969	4,467	4,916	5,631	6,095	6,318
10852	8,200	0,400	0,000	0,887	1,591	2,201	2,778	3,322	3,843	4,336	4,778	5,498	5,985	6,239
11191	8,400	0,400	0,000	0,852	1,504	2,097	2,664	3,201	3,720	4,206	4,643	5,368	5,873	6,155
11530	8,600	0,400	0,000	0,793	1,405	1,987	2,546	3,080	3,595	4,077	4,512	5,240	5,761	6,065
11868	8,800	0,400	0,000	0,707	1,295	1,871	2,423	2,957	3,472	3,951	4,384	5,110	5,640	5,966



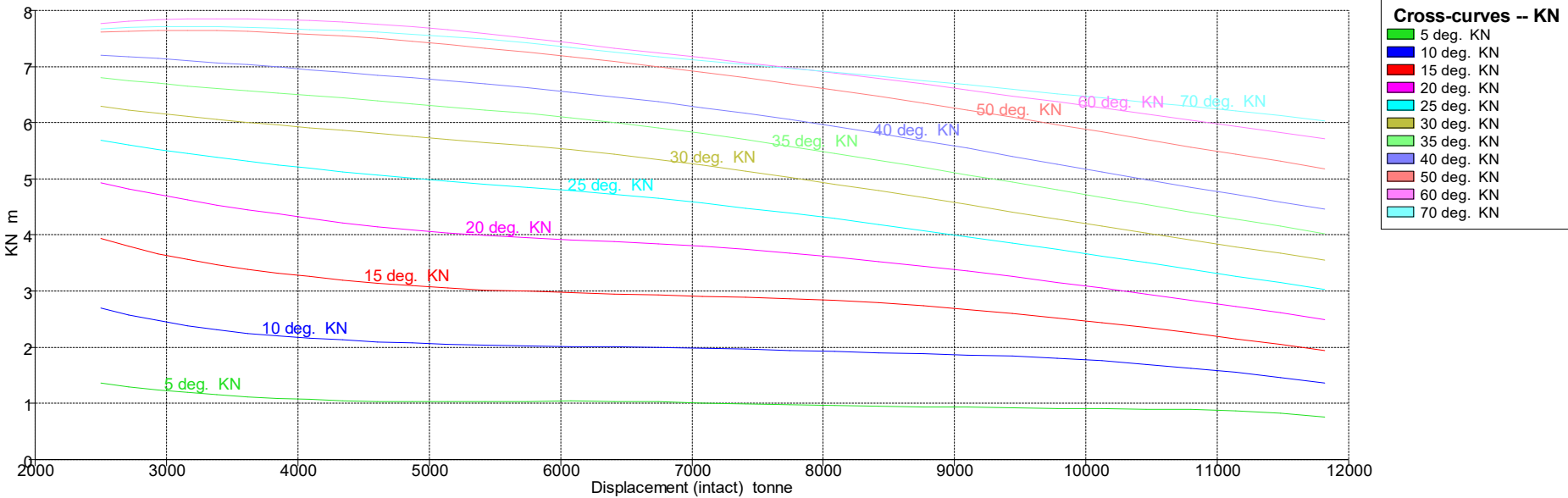
Damage Case - Intact

Initial Trim = 0 m (+ve by stern).

Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m³).

VCG = 0 m; TCG = 0 m

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	TCG m	KN 5,0 deg. Starb.	KN 10,0 deg. Starb.	KN 15,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 25,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 35,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.	KN 60,0 deg. Starb.	KN 70,0 deg. Starb.
2497	2,600	0,000	0,000	1,363	2,695	3,942	4,930	5,689	6,297	6,805	7,200	7,619	7,767	7,669
2714	2,800	0,000	0,000	1,298	2,576	3,797	4,819	5,604	6,227	6,751	7,174	7,631	7,805	7,692
2935	3,000	0,000	0,000	1,241	2,475	3,669	4,718	5,523	6,164	6,702	7,143	7,638	7,830	7,705
3158	3,200	0,000	0,000	1,193	2,388	3,561	4,624	5,449	6,107	6,657	7,108	7,640	7,845	7,709
3386	3,400	0,000	0,000	1,152	2,313	3,470	4,536	5,379	6,055	6,614	7,070	7,636	7,850	7,707
3616	3,600	0,000	0,000	1,119	2,250	3,391	4,452	5,314	6,006	6,573	7,030	7,625	7,845	7,697
3850	3,800	0,000	0,000	1,092	2,203	3,322	4,373	5,252	5,961	6,532	6,989	7,607	7,834	7,682
4092	4,000	0,000	0,000	1,070	2,163	3,258	4,295	5,189	5,913	6,488	6,944	7,579	7,815	7,663
4345	4,200	0,000	0,000	1,049	2,128	3,198	4,219	5,126	5,862	6,439	6,897	7,543	7,788	7,638
4605	4,400	0,000	0,000	1,035	2,099	3,145	4,150	5,065	5,809	6,390	6,849	7,501	7,755	7,608
4872	4,600	0,000	0,000	1,029	2,073	3,098	4,089	5,008	5,755	6,338	6,797	7,451	7,711	7,574
5145	4,800	0,000	0,000	1,026	2,051	3,057	4,035	4,952	5,701	6,285	6,744	7,394	7,657	7,536
5428	5,000	0,000	0,000	1,027	2,033	3,021	3,987	4,897	5,645	6,228	6,686	7,332	7,593	7,491
5752	5,200	0,000	0,000	1,036	2,025	2,996	3,950	4,847	5,588	6,165	6,620	7,256	7,508	7,421
6079	5,400	0,000	0,000	1,042	2,017	2,973	3,914	4,789	5,517	6,090	6,545	7,175	7,417	7,341
6410	5,600	0,000	0,000	1,039	2,007	2,952	3,880	4,723	5,434	6,005	6,462	7,090	7,329	7,257
6743	5,800	0,000	0,000	1,027	1,997	2,932	3,843	4,649	5,341	5,910	6,370	7,000	7,243	7,176
7078	6,000	0,000	0,000	1,011	1,983	2,911	3,799	4,568	5,241	5,808	6,271	6,904	7,157	7,102
7411	6,200	0,000	0,000	0,995	1,966	2,891	3,745	4,481	5,135	5,698	6,167	6,805	7,070	7,035
7747	6,400	0,000	0,000	0,980	1,946	2,869	3,682	4,387	5,024	5,582	6,055	6,699	6,980	6,966
8084	6,600	0,000	0,000	0,966	1,925	2,839	3,610	4,289	4,907	5,459	5,936	6,587	6,886	6,896
8423	6,800	0,000	0,000	0,954	1,903	2,796	3,531	4,187	4,787	5,332	5,810	6,470	6,788	6,824
8761	7,000	0,000	0,000	0,942	1,882	2,742	3,446	4,081	4,664	5,202	5,678	6,348	6,687	6,750
9101	7,200	0,000	0,000	0,932	1,862	2,678	3,355	3,971	4,539	5,071	5,542	6,223	6,583	6,675
9441	7,400	0,000	0,000	0,922	1,839	2,605	3,259	3,858	4,413	4,937	5,404	6,094	6,477	6,598
9782	7,600	0,000	0,000	0,914	1,803	2,524	3,158	3,742	4,286	4,803	5,264	5,963	6,370	6,520
10120	7,800	0,000	0,000	0,907	1,756	2,439	3,055	3,626	4,162	4,671	5,127	5,832	6,263	6,443
10461	8,000	0,000	0,000	0,900	1,698	2,349	2,948	3,507	4,037	4,539	4,988	5,699	6,153	6,365
10800	8,199	0,000	0,000	0,894	1,629	2,254	2,838	3,388	3,914	4,408	4,850	5,567	6,043	6,286
11140	8,400	0,000	0,000	0,873	1,550	2,154	2,727	3,270	3,792	4,278	4,717	5,437	5,934	6,206
11479	8,600	0,000	0,000	0,826	1,460	2,051	2,613	3,151	3,670	4,152	4,585	5,308	5,824	6,122
11819	8,800	0,000	0,000	0,756	1,358	1,940	2,497	3,033	3,547	4,025	4,457	5,181	5,710	6,030



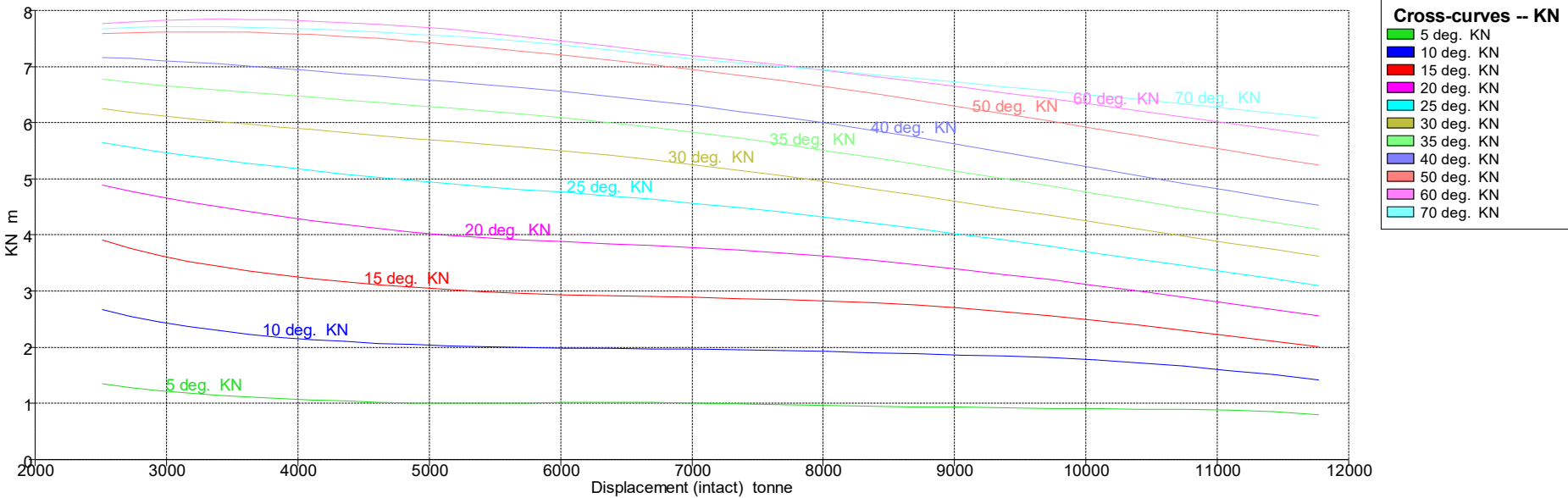
Damage Case - Intact

Initial Trim = -0,4 m (+ve by stern).

Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m³).

VCG = 0 m; TCG = 0 m

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	TCG m	KN 5,0 deg. Starb.	KN 10,0 deg. Starb.	KN 15,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 25,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 35,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.	KN 60,0 deg. Starb.	KN 70,0 deg. Starb.
2514	2,600	-0,400	0,000	1,349	2,667	3,907	4,888	5,646	6,258	6,770	7,164	7,591	7,760	7,672
2731	2,800	-0,400	0,000	1,285	2,552	3,766	4,777	5,561	6,189	6,718	7,140	7,605	7,797	7,695
2950	3,000	-0,400	0,000	1,229	2,455	3,639	4,677	5,483	6,128	6,670	7,112	7,614	7,822	7,707
3172	3,200	-0,400	0,000	1,182	2,370	3,529	4,585	5,410	6,072	6,625	7,079	7,618	7,837	7,712
3398	3,400	-0,400	0,000	1,144	2,297	3,437	4,498	5,342	6,021	6,583	7,044	7,616	7,843	7,709
3627	3,600	-0,400	0,000	1,113	2,234	3,359	4,416	5,278	5,973	6,543	7,006	7,609	7,840	7,699
3862	3,800	-0,400	0,000	1,087	2,180	3,289	4,336	5,215	5,927	6,502	6,965	7,594	7,829	7,685
4108	4,000	-0,400	0,000	1,063	2,137	3,223	4,256	5,151	5,876	6,456	6,920	7,569	7,810	7,664
4359	4,200	-0,400	0,000	1,042	2,100	3,163	4,181	5,088	5,825	6,408	6,874	7,537	7,785	7,640
4616	4,400	-0,400	0,000	1,022	2,070	3,111	4,113	5,028	5,773	6,360	6,828	7,498	7,754	7,611
4878	4,600	-0,400	0,000	1,009	2,045	3,065	4,053	4,971	5,721	6,310	6,779	7,451	7,714	7,579
5146	4,800	-0,400	0,000	1,004	2,024	3,025	3,999	4,916	5,669	6,260	6,729	7,398	7,665	7,543
5421	5,000	-0,400	0,000	1,003	2,005	2,990	3,952	4,861	5,614	6,207	6,676	7,340	7,607	7,503
5710	5,200	-0,400	0,000	1,005	1,990	2,959	3,911	4,806	5,558	6,149	6,619	7,275	7,539	7,452
6033	5,400	-0,400	0,000	1,015	1,984	2,939	3,879	4,757	5,499	6,084	6,552	7,199	7,452	7,379
6361	5,600	-0,400	0,000	1,021	1,979	2,920	3,847	4,700	5,426	6,009	6,476	7,117	7,363	7,298
6692	5,800	-0,400	0,000	1,019	1,972	2,902	3,814	4,635	5,343	5,923	6,392	7,031	7,277	7,216
7026	6,000	-0,400	0,000	1,009	1,964	2,885	3,777	4,563	5,251	5,828	6,301	6,939	7,192	7,139
7361	6,200	-0,400	0,000	0,994	1,952	2,869	3,732	4,484	5,152	5,725	6,202	6,842	7,106	7,068
7695	6,400	-0,400	0,000	0,980	1,938	2,851	3,679	4,400	5,048	5,617	6,096	6,741	7,019	7,001
8031	6,600	-0,400	0,000	0,966	1,921	2,829	3,616	4,309	4,939	5,501	5,983	6,634	6,929	6,933
8369	6,800	-0,400	0,000	0,954	1,902	2,796	3,546	4,215	4,826	5,380	5,862	6,521	6,834	6,863
8708	7,000	-0,400	0,000	0,943	1,882	2,752	3,469	4,115	4,709	5,256	5,736	6,403	6,736	6,790
9047	7,200	-0,400	0,000	0,933	1,863	2,696	3,386	4,012	4,589	5,129	5,604	6,281	6,635	6,716
9387	7,400	-0,400	0,000	0,923	1,844	2,631	3,296	3,904	4,468	5,000	5,469	6,155	6,531	6,640
9728	7,600	-0,400	0,000	0,915	1,815	2,558	3,202	3,794	4,346	4,869	5,332	6,026	6,425	6,564
10069	7,800	-0,400	0,000	0,908	1,774	2,477	3,103	3,681	4,223	4,737	5,194	5,895	6,317	6,487
10408	8,000	-0,400	0,000	0,901	1,724	2,393	3,002	3,567	4,103	4,608	5,058	5,765	6,210	6,410
10748	8,200	-0,400	0,000	0,895	1,662	2,302	2,896	3,452	3,982	4,478	4,921	5,634	6,100	6,332
11089	8,399	-0,400	0,000	0,883	1,590	2,208	2,788	3,336	3,862	4,349	4,787	5,504	5,992	6,253
11429	8,600	-0,400	0,000	0,851	1,508	2,108	2,678	3,220	3,741	4,223	4,656	5,375	5,884	6,173
11768	8,800	-0,400	0,000	0,793	1,415	2,004	2,565	3,105	3,622	4,098	4,528	5,249	5,775	6,087



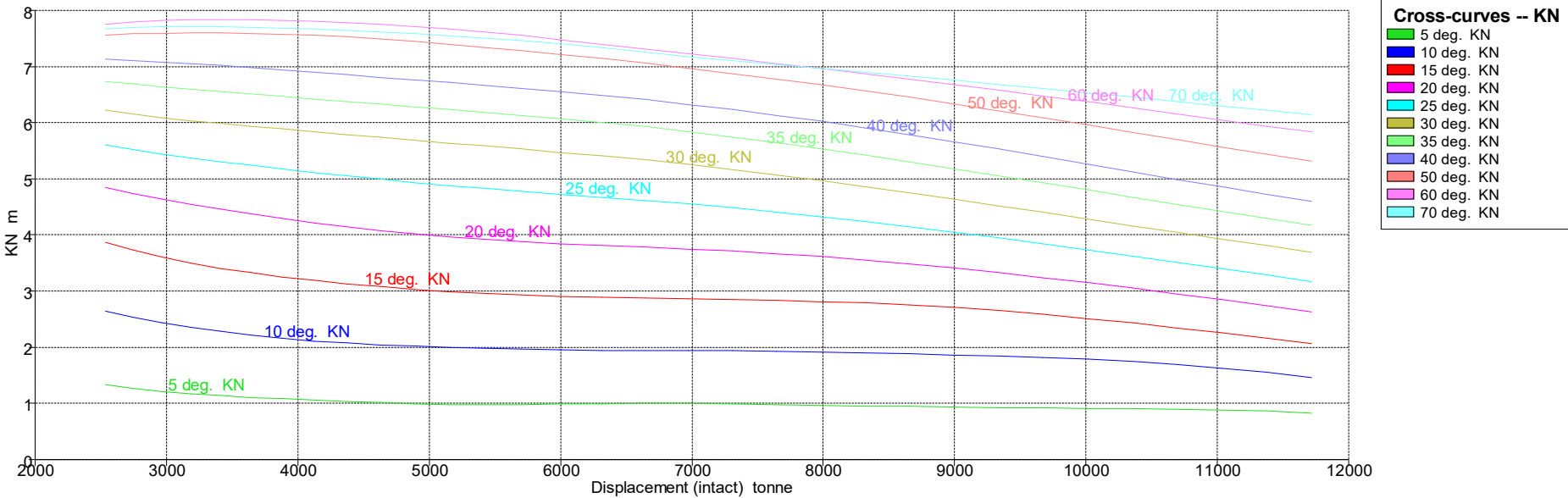
Damage Case - Intact

Initial Trim = -0,8 m (+ve by stern).

Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m³).

VCG = 0 m; TCG = 0 m

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	TCG m	KN 5,0 deg. Starb.	KN 10,0 deg. Starb.	KN 15,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 25,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 35,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.	KN 60,0 deg. Starb.	KN 70,0 deg. Starb.
2533	2,600	-0,800	0,000	1,334	2,641	3,873	4,849	5,605	6,220	6,735	7,128	7,565	7,754	7,676
2748	2,800	-0,800	0,000	1,272	2,530	3,735	4,737	5,520	6,152	6,686	7,108	7,581	7,789	7,697
2966	3,000	-0,800	0,000	1,217	2,435	3,611	4,639	5,444	6,092	6,639	7,082	7,591	7,814	7,709
3188	3,200	-0,800	0,000	1,173	2,354	3,501	4,548	5,373	6,037	6,595	7,051	7,596	7,830	7,713
3412	3,400	-0,800	0,000	1,137	2,282	3,408	4,462	5,306	5,987	6,554	7,018	7,597	7,836	7,710
3640	3,600	-0,800	0,000	1,108	2,220	3,328	4,380	5,242	5,940	6,514	6,981	7,592	7,833	7,701
3880	3,800	-0,800	0,000	1,081	2,162	3,255	4,297	5,177	5,891	6,470	6,939	7,579	7,823	7,686
4126	4,000	-0,800	0,000	1,057	2,113	3,188	4,216	5,112	5,840	6,423	6,895	7,558	7,804	7,666
4376	4,200	-0,800	0,000	1,034	2,075	3,129	4,143	5,051	5,789	6,377	6,851	7,529	7,780	7,641
4630	4,400	-0,800	0,000	1,013	2,044	3,078	4,077	4,992	5,738	6,331	6,807	7,493	7,750	7,614
4888	4,600	-0,800	0,000	0,995	2,018	3,033	4,018	4,936	5,688	6,283	6,761	7,450	7,714	7,583
5152	4,800	-0,800	0,000	0,984	1,997	2,993	3,965	4,880	5,637	6,235	6,714	7,400	7,669	7,548
5422	5,000	-0,800	0,000	0,981	1,978	2,959	3,918	4,826	5,584	6,185	6,664	7,344	7,615	7,510
5699	5,200	-0,800	0,000	0,982	1,963	2,929	3,878	4,773	5,530	6,131	6,611	7,284	7,554	7,467
5992	5,400	-0,800	0,000	0,986	1,951	2,904	3,842	4,720	5,473	6,073	6,553	7,218	7,483	7,410
6315	5,600	-0,800	0,000	0,996	1,948	2,886	3,813	4,671	5,412	6,006	6,486	7,140	7,396	7,336
6644	5,800	-0,800	0,000	1,003	1,945	2,872	3,783	4,615	5,338	5,930	6,410	7,057	7,309	7,256
6976	6,000	-0,800	0,000	1,001	1,941	2,858	3,750	4,552	5,255	5,843	6,325	6,970	7,225	7,176
7310	6,200	-0,800	0,000	0,992	1,935	2,845	3,713	4,482	5,164	5,748	6,232	6,877	7,141	7,103
7645	6,400	-0,800	0,000	0,979	1,925	2,831	3,669	4,406	5,066	5,646	6,132	6,779	7,055	7,034
7980	6,600	-0,800	0,000	0,967	1,913	2,813	3,616	4,323	4,965	5,538	6,025	6,676	6,968	6,968
8317	6,800	-0,800	0,000	0,955	1,898	2,788	3,554	4,236	4,859	5,423	5,910	6,567	6,877	6,899
8655	7,000	-0,800	0,000	0,944	1,882	2,754	3,486	4,144	4,748	5,305	5,789	6,453	6,781	6,829
8994	7,200	-0,800	0,000	0,934	1,864	2,707	3,410	4,047	4,634	5,183	5,662	6,335	6,683	6,756
9334	7,400	-0,800	0,000	0,925	1,845	2,651	3,328	3,946	4,518	5,058	5,530	6,213	6,581	6,682
9674	7,600	-0,800	0,000	0,916	1,822	2,585	3,241	3,841	4,401	4,930	5,396	6,087	6,477	6,607
10015	7,800	-0,800	0,000	0,909	1,788	2,511	3,149	3,733	4,283	4,802	5,260	5,958	6,372	6,530
10357	8,000	-0,800	0,000	0,903	1,743	2,431	3,051	3,623	4,165	4,673	5,123	5,828	6,264	6,453
10696	8,200	-0,800	0,000	0,897	1,689	2,347	2,950	3,513	4,048	4,547	4,989	5,699	6,157	6,376
11037	8,400	-0,800	0,000	0,886	1,624	2,257	2,846	3,400	3,930	4,418	4,855	5,569	6,048	6,298
11378	8,600	-0,800	0,000	0,863	1,549	2,162	2,739	3,286	3,811	4,293	4,725	5,441	5,940	6,220
11718	8,800	-0,800	0,000	0,821	1,465	2,063	2,630	3,174	3,693	4,169	4,597	5,314	5,833	6,139



Damage Case - Intact

Initial Trim = -1,2 m (+ve by stern).

Specific gravity = 1,025; (Density = 1,025 tonne/m³).

VCG = 0 m; TCG = 0 m

Displacement (intact) tonne	Draft Amidships m	Trim (+ve by stern) m	TCG m	KN 5,0 deg. Starb.	KN 10,0 deg. Starb.	KN 15,0 deg. Starb.	KN 20,0 deg. Starb.	KN 25,0 deg. Starb.	KN 30,0 deg. Starb.	KN 35,0 deg. Starb.	KN 40,0 deg. Starb.	KN 50,0 deg. Starb.	KN 60,0 deg. Starb.	KN 70,0 deg. Starb.
2552	2,600	-1,200	0,000	1,320	2,616	3,840	4,811	5,565	6,184	6,701	7,092	7,540	7,747	7,678
2766	2,800	-1,200	0,000	1,259	2,508	3,705	4,702	5,481	6,117	6,654	7,075	7,557	7,782	7,699
2984	3,000	-1,200	0,000	1,207	2,417	3,584	4,602	5,405	6,057	6,609	7,052	7,569	7,806	7,710
3204	3,200	-1,200	0,000	1,166	2,338	3,477	4,511	5,336	6,003	6,566	7,024	7,576	7,822	7,714
3427	3,400	-1,200	0,000	1,132	2,268	3,381	4,427	5,270	5,955	6,525	6,992	7,578	7,829	7,710
3660	3,600	-1,200	0,000	1,102	2,204	3,296	4,342	5,204	5,905	6,482	6,954	7,574	7,826	7,701
3901	3,800	-1,200	0,000	1,075	2,146	3,220	4,257	5,137	5,854	6,436	6,913	7,563	7,815	7,686
4146	4,000	-1,200	0,000	1,050	2,095	3,154	4,178	5,074	5,804	6,392	6,871	7,546	7,798	7,666
4395	4,200	-1,200	0,000	1,026	2,053	3,097	4,107	5,014	5,754	6,347	6,829	7,521	7,775	7,642
4646	4,400	-1,200	0,000	1,005	2,020	3,047	4,042	4,957	5,705	6,302	6,786	7,488	7,746	7,615
4902	4,600	-1,200	0,000	0,986	1,993	3,002	3,984	4,901	5,655	6,257	6,742	7,447	7,712	7,585
5162	4,800	-1,200	0,000	0,971	1,970	2,963	3,932	4,847	5,605	6,210	6,698	7,400	7,670	7,552
5428	5,000	-1,200	0,000	0,963	1,953	2,930	3,886	4,793	5,555	6,162	6,651	7,346	7,620	7,516
5700	5,200	-1,200	0,000	0,962	1,937	2,901	3,846	4,740	5,502	6,111	6,601	7,288	7,563	7,476
5979	5,400	-1,200	0,000	0,964	1,925	2,875	3,810	4,689	5,448	6,057	6,549	7,226	7,499	7,428
6275	5,600	-1,200	0,000	0,969	1,918	2,854	3,778	4,638	5,390	5,999	6,490	7,158	7,425	7,368
6598	5,800	-1,200	0,000	0,980	1,917	2,841	3,751	4,590	5,327	5,931	6,422	7,080	7,340	7,293
6928	6,000	-1,200	0,000	0,987	1,916	2,830	3,721	4,535	5,253	5,853	6,345	6,996	7,256	7,214
7260	6,200	-1,200	0,000	0,986	1,913	2,819	3,689	4,474	5,170	5,766	6,258	6,907	7,173	7,137
7594	6,400	-1,200	0,000	0,978	1,909	2,808	3,653	4,406	5,080	5,671	6,164	6,813	7,089	7,067
7931	6,600	-1,200	0,000	0,966	1,902	2,795	3,608	4,331	4,985	5,569	6,062	6,713	7,004	7,000
8268	6,800	-1,200	0,000	0,955	1,891	2,775	3,556	4,251	4,885	5,460	5,952	6,608	6,915	6,933
8603	7,000	-1,200	0,000	0,944	1,878	2,748	3,496	4,167	4,783	5,349	5,837	6,500	6,824	6,865
8942	7,200	-1,200	0,000	0,934	1,864	2,711	3,428	4,077	4,675	5,232	5,714	6,385	6,728	6,794
9281	7,400	-1,200	0,000	0,926	1,846	2,664	3,354	3,982	4,564	5,111	5,586	6,266	6,629	6,722
9621	7,600	-1,200	0,000	0,918	1,824	2,606	3,274	3,883	4,453	4,988	5,455	6,143	6,527	6,648
9962	7,800	-1,200	0,000	0,910	1,796	2,540	3,188	3,781	4,339	4,862	5,322	6,018	6,424	6,572
10303	8,000	-1,200	0,000	0,904	1,759	2,466	3,097	3,676	4,225	4,736	5,188	5,890	6,318	6,496
10645	8,200	-1,200	0,000	0,897	1,710	2,386	3,000	3,569	4,110	4,610	5,053	5,760	6,211	6,419
10985	8,400	-1,200	0,000	0,888	1,653	2,302	2,901	3,461	3,996	4,485	4,922	5,632	6,105	6,342
11326	8,600	-1,200	0,000	0,869	1,585	2,213	2,798	3,351	3,879	4,360	4,791	5,504	5,996	6,265
11667	8,800	-1,200	0,000	0,837	1,508	2,118	2,692	3,240	3,762	4,237	4,664	5,377	5,890	6,185

