



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

Trabajo Fin de Máster
CURSO 2017/18

Yate de 87m.

Máster en Ingeniería Naval y Oceánica

ALUMNA/O

Víctor Jesús Gavín Barberán

TUTORAS/ES

Vicente Díaz Casás

FECHA

Septiembre 2018

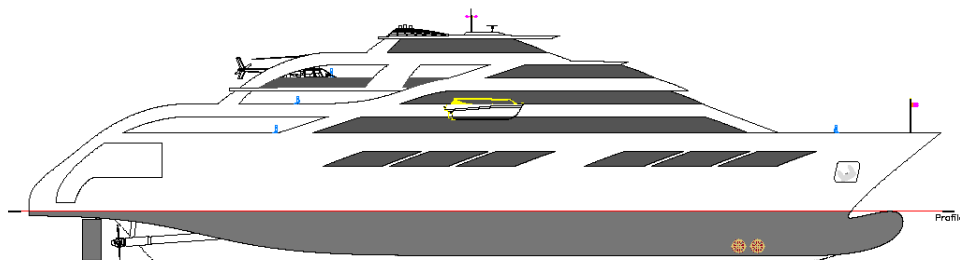
1 RESUMEN DEL TRABAJO FIN DE MASTER

El presente Trabajo Fin de Master tiene como objetivo el diseño de los aspectos básicos de un Yate oceánico de 87 metros de eslora, dicho estudio se repartirá en los siguientes cuadernos en función del área estudiada:

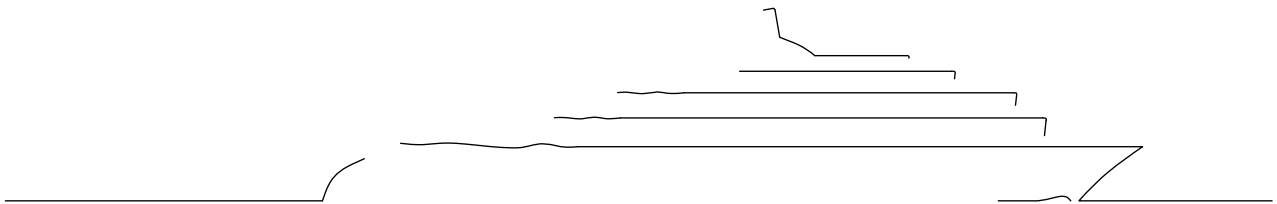
- Cuaderno 1: Elección de la cifra de mérito y definición de alternativas. Selección de la más favorable.
- Cuaderno 2: Cálculo de pesos y centros de gravedad del peso en rosca y de sus partidas correspondientes.
- Cuaderno 3: Diseño de formas.
- Cuaderno 4: Cálculos de arquitectura naval.
- Cuaderno 5: Situaciones de carga.
- Cuaderno 6: Predicción de potencia y diseño de propulsores y timones.
- Cuaderno 7: Disposición general.
- Cuaderno 8: Cuaderna maestra.
- Cuaderno 9: Francobordo y arqueado.
- Cuaderno 10: Definición de la planta propulsora y sus auxiliares.
- Cuaderno 11: Definición de la planta eléctrica.
- Cuaderno 12: Equipos y servicios.
- Cuaderno 13: Presupuesto y estudio de viabilidad económica.

El buque deberá cumplir con todos los aspectos planteados en los RPA.

Como principal requerimiento el ser capaz de albergar a 40 pasajeros y 20 tripulantes a bordo sin renunciar a las presentaciones que un super yate de estas características ofrece, lo que desde un primer momento condicionará las grandes dimensiones que adquirirá el buque.



Vista longitudinal del buque proyecto.



YATE DE 87m

ELECCIÓN DE LA CIFRA DE MERITO Y DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS. SELECCIÓN DE LA MAS FAVORABLE

Cuaderno 1

Autor: Víctor Jesús Gavín Barberán
Proyecto: 18-105 Yate de lujo de 87m

Contacto: 617 872 329
vj617872329@icloud.com



Escola Politécnica Superior
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA E INGENIERIA INDUSTRIAL

PROYECTO FIN DE MASTER

CURSO 2.017-2.018

PROYECTO NÚMERO 18-105

TIPO DE BUQUE: *YATE DE LUJO DE DESPLAZAMIENTO*

CLASIFICACIÓN , COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN : *BUQUE DE PASAJE, OCEANICO, SOLAS MARPOL MCA. MARPOL*

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA: PERSONAS EN CRUCEROS TURÍSTICOS DE GRAN LUJO

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA: 15 KN A MOTOR DE VELOCIDAD MAXIMA

SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA: *GRUA A BORDO, JACUZZI, GARAJE PARA MOTOS DE AGUA*

PROPULSIÓN: *UNO O DOS MOTORES DIESEL*

TRIPULACIÓN Y PASAJE: *40 PASAJEROS 20 TRIPULANTES*

OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES: *GARAJE, HELICE TRASVERSAL PROA, HELIDECK*

ALUMNO: D. VICTOR GAVIN

TUTOR: D. VICENTE DIAZ

Ferrol, Abril de 2018

ÍNDICE

CUADERNO 1

1. Introducción.
2. Dimensiones base.
 - 2.1. Base de datos de referencia
 - 2.2. Rectas de regresión
 - 2.3. Dimensionamiento preliminar
 - 2.4. Comprobación de francobordo
3. Cálculo de coeficientes.
4. Selección cifra de mérito. Valoración y conclusiones.
5. Generación de alternativas dimensionales.
6. Estimación de resistencia al avance y potencia propulsora.
7. Estudio preliminar de pesos.
8. Especificación preliminar
9. Croquis: habilitación y cuaderna maestra

Anexos

CUADERNO 1

- I. Base de datos: *anexo 1.2.1.1*
- II. Documentación base de datos: *anexo 1.2.1.2*
- III. Alternativas y cifra de mérito: *anexo 1.5.1*
- IV. Estimación resistencia al avance: *anexo 1.6.1*
- V. Estimación potencia propulsora: *anexo 1.6.2*

1 Introducción

El propósito de este proyecto es el desarrollo de todas las facetas constructivas de un súper yate capaz de cumplir las RPA establecidas. Como principal requerimiento está el ser capaz de albergar a 40 pasajeros y 20 tripulantes a bordo, lo que desde un primer momento condicionará las grandes dimensiones que adquirirá el buque.

El mundo de los súper yates en la construcción naval es un nicho muy concreto y centrado. No son muchos los astilleros que se dedican a la fabricación de este tipo de buques, que poseen una serie de particularidades que a lo largo del proyecto iremos desgranando.

Conseguir información de referencia para la elaboración de este proyecto ha resultado ser una tarea realmente complicada, ya que armadores y astilleros guardan celosamente la información de estos buques para garantizar dos características básicas de las que todo súper yate presume: exclusividad y confidencialidad.

Concretamente, en este primer cuaderno del proyecto, realizaremos un estudio de anteproyecto en el que a partir de una base de datos de buques similares aportaremos las dimensiones preliminares, comprobaciones de francobordo, cálculo de coeficientes, estudiaremos realizar variaciones en las dimensiones para buscar la alternativa mas económica y realizaremos los primeros esbozos de pesos y croquis de planos. En la especificación preliminar realizaremos un informe para definir el perfil al que el barco va a estar orientado, así como un estudio de mercado actual de los súper yates.

ANEXOS INCLUIDOS EN EL PROYECTO

Todos los cuadernos del proyecto poseen una serie de anexos enlazados. Para identificarlos, al final de cada apartado que incluya anexos encontraremos la referencia: "Anexos incluidos en este apartado". En el listado encontraremos los anexos referentes a ese apartado catalogados con la siguiente referencia (ejemplo):

- Base de datos: *anexo 1.2.1.1*
 - ➔ 1. Nº de cuaderno
 - ➔ 2. Nº de apartado dentro del cuaderno
 - ➔ 1. Nº de sección dentro del apartado
 - ➔ 1. Nº de anexo

Así el siguiente anexo:

- Detalle 10V 2000 M93 MTU: *anexo 6.5.2*

Se corresponde al segundo anexo "Detalle 10V 2000 M93 MTU" que se encuentra en el cuaderno 6, apartado 5.

Igualmente, en el primer folio de cada cuaderno seguido del índice, se incluye un listado de los anexos que incluye dicho cuaderno.

2 Dimensiones base

2.1 Base de datos de referencia

Para la elaboración de la base de datos se han tenido en consideración diferentes factores:

- Los buques incluidos son de reciente construcción siendo la media de edad de los buques el 2007.
- La principal referencia utilizada para la selección de los buques ha sido los valores que define el RPA, estos son: la suma de tripulación-pasaje y la velocidad.

La elaboración de una BBDD con este tipo de buques se dificulta por los pocos datos que los armadores aportan, debido al carácter usualmente privado de los yates. Los datos se han obtenido de las webs más rigurosas en este sector: se trata de [superyachttimes](#) y [superyachts](#). La información se encuentra actualizada y ha sido contrastada entre ambos medios.

También se ha considerado que el material de construcción sea acero. Aunque, como se profundizará en el Cuaderno 8, en estos buques la superestructura o, incluso, el casco puede ser de aluminio.

En la BBDD no se incluye la eslora entre perpendiculares, sino la eslora total y de flotación. En este sector no se acostumbra a ofrecer ese dato. La popa se considera parte de las formas del buque y no como un apéndice a popa.

El uso de L_{BP} es apropiado para barcos de una hélice, en los cuales la perpendicular de popa está definida por la mecha del timón y la popa está considerada como apéndice. El uso de L_{WL} es más apropiado para buques de dos hélices y, en particular, para los que tengan dos timones.

D.G. Watson (ref.Página 56, capítulo 3 The Design Equations)

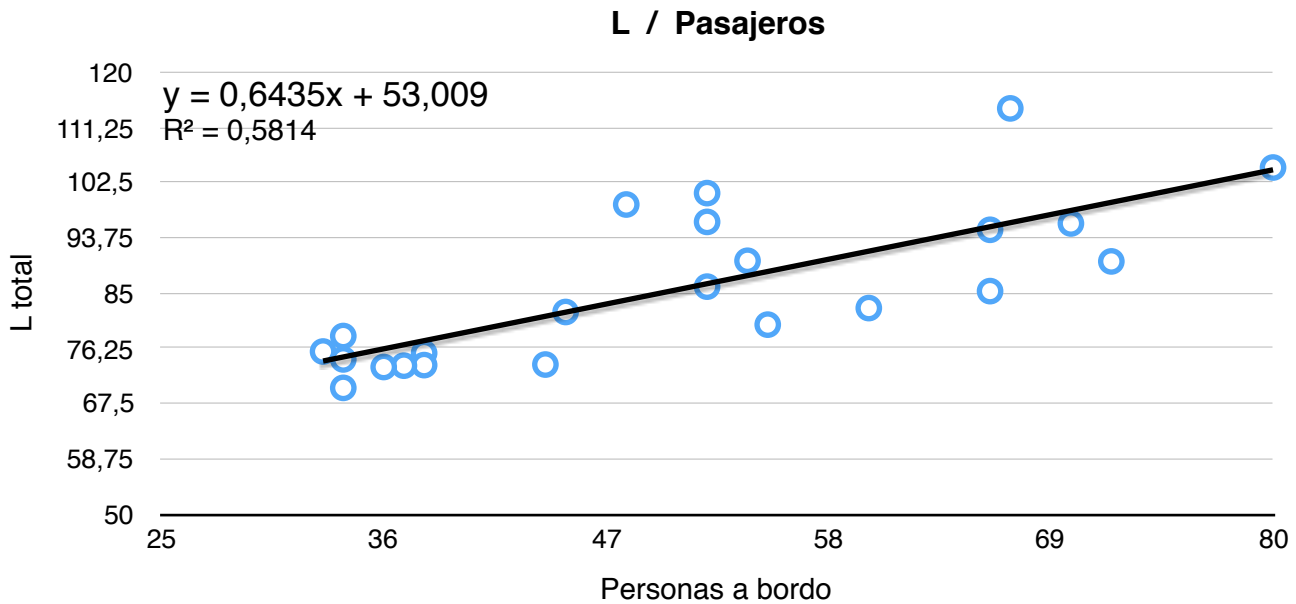
Anexos incluidos en este apartado:

- Base de datos: *anexo 1.2.1.1*
- Documentación base de datos: *anexo 1.2.1.2*

2.2 Rectas de regresión

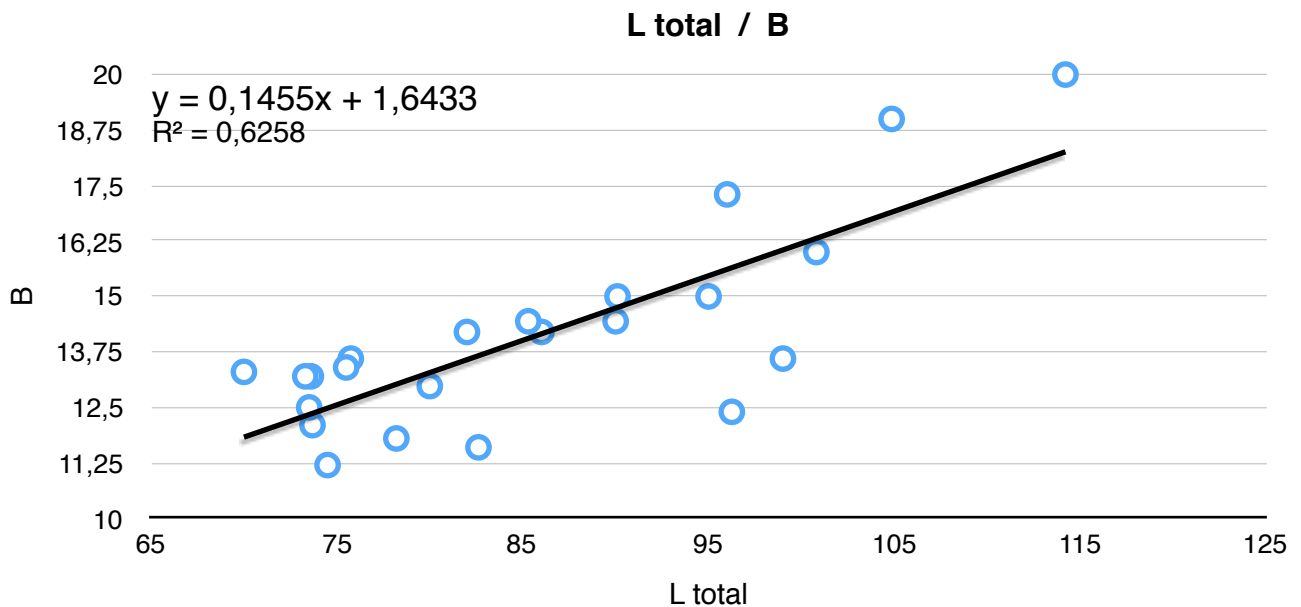
La finalidad de este apartado es la de poder realizar un dimensionamiento preliminar mediante la relación entre diferentes parámetros de la BBDD.

Los cálculos partirán desde el numero de personas a bordo, suma de pasajeros y tripulación (60), que serán relacionados con la eslora total.

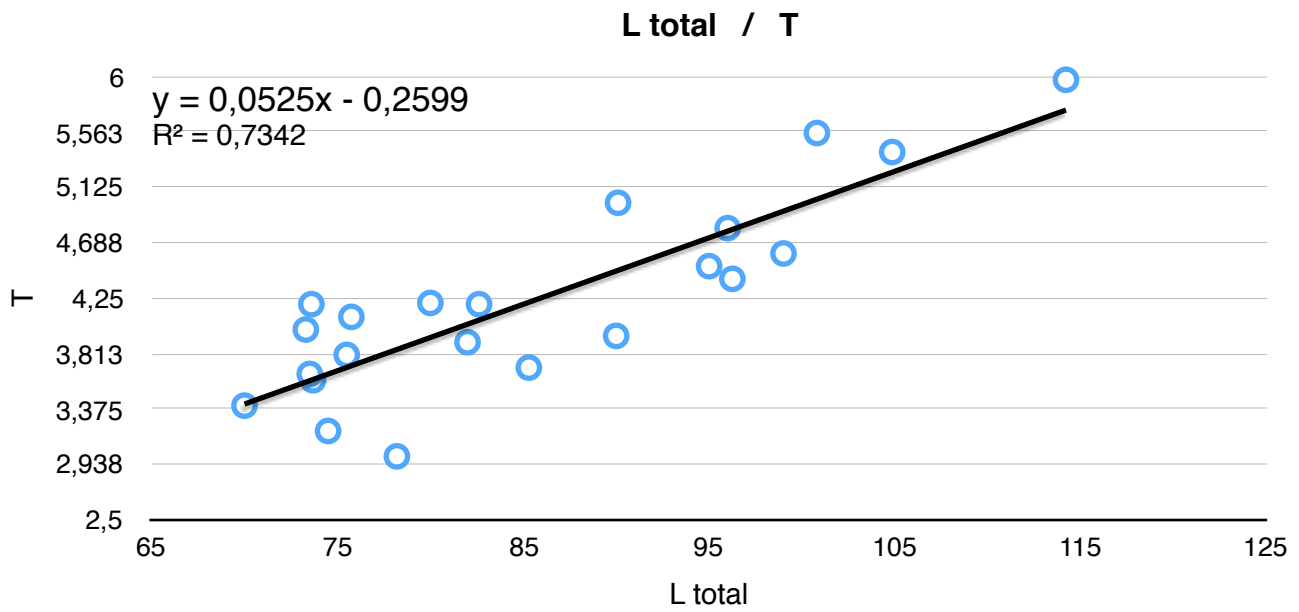


Realizando cálculos con la ecuación de la recta y los datos del RPA (personas a bordo 60) obtenemos: L total = 91,62 m.

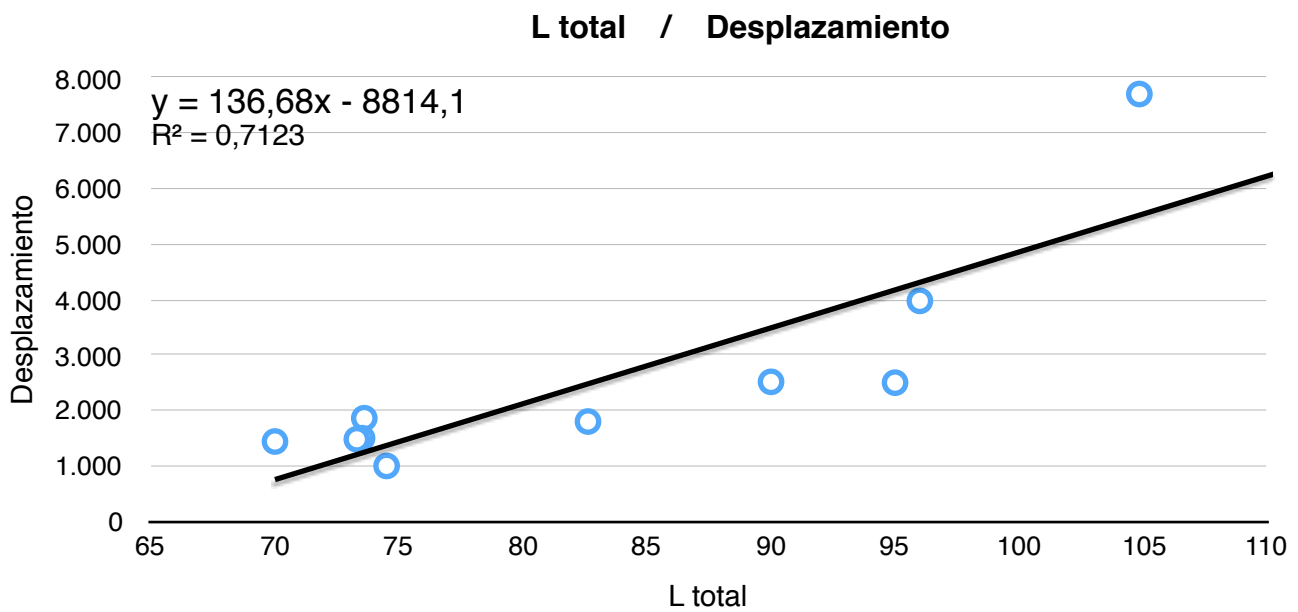
Seguidamente vamos a realizar el calculo de la estimación de la Manga (B). Para ello utilizaremos la gráfica que relaciona eslora vs. manga: B = 14,97 m.



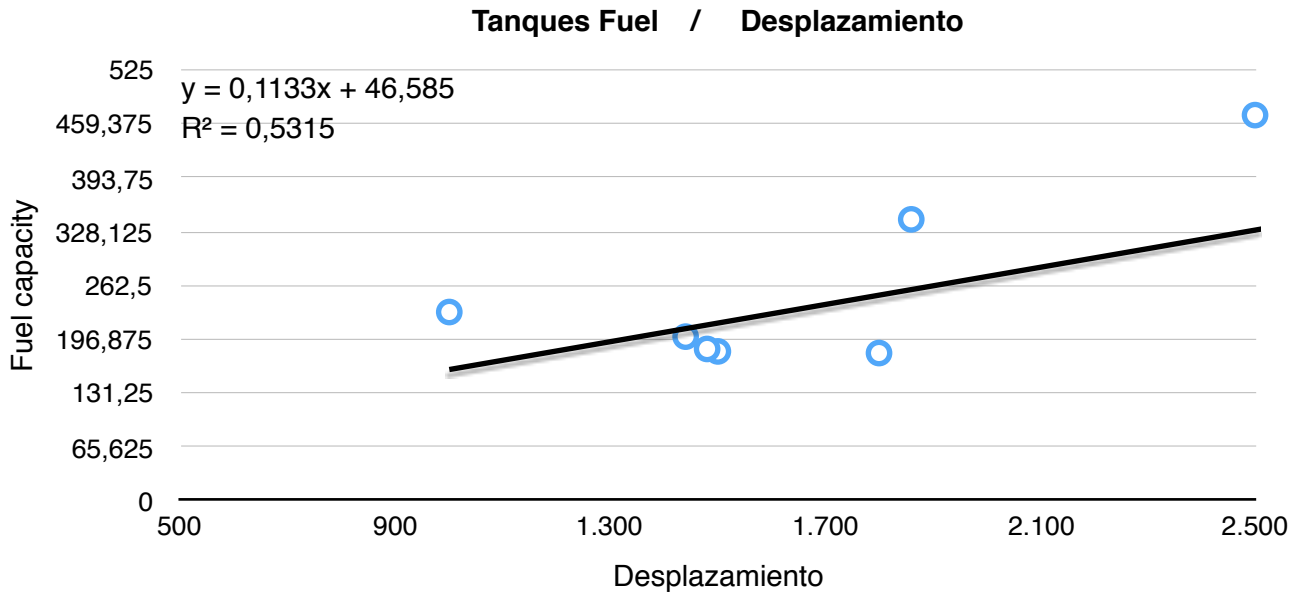
Para el calado utilizaremos la recta de regresión eslora total vs. calado B/T: T= 4,55 m



Representando L total frente a desplazamiento obtenemos que éste último corresponde a 3708,52 t.

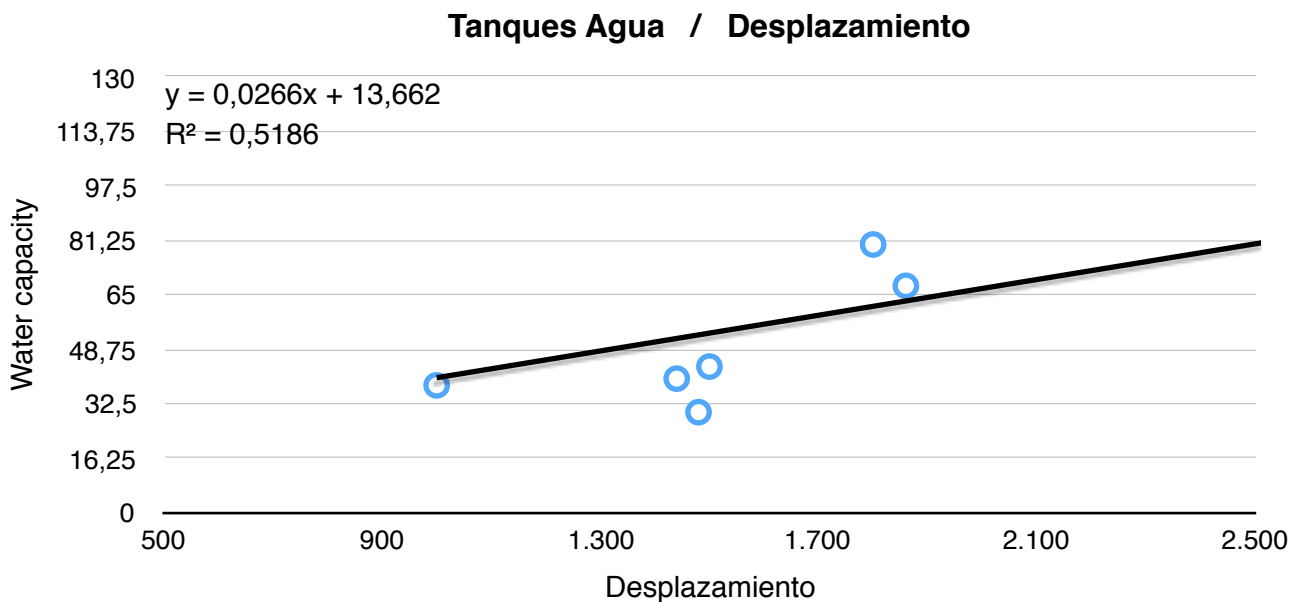


A partir del desplazamiento anterior vamos a realizar una ligera estimación de los tanques de fuel necesarios. Esta media será tomada como estimación orientativa ya que los cálculos precisos se realizarán en el cuaderno 2 de esta publicación.

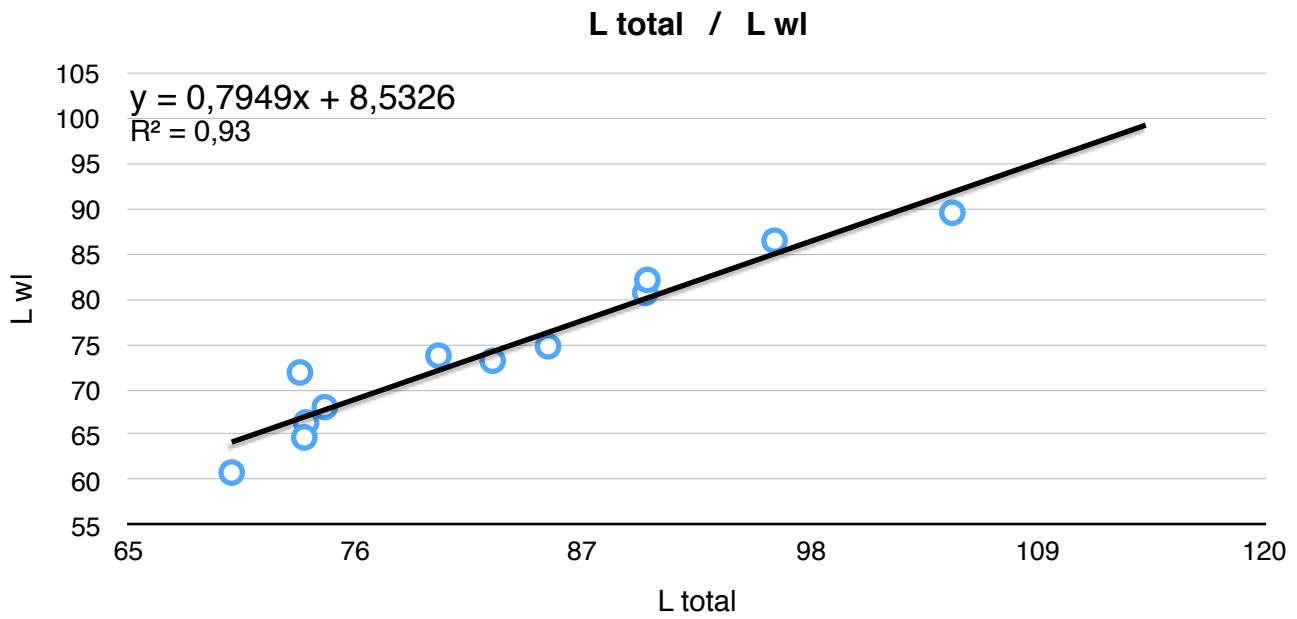


La capacidad de fuel necesaria es de 466.760 l.

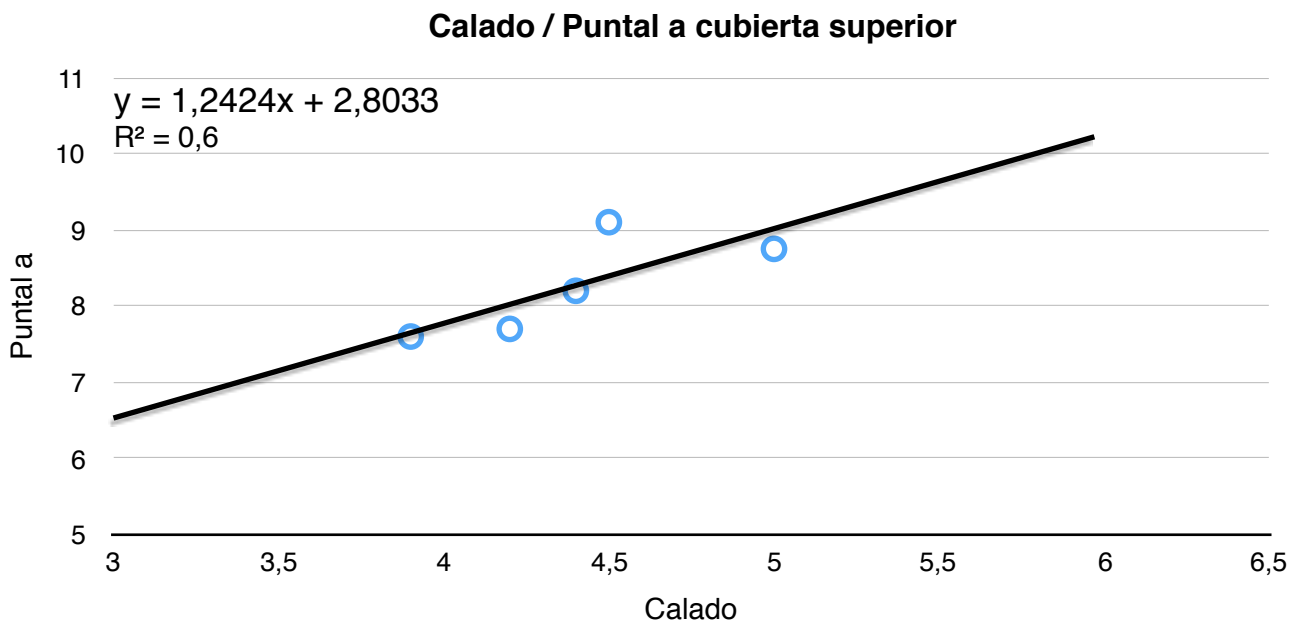
Del mismo modo que en la recta anterior y con el mismo carácter orientativo vamos a calcular la capacidad de los tanques de agua dulce. Esta corresponde a 112.308 l.



La eslora de flotación ha sido relacionada con la eslora total. Obteniéndose: $L_{wl} = 81,36m$.



El puntal a la cubierta superior será estimado a partir del calado: $D = 8,46 m$



2.3 Dimensionamiento preliminar

Tras el análisis de la BBDD mediante las rectas de regresión hemos obtenido:

L	Eslora	91,62	m
L_{wl}	Eslora flotación	81,36	m
B	Manga	14,97	m
T	Calado	4,55	m
D	Puntal a c. super	8,46	m
	Tripulación	20	
	Pasaje	40	
Δ	Desplaz.	3.708,52	t
	Tanques fuel	466.760	l
	Tanques agua	112.308	l

2.4 Comprobación de francobordo

En la fase prematura en la que nos encontramos nos resulta imposible ajustar un francobordo por lo tanto lo que se va a realizar es una primera aproximación para poder comprobar el francobordo.

Los cálculos que se incluyen como anexo se han realizado mediante una hoja de Excel.

Los resultados obtenidos han sido: *Freeboard in Salt Water: 4166 mm*

Anexos incluidos en este apartado:

- Comprobación de Fb: *anexo 1.2.4.1*

3 Cálculo de coeficientes

Se realizarán los cálculos mediante la formulación indicada para obtener los coeficientes navales.

- ▶ Coeficiente de bloque

$$Cb = \frac{\Delta}{L \cdot B \cdot T \cdot 1,025}$$

Realizando los cálculos: **$Cb = 0,58$**

- ▶ Coeficiente prismático

Determinaremos este coeficiente mediante la siguiente relación:

$$Cp = Cb / Cm$$

Realizando los cálculos: **$Cp = 0,59$**

- ▶ Coeficiente de maestra

Válida para buques en los que número de Froude oscila entre 0,1 y 0,4.

$$Cm = 1 - 2 \cdot Nf^4$$

Siendo Nf igual a 0,25 para una velocidad de 15 nudos.

Realizando los cálculos: **$Cm = 0,99$**

- ▶ Coeficiente de flotación

Los yates poseen formas características en V. Utilizamos la siguiente fórmula apta para esas formas:

$$Cf = 0,297 + 0,743 \cdot Cb$$

Realizando los cálculos: **$Cf = 0,73$**

4 Selección cifra de mérito. Valoración y conclusiones

En el siguiente apartado se generarán una serie de alternativas a las dimensiones calculadas hasta ahora. Para poder establecer cuál de ellas es la más óptima será necesario establecer una "cifra de mérito". Se pueden establecer diferentes criterios:

- Coste de construcción
- Inversión total
- Coste del ciclo de vida
- Flete requerido
- Rendimiento neto del capital propio
- Tasa de rentabilidad interna
- Tasa de rentabilidad interna del capital propio

En yates existe una particularidad en este aspecto, ya que no se puede tratar como un buque de carga convencional. Si la finalidad del buque fuese el uso como chárter, se podrían estudiar vías como el coste del ciclo de vida. Pero el carácter privado de este yate nos lleva a escoger como criterio el coste de construcción. Este criterio nos dará la opción mas barata, algo ventajoso tanto para astillero como para armador.

Desglose del Coste de Construcción (CC)

Coste de materiales a granel (CMg) + Coste de los equipos del buque (CEq) + Coste de la mano de obra (CMo) + Costes varios (CVa)

• Coste de materiales a granel (CMg)

CMg= Coste del material a granel (cmg) x Peso de aceros (PS)

- ▶ $cmg = \text{coeficiente ponderado de chapas y acero de distintas calidades de acero (ccs)} \cdot \text{coeficiente de aprovechamiento de acero (cas)} \cdot \text{incremento por equipo metálico incluido en la estructura (cem)} \cdot \text{precio unitario de acero para referencia (ps)}$
 - ▶ $ccs = 1,5$
 - ▶ $cas = 1,15$
 - ▶ $cem = 1,1$
 - ▶ $ps = 450 \text{ €/t}$
- ▶ $PS = = K \cdot L \cdot B \cdot D \cdot (L/D)^{0,5} \quad K=0,03$

• Coste de los equipos del buque (CEq)

CEq = Coste equipos propulsión (CEp) + Coste habilitación y montaje (CHf) + Coste Equipos restantes (CEr)

CEp = coeficiente de coste/KW de los equipos de propulsión (cep) x potencia propulsora total (BP)

- ▶ $cep = 400\text{€/KW}$

- ▶ BP = Fabricante

CHf = Coeficiente unitario de habilitación por tripulante (chf) x Coeficiente de nivel de calidad de la habilitación (nch) x número tripulantes (NT)

- ▶ chf = 35000€
- ▶ nch = 1,3
- ▶ NT = 20

CEr = ponderado de chapas y acero distintas calidades de acero (ccs) * precio unitario de acero referencia (ps) * Peso de equipo restante (PEr)

- ▶ ccs = 1,5
- ▶ ps = 450 €/t
- ▶ $PEr = K \cdot L^{1,3} \cdot B^{0,8} \cdot D^{0,3}$ (K = 0,045)

• **Coste de la mano de obra (CMo)**

CMo = Coste mano obra de montaje del material a granel (CMm)

CMm = Coste horario medio del astillero (chm) · Coeficiente horas/unidad peso (csh) · Peso aceros (PS)

- ▶ chm = 35€/hora
- ▶ csh = 90 horas /tonelada

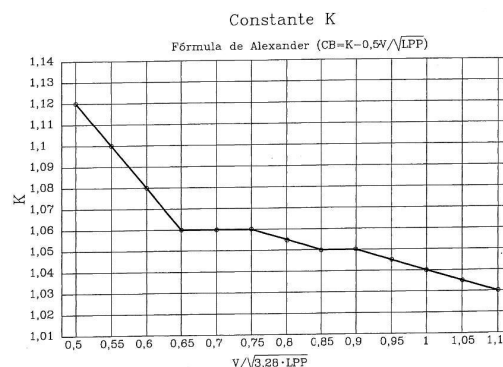
• **Costes varios (CVa)**

CVa = Gastos seguro, SSCC, canal ensayos (cva) * CC = 8% acumulado CC

*Para cada alternativa se va a realizar una estimación de la potencia mediante la fórmula de Watson, ya que resulta inviable realizar un estudio más concreto para cada una de las alternativas:

$$0.889 * \Delta^{\frac{2}{3}} * \frac{40 - \frac{Lpp}{61} + 400(K-1)^2 - 12C_B}{15000 - 1.81 * N * \sqrt{Lpp}} * V^3$$

El valor K, lo obtenemos mediante esta tabla en la cual entramos por $V/(3,28 * Lpp)^{0,5}$:



5 Generación de alternativas dimensionales

Para generar las alternativas dimensionales haremos variar las dimensiones obtenidas mediante rectas de regresión en tramos de 5% y 10%, es decir, las dimensiones oscilarán desde un 90% hasta un 110%. Podíamos haber escogido tramos mas grandes pero estaríamos asumiendo el riesgo de desvirtuar los resultados.

Variación	Lwl	B	T	D a cub sup
-10 %	73,22	13,47	4,10	7,61
-5 %	77,29	14,22	4,32	8,04
0 %	81,36	14,97	4,55	8,46
5 %	85,43	15,72	4,78	8,88
10 %	89,50	16,47	5,01	9,31

Se realizarán todas las combinaciones posibles, ascendiendo éstas a $5^4 = 625$. Para escoger combinaciones válidas y desechar las que no son aptas, nos ayudaremos de las relaciones máximas y mínimas Lwl/B, B/T y D/T de la base de datos.

	Lwl / B	B / T	D / T
Max	6,98	3,93	0,57
Min	4,72	2,82	0,49

Seleccionando la alternativa 131 de la tabla anexa conseguiremos un reducción en los costes de un 25%. Las dimensiones varían de la siguiente forma:

	PRELIMINAR	ALTERNATIVA 131
L Eslora	91,62	87,5 m
Lwl Eslora flotación	81,36	77,29 m
B Manga	14,97	13,47 m
T Calado	4,55	4,32 m
D Puntal a c. super	8,46	7,61 m
Tripulación	20	20
Pasaje	40	40
Δ Desplaz.	3.708,52	3.145,4 t
Tanques fuel	466.760	402.959 l
Tanques agua	112.308	97.330 l

Anexos incluidos en este apartado:

- Alternativas y cifra de mérito: *anexo 1.5*

6 Estimación de resistencia al avance y potencia propulsora

Con las dimensiones de la alternativa seleccionada, la estimación se llevará a cabo mediante el software NAVCAD. De esta forma, conoceremos de manera aproximada la resistencia y potencia para poder seguir trabajando hasta realizar los cálculos definitivos. No debemos olvidar que estamos en una fase temprana, los cálculos aquí realizados variarán a medida que vaya avanzando el proyecto de este buque.

Las salidas del programa se acompañan en los anexos relativos a este apartado:

- Estimación resistencia al avance: *anexo 1.6.1*
- Estimación potencia propulsora: *anexo 1.6.2*

7 Estudio preliminar de pesos

El desplazamiento del buque lo podemos desglosar en dos:

$$\Delta = PR + PM$$

El **peso en rosca** comprende el peso del buque listo para navegar, exceptuando:

- Carga
- Pasaje
- Tripulación
- Pertrechos
- Consumos

En esta fase del proyecto preliminar vamos a calcular el **peso muerto** y, mediante la diferencia de éste y el desplazamiento, obtendremos el peso en rosca. En el Cuaderno 2 de este proyecto se realizará un estudio pormenorizado de los pesos del buque.

Peso muerto

Pasajeros

- 40 pasajeros a 200 kg por persona: 8 t

Tripulación

- 20 pasajeros a 125 kg por persona: 2,5 t

Pertrechos

- El peso asignado a los pertrechos es muy variable, entre 10 y 100 t, según el tamaño del buque y el estándar del armador. Dado que es un barco grande de pasaje se escoge 50 t

Consumos

- Fuel - 402.959 l - 354,6 t
- Agua dulce - 97.330 l - 97,33 t
- Aceite - 5 t
- Víveres - 5kg/día · personas · día = 6 t

Capítulo 9.7 "Cálculo del desplazamiento" Prof. F. Junco

Obtenemos un **peso muerto total de 523 t**.

Mediante la diferencia de desplazamiento y peso muerto, obtenemos un **peso en rosca de 2622 t**.

8 Especificación preliminar

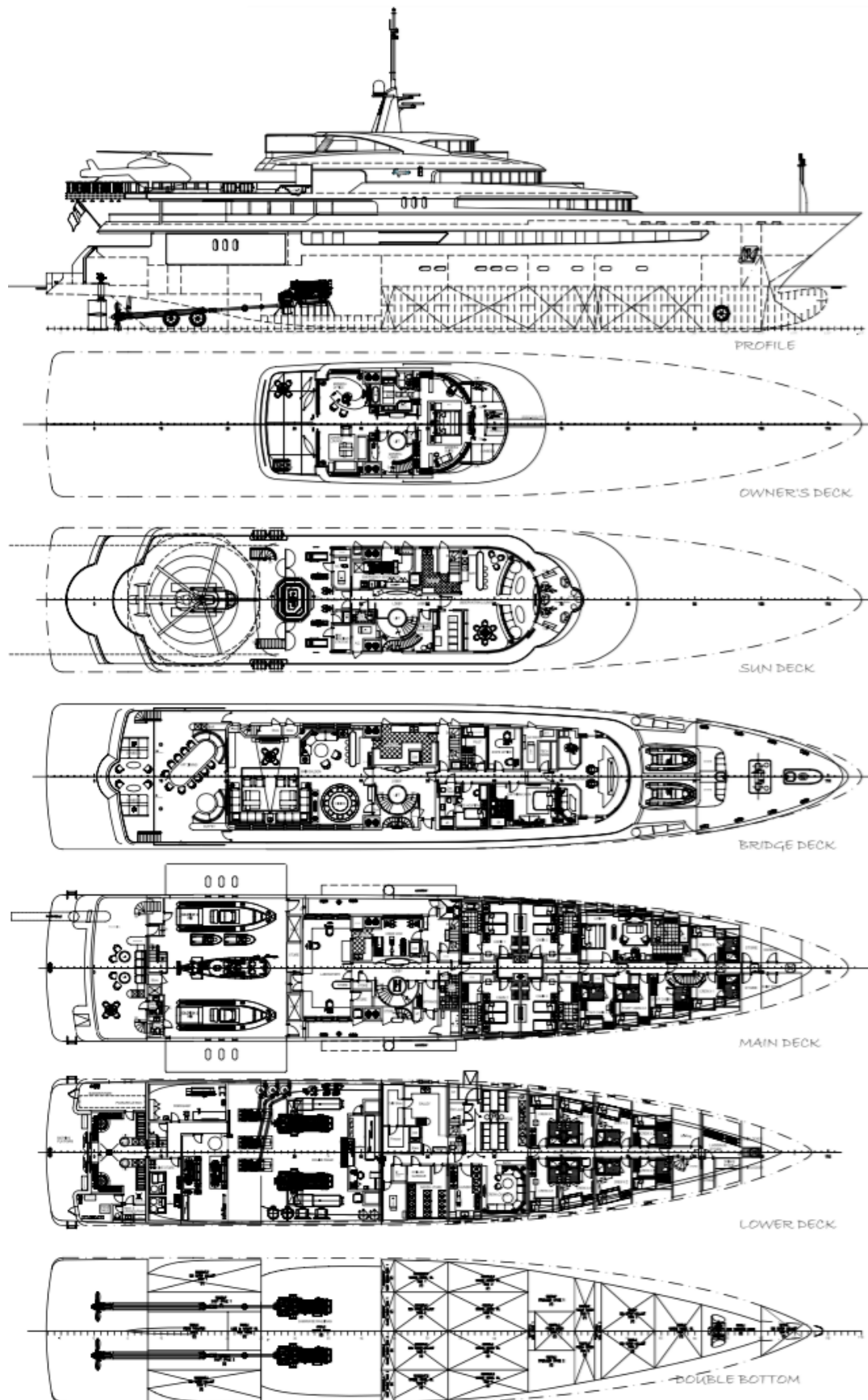
Se adjunta la especificación preliminar como anexo.

Anexos incluidos en este apartado:

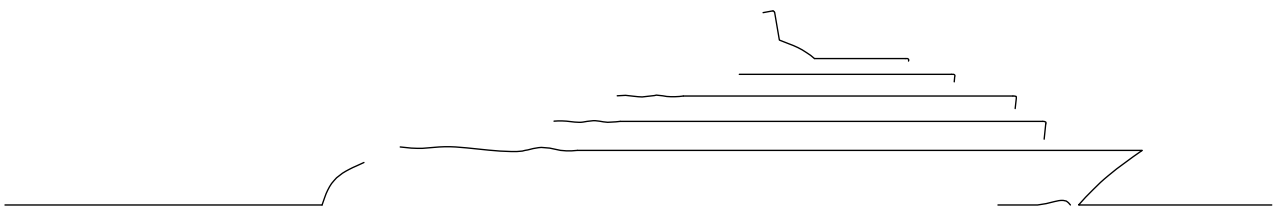
- Especificación preliminar: *anexo 1.8.1*

9 Croquis: habilitación y cuaderna maestra

Se van a tomar como referencia la habilitación y la cuaderna maestra del buque base (justificación Cuaderno 3).



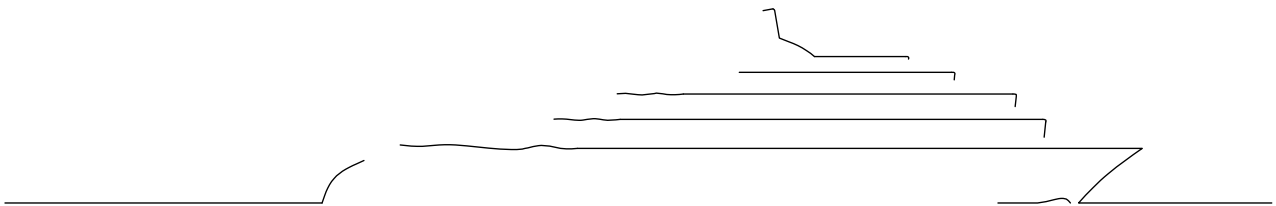
ANEXO 1.2.1.1



YATE DE 87m

CUADERNO 1																						
Tabla de buques y características Anexo 1.2.1.1																						
BUQUE	AÑO	ESLORA TOTAL (m)	ESLORA FLOTACIÓN (m)	MANGA (m)	CALADO MAX. (m)	PULTAL a bus sup(m)	CLASIFICACIÓN	GT	VELOCIDAD crucero (kn)	VELOCIDAD máxima (kn)	PROPULSIÓN (hp)	Fuel capacity (l)	Water capacity (l)	Desplazamiento (t)	TRIPULACIÓN	PASAJE	TRIP & PAS a bordo	Lwl / B	B / T	T / D		
BUQUE PROYECTO										15					20	40	60					
1	Luna	2010	114,2	-	20	5,97	-	Lloyds Register	5655	16	19	-	-	-	-	49	18	67		3,35		
2	Lady Moura	1990	104,85	89,6	19	5,4	-	Lloyds Register	6539	20	22	2 x 6,868 (TBD 510B V12)	13736	-	-	7700	60	20	80	4,72	3,52	
3	I Dynasty	2014	100,8	-	16	5,55	-	Lloyds Register	4300	14	17	2 x 3,259 (Rolls-Royce Marine)	9494	-	-	-	30	22	52		2,88	
4	Madame Gu	2013	99	-	13,6	4,6	-	Lloyds Register	2920	23	24	4 x 4,828 (20V 4000 M73)	19312	250,000	50,000	-	36	12	48		2,96	
5	Limitless	1997	96,25	86,5	12,4	4,4	8,2	ABS	2146	17	23	2 x 7,265 (3616 DITA)	14530	400,000	50,000	-	40	12	52	6,98	2,82	0,54
6	Viva II	2011	96	-	17,3	4,8	-	Lloyds Register	3933	15	19	2 x 3,360 (MTU 16V 4000 M71)	11280	523,000	96,000	3974	34	36	70		3,60	
7	Indian Empress	2000	95	-	15	4,5	9,1	Lloyds Register	3176	18	23	2 x 10,000 (MTU 20V 1163 TB93)	20000	470,000	-	2500	34	32	66		3,33	0,49
8	Lauren L	2002	90	80,73	14,44	3,95	-	Lloyd AG	2942	12	15	1 x 2,500 (MAK 6M25)	2500	153,600	128,300	2515	40	32	72	5,59	3,66	
9	Ice	2005	90,10	82,15	15	5	8,75	-	3268	16	18,6	2 x 3,400 HP ABB Diesel-electric	6800	400,000	-	-	38	16	54	5,48	3,00	0,57
10	Seven seas	2010	86,01	-	14,20	-	-	Lloyds Register	2658	14	20	2 x 4,680	9360	294,000	-	-	40	12	52			
11	Moonlight II	2005	85,30	74,80	14,44	3,7	-	DNV	2982	14	17	2 x 2,760 (Caterpillar 3606)	5520	234,445	110,200	-	30	36	66	5,18	3,90	
12	O'Mega	2009	82,62	73,20	11,60	4,2	7,7	Bureau Veritas	1830	15	17	2 x 1,975 (Yanmar 82280-ST)	3950	180,000	80,000	1800	28	32	60	6,31	2,76	0,55
13	Alfa Nero	2007	82	-	14,2	3,9	7,6	Lloyds Register	2500	18	20	2 x 4,680 (16V 595 TE70)	9360	294,000	150,000	-	33	12	45		3,64	0,51
14	Stargate	2001	80	73,76	12,98	4,21	-	Lloyds Register	1723	20	23	2 x 8,160 (MTU 20V 1163 TB73L)	16320	450,000	-	-	22	33	55	5,68	3,08	
15	Venus	2012	78,2	-	11,8	3	-	-	1500	16	22	2 x 3,433 (16V 4000 M73)	6866	-	-	-	22	12	34		3,93	
16	Ocean Victory	2009	75,75	-	13,60	4,1	-	Lloyds Register	2242	14	16,5	2 x 2,682 (3516B DITA)	5364	190,000	50,000	-	21	12	33		3,32	
17	Anastasia	2008	75,5	-	13,4	3,8	-	Lloyds Register	1991	15	18	2 x 3,650 (16V 4000 M90)	7300	160,000	-	-	20	18	38		3,53	
18	Enigma	1991	74,5	68,05	11,2	3,2	-	Lloyds Register	1150	19	21	2 x 5,000 + 1x18,5 (BV16M628)	11850	230,000	38,000	1000	20	14	34	6,08	3,50	
19	Ilona	2004	73,69	-	12,1	3,6	-	Lloyds Register	1836	15	16	2 x 2,635 (3516B DITA)	5270	-	-	-	28	16	44		3,36	
20	Pegaso	2011	73,6	66,36	13,2	4,2	-	Lloyds Register	2059	14,5	18	2 x 3,151	6302	342,960	67,67	1860	26	12	38	5,03	3,14	
21	Mogambo	2012	73,51	64,70	12,5	3,65	-	Lloyds Register	1698	14,5	17	2 x 2,3600 (16V 4000 M60)	4720	182,000	43,600	1500	19	18	37	5,18	3,42	
22	Grace E	2013	73,3	71,9	13,2	4	-	Lloyds Register	1590	12	16,5	2 x 2,146	4292	185,000	30,000	1480	24	12	36	5,45	3,30	
23	Hight Power III	2011	70	60,8	13,3	3,4	-	Lloyds Register	1642	16	18,6	2 x 3,423	6846	200,000	40,000	1440	19	12	34	4,57	3,91	

ANEXO 1.2.1.2

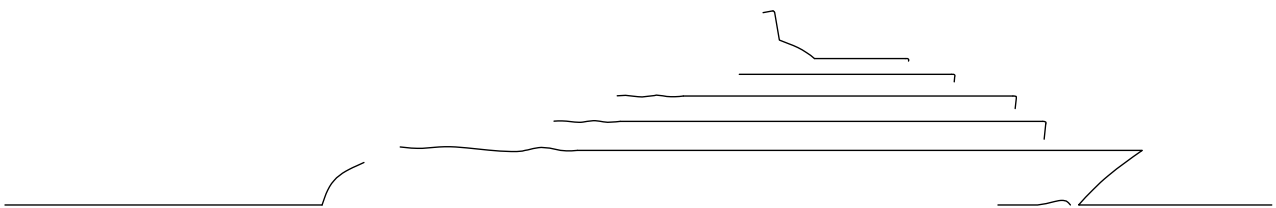


YATE DE 87m

Documentación: Base de datos Anexo 1.2.1.2

1	Luna	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/1858/
		http://www.superyachts.com/motor-yacht-4504/luna-specification.htm
2	Lady Moura	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/65
		http://www.superyachts.com/motor-yacht-3058/lady-moura-specification.htm
3	Madame Gu	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/2187
		http://www.superyachts.com/motor-yacht-4369/madame-gu-specification.htm
5	Limitless	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/360
		http://www.superyachts.com/motor-yacht-3120/limitless-specification.htm
6	Viva II	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/1815/
		http://www.superyachts.com/motor-yacht-4642/vava-ii-specification.htm
7	Indian Empress	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/378/
		http://www.superyachts.com/motor-yacht-2876/indian-empress-specification.htm
8	Lauren L	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/267/
		http://www.superyachts.com/motor-yacht-3085/lauren-l-specification.htm
	Layouts	http://www.superyachts.com/motor-yacht-3085/lauren-l-layout.htm
9	Ice	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/359/
		http://www.superyachts.com/motor-yacht-2848/ice-specification.htm
	Layouts	http://www.superyachts.com/motor-yacht-2848/ice-layout.htm
10	Seven seas	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/1639
		http://www.superyachts.com/motor-yacht-8582/seven-seas-specification.htm
11	Moonlight II	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/349/
		http://www.superyachts.com/motor-yacht-2159/moonlight-ii-layout.htm
	(layouts)	http://www.superyachts.com/motor-yacht-3085/lauren-l-layout.htm
12	O'Mega	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/1191/
		http://www.superyachts.com/motor-yacht-3395/omega-specification.htm
	Layouts	http://www.superyachts.com/motor-yacht-3395/omega-layout.htm
13	Alfa Nero	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/137
		http://www.superyachts.com/motor-yacht-2134/alfa-nero-specification.htm
	Layouts	http://www.superyachts.com/motor-yacht-2134/alfa-nero-layout.htm
14	Stargate	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/1056/
		http://www.superyachts.com/motor-yacht-3835/stargate-specification.htm
15	Ocean Victory	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/83
		http://www.superyachts.com/motor-yacht-3409/ocean-victory-specification.htm
16	Anastasia	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/171
		http://www.superyachts.com/motor-yacht-2184/anastasia-specification.htm
	Layouts	http://www.superyachts.com/motor-yacht-2184/anastasia-layout.htm
17	Enigma	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/993
		http://www.superyachts.com/motor-yacht-2651/enigma-specification.htm
18	Ilona	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/139/
		http://www.superyachts.com/motor-yacht-2863/ilona-specification.htm
19	Pegaso	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/3212
		http://www.superyachts.com/motor-yacht-7847/pegaso-specification.htm
20	Mogambo	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/1817
		http://www.superyachts.com/motor-yacht-4579/mogambo-specification.htm
21	Grace E	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/3595
22	Venus	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/3819
		http://www.superyachts.com/motor-yacht-9229/venus-specification.htm
23	Hight Power III	http://www.superyachttimes.com/yachts/details/2688
		http://www.superyachts.com/motor-yacht-4663/high-power-iii-specification.htm

ANEXO 1.2.4.1



YATE DE 87m

INTERNATIONAL CONVENTION ON LOAD LINES 1966/1988

Moulded Breadth (B)	14,97 m
Least Moulded Depth	8,46 m
85% Least Moulded Depth	7,191 m
Freeboard deck thickness at side	7 mm
Freeboard Depth (D)	8,467 m
Lenght of the waterline at 7,191 m of depth	81,36 m
Lenght betw. Perp. at 7,191 m of depth	81,36 m
Freeboard Lenght (L)	81,36 m
Volume without appendages at 7,191 m of depth	13305,5 m ³
Block coefficient	0,61
Recess in freeboard deck, side to side, of <i>Upper line of the exposed deck is the freeboard deck</i>	0 m < 1m

R-27 Types of ships	<i>Applicable</i>
----------------------------	-------------------

Type of ship (A,B,Br,B60) B

R-28 Tabular Freeboard	<i>Applicable</i>
-------------------------------	-------------------

Table	
L	freeboard
81	905
82	923

L	freeboard
81,36	912

R-28	912
------	-----

R-29 Correction for ships under 100 m in lenght	<i>Not Applicable</i>
--	-----------------------

Effective lenght of superstructure (E)	70,536 m
Lenght of trunks	0,536 m
Effective lenght of superstructure (E1)	70 m

R-29	
------	--

R-30 Correction for block coefficient	<i>Not Applicable</i>
--	-----------------------

R-28	912
R-29	
freeboard	912

Factor 1

R-30	
------	--

R-31 Correction for depth	<i>Applicable</i>
----------------------------------	-------------------

Enclosed superstructure lenght	m	<0.6*L
Height of superstructure	m	
Standard Height	1,864 m	

R	169,5	Standard Height correction	0
Correction	516		

R-31	516
------	-----

R-32 Correction for position of deck line	<i>Not Applicable</i>
--	-----------------------

R-32	
------	--

R-32.1 Correction for recess in freeboard deck (not side to side)	<i>Not Applicable</i>
--	-----------------------

Volume of the recess
Waterplane area at 7,191 m draft

m³
m²

R-32.1

R-33 Standard height of superstructure (in m) *Applicable*

<i>Raised quarterdeck</i>	<i>All Other superstructures</i>
1,276	1,864

R-34/35 Effective length of superstructure (in m) *Applicable*

<i>Superstructure</i>	<i>Length (S)</i>	<i>Sup. br. (b)</i>	<i>Ship br. (Bs)</i>	<i>Height</i>	<i>Effective Length (E)</i>
Forecastle	70,000	14,970	14,970	3,000	70,000
center					
Poop	0,000	0,000	1,000	1,000	

<i>Raised quarterdeck</i>	<i>Length (S)</i>	<i>Sup. br. (b)</i>	<i>Ship br. (Bs)</i>	<i>Height</i>	<i>Effective Length (E)</i>

R-36 Effective length of trunks (in m) *Applicable*

<i>Trunk</i>	<i>Length (S)</i>	<i>Sup. br. (b)</i>	<i>Ship br. (Bs)</i>	<i>Height</i>	<i>Effective Length (E)</i>
Centre	1,000	1,000	1,000	1,000	0,536

R-37 Deduction for superstructures and trunks *Applicable*

<i>Length of Superstructure</i>	70 m
<i>Length of Trunks</i>	0,536 m
<i>Effective Length (E)</i>	70,536 m
<i>Effective Length (E)</i>	0,867 *L
Deduction for 1L	829 mm

<i>E</i>	<i>%</i>
0,8	75,3
0,867	83,7
0,9	87,8

R-37 -694

R-38 Sheer Applicable

Standard Sheer Profile			
Station	Ordinate	Factor	Product
After perpendicular	928	1	928
1/6 L from A.P.	412	3	1236
1/3 L from A.P.	104	3	312
Amidships	0	1	0
Amidships	0	1	0
1/3 L from A.P.	208	3	624
1/6 L from A.P.	824	3	2472
Forward perpendicular	1856	1	1856
			After Sheer 2476
			Forward Sheer 4952

Sheer Profile					
Station	Ordinate	Sum for Le=L	Total	Factor	Product
After perpendicular	0	0	0	1	0
1/6 L from A.P.	0	0	0	3	0
1/3 L from A.P.	0	0	0	3	0
Amidships	0	0	0	1	0
Amidships	0	0	0	1	0
1/3 L from F.P.	0	0	0	3	0
1/6 L from F.P.	0	0	0	3	0
Forward perpendicular	0	0	0	1	0
					After Sheer
					Forward Sheer

Forward and After corrections for Sheer be allowed

Corrected After Product Difference -2476
 Corrected Forward Product Difference -4952

Sheer credit for poop or forecastle

	Real	Standard	Difference	s
Forecastle	3000	1864	1136	189
Poop	1000	1864	-864	0

After Sheer variation -309
 Forward Sheer variation -429
 Sheer variation -369

Total length of enclosed superstructures (S1) 70,000 m
 Extension in midships of superstructures (over L) 0 *L

Factor 0,3198 Correction 119 mm

Freeboard correction 119 mm

R-38 119

R-39.1 Minimum bow height Applicable

Waterplane area forward of L/2 at draught d1 (Awf) 889,31 m2

L 81,36 d1 7,191
 B 14,97 Cb 0,61
 Cwf 1,4603

Minimum bow height (Fb) -135 mm

Bow depth corrected for R39 0 m
 Minimum bow height freeboard 4166 mm

Salt water freeboard

853 mm

R-39.1

3313

R-39.2 Reserve of bouyancy

Applicable

F0 912 mm
f1 1
f2 516 mm
fmin 1428 mm

Minimum projected area 29,51 m2
Actual projected area 0,00 m2
Freeboard correction 0 mm

R-39.2

0

Minimum freeboard without R-32

50 mm

R-28	912 mm
R-29	mm
R-30	mm
R-31	516 mm
R-32.1	mm
R-37	-694 mm
R-38	119 mm
Sum	853 mm

Freeboard in Salt Water 4166 mm

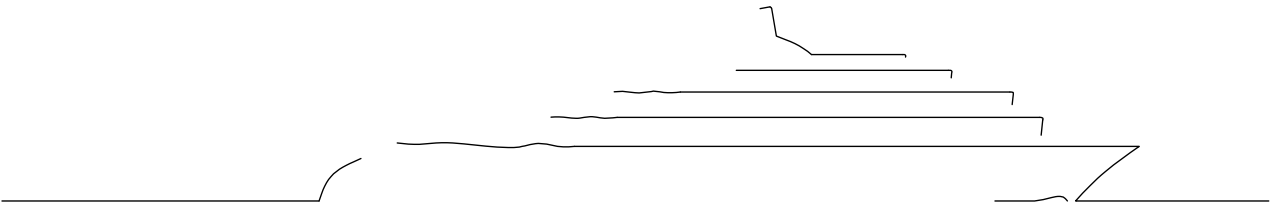
<i>Minimum Summer Freeboard</i>	<i>4166 mm</i>
<i>Maximum Summer Draught</i>	<i>4301 mm</i>

Maximum Scantling Draught 8000 mm
 Maximum Stability Draught 7297 mm

R-39.1	3313 mm
R-39.2	0 mm
Sum	4166 mm
R-32	0 mm

Summer Freeboard	4166 mm
Summer Draught	4301 mm
Tropical Freeboard	4077 mm
Winter Freeboard	4256 mm
Winter N. Atlantic Freeboard	4306 mm
Fresh Water	4152 mm

ANEXO 1.5.1



YATE DE 87m

COSTES Anexo 1.5.1

Tabla de alternativas

Tabla de costes

Alternativa	Lwl	B	T	D	Lwl/B	B/T	T/D	CMg	PS	CEq	kw	Per	CMo	CVa	CC
1	73,22	13,47	4,1	7,61	5,44	3,29	0,54	4.541.999 €	5319,28	3.112.143 €	5307	117,25	6.516.116 €	1.133.621 €	15.303.880 €
2	73,22	13,47	4,1	8,04	5,44	3,29	0,51	4.925.708 €	5768,65	3.113.437 €	5307	119,17	7.066.600 €	1.208.460 €	16.314.205 €
3	73,22	13,47	4,1	8,46	5,44	3,29	0,48								
4	73,22	13,47	4,1	8,88	5,44	3,29	0,46								
5	73,22	13,47	4,1	9,31	5,44	3,29	0,44								
6	73,22	13,47	4,32	7,61	5,44	3,12	0,57	4.541.999 €	5319,28	3.112.143 €	5307	117,25	6.516.116 €	1.133.621 €	15.303.880 €
7	73,22	13,47	4,32	8,04	5,44	3,12	0,54	4.925.708 €	5768,65	3.113.437 €	5307	119,17	7.066.600 €	1.208.460 €	16.314.205 €
8	73,22	13,47	4,32	8,46	5,44	3,12	0,51	5.319.653 €	6230,01	3.114.685 €	5307	121,02	7.631.766 €	1.285.288 €	17.351.392 €
9	73,22	13,47	4,32	8,88	5,44	3,12	0,49								
10	73,22	13,47	4,32	9,31	5,44	3,12	0,46								
11	73,22	13,47	4,55	7,61	5,44	2,96	0,60								
12	73,22	13,47	4,55	8,04	5,44	2,96	0,57	4.925.708 €	5768,65	3.113.437 €	5307	119,17	7.066.600 €	1.208.460 €	16.314.205 €
13	73,22	13,47	4,55	8,46	5,44	2,96	0,54	5.319.653 €	6230,01	3.114.685 €	5307	121,02	7.631.766 €	1.285.288 €	17.351.392 €
14	73,22	13,47	4,55	8,88	5,44	2,96	0,51	5.723.573 €	6703,06	3.115.889 €	5307	122,80	8.211.245 €	1.364.057 €	18.414.764 €
15	73,22	13,47	4,55	9,31	5,44	2,96	0,49								
16	73,22	13,47	4,78	7,61	5,44	2,82	0,63								
17	73,22	13,47	4,78	8,04	5,44	2,82	0,59								
18	73,22	13,47	4,78	8,46	5,44	2,82	0,57								
19	73,22	13,47	4,78	8,88	5,44	2,82	0,54								
20	73,22	13,47	4,78	9,31	5,44	2,82	0,51								
21	73,22	13,47	5,01	7,61	5,44	2,69	0,66								
22	73,22	13,47	5,01	8,04	5,44	2,69	0,62								
23	73,22	13,47	5,01	8,46	5,44	2,69	0,59								
24	73,22	13,47	5,01	8,88	5,44	2,69	0,56								
25	73,22	13,47	5,01	9,31	5,44	2,69	0,54								
26	73,22	14,22	4,1	7,61	5,15	3,47	0,54	4.794.894 €	5615,45	3.115.649 €	5307	122,45	6.878.929 €	1.183.158 €	15.972.631 €
27	73,22	14,22	4,1	8,04	5,15	3,47	0,51	5.199.968 €	6089,85	3.117.001 €	5307	124,45	7.460.063 €	1.262.163 €	17.039.194 €
28	73,22	14,22	4,1	8,46	5,15	3,47	0,48								
29	73,22	14,22	4,1	8,88	5,15	3,47	0,46								
30	73,22	14,22	4,1	9,31	5,15	3,47	0,44								
31	73,22	14,22	4,32	7,61	5,15	3,29	0,57	4.794.894 €	5615,45	3.115.649 €	5307	122,45	6.878.929 €	1.183.158 €	15.972.631 €
32	73,22	14,22	4,32	8,04	5,15	3,29	0,54	5.199.968 €	6089,85	3.117.001 €	5307	124,45	7.460.063 €	1.262.163 €	17.039.194 €
33	73,22	14,22	4,32	8,46	5,15	3,29	0,51	5.615.847 €	6576,90	3.118.304 €	5307	126,38	8.056.698 €	1.343.268 €	18.134.116 €
34	73,22	14,22	4,32	8,88	5,15	3,29	0,49								
35	73,22	14,22	4,32	9,31	5,15	3,29	0,46								
36	73,22	14,22	4,55	7,61	5,15	3,13	0,60								
37	73,22	14,22	4,55	8,04	5,15	3,13	0,57	5.199.968 €	6089,85	3.117.001 €	5307	124,45	7.460.063 €	1.262.163 €	17.039.194 €
38	73,22	14,22	4,55	8,46	5,15	3,13	0,54	5.615.847 €	6576,90	3.118.304 €	5307	126,38	8.056.698 €	1.343.268 €	18.134.116 €

CMg	
cmg	853,88
CEq	
cep (€/kw)	400,00
chf	35000,00
nch	1,30
nt	20,00
ccs	1,50
ps	450,00
CMo	
chm	35,00
csH	35,00

	Lwl/B	B/T
Max	6,98	3,93
Min	4,72	2,82

Alternativa	Lwl	B	T	D	Lw/B	B/T	T/D	CMg	PS	CEq	kw	Per	CMo	CVa	CC
39	73,22	14,22	4,55	8,88	5,15	3,13	0,51	6.042.257 €	7076,28	3.119.561 €	5307	128,24	8.668.441 €	1.426.421 €	19.256.681 €
40	73,22	14,22	4,55	9,31	5,15	3,13	0,49								
41	73,22	14,22	4,78	7,61	5,15	2,97	0,63								
42	73,22	14,22	4,78	8,04	5,15	2,97	0,59								
43	73,22	14,22	4,78	8,46	5,15	2,97	0,57	5.615.847 €	6576,90	3.118.304 €	5307	126,38	8.056.698 €	1.343.268 €	18.134.116 €
44	73,22	14,22	4,78	8,88	5,15	2,97	0,54	6.042.257 €	7076,28	3.119.561 €	5307	128,24	8.668.441 €	1.426.421 €	19.256.681 €
45	73,22	14,22	4,78	9,31	5,15	2,97	0,51	6.478.945 €	7587,70	3.120.778 €	5307	130,04	9.294.929 €	1.511.572 €	20.406.225 €
46	73,22	14,22	5,01	7,61	5,15	2,84	0,66								
47	73,22	14,22	5,01	8,04	5,15	2,84	0,62								
48	73,22	14,22	5,01	8,46	5,15	2,84	0,59								
49	73,22	14,22	5,01	8,88	5,15	2,84	0,56	6.042.257 €	7076,28	3.119.561 €	5307	128,24	8.668.441 €	1.426.421 €	19.256.681 €
50	73,22	14,22	5,01	9,31	5,15	2,84	0,54	6.478.945 €	7587,70	3.120.778 €	5307	130,04	9.294.929 €	1.511.572 €	20.406.225 €
51	73,22	14,97	4,1	7,61	4,89	3,65	0,54	5.047.790 €	5911,63	3.119.119 €	5307	127,59	7.241.742 €	1.232.692 €	16.641.342 €
52	73,22	14,97	4,1	8,04	4,89	3,65	0,51	5.474.228 €	6411,04	3.120.527 €	5307	129,67	7.853.526 €	1.315.862 €	17.764.144 €
53	73,22	14,97	4,1	8,46	4,89	3,65	0,48								
54	73,22	14,97	4,1	8,88	4,89	3,65	0,46								
55	73,22	14,97	4,1	9,31	4,89	3,65	0,44								
56	73,22	14,97	4,32	7,61	4,89	3,47	0,57	5.047.790 €	5911,63	3.119.119 €	5307	127,59	7.241.742 €	1.232.692 €	16.641.342 €
57	73,22	14,97	4,32	8,04	4,89	3,47	0,54	5.474.228 €	6411,04	3.120.527 €	5307	129,67	7.853.526 €	1.315.862 €	17.764.144 €
58	73,22	14,97	4,32	8,46	4,89	3,47	0,51	5.912.042 €	6923,78	3.121.884 €	5307	131,68	8.481.629 €	1.401.244 €	18.916.800 €
59	73,22	14,97	4,32	8,88	4,89	3,47	0,49								
60	73,22	14,97	4,32	9,31	4,89	3,47	0,46								
61	73,22	14,97	4,55	7,61	4,89	3,29	0,60								
62	73,22	14,97	4,55	8,04	4,89	3,29	0,57	5.474.228 €	6411,04	3.120.527 €	5307	129,67	7.853.526 €	1.315.862 €	17.764.144 €
63	73,22	14,97	4,55	8,46	4,89	3,29	0,54	5.912.042 €	6923,78	3.121.884 €	5307	131,68	8.481.629 €	1.401.244 €	18.916.800 €
64	73,22	14,97	4,55	8,88	4,89	3,29	0,51	6.360.942 €	7449,50	3.123.195 €	5307	133,62	9.125.638 €	1.488.782 €	20.098.557 €
65	73,22	14,97	4,55	9,31	4,89	3,29	0,49								
66	73,22	14,97	4,78	7,61	4,89	3,13	0,63								
67	73,22	14,97	4,78	8,04	4,89	3,13	0,59								
68	73,22	14,97	4,78	8,46	4,89	3,13	0,57	5.912.042 €	6923,78	3.121.884 €	5307	131,68	8.481.629 €	1.401.244 €	18.916.800 €
69	73,22	14,97	4,78	8,88	4,89	3,13	0,54	6.360.942 €	7449,50	3.123.195 €	5307	133,62	9.125.638 €	1.488.782 €	20.098.557 €
70	73,22	14,97	4,78	9,31	4,89	3,13	0,51	6.820.662 €	7987,89	3.124.463 €	5307	135,50	9.785.168 €	1.578.423 €	21.308.716 €
71	73,22	14,97	5,01	7,61	4,89	2,99	0,66								
72	73,22	14,97	5,01	8,04	4,89	2,99	0,62								
73	73,22	14,97	5,01	8,46	4,89	2,99	0,59								
74	73,22	14,97	5,01	8,88	4,89	2,99	0,56	6.360.942 €	7449,50	3.123.195 €	5307	133,62	9.125.638 €	1.488.782 €	20.098.557 €
75	73,22	14,97	5,01	9,31	4,89	2,99	0,54	6.820.662 €	7987,89	3.124.463 €	5307	135,50	9.785.168 €	1.578.423 €	21.308.716 €
76	73,22	15,72	4,1	7,61	4,66	3,83	0,54								
77	73,22	15,72	4,1	8,04	4,66	3,83	0,51								
78	73,22	15,72	4,1	8,46	4,66	3,83	0,48								
79	73,22	15,72	4,1	8,88	4,66	3,83	0,46								
80	73,22	15,72	4,1	9,31	4,66	3,83	0,44								

Alternativa	Lwl	B	T	D	Lw/B	B/T	T/D	CMg	PS	CEq	kw	Per	CMo	CVa	CC
81	73,22	15,72	4,32	7,61	4,66	3,64	0,57								
82	73,22	15,72	4,32	8,04	4,66	3,64	0,54								
83	73,22	15,72	4,32	8,46	4,66	3,64	0,51								
84	73,22	15,72	4,32	8,88	4,66	3,64	0,49								
85	73,22	15,72	4,32	9,31	4,66	3,64	0,46								
86	73,22	15,72	4,55	7,61	4,66	3,45	0,60								
87	73,22	15,72	4,55	8,04	4,66	3,45	0,57								
88	73,22	15,72	4,55	8,46	4,66	3,45	0,54								
89	73,22	15,72	4,55	8,88	4,66	3,45	0,51								
90	73,22	15,72	4,55	9,31	4,66	3,45	0,49								
91	73,22	15,72	4,78	7,61	4,66	3,29	0,63								
92	73,22	15,72	4,78	8,04	4,66	3,29	0,59								
93	73,22	15,72	4,78	8,46	4,66	3,29	0,57								
94	73,22	15,72	4,78	8,88	4,66	3,29	0,54								
95	73,22	15,72	4,78	9,31	4,66	3,29	0,51								
96	73,22	15,72	5,01	7,61	4,66	3,14	0,66								
97	73,22	15,72	5,01	8,04	4,66	3,14	0,62								
98	73,22	15,72	5,01	8,46	4,66	3,14	0,59								
99	73,22	15,72	5,01	8,88	4,66	3,14	0,56								
100	73,22	15,72	5,01	9,31	4,66	3,14	0,54								
101	73,22	16,47	4,1	7,61	4,45	4,02	0,54								
102	73,22	16,47	4,1	8,04	4,45	4,02	0,51								
103	73,22	16,47	4,1	8,46	4,45	4,02	0,48								
104	73,22	16,47	4,1	8,88	4,45	4,02	0,46								
105	73,22	16,47	4,1	9,31	4,45	4,02	0,44								
106	73,22	16,47	4,32	7,61	4,45	3,81	0,57								
107	73,22	16,47	4,32	8,04	4,45	3,81	0,54								
108	73,22	16,47	4,32	8,46	4,45	3,81	0,51								
109	73,22	16,47	4,32	8,88	4,45	3,81	0,49								
110	73,22	16,47	4,32	9,31	4,45	3,81	0,46								
111	73,22	16,47	4,55	7,61	4,45	3,62	0,60								
112	73,22	16,47	4,55	8,04	4,45	3,62	0,57								
113	73,22	16,47	4,55	8,46	4,45	3,62	0,54								
114	73,22	16,47	4,55	8,88	4,45	3,62	0,51								
115	73,22	16,47	4,55	9,31	4,45	3,62	0,49								
116	73,22	16,47	4,78	7,61	4,45	3,45	0,63								
117	73,22	16,47	4,78	8,04	4,45	3,45	0,59								
118	73,22	16,47	4,78	8,46	4,45	3,45	0,57								
119	73,22	16,47	4,78	8,88	4,45	3,45	0,54								
120	73,22	16,47	4,78	9,31	4,45	3,45	0,51								
121	73,22	16,47	5,01	7,61	4,45	3,29	0,66								
122	73,22	16,47	5,01	8,04	4,45	3,29	0,62								

Alternativa	LwI	B	T	D	Lw/B	B/T	T/D	CMg	PS	CEq	kw	Per	CMo	CVa	CC
123	73,22	16,47	5,01	8,46	4,45	3,29	0,59								
124	73,22	16,47	5,01	8,88	4,45	3,29	0,56								
125	73,22	16,47	5,01	9,31	4,45	3,29	0,54								
126	77,29	13,47	4,1	7,61	5,74	3,29	0,54	4.925.921 €	5768,90	3.139.675 €	5362	125,79	7.066.904 €	1.210.600 €	16.343.101 €
127	77,29	13,47	4,1	8,04	5,74	3,29	0,51	5.342.064 €	6256,26	3.141.064 €	5362	127,85	7.663.918 €	1.291.764 €	17.438.809 €
128	77,29	13,47	4,1	8,46	5,74	3,29	0,48								
129	77,29	13,47	4,1	8,88	5,74	3,29	0,46								
130	77,29	13,47	4,1	9,31	5,74	3,29	0,44								
131 SELEC.	77,29	13,47	4,32	7,61	5,74	3,12	0,57	4.925.921 €	5768,90	3.139.675 €	5362	125,79	7.066.904 €	1.210.600 €	16.343.101 €
132	77,29	13,47	4,32	8,04	5,74	3,12	0,54	5.342.064 €	6256,26	3.141.064 €	5362	127,85	7.663.918 €	1.291.764 €	17.438.809 €
133	77,29	13,47	4,32	8,46	5,74	3,12	0,51	5.769.307 €	6756,62	3.142.402 €	5362	129,83	8.276.857 €	1.375.085 €	18.563.651 €
134	77,29	13,47	4,32	8,88	5,74	3,12	0,49								
135	77,29	13,47	4,32	9,31	5,74	3,12	0,46								
136	77,29	13,47	4,55	7,61	5,74	2,96	0,60								
137	77,29	13,47	4,55	8,04	5,74	2,96	0,57	5.342.064 €	6256,26	3.141.064 €	5362	127,85	7.663.918 €	1.291.764 €	17.438.809 €
138	77,29	13,47	4,55	8,46	5,74	2,96	0,54	5.769.307 €	6756,62	3.142.402 €	5362	129,83	8.276.857 €	1.375.085 €	18.563.651 €
139	77,29	13,47	4,55	8,88	5,74	2,96	0,51	6.207.370 €	7269,65	3.143.694 €	5362	131,75	8.905.317 €	1.460.510 €	19.716.892 €
140	77,29	13,47	4,55	9,31	5,74	2,96	0,49								
141	77,29	13,47	4,78	7,61	5,74	2,82	0,63								
142	77,29	13,47	4,78	8,04	5,74	2,82	0,59								
143	77,29	13,47	4,78	8,46	5,74	2,82	0,57								
144	77,29	13,47	4,78	8,88	5,74	2,82	0,54								
145	77,29	13,47	4,78	9,31	5,74	2,82	0,51								
146	77,29	13,47	5,01	7,61	5,74	2,69	0,66								
147	77,29	13,47	5,01	8,04	5,74	2,69	0,62								
148	77,29	13,47	5,01	8,46	5,74	2,69	0,59								
149	77,29	13,47	5,01	8,88	5,74	2,69	0,56								
150	77,29	13,47	5,01	9,31	5,74	2,69	0,54								
151	77,29	14,22	4,1	7,61	5,44	3,47	0,54	5.200.192 €	6090,11	3.143.437 €	5362	131,37	7.460.384 €	1.264.321 €	17.068.335 €
152	77,29	14,22	4,1	8,04	5,44	3,47	0,51	5.639.506 €	6604,60	3.144.887 €	5362	133,51	8.090.640 €	1.350.003 €	18.225.035 €
153	77,29	14,22	4,1	8,46	5,44	3,47	0,48								
154	77,29	14,22	4,1	8,88	5,44	3,47	0,46								
155	77,29	14,22	4,1	9,31	5,44	3,47	0,44								
156	77,29	14,22	4,32	7,61	5,44	3,29	0,57	5.200.192 €	6090,11	3.143.437 €	5362	131,37	7.460.384 €	1.264.321 €	17.068.335 €
157	77,29	14,22	4,32	8,04	5,44	3,29	0,54	5.639.506 €	6604,60	3.144.887 €	5362	133,51	8.090.640 €	1.350.003 €	18.225.035 €
158	77,29	14,22	4,32	8,46	5,44	3,29	0,51	6.090.538 €	7132,82	3.146.285 €	5362	135,59	8.737.706 €	1.437.962 €	19.412.491 €
159	77,29	14,22	4,32	8,88	5,44	3,29	0,49								
160	77,29	14,22	4,32	9,31	5,44	3,29	0,46								
161	77,29	14,22	4,55	7,61	5,44	3,13	0,60								
162	77,29	14,22	4,55	8,04	5,44	3,13	0,57	5.639.506 €	6604,60	3.144.887 €	5362	133,51	8.090.640 €	1.350.003 €	18.225.035 €
163	77,29	14,22	4,55	8,46	5,44	3,13	0,54	6.090.538 €	7132,82	3.146.285 €	5362	135,59	8.737.706 €	1.437.962 €	19.412.491 €
164	77,29	14,22	4,55	8,88	5,44	3,13	0,51	6.552.991 €	7674,42	3.147.634 €	5362	137,58	9.401.159 €	1.528.143 €	20.629.927 €

Alternativa	LwI	B	T	D	Lw/B	B/T	T/D	CMg	PS	CEq	kw	Per	CMo	CVa	CC
165	77,29	14,22	4,55	9,31	5,44	3,13	0,49								
166	77,29	14,22	4,78	7,61	5,44	2,97	0,63								
167	77,29	14,22	4,78	8,04	5,44	2,97	0,59								
168	77,29	14,22	4,78	8,46	5,44	2,97	0,57	6.090.538 €	7132,82	3.146.285 €	5362	135,59	8.737.706 €	1.437.962 €	19.412.491 €
169	77,29	14,22	4,78	8,88	5,44	2,97	0,54	6.552.991 €	7674,42	3.147.634 €	5362	137,58	9.401.159 €	1.528.143 €	20.629.927 €
170	77,29	14,22	4,78	9,31	5,44	2,97	0,51	7.026.591 €	8229,06	3.148.939 €	5362	139,52	10.080.602 €	1.620.491 €	21.876.623 €
171	77,29	14,22	5,01	7,61	5,44	2,84	0,66								
172	77,29	14,22	5,01	8,04	5,44	2,84	0,62								
173	77,29	14,22	5,01	8,46	5,44	2,84	0,59								
174	77,29	14,22	5,01	8,88	5,44	2,84	0,56	6.552.991 €	7674,42	3.147.634 €	5362	137,58	9.401.159 €	1.528.143 €	20.629.927 €
175	77,29	14,22	5,01	9,31	5,44	2,84	0,54	7.026.591 €	8229,06	3.148.939 €	5362	139,52	10.080.602 €	1.620.491 €	21.876.623 €
176	77,29	14,97	4,1	7,61	5,16	3,65	0,54	5.474.464 €	6411,32	3.147.159 €	5362	136,88	7.853.865 €	1.318.039 €	17.793.527 €
177	77,29	14,97	4,1	8,04	5,16	3,65	0,51	5.936.948 €	6952,95	3.148.670 €	5362	139,12	8.517.361 €	1.408.238 €	19.011.218 €
178	77,29	14,97	4,1	8,46	5,16	3,65	0,48								
179	77,29	14,97	4,1	8,88	5,16	3,65	0,46								
180	77,29	14,97	4,1	9,31	5,16	3,65	0,44								
181	77,29	14,97	4,32	7,61	5,16	3,47	0,57	5.474.464 €	6411,32	3.147.159 €	5362	136,88	7.853.865 €	1.318.039 €	17.793.527 €
182	77,29	14,97	4,32	8,04	5,16	3,47	0,54	5.936.948 €	6952,95	3.148.670 €	5362	139,12	8.517.361 €	1.408.238 €	19.011.218 €
183	77,29	14,97	4,32	8,46	5,16	3,47	0,51	6.411.769 €	7509,03	3.150.126 €	5362	141,28	9.198.556 €	1.500.836 €	20.261.287 €
184	77,29	14,97	4,32	8,88	5,16	3,47	0,49								
185	77,29	14,97	4,32	9,31	5,16	3,47	0,46								
186	77,29	14,97	4,55	7,61	5,16	3,29	0,60								
187	77,29	14,97	4,55	8,04	5,16	3,29	0,57	5.936.948 €	6952,95	3.148.670 €	5362	139,12	8.517.361 €	1.408.238 €	19.011.218 €
188	77,29	14,97	4,55	8,46	5,16	3,29	0,54	6.411.769 €	7509,03	3.150.126 €	5362	141,28	9.198.556 €	1.500.836 €	20.261.287 €
189	77,29	14,97	4,55	8,88	5,16	3,29	0,51	6.898.613 €	8079,18	3.151.532 €	5362	143,36	9.897.001 €	1.595.772 €	21.542.918 €
190	77,29	14,97	4,55	9,31	5,16	3,29	0,49								
191	77,29	14,97	4,78	7,61	5,16	3,13	0,63								
192	77,29	14,97	4,78	8,04	5,16	3,13	0,59								
193	77,29	14,97	4,78	8,46	5,16	3,13	0,57	6.411.769 €	7509,03	3.150.126 €	5362	141,28	9.198.556 €	1.500.836 €	20.261.287 €
194	77,29	14,97	4,78	8,88	5,16	3,13	0,54	6.898.613 €	8079,18	3.151.532 €	5362	143,36	9.897.001 €	1.595.772 €	21.542.918 €
195	77,29	14,97	4,78	9,31	5,16	3,13	0,51	7.397.192 €	8663,09	3.152.892 €	5362	145,37	10.612.279 €	1.692.989 €	22.855.353 €
196	77,29	14,97	5,01	7,61	5,16	2,99	0,66								
197	77,29	14,97	5,01	8,04	5,16	2,99	0,62								
198	77,29	14,97	5,01	8,46	5,16	2,99	0,59								
199	77,29	14,97	5,01	8,88	5,16	2,99	0,56	6.898.613 €	8079,18	3.151.532 €	5362	143,36	9.897.001 €	1.595.772 €	21.542.918 €
200	77,29	14,97	5,01	9,31	5,16	2,99	0,54	7.397.192 €	8663,09	3.152.892 €	5362	145,37	10.612.279 €	1.692.989 €	22.855.353 €
201	77,29	15,72	4,1	7,61	4,92	3,83	0,54	5.748.736 €	6732,53	3.150.844 €	5362	142,34	8.247.345 €	1.371.754 €	18.518.679 €
202	77,29	15,72	4,1	8,04	4,92	3,83	0,51	6.234.391 €	7301,29	3.152.415 €	5362	144,67	8.944.083 €	1.466.471 €	19.797.360 €
203	77,29	15,72	4,1	8,46	4,92	3,83	0,48								
204	77,29	15,72	4,1	8,88	4,92	3,83	0,46								
205	77,29	15,72	4,1	9,31	4,92	3,83	0,44								
206	77,29	15,72	4,32	7,61	4,92	3,64	0,57	5.748.736 €	6732,53	3.150.844 €	5362	142,34	8.247.345 €	1.371.754 €	18.518.679 €

Alternativa	LwI	B	T	D	Lw/B	B/T	T/D	CMg	PS	CEq	kw	Per	CMo	CVa	CC
207	77,29	15,72	4,32	8,04	4,92	3,64	0,54	6.234.391 €	7301,29	3.152.415 €	5362	144,67	8.944.083 €	1.466.471 €	19.797.360 €
208	77,29	15,72	4,32	8,46	4,92	3,64	0,51	6.733.000 €	7885,23	3.153.930 €	5362	146,91	9.659.405 €	1.563.707 €	21.110.042 €
209	77,29	15,72	4,32	8,88	4,92	3,64	0,49								
210	77,29	15,72	4,32	9,31	4,92	3,64	0,46								
211	77,29	15,72	4,55	7,61	4,92	3,45	0,60								
212	77,29	15,72	4,55	8,04	4,92	3,45	0,57	6.234.391 €	7301,29	3.152.415 €	5362	144,67	8.944.083 €	1.466.471 €	19.797.360 €
213	77,29	15,72	4,55	8,46	4,92	3,45	0,54	6.733.000 €	7885,23	3.153.930 €	5362	146,91	9.659.405 €	1.563.707 €	21.110.042 €
214	77,29	15,72	4,55	8,88	4,92	3,45	0,51	7.244.235 €	8483,95	3.155.392 €	5362	149,08	10.392.842 €	1.663.398 €	22.455.867 €
215	77,29	15,72	4,55	9,31	4,92	3,45	0,49								
216	77,29	15,72	4,78	7,61	4,92	3,29	0,63								
217	77,29	15,72	4,78	8,04	4,92	3,29	0,59								
218	77,29	15,72	4,78	8,46	4,92	3,29	0,57	6.733.000 €	7885,23	3.153.930 €	5362	146,91	9.659.405 €	1.563.707 €	21.110.042 €
219	77,29	15,72	4,78	8,88	4,92	3,29	0,54	7.244.235 €	8483,95	3.155.392 €	5362	149,08	10.392.842 €	1.663.398 €	22.455.867 €
220	77,29	15,72	4,78	9,31	4,92	3,29	0,51	7.767.793 €	9097,11	3.156.806 €	5362	151,17	11.143.957 €	1.765.484 €	23.834.040 €
221	77,29	15,72	5,01	7,61	4,92	3,14	0,66								
222	77,29	15,72	5,01	8,04	4,92	3,14	0,62								
223	77,29	15,72	5,01	8,46	4,92	3,14	0,59								
224	77,29	15,72	5,01	8,88	4,92	3,14	0,56	7.244.235 €	8483,95	3.155.392 €	5362	149,08	10.392.842 €	1.663.398 €	22.455.867 €
225	77,29	15,72	5,01	9,31	4,92	3,14	0,54	7.767.793 €	9097,11	3.156.806 €	5362	151,17	11.143.957 €	1.765.484 €	23.834.040 €
226	77,29	16,47	4,1	7,61	4,69	4,02	0,54								
227	77,29	16,47	4,1	8,04	4,69	4,02	0,51								
228	77,29	16,47	4,1	8,46	4,69	4,02	0,48								
229	77,29	16,47	4,1	8,88	4,69	4,02	0,46								
230	77,29	16,47	4,1	9,31	4,69	4,02	0,44								
231	77,29	16,47	4,32	7,61	4,69	3,81	0,57								
232	77,29	16,47	4,32	8,04	4,69	3,81	0,54								
233	77,29	16,47	4,32	8,46	4,69	3,81	0,51								
234	77,29	16,47	4,32	8,88	4,69	3,81	0,49								
235	77,29	16,47	4,32	9,31	4,69	3,81	0,46								
236	77,29	16,47	4,55	7,61	4,69	3,62	0,60								
237	77,29	16,47	4,55	8,04	4,69	3,62	0,57								
238	77,29	16,47	4,55	8,46	4,69	3,62	0,54								
239	77,29	16,47	4,55	8,88	4,69	3,62	0,51								
240	77,29	16,47	4,55	9,31	4,69	3,62	0,49								
241	77,29	16,47	4,78	7,61	4,69	3,45	0,63								
242	77,29	16,47	4,78	8,04	4,69	3,45	0,59								
243	77,29	16,47	4,78	8,46	4,69	3,45	0,57								
244	77,29	16,47	4,78	8,88	4,69	3,45	0,54								
245	77,29	16,47	4,78	9,31	4,69	3,45	0,51								
246	77,29	16,47	5,01	7,61	4,69	3,29	0,66								
247	77,29	16,47	5,01	8,04	4,69	3,29	0,62								
248	77,29	16,47	5,01	8,46	4,69	3,29	0,59								

Alternativa	LwI	B	T	D	Lw/B	B/T	T/D	CMg	PS	CEq	kw	Per	CMo	CVa	CC
249	77,29	16,47	5,01	8,88	4,69	3,29	0,56								
250	77,29	16,47	5,01	9,31	4,69	3,29	0,54								
251	81,36	13,47	4,1	7,61	6,04	3,29	0,54	5.320.089 €	6230,52	3.167.138 €	5416	134,47	7.632.392 €	1.289.569 €	17.409.188 €
252	81,36	13,47	4,1	8,04	6,04	3,29	0,51	5.769.531 €	6756,88	3.168.622 €	5416	136,67	8.277.178 €	1.377.227 €	18.592.558 €
253	81,36	13,47	4,1	8,46	6,04	3,29	0,48								
254	81,36	13,47	4,1	8,88	6,04	3,29	0,46								
255	81,36	13,47	4,1	9,31	6,04	3,29	0,44								
256	81,36	13,47	4,32	7,61	6,04	3,12	0,57	5.320.089 €	6230,52	3.167.138 €	5416	134,47	7.632.392 €	1.289.569 €	17.409.188 €
257	81,36	13,47	4,32	8,04	6,04	3,12	0,54	5.769.531 €	6756,88	3.168.622 €	5416	136,67	8.277.178 €	1.377.227 €	18.592.558 €
258	81,36	13,47	4,32	8,46	6,04	3,12	0,51	6.230.962 €	7297,28	3.170.053 €	5416	138,79	8.939.164 €	1.467.214 €	19.807.393 €
259	81,36	13,47	4,32	8,88	6,04	3,12	0,49								
260	81,36	13,47	4,32	9,31	6,04	3,12	0,46								
261	81,36	13,47	4,55	7,61	6,04	2,96	0,60								
262	81,36	13,47	4,55	8,04	6,04	2,96	0,57	5.769.531 €	6756,88	3.168.622 €	5416	136,67	8.277.178 €	1.377.227 €	18.592.558 €
263	81,36	13,47	4,55	8,46	6,04	2,96	0,54	6.230.962 €	7297,28	3.170.053 €	5416	138,79	8.939.164 €	1.467.214 €	19.807.393 €
264	81,36	13,47	4,55	8,88	6,04	2,96	0,51	6.704.078 €	7851,36	3.171.434 €	5416	140,84	9.617.913 €	1.559.474 €	21.052.899 €
265	81,36	13,47	4,55	9,31	6,04	2,96	0,49								
266	81,36	13,47	4,78	7,61	6,04	2,82	0,63								
267	81,36	13,47	4,78	8,04	6,04	2,82	0,59								
268	81,36	13,47	4,78	8,46	6,04	2,82	0,57								
269	81,36	13,47	4,78	8,88	6,04	2,82	0,54								
270	81,36	13,47	4,78	9,31	6,04	2,82	0,51								
271	81,36	13,47	5,01	7,61	6,04	2,69	0,66								
272	81,36	13,47	5,01	8,04	6,04	2,69	0,62								
273	81,36	13,47	5,01	8,46	6,04	2,69	0,59								
274	81,36	13,47	5,01	8,88	6,04	2,69	0,56								
275	81,36	13,47	5,01	9,31	6,04	2,69	0,54								
276	81,36	14,22	4,1	7,61	5,72	3,47	0,54	5.616.307 €	6577,44	3.171.159 €	5416	140,43	8.057.358 €	1.347.586 €	18.192.411 €
277	81,36	14,22	4,1	8,04	5,72	3,47	0,51	6.090.774 €	7133,10	3.172.709 €	5416	142,73	8.738.046 €	1.440.122 €	19.441.651 €
278	81,36	14,22	4,1	8,46	5,72	3,47	0,48								
279	81,36	14,22	4,1	8,88	5,72	3,47	0,46								
280	81,36	14,22	4,1	9,31	5,72	3,47	0,44								
281	81,36	14,22	4,32	7,61	5,72	3,29	0,57	5.616.307 €	6577,44	3.171.159 €	5416	140,43	8.057.358 €	1.347.586 €	18.192.411 €
282	81,36	14,22	4,32	8,04	5,72	3,29	0,54	6.090.774 €	7133,10	3.172.709 €	5416	142,73	8.738.046 €	1.440.122 €	19.441.651 €
283	81,36	14,22	4,32	8,46	5,72	3,29	0,51	6.577.898 €	7703,58	3.174.203 €	5416	144,94	9.436.890 €	1.535.119 €	20.724.110 €
284	81,36	14,22	4,32	8,88	5,72	3,29	0,49								
285	81,36	14,22	4,32	9,31	5,72	3,29	0,46								
286	81,36	14,22	4,55	7,61	5,72	3,13	0,60								
287	81,36	14,22	4,55	8,04	5,72	3,13	0,57	6.090.774 €	7133,10	3.172.709 €	5416	142,73	8.738.046 €	1.440.122 €	19.441.651 €
288	81,36	14,22	4,55	8,46	5,72	3,13	0,54	6.577.898 €	7703,58	3.174.203 €	5416	144,94	9.436.890 €	1.535.119 €	20.724.110 €
289	81,36	14,22	4,55	8,88	5,72	3,13	0,51	7.077.356 €	8288,52	3.175.646 €	5416	147,08	10.153.431 €	1.632.515 €	22.038.948 €
290	81,36	14,22	4,55	9,31	5,72	3,13	0,49								

Alternativa	LwI	B	T	D	Lw/B	B/T	T/D	CMg	PS	CEq	kw	Per	CMo	CVa	CC
291	81,36	14,22	4,78	7,61	5,72	2,97	0,63								
292	81,36	14,22	4,78	8,04	5,72	2,97	0,59								
293	81,36	14,22	4,78	8,46	5,72	2,97	0,57	6.577.898 €	7703,58	3.174.203 €	5416	144,94	9.436.890 €	1.535.119 €	20.724.110 €
294	81,36	14,22	4,78	8,88	5,72	2,97	0,54	7.077.356 €	8288,52	3.175.646 €	5416	147,08	10.153.431 €	1.632.515 €	22.038.948 €
295	81,36	14,22	4,78	9,31	5,72	2,97	0,51	7.588.853 €	8887,55	3.177.041 €	5416	149,14	10.887.243 €	1.732.251 €	23.385.388 €
296	81,36	14,22	5,01	7,61	5,72	2,84	0,66								
297	81,36	14,22	5,01	8,04	5,72	2,84	0,62								
298	81,36	14,22	5,01	8,46	5,72	2,84	0,59								
299	81,36	14,22	5,01	8,88	5,72	2,84	0,56	7.077.356 €	8288,52	3.175.646 €	5416	147,08	10.153.431 €	1.632.515 €	22.038.948 €
300	81,36	14,22	5,01	9,31	5,72	2,84	0,54	7.588.853 €	8887,55	3.177.041 €	5416	149,14	10.887.243 €	1.732.251 €	23.385.388 €
301	81,36	14,97	4,1	7,61	5,43	3,65	0,54	5.912.526 €	6924,35	3.175.138 €	5416	146,32	8.482.324 €	1.405.599 €	18.975.587 €
302	81,36	14,97	4,1	8,04	5,43	3,65	0,51	6.412.018 €	7509,32	3.176.753 €	5416	148,72	9.198.913 €	1.503.015 €	20.290.699 €
303	81,36	14,97	4,1	8,46	5,43	3,65	0,48								
304	81,36	14,97	4,1	8,88	5,43	3,65	0,46								
305	81,36	14,97	4,1	9,31	5,43	3,65	0,44								
306	81,36	14,97	4,32	7,61	5,43	3,47	0,57	5.912.526 €	6924,35	3.175.138 €	5416	146,32	8.482.324 €	1.405.599 €	18.975.587 €
307	81,36	14,97	4,32	8,04	5,43	3,47	0,54	6.412.018 €	7509,32	3.176.753 €	5416	148,72	9.198.913 €	1.503.015 €	20.290.699 €
308	81,36	14,97	4,32	8,46	5,43	3,47	0,51	6.924.833 €	8109,89	3.178.310 €	5416	151,02	9.934.616 €	1.603.021 €	21.640.780 €
309	81,36	14,97	4,32	8,88	5,43	3,47	0,49								
310	81,36	14,97	4,32	9,31	5,43	3,47	0,46								
311	81,36	14,97	4,55	7,61	5,43	3,29	0,60								
312	81,36	14,97	4,55	8,04	5,43	3,29	0,57	6.412.018 €	7509,32	3.176.753 €	5416	148,72	9.198.913 €	1.503.015 €	20.290.699 €
313 Original	81,36	14,97	4,55	8,46	5,43	3,29	0,54	6.924.833 €	8109,89	3.178.310 €	5416	151,02	9.934.616 €	1.603.021 €	21.640.780 €
314	81,36	14,97	4,55	8,88	5,43	3,29	0,51	7.450.634 €	8725,67	3.179.813 €	5416	153,25	10.688.950 €	1.705.552 €	23.024.949 €
315	81,36	14,97	4,55	9,31	5,43	3,29	0,49								
316	81,36	14,97	4,78	7,61	5,43	3,13	0,63								
317	81,36	14,97	4,78	8,04	5,43	3,13	0,59								
318	81,36	14,97	4,78	8,46	5,43	3,13	0,57	6.924.833 €	8109,89	3.178.310 €	5416	151,02	9.934.616 €	1.603.021 €	21.640.780 €
319	81,36	14,97	4,78	8,88	5,43	3,13	0,54	7.450.634 €	8725,67	3.179.813 €	5416	153,25	10.688.950 €	1.705.552 €	23.024.949 €
320	81,36	14,97	4,78	9,31	5,43	3,13	0,51	7.989.109 €	9356,30	3.181.267 €	5416	155,40	11.461.465 €	1.810.547 €	24.442.388 €
321	81,36	14,97	5,01	7,61	5,43	2,99	0,66								
322	81,36	14,97	5,01	8,04	5,43	2,99	0,62								
323	81,36	14,97	5,01	8,46	5,43	2,99	0,59								
324	81,36	14,97	5,01	8,88	5,43	2,99	0,56	7.450.634 €	8725,67	3.179.813 €	5416	153,25	10.688.950 €	1.705.552 €	23.024.949 €
325	81,36	14,97	5,01	9,31	5,43	2,99	0,54	7.989.109 €	9356,30	3.181.267 €	5416	155,40	11.461.465 €	1.810.547 €	24.442.388 €
326	81,36	15,72	4,1	7,61	5,18	3,83	0,54	6.208.745 €	7271,26	3.179.077 €	5416	152,16	8.907.290 €	1.463.609 €	19.758.721 €
327	81,36	15,72	4,1	8,04	5,18	3,83	0,51	6.733.261 €	7885,53	3.180.757 €	5416	154,65	9.659.780 €	1.565.904 €	21.139.702 €
328	81,36	15,72	4,1	8,46	5,18	3,83	0,48								
329	81,36	15,72	4,1	8,88	5,18	3,83	0,46								
330	81,36	15,72	4,1	9,31	5,18	3,83	0,44								
331	81,36	15,72	4,32	7,61	5,18	3,64	0,57	6.208.745 €	7271,26	3.179.077 €	5416	152,16	8.907.290 €	1.463.609 €	19.758.721 €
332	81,36	15,72	4,32	8,04	5,18	3,64	0,54	6.733.261 €	7885,53	3.180.757 €	5416	154,65	9.659.780 €	1.565.904 €	21.139.702 €

Alternativa	LwI	B	T	D	Lw/B	B/T	T/D	CMg	PS	CEq	kw	Per	CMo	CVa	CC
333	81,36	15,72	4,32	8,46	5,18	3,64	0,51	7.271.769 €	8516,20	3.182.376 €	5416	157,05	10.432.343 €	1.670.919 €	22.557.406 €
334	81,36	15,72	4,32	8,88	5,18	3,64	0,49								
335	81,36	15,72	4,32	9,31	5,18	3,64	0,46								
336	81,36	15,72	4,55	7,61	5,18	3,45	0,60								
337	81,36	15,72	4,55	8,04	5,18	3,45	0,57	6.733.261 €	7885,53	3.180.757 €	5416	154,65	9.659.780 €	1.565.904 €	21.139.702 €
338	81,36	15,72	4,55	8,46	5,18	3,45	0,54	7.271.769 €	8516,20	3.182.376 €	5416	157,05	10.432.343 €	1.670.919 €	22.557.406 €
339	81,36	15,72	4,55	8,88	5,18	3,45	0,51	7.823.913 €	9162,83	3.183.939 €	5416	159,36	11.224.469 €	1.778.586 €	24.010.906 €
340	81,36	15,72	4,55	9,31	5,18	3,45	0,49								
341	81,36	15,72	4,78	7,61	5,18	3,29	0,63								
342	81,36	15,72	4,78	8,04	5,18	3,29	0,59								
343	81,36	15,72	4,78	8,46	5,18	3,29	0,57	7.271.769 €	8516,20	3.182.376 €	5416	157,05	10.432.343 €	1.670.919 €	22.557.406 €
344	81,36	15,72	4,78	8,88	5,18	3,29	0,54	7.823.913 €	9162,83	3.183.939 €	5416	159,36	11.224.469 €	1.778.586 €	24.010.906 €
345	81,36	15,72	4,78	9,31	5,18	3,29	0,51	8.389.365 €	9825,05	3.185.450 €	5416	161,60	12.035.687 €	1.888.840 €	25.499.342 €
346	81,36	15,72	5,01	7,61	5,18	3,14	0,66								
347	81,36	15,72	5,01	8,04	5,18	3,14	0,62								
348	81,36	15,72	5,01	8,46	5,18	3,14	0,59								
349	81,36	15,72	5,01	8,88	5,18	3,14	0,56	7.823.913 €	9162,83	3.183.939 €	5416	159,36	11.224.469 €	1.778.586 €	24.010.906 €
350	81,36	15,72	5,01	9,31	5,18	3,14	0,54	8.389.365 €	9825,05	3.185.450 €	5416	161,60	12.035.687 €	1.888.840 €	25.499.342 €
351	81,36	16,47	4,1	7,61	4,94	4,02	0,54								
352	81,36	16,47	4,1	8,04	4,94	4,02	0,51								
353	81,36	16,47	4,1	8,46	4,94	4,02	0,48								
354	81,36	16,47	4,1	8,88	4,94	4,02	0,46								
355	81,36	16,47	4,1	9,31	4,94	4,02	0,44								
356	81,36	16,47	4,32	7,61	4,94	3,81	0,57	6.504.964 €	7618,17	3.182.979 €	5416	157,94	9.332.256 €	1.521.616 €	20.541.815 €
357	81,36	16,47	4,32	8,04	4,94	3,81	0,54	7.054.504 €	8261,75	3.184.723 €	5416	160,52	10.120.648 €	1.628.790 €	21.988.665 €
358	81,36	16,47	4,32	8,46	4,94	3,81	0,51	7.618.704 €	8922,51	3.186.403 €	5416	163,01	10.930.069 €	1.738.814 €	23.473.990 €
359	81,36	16,47	4,32	8,88	4,94	3,81	0,49								
360	81,36	16,47	4,32	9,31	4,94	3,81	0,46								
361	81,36	16,47	4,55	7,61	4,94	3,62	0,60								
362	81,36	16,47	4,55	8,04	4,94	3,62	0,57	7.054.504 €	8261,75	3.184.723 €	5416	160,52	10.120.648 €	1.628.790 €	21.988.665 €
363	81,36	16,47	4,55	8,46	4,94	3,62	0,54	7.618.704 €	8922,51	3.186.403 €	5416	163,01	10.930.069 €	1.738.814 €	23.473.990 €
364	81,36	16,47	4,55	8,88	4,94	3,62	0,51	8.197.191 €	9599,99	3.188.025 €	5416	165,42	11.759.987 €	1.851.616 €	24.996.820 €
365	81,36	16,47	4,55	9,31	4,94	3,62	0,49								
366	81,36	16,47	4,78	7,61	4,94	3,45	0,63								
367	81,36	16,47	4,78	8,04	4,94	3,45	0,59								
368	81,36	16,47	4,78	8,46	4,94	3,45	0,57	7.618.704 €	8922,51	3.186.403 €	5416	163,01	10.930.069 €	1.738.814 €	23.473.990 €
369	81,36	16,47	4,78	8,88	4,94	3,45	0,54	8.197.191 €	9599,99	3.188.025 €	5416	165,42	11.759.987 €	1.851.616 €	24.996.820 €
370	81,36	16,47	4,78	9,31	4,94	3,45	0,51	8.789.621 €	10293,80	3.189.594 €	5416	167,74	12.609.908 €	1.967.130 €	26.556.253 €
371	81,36	16,47	5,01	7,61	4,94	3,29	0,66								
372	81,36	16,47	5,01	8,04	4,94	3,29	0,62								
373	81,36	16,47	5,01	8,46	4,94	3,29	0,59								
374	81,36	16,47	5,01	8,88	4,94	3,29	0,56	8.197.191 €	9599,99	3.188.025 €	5416	165,42	11.759.987 €	1.851.616 €	24.996.820 €

Alternativa	LwI	B	T	D	Lw/B	B/T	T/D	CMg	PS	CEq	kw	Per	CMo	CVa	CC
375	81,36	16,47	5,01	9,31	4,94	3,29	0,54	8.789.621 €	10293,80	3.189.594 €	5416	167,74	12.609.908 €	1.967.130 €	26.556.253 €
376	85,43	13,47	4,1	7,61	6,34	3,29	0,54	5.724.243 €	6703,84	3.194.554 €	5470	143,28	8.212.206 €	1.370.480 €	18.501.484 €
377	85,43	13,47	4,1	8,04	6,34	3,29	0,51	6.207.829 €	7270,18	3.196.136 €	5470	145,63	8.905.976 €	1.464.795 €	19.774.735 €
378	85,43	13,47	4,1	8,46	6,34	3,29	0,48								
379	85,43	13,47	4,1	8,88	6,34	3,29	0,46								
380	85,43	13,47	4,1	9,31	6,34	3,29	0,44								
381	85,43	13,47	4,32	7,61	6,34	3,12	0,57	5.724.243 €	6703,84	3.194.554 €	5470	143,28	8.212.206 €	1.370.480 €	18.501.484 €
382	85,43	13,47	4,32	8,04	6,34	3,12	0,54	6.207.829 €	7270,18	3.196.136 €	5470	145,63	8.905.976 €	1.464.795 €	19.774.735 €
383	85,43	13,47	4,32	8,46	6,34	3,12	0,51	6.704.313 €	7851,63	3.197.660 €	5470	147,88	9.618.251 €	1.561.618 €	21.081.842 €
384	85,43	13,47	4,32	8,88	6,34	3,12	0,49								
385	85,43	13,47	4,32	9,31	6,34	3,12	0,46								
386	85,43	13,47	4,55	7,61	6,34	2,96	0,60								
387	85,43	13,47	4,55	8,04	6,34	2,96	0,57	6.207.829 €	7270,18	3.196.136 €	5470	145,63	8.905.976 €	1.464.795 €	19.774.735 €
388	85,43	13,47	4,55	8,46	6,34	2,96	0,54	6.704.313 €	7851,63	3.197.660 €	5470	147,88	9.618.251 €	1.561.618 €	21.081.842 €
389	85,43	13,47	4,55	8,88	6,34	2,96	0,51	7.213.371 €	8447,81	3.199.132 €	5470	150,06	10.348.563 €	1.660.885 €	22.421.951 €
390	85,43	13,47	4,55	9,31	6,34	2,96	0,49								
391	85,43	13,47	4,78	7,61	6,34	2,82	0,63								
392	85,43	13,47	4,78	8,04	6,34	2,82	0,59								
393	85,43	13,47	4,78	8,46	6,34	2,82	0,57								
394	85,43	13,47	4,78	8,88	6,34	2,82	0,54								
395	85,43	13,47	4,78	9,31	6,34	2,82	0,51								
396	85,43	13,47	5,01	7,61	6,34	2,69	0,66								
397	85,43	13,47	5,01	8,04	6,34	2,69	0,62								
398	85,43	13,47	5,01	8,46	6,34	2,69	0,59								
399	85,43	13,47	5,01	8,88	6,34	2,69	0,56								
400	85,43	13,47	5,01	9,31	6,34	2,69	0,54								
401	85,43	14,22	4,1	7,61	6,01	3,47	0,54	6.042.965 €	7077,11	3.198.839 €	5470	149,63	8.669.456 €	1.432.901 €	19.344.161 €
402	85,43	14,22	4,1	8,04	6,01	3,47	0,51	6.553.476 €	7674,98	3.200.490 €	5470	152,08	9.401.854 €	1.532.466 €	20.688.286 €
403	85,43	14,22	4,1	8,46	6,01	3,47	0,48								
404	85,43	14,22	4,1	8,88	6,01	3,47	0,46								
405	85,43	14,22	4,1	9,31	6,01	3,47	0,44								
406	85,43	14,22	4,32	7,61	6,01	3,29	0,57	6.042.965 €	7077,11	3.198.839 €	5470	149,63	8.669.456 €	1.432.901 €	19.344.161 €
407	85,43	14,22	4,32	8,04	6,01	3,29	0,54	6.553.476 €	7674,98	3.200.490 €	5470	152,08	9.401.854 €	1.532.466 €	20.688.286 €
408	85,43	14,22	4,32	8,46	6,01	3,29	0,51	7.077.605 €	8288,81	3.202.082 €	5470	154,43	10.153.788 €	1.634.678 €	22.068.153 €
409	85,43	14,22	4,32	8,88	6,01	3,29	0,49								
410	85,43	14,22	4,32	9,31	6,01	3,29	0,46								
411	85,43	14,22	4,55	7,61	6,01	3,13	0,60								
412	85,43	14,22	4,55	8,04	6,01	3,13	0,57	6.553.476 €	7674,98	3.200.490 €	5470	152,08	9.401.854 €	1.532.466 €	20.688.286 €
413	85,43	14,22	4,55	8,46	6,01	3,13	0,54	7.077.605 €	8288,81	3.202.082 €	5470	154,43	10.153.788 €	1.634.678 €	22.068.153 €
414	85,43	14,22	4,55	8,88	6,01	3,13	0,51	7.615.006 €	8918,17	3.203.619 €	5470	156,71	10.924.763 €	1.739.471 €	23.482.860 €
415	85,43	14,22	4,55	9,31	6,01	3,13	0,49								
416	85,43	14,22	4,78	7,61	6,01	2,97	0,63								

Alternativa	LwI	B	T	D	Lw/B	B/T	T/D	CMg	PS	CEq	kw	Per	CMo	CVa	CC
417	85,43	14,22	4,78	8,04	6,01	2,97	0,59								
418	85,43	14,22	4,78	8,46	6,01	2,97	0,57	7.077.605 €	8288,81	3.202.082 €	5470	154,43	10.153.788 €	1.634.678 €	22.068.153 €
419	85,43	14,22	4,78	8,88	6,01	2,97	0,54	7.615.006 €	8918,17	3.203.619 €	5470	156,71	10.924.763 €	1.739.471 €	23.482.860 €
420	85,43	14,22	4,78	9,31	6,01	2,97	0,51	8.165.360 €	9562,71	3.205.106 €	5470	158,91	11.714.321 €	1.846.783 €	24.931.570 €
421	85,43	14,22	5,01	7,61	6,01	2,84	0,66								
422	85,43	14,22	5,01	8,04	6,01	2,84	0,62								
423	85,43	14,22	5,01	8,46	6,01	2,84	0,59								
424	85,43	14,22	5,01	8,88	6,01	2,84	0,56	7.615.006 €	8918,17	3.203.619 €	5470	156,71	10.924.763 €	1.739.471 €	23.482.860 €
425	85,43	14,22	5,01	9,31	6,01	2,84	0,54	8.165.360 €	9562,71	3.205.106 €	5470	158,91	11.714.321 €	1.846.783 €	24.931.570 €
426	85,43	14,97	4,1	7,61	5,71	3,65	0,54	6.361.687 €	7450,37	3.203.078 €	5470	155,91	9.126.706 €	1.495.318 €	20.186.789 €
427	85,43	14,97	4,1	8,04	5,71	3,65	0,51	6.899.123 €	8079,78	3.204.799 €	5470	158,46	9.897.732 €	1.600.132 €	21.601.788 €
428	85,43	14,97	4,1	8,46	5,71	3,65	0,48								
429	85,43	14,97	4,1	8,88	5,71	3,65	0,46								
430	85,43	14,97	4,1	9,31	5,71	3,65	0,44								
431	85,43	14,97	4,32	7,61	5,71	3,47	0,57	6.361.687 €	7450,37	3.203.078 €	5470	155,91	9.126.706 €	1.495.318 €	20.186.789 €
432	85,43	14,97	4,32	8,04	5,71	3,47	0,54	6.899.123 €	8079,78	3.204.799 €	5470	158,46	9.897.732 €	1.600.132 €	21.601.788 €
433	85,43	14,97	4,32	8,46	5,71	3,47	0,51	7.450.896 €	8725,98	3.206.458 €	5470	160,92	10.689.325 €	1.707.734 €	23.054.414 €
434	85,43	14,97	4,32	8,88	5,71	3,47	0,49								
435	85,43	14,97	4,32	9,31	5,71	3,47	0,46								
436	85,43	14,97	4,55	7,61	5,71	3,29	0,60								
437	85,43	14,97	4,55	8,04	5,71	3,29	0,57	6.899.123 €	8079,78	3.204.799 €	5470	158,46	9.897.732 €	1.600.132 €	21.601.788 €
438	85,43	14,97	4,55	8,46	5,71	3,29	0,54	7.450.896 €	8725,98	3.206.458 €	5470	160,92	10.689.325 €	1.707.734 €	23.054.414 €
439	85,43	14,97	4,55	8,88	5,71	3,29	0,51	8.016.641 €	9388,54	3.208.060 €	5470	163,29	11.500.964 €	1.818.053 €	24.543.718 €
440	85,43	14,97	4,55	9,31	5,71	3,29	0,49								
441	85,43	14,97	4,78	7,61	5,71	3,13	0,63								
442	85,43	14,97	4,78	8,04	5,71	3,13	0,59								
443	85,43	14,97	4,78	8,46	5,71	3,13	0,57	7.450.896 €	8725,98	3.206.458 €	5470	160,92	10.689.325 €	1.707.734 €	23.054.414 €
444	85,43	14,97	4,78	8,88	5,71	3,13	0,54	8.016.641 €	9388,54	3.208.060 €	5470	163,29	11.500.964 €	1.818.053 €	24.543.718 €
445	85,43	14,97	4,78	9,31	5,71	3,13	0,51	8.596.022 €	10067,07	3.209.609 €	5470	165,59	12.332.165 €	1.931.024 €	26.068.820 €
446	85,43	14,97	5,01	7,61	5,71	2,99	0,66								
447	85,43	14,97	5,01	8,04	5,71	2,99	0,62								
448	85,43	14,97	5,01	8,46	5,71	2,99	0,59								
449	85,43	14,97	5,01	8,88	5,71	2,99	0,56	8.016.641 €	9388,54	3.208.060 €	5470	163,29	11.500.964 €	1.818.053 €	24.543.718 €
450	85,43	14,97	5,01	9,31	5,71	2,99	0,54	8.596.022 €	10067,07	3.209.609 €	5470	165,59	12.332.165 €	1.931.024 €	26.068.820 €
451	85,43	15,72	4,1	7,61	5,43	3,83	0,54	6.680.408 €	7823,64	3.207.276 €	5470	162,13	9.583.956 €	1.557.731 €	21.029.371 €
452	85,43	15,72	4,1	8,04	5,43	3,83	0,51	7.244.771 €	8484,58	3.209.065 €	5470	164,78	10.393.611 €	1.667.796 €	22.515.243 €
453	85,43	15,72	4,1	8,46	5,43	3,83	0,48								
454	85,43	15,72	4,1	8,88	5,43	3,83	0,46								
455	85,43	15,72	4,1	9,31	5,43	3,83	0,44								
456	85,43	15,72	4,32	7,61	5,43	3,64	0,57	6.680.408 €	7823,64	3.207.276 €	5470	162,13	9.583.956 €	1.557.731 €	21.029.371 €
457	85,43	15,72	4,32	8,04	5,43	3,64	0,54	7.244.771 €	8484,58	3.209.065 €	5470	164,78	10.393.611 €	1.667.796 €	22.515.243 €
458	85,43	15,72	4,32	8,46	5,43	3,64	0,51	7.824.187 €	9163,15	3.210.790 €	5470	167,34	11.224.863 €	1.780.787 €	24.040.628 €

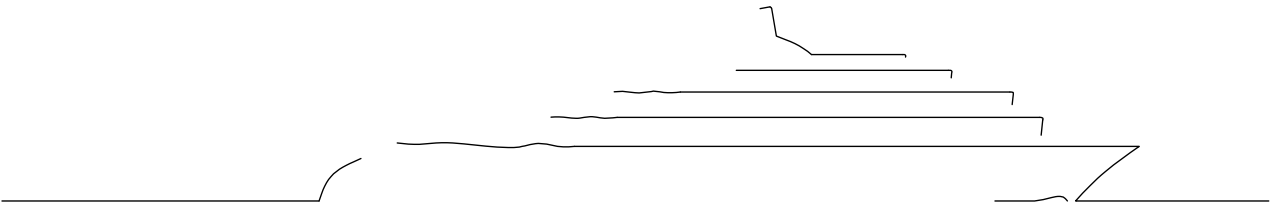
Alternativa	LwI	B	T	D	Lw/B	B/T	T/D	CMg	PS	CEq	kw	Per	CMo	CVa	CC
459	85,43	15,72	4,32	8,88	5,43	3,64	0,49								
460	85,43	15,72	4,32	9,31	5,43	3,64	0,46								
461	85,43	15,72	4,55	7,61	5,43	3,45	0,60								
462	85,43	15,72	4,55	8,04	5,43	3,45	0,57	7.244.771 €	8484,58	3.209.065 €	5470	164,78	10.393.611 €	1.667.796 €	22.515.243 €
463	85,43	15,72	4,55	8,46	5,43	3,45	0,54	7.824.187 €	9163,15	3.210.790 €	5470	167,34	11.224.863 €	1.780.787 €	24.040.628 €
464	85,43	15,72	4,55	8,88	5,43	3,45	0,51	8.418.277 €	9858,91	3.212.456 €	5470	169,80	12.077.165 €	1.896.632 €	25.604.529 €
465	85,43	15,72	4,55	9,31	5,43	3,45	0,49								
466	85,43	15,72	4,78	7,61	5,43	3,29	0,63								
467	85,43	15,72	4,78	8,04	5,43	3,29	0,59								
468	85,43	15,72	4,78	8,46	5,43	3,29	0,57	7.824.187 €	9163,15	3.210.790 €	5470	167,34	11.224.863 €	1.780.787 €	24.040.628 €
469	85,43	15,72	4,78	8,88	5,43	3,29	0,54	8.418.277 €	9858,91	3.212.456 €	5470	169,80	12.077.165 €	1.896.632 €	25.604.529 €
470	85,43	15,72	4,78	9,31	5,43	3,29	0,51	9.026.685 €	10571,44	3.214.066 €	5470	172,19	12.950.009 €	2.015.261 €	27.206.021 €
471	85,43	15,72	5,01	7,61	5,43	3,14	0,66								
472	85,43	15,72	5,01	8,04	5,43	3,14	0,62								
473	85,43	15,72	5,01	8,46	5,43	3,14	0,59								
474	85,43	15,72	5,01	8,88	5,43	3,14	0,56	8.418.277 €	9858,91	3.212.456 €	5470	169,80	12.077.165 €	1.896.632 €	25.604.529 €
475	85,43	15,72	5,01	9,31	5,43	3,14	0,54	9.026.685 €	10571,44	3.214.066 €	5470	172,19	12.950.009 €	2.015.261 €	27.206.021 €
476	85,43	16,47	4,1	7,61	5,19	4,02	0,54								
477	85,43	16,47	4,1	8,04	5,19	4,02	0,51								
478	85,43	16,47	4,1	8,46	5,19	4,02	0,48								
479	85,43	16,47	4,1	8,88	5,19	4,02	0,46								
480	85,43	16,47	4,1	9,31	5,19	4,02	0,44								
481	85,43	16,47	4,32	7,61	5,19	3,81	0,57	6.999.130 €	8196,90	3.211.433 €	5470	168,29	10.041.206 €	1.620.142 €	21.871.910 €
482	85,43	16,47	4,32	8,04	5,19	3,81	0,54	7.590.418 €	8889,38	3.213.291 €	5470	171,04	10.889.489 €	1.735.456 €	23.428.654 €
483	85,43	16,47	4,32	8,46	5,19	3,81	0,51	8.197.479 €	9600,33	3.215.081 €	5470	173,69	11.760.400 €	1.853.837 €	25.026.797 €
484	85,43	16,47	4,32	8,88	5,19	3,81	0,49								
485	85,43	16,47	4,32	9,31	5,19	3,81	0,46								
486	85,43	16,47	4,55	7,61	5,19	3,62	0,60								
487	85,43	16,47	4,55	8,04	5,19	3,62	0,57	7.590.418 €	8889,38	3.213.291 €	5470	171,04	10.889.489 €	1.735.456 €	23.428.654 €
488	85,43	16,47	4,55	8,46	5,19	3,62	0,54	8.197.479 €	9600,33	3.215.081 €	5470	173,69	11.760.400 €	1.853.837 €	25.026.797 €
489	85,43	16,47	4,55	8,88	5,19	3,62	0,51	8.819.912 €	10329,28	3.216.810 €	5470	176,25	12.653.365 €	1.975.207 €	26.665.294 €
490	85,43	16,47	4,55	9,31	5,19	3,62	0,49								
491	85,43	16,47	4,78	7,61	5,19	3,45	0,63								
492	85,43	16,47	4,78	8,04	5,19	3,45	0,59								
493	85,43	16,47	4,78	8,46	5,19	3,45	0,57	8.197.479 €	9600,33	3.215.081 €	5470	173,69	11.760.400 €	1.853.837 €	25.026.797 €
494	85,43	16,47	4,78	8,88	5,19	3,45	0,54	8.819.912 €	10329,28	3.216.810 €	5470	176,25	12.653.365 €	1.975.207 €	26.665.294 €
495	85,43	16,47	4,78	9,31	5,19	3,45	0,51	9.457.347 €	11075,80	3.218.482 €	5470	178,73	13.567.853 €	2.099.495 €	28.343.176 €
496	85,43	16,47	5,01	7,61	5,19	3,29	0,66								
497	85,43	16,47	5,01	8,04	5,19	3,29	0,62								
498	85,43	16,47	5,01	8,46	5,19	3,29	0,59								
499	85,43	16,47	5,01	8,88	5,19	3,29	0,56	8.819.912 €	10329,28	3.216.810 €	5470	176,25	12.653.365 €	1.975.207 €	26.665.294 €
500	85,43	16,47	5,01	9,31	5,19	3,29	0,54	9.457.347 €	11075,80	3.218.482 €	5470	178,73	13.567.853 €	2.099.495 €	28.343.176 €

Alternativa	LwI	B	T	D	Lw/B	B/T	T/D	CMg	PS	CEq	kw	Per	CMo	CVa	CC
501	89,50	13,47	4,1	7,61	6,64	3,29	0,54	6.138.143 €	7188,57	3.221.945 €	5523	152,22	8.806.002 €	1.453.287 €	19.619.377 €
502	89,50	13,47	4,1	8,04	6,64	3,29	0,51	6.656.695 €	7795,87	3.223.625 €	5523	154,71	9.549.936 €	1.554.420 €	20.984.676 €
503	89,50	13,47	4,1	8,46	6,64	3,29	0,48								
504	89,50	13,47	4,1	8,88	6,64	3,29	0,46								
505	89,50	13,47	4,1	9,31	6,64	3,29	0,44								
506	89,50	13,47	4,32	7,61	6,64	3,12	0,57	6.138.143 €	7188,57	3.221.945 €	5523	152,22	8.806.002 €	1.453.287 €	19.619.377 €
507	89,50	13,47	4,32	8,04	6,64	3,12	0,54	6.656.695 €	7795,87	3.223.625 €	5523	154,71	9.549.936 €	1.554.420 €	20.984.676 €
508	89,50	13,47	4,32	8,46	6,64	3,12	0,51	7.189.079 €	8419,36	3.225.244 €	5523	157,11	10.313.713 €	1.658.243 €	22.386.279 €
509	89,50	13,47	4,32	8,88	6,64	3,12	0,49								
510	89,50	13,47	4,32	9,31	6,64	3,12	0,46								
511	89,50	13,47	4,55	7,61	6,64	2,96	0,60								
512	89,50	13,47	4,55	8,04	6,64	2,96	0,57	6.656.695 €	7795,87	3.223.625 €	5523	154,71	9.549.936 €	1.554.420 €	20.984.676 €
513	89,50	13,47	4,55	8,46	6,64	2,96	0,54	7.189.079 €	8419,36	3.225.244 €	5523	157,11	10.313.713 €	1.658.243 €	22.386.279 €
514	89,50	13,47	4,55	8,88	6,64	2,96	0,51	7.734.944 €	9058,64	3.226.808 €	5523	159,42	11.096.831 €	1.764.687 €	23.823.270 €
515	89,50	13,47	4,55	9,31	6,64	2,96	0,49								
516	89,50	13,47	4,78	7,61	6,64	2,82	0,63								
517	89,50	13,47	4,78	8,04	6,64	2,82	0,59								
518	89,50	13,47	4,78	8,46	6,64	2,82	0,57								
519	89,50	13,47	4,78	8,88	6,64	2,82	0,54								
520	89,50	13,47	4,78	9,31	6,64	2,82	0,51								
521	89,50	13,47	5,01	7,61	6,64	2,69	0,66								
522	89,50	13,47	5,01	8,04	6,64	2,69	0,62								
523	89,50	13,47	5,01	8,46	6,64	2,69	0,59								
524	89,50	13,47	5,01	8,88	6,64	2,69	0,56								
525	89,50	13,47	5,01	9,31	6,64	2,69	0,54								
526	89,50	14,22	4,1	7,61	6,29	3,47	0,54	6.479.911 €	7588,83	3.226.496 €	5523	158,96	9.296.314 €	1.520.218 €	20.522.939 €
527	89,50	14,22	4,1	8,04	6,29	3,47	0,51	7.027.335 €	8229,93	3.228.251 €	5523	161,56	10.081.669 €	1.626.980 €	21.964.236 €
528	89,50	14,22	4,1	8,46	6,29	3,47	0,48								
529	89,50	14,22	4,1	8,88	6,29	3,47	0,46								
530	89,50	14,22	4,1	9,31	6,29	3,47	0,44								
531	89,50	14,22	4,32	7,61	6,29	3,29	0,57	6.479.911 €	7588,83	3.226.496 €	5523	158,96	9.296.314 €	1.520.218 €	20.522.939 €
532	89,50	14,22	4,32	8,04	6,29	3,29	0,54	7.027.335 €	8229,93	3.228.251 €	5523	161,56	10.081.669 €	1.626.980 €	21.964.236 €
533	89,50	14,22	4,32	8,46	6,29	3,29	0,51	7.589.362 €	8888,14	3.229.942 €	5523	164,07	10.887.973 €	1.736.582 €	23.443.859 €
534	89,50	14,22	4,32	8,88	6,29	3,29	0,49								
535	89,50	14,22	4,32	9,31	6,29	3,29	0,46								
536	89,50	14,22	4,55	7,61	6,29	3,13	0,60								
537	89,50	14,22	4,55	8,04	6,29	3,13	0,57	7.027.335 €	8229,93	3.228.251 €	5523	161,56	10.081.669 €	1.626.980 €	21.964.236 €
538	89,50	14,22	4,55	8,46	6,29	3,13	0,54	7.589.362 €	8888,14	3.229.942 €	5523	164,07	10.887.973 €	1.736.582 €	23.443.859 €
539	89,50	14,22	4,55	8,88	6,29	3,13	0,51	8.165.621 €	9563,02	3.231.575 €	5523	166,49	11.714.695 €	1.848.951 €	24.960.842 €
540	89,50	14,22	4,55	9,31	6,29	3,13	0,49								
541	89,50	14,22	4,78	7,61	6,29	2,97	0,63								
542	89,50	14,22	4,78	8,04	6,29	2,97	0,59								

Alternativa	LwI	B	T	D	Lw/B	B/T	T/D	CMg	PS	CEq	kw	Per	CMo	CVa	CC
543	89,50	14,22	4,78	8,46	6,29	2,97	0,57	7.589.362 €	8888,14	3.229.942 €	5523	164,07	10.887.973 €	1.736.582 €	23.443.859 €
544	89,50	14,22	4,78	8,88	6,29	2,97	0,54	8.165.621 €	9563,02	3.231.575 €	5523	166,49	11.714.695 €	1.848.951 €	24.960.842 €
545	89,50	14,22	4,78	9,31	6,29	2,97	0,51	8.755.769 €	10254,16	3.233.154 €	5523	168,83	12.561.343 €	1.964.021 €	26.514.287 €
546	89,50	14,22	5,01	7,61	6,29	2,84	0,66								
547	89,50	14,22	5,01	8,04	6,29	2,84	0,62								
548	89,50	14,22	5,01	8,46	6,29	2,84	0,59								
549	89,50	14,22	5,01	8,88	6,29	2,84	0,56	8.165.621 €	9563,02	3.231.575 €	5523	166,49	11.714.695 €	1.848.951 €	24.960.842 €
550	89,50	14,22	5,01	9,31	6,29	2,84	0,54	8.755.769 €	10254,16	3.233.154 €	5523	168,83	12.561.343 €	1.964.021 €	26.514.287 €
551	89,50	14,97	4,1	7,61	5,98	3,65	0,54	6.821.678 €	7989,08	3.231.000 €	5523	165,64	9.786.626 €	1.587.144 €	21.426.449 €
552	89,50	14,97	4,1	8,04	5,98	3,65	0,51	7.397.975 €	8664,00	3.232.829 €	5523	168,34	10.613.403 €	1.699.537 €	22.943.743 €
553	89,50	14,97	4,1	8,46	5,98	3,65	0,48								
554	89,50	14,97	4,1	8,88	5,98	3,65	0,46								
555	89,50	14,97	4,1	9,31	5,98	3,65	0,44								
556	89,50	14,97	4,32	7,61	5,98	3,47	0,57	6.821.678 €	7989,08	3.231.000 €	5523	165,64	9.786.626 €	1.587.144 €	21.426.449 €
557	89,50	14,97	4,32	8,04	5,98	3,47	0,54	7.397.975 €	8664,00	3.232.829 €	5523	168,34	10.613.403 €	1.699.537 €	22.943.743 €
558	89,50	14,97	4,32	8,46	5,98	3,47	0,51	7.989.644 €	9356,93	3.234.591 €	5523	170,95	11.462.233 €	1.814.917 €	24.501.386 €
559	89,50	14,97	4,32	8,88	5,98	3,47	0,49								
560	89,50	14,97	4,32	9,31	5,98	3,47	0,46								
561	89,50	14,97	4,55	7,61	5,98	3,29	0,60								
562	89,50	14,97	4,55	8,04	5,98	3,29	0,57	7.397.975 €	8664,00	3.232.829 €	5523	168,34	10.613.403 €	1.699.537 €	22.943.743 €
563	89,50	14,97	4,55	8,46	5,98	3,29	0,54	7.989.644 €	9356,93	3.234.591 €	5523	170,95	11.462.233 €	1.814.917 €	24.501.386 €
564	89,50	14,97	4,55	8,88	5,98	3,29	0,51	8.596.297 €	10067,39	3.236.292 €	5523	173,47	12.332.559 €	1.933.212 €	26.098.359 €
565	89,50	14,97	4,55	9,31	5,98	3,29	0,49								
566	89,50	14,97	4,78	7,61	5,98	3,13	0,63								
567	89,50	14,97	4,78	8,04	5,98	3,13	0,59								
568	89,50	14,97	4,78	8,46	5,98	3,13	0,57	7.989.644 €	9356,93	3.234.591 €	5523	170,95	11.462.233 €	1.814.917 €	24.501.386 €
569	89,50	14,97	4,78	8,88	5,98	3,13	0,54	8.596.297 €	10067,39	3.236.292 €	5523	173,47	12.332.559 €	1.933.212 €	26.098.359 €
570	89,50	14,97	4,78	9,31	5,98	3,13	0,51	9.217.571 €	10794,99	3.237.938 €	5523	175,91	13.223.861 €	2.054.350 €	27.733.719 €
571	89,50	14,97	5,01	7,61	5,98	2,99	0,66								
572	89,50	14,97	5,01	8,04	5,98	2,99	0,62								
573	89,50	14,97	5,01	8,46	5,98	2,99	0,59								
574	89,50	14,97	5,01	8,88	5,98	2,99	0,56	8.596.297 €	10067,39	3.236.292 €	5523	173,47	12.332.559 €	1.933.212 €	26.098.359 €
575	89,50	14,97	5,01	9,31	5,98	2,99	0,54	9.217.571 €	10794,99	3.237.938 €	5523	175,91	13.223.861 €	2.054.350 €	27.733.719 €
576	89,50	15,72	4,1	7,61	5,69	3,83	0,54	7.163.445 €	8389,34	3.235.459 €	5523	172,24	10.276.938 €	1.654.067 €	22.329.911 €
577	89,50	15,72	4,1	8,04	5,69	3,83	0,51	7.768.615 €	9098,07	3.237.361 €	5523	175,06	11.145.136 €	1.772.089 €	23.923.201 €
578	89,50	15,72	4,1	8,46	5,69	3,83	0,48								
579	89,50	15,72	4,1	8,88	5,69	3,83	0,46								
580	89,50	15,72	4,1	9,31	5,69	3,83	0,44								
581	89,50	15,72	4,32	7,61	5,69	3,64	0,57	7.163.445 €	8389,34	3.235.459 €	5523	172,24	10.276.938 €	1.654.067 €	22.329.911 €
582	89,50	15,72	4,32	8,04	5,69	3,64	0,54	7.768.615 €	9098,07	3.237.361 €	5523	175,06	11.145.136 €	1.772.089 €	23.923.201 €
583	89,50	15,72	4,32	8,46	5,69	3,64	0,51	8.389.927 €	9825,71	3.239.193 €	5523	177,77	12.036.493 €	1.893.249 €	25.558.863 €
584	89,50	15,72	4,32	8,88	5,69	3,64	0,49								

Alternativa	LwI	B	T	D	Lw/B	B/T	T/D	CMg	PS	CEq	kw	Per	CMo	CVa	CC
585	89,50	15,72	4,32	9,31	5,69	3,64	0,46								
586	89,50	15,72	4,55	7,61	5,69	3,45	0,60								
587	89,50	15,72	4,55	8,04	5,69	3,45	0,57	7.768.615 €	9098,07	3.237.361 €	5523	175,06	11.145.136 €	1.772.089 €	23.923.201 €
588	89,50	15,72	4,55	8,46	5,69	3,45	0,54	8.389.927 €	9825,71	3.239.193 €	5523	177,77	12.036.493 €	1.893.249 €	25.558.863 €
589	89,50	15,72	4,55	8,88	5,69	3,45	0,51	9.026.973 €	10571,77	3.240.962 €	5523	180,39	12.950.422 €	2.017.469 €	27.235.826 €
590	89,50	15,72	4,55	9,31	5,69	3,45	0,49								
591	89,50	15,72	4,78	7,61	5,69	3,29	0,63								
592	89,50	15,72	4,78	8,04	5,69	3,29	0,59								
593	89,50	15,72	4,78	8,46	5,69	3,29	0,57	8.389.927 €	9825,71	3.239.193 €	5523	177,77	12.036.493 €	1.893.249 €	25.558.863 €
594	89,50	15,72	4,78	8,88	5,69	3,29	0,54	9.026.973 €	10571,77	3.240.962 €	5523	180,39	12.950.422 €	2.017.469 €	27.235.826 €
595	89,50	15,72	4,78	9,31	5,69	3,29	0,51	9.679.373 €	11335,82	3.242.674 €	5523	182,93	13.886.379 €	2.144.674 €	28.953.099 €
596	89,50	15,72	5,01	7,61	5,69	3,14	0,66								
597	89,50	15,72	5,01	8,04	5,69	3,14	0,62								
598	89,50	15,72	5,01	8,46	5,69	3,14	0,59								
599	89,50	15,72	5,01	8,88	5,69	3,14	0,56	9.026.973 €	10571,77	3.240.962 €	5523	180,39	12.950.422 €	2.017.469 €	27.235.826 €
600	89,50	15,72	5,01	9,31	5,69	3,14	0,54	9.679.373 €	11335,82	3.242.674 €	5523	182,93	13.886.379 €	2.144.674 €	28.953.099 €
601	89,50	16,47	4,1	7,61	5,43	4,02	0,54								
602	89,50	16,47	4,1	8,04	5,43	4,02	0,51								
603	89,50	16,47	4,1	8,46	5,43	4,02	0,48								
604	89,50	16,47	4,1	8,88	5,43	4,02	0,46								
605	89,50	16,47	4,1	9,31	5,43	4,02	0,44								
606	89,50	16,47	4,32	7,61	5,43	3,81	0,57	7.505.213 €	8789,59	3.239.876 €	5523	178,78	10.767.250 €	1.720.987 €	23.233.326 €
607	89,50	16,47	4,32	8,04	5,43	3,81	0,54	8.139.255 €	9532,14	3.241.850 €	5523	181,71	11.676.870 €	1.844.638 €	24.902.613 €
608	89,50	16,47	4,32	8,46	5,43	3,81	0,51	8.790.210 €	10294,49	3.243.752 €	5523	184,53	12.610.754 €	1.971.577 €	26.616.292 €
609	89,50	16,47	4,32	8,88	5,43	3,81	0,49								
610	89,50	16,47	4,32	9,31	5,43	3,81	0,46								
611	89,50	16,47	4,55	7,61	5,43	3,62	0,60								
612	89,50	16,47	4,55	8,04	5,43	3,62	0,57	8.139.255 €	9532,14	3.241.850 €	5523	181,71	11.676.870 €	1.844.638 €	24.902.613 €
613	89,50	16,47	4,55	8,46	5,43	3,62	0,54	8.790.210 €	10294,49	3.243.752 €	5523	184,53	12.610.754 €	1.971.577 €	26.616.292 €
614	89,50	16,47	4,55	8,88	5,43	3,62	0,51	9.457.649 €	11076,15	3.245.588 €	5523	187,25	13.568.286 €	2.101.722 €	28.373.245 €
615	89,50	16,47	4,55	9,31	5,43	3,62	0,49								
616	89,50	16,47	4,78	7,61	5,43	3,45	0,63								
617	89,50	16,47	4,78	8,04	5,43	3,45	0,59								
618	89,50	16,47	4,78	8,46	5,43	3,45	0,57	8.790.210 €	10294,49	3.243.752 €	5523	184,53	12.610.754 €	1.971.577 €	26.616.292 €
619	89,50	16,47	4,78	8,88	5,43	3,45	0,54	9.457.649 €	11076,15	3.245.588 €	5523	187,25	13.568.286 €	2.101.722 €	28.373.245 €
620	89,50	16,47	4,78	9,31	5,43	3,45	0,51	10.141.175 €	11876,65	3.247.364 €	5523	189,88	14.548.897 €	2.234.995 €	30.172.431 €
621	89,50	16,47	5,01	7,61	5,43	3,29	0,66								
622	89,50	16,47	5,01	8,04	5,43	3,29	0,62								
623	89,50	16,47	5,01	8,46	5,43	3,29	0,59								
624	89,50	16,47	5,01	8,88	5,43	3,29	0,56	9.457.649 €	11076,15	3.245.588 €	5523	187,25	13.568.286 €	2.101.722 €	28.373.245 €
625	89,50	16,47	5,01	9,31	5,43	3,29	0,54	10.141.175 €	11876,65	3.247.364 €	5523	189,88	14.548.897 €	2.234.995 €	30.172.431 €

ANEXO 1.8.1



YATE DE 87m

ESPECIFICACIÓN PRELIMINAR

1. GENERAL

1.1. Tipo de buque

1.1.1. Yate de lujo. De desplazamiento. Máximo nivel de lujo y confort para el pasaje.

1.2. Características principales

1.2.1. El buque tiene las siguientes características:

- Eslora entre perpendiculares = 73 m
- Eslora total = 87,5 m
- Eslora de flotación = 78,86 m
- Manga de trazado = 13,47 m
- Puntal a la cubierta principal = 7,61 m
- Calado = 4,32 m
- Clasificación = Lloyd's register

1.3. Tripulación

1.3.1. La tripulación consta de 40 personas distribuidas de la siguiente forma:

GRADO	Cantidad
Capitan	1
Oficial de puente	2
Jefe de maquinas	1
Ingeniero	1
Marinero de cubierta	3
Chef	5
Azafato	7

1.4. Pasaje

1.4.1. El pasaje consta de 40 personas.

1.5. Servicios para tripulación y pasaje

- Lavandería
- Despensa, frigorífico y congelador
- Cocina
- Comedores (tanto para tripulación como para pasaje)
- Consigna
- Ascensor
- Gimnasio
- Cine
- Garaje
- Piscina
- Jacuzzi
- Bar

- Lounge
- Sauna
- Baño turco
- Terraza
- Salón
- Helideck

1.6. Autonomía

1.6.1. Diseñado para:

- Autonomía: 6350 millas.
- Litros de agua por persona: 140l.

1.7. Potencia y velocidad

- 15 KN a motor de velocidad máxima, aunque probablemente se dimensione para 16 KN

1.8. Vibraciones

- En un buque de placer como un mega yate es imprescindible prestar espacio atención a las vibraciones y a los niveles de confort acústico.
- El Constructor efectuará un estudio y análisis del proyecto y planos constructivos de la estructura, para limitar los niveles de ruidos y vibraciones del buque, a aquellos que se establezcan en esta Especificación como aceptables, asegurando de esta manera el confort de la tripulación y evitando posibles daños en las instalaciones y equipos del buque que puedan alterar el correcto funcionamiento de los mismos.
- En el caso de apreciarse en el buque terminado, vibraciones no aceptables, el Astillero a su cargo, tomará las medidas oportunas para reducir dichas vibraciones a niveles aceptables. Se prestará especial atención al proyecto estructural de la zona de popa para evitar vibraciones debidas a la acción de la hélice. Se calcularán las frecuencias críticas de la instalación propulsora tomándose las medidas oportunas para evitar que dichas críticas estén en la gama de r.p.m. normales o de maniobra.
- Se tomará nota de la velocidad de la línea de ejes, que habrá de considerarse zona prohibida de funcionamiento, indicándolo ostensiblemente.
- Se calcularán las frecuencias y vibraciones torsionales de la línea de ejes y del sistema propulsor, y los valores que resulten de tales cálculos se someterán a la aprobación de la Sociedad Clasificadora, fabricante del motor y se enviará al Armador para su información. Iguales estudios se realizarán para los grupos diésel auxiliares.
- Durante las pruebas del buque, se realizarán las mediciones correspondientes por el Astillero y certificadas por la Sociedad de Clasificación, para determinar la cumplimentación de los límites establecidos. Estas mediciones se realizarán de acuerdo con un método aprobado por la citada Sociedad de Clasificación. A dichas mediciones asistirá también la inspección del Armador.

- Si los valores reales excediesen la curva superior de la zona rayada, el Astillero tomará las acciones necesarias, para la conformidad con las recomendaciones de la Sociedad de Clasificación, corregir a su cargo, las vibraciones excesivas.
- Si durante el período de garantía hubiese vibraciones anormales a juicio de la Sociedad de Clasificación, el Constructor corregirá esta diferencia sin coste adicional para el Armador, de acuerdo con el Contrato.

1.9. Clasificación, inspección y reglamentos de especificación

1.9.1. El buque, con todo su equipo y maquinaria, será construido de acuerdo con los Reglamentos y bajo vigilancia especial de Lloyd's register.

1.9.2. La construcción y armamento del buque estarán igualmente controlados por la Inspección del Armador, de acuerdo con lo previsto en el Contrato.

1.9.3. El Constructor pondrá a disposición de los representantes/ inspectores del Armador, una oficina completamente equipada.

1.9.4. Igualmente durante la construcción, se celebrarán reuniones entre los representantes/inspectores del Armador y del Constructor, en las que este último informará sobre el desarrollo de los trabajos.

1.9.5. Con independencia de las exigencias anteriores, el buque cumplirá además, con:

- Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar. Edición consolidada de 1992 y enmiendas que entren en vigor en 1994.
- LY3 The Large Commercial Yacht Code
- Convenio Internacional de Líneas de Carga de 1966.
- Convenio Internacional sobre Arqueo de Buques, 1969.
- Reglamento Internacional de Telecomunicaciones de Ginebra, de 1972.
- Reglas para prevenir la contaminación del mar MARPOL 1973 y Protocolo de 1978, Anexo I, IV y V.
- Normas sobre niveles de ruidos de IMO.
- Recomendaciones de ISO sobre vibraciones.

1.9.6. El Astillero entregará los siguientes certificados:

- Certificado de la Sociedad de Clasificación para la Maquinaria.
- Certificado de Navegabilidad.
- Certificado equipo de seguridad.
- Certificado de Seguridad Radioeléctrica.
- Tablas y Curvas de desviaciones del Radiogoniómetro.
- Acta de Prueba de Estabilidad.
- Certificado de Arqueo.
- Certificado Internacional de líneas de carga.
- Certificado emitido por la Sociedad de Clasificación para el equipo de seguridad, salvamento y C.I.
- Certificado de Reconocimiento de equipo de salvamento.
- Certificado de Reconocimiento del Material Náutico.
- Certificado de las Agujas magnéticas.
- Certificado IOPP - Libro de Registro de Hidrocarburo.

- Certificado de Luces de Navegación.
- Certificado de Construcción.
- Certificado de anclas y cadenas.
- Certificado de carga sobre cubierta.

1.9.7. El Astillero entregará asimismo, cualquier otro certificado que fuese necesario, según lo que se regula en el Contrato.

1.9.8. Cuando no es posible obtener un certificado u otro documento de algún Organismo o Administración, se suministrará un informe de cumplimiento emitido por la Sociedad de Clasificación, siempre que esta Sociedad pueda cumplimentar tal requisito.

1.9.9. El original y dos copias de estos certificados los entregará el Constructor junto con el buque, pero en los casos en que solo puedan conseguirse certificados provisionales antes de la entrega del buque, los definitivos se suministrarán posteriormente, en un plazo máximo de 3 meses a partir de la entrega del buque.

1.10. Planos y documentos

1.10.1. La Especificación y planos contractuales estarán redactados en castellano, así como los planos principales. Todas las indicaciones, placas, rótulo, etc., de todo el buque, estarán en castellano. Los libros de instrucciones estarán en inglés y en castellano, siempre que sea posible.

1.10.2. El Constructor enviará al Armador para su debida constancia una copia de los planos y cálculos aprobados por la Sociedad de Clasificación, con el sello acreditativo correspondiente.

1.10.3. El inspector local tendrá acceso a una copia de los planos que pueda necesitar y especificaciones técnicas de pedido.

1.10.4. Las normas de actuación para la aprobación de planos serán las indicadas en la cláusula correspondiente del Contrato de Construcción del buque.

1.10.5. A la entrega del buque, el Constructor suministrará al Armador, por triplicado, los planos y cálculos que se relacionan a continuación, los cuales responderán a la realidad del buque.

- Planos de Disposición General.
- Cuaderna Maestra.

1.11. Pruebas

1.11.1. Los aceites y demás fluidos necesarios para realizar las pruebas, estarán siempre de acuerdo con las normas que indique el fabricante de cada equipo.

1.11.2. Además de las pruebas exigidas por la Sociedad de Clasificación, el buque será sometido a una serie de pruebas antes de su entrega de las que posteriormente se enuncian las principales, con objeto de comprobar que todas sus instalaciones, equipos y maquinaria se comportan correctamente, de acuerdo con los objetivos que de ellos se pretende, así como con los requisitos de la presente Especificación y Contrato.

1.11.3. Los defectos encontrados, como consecuencia de estas pruebas serán corregidos por el Constructor antes de la entrega del buque.

1.11.4. Todas las pruebas que así lo requieran, deberán ser presenciadas y aprobadas por la Inspección de Buques y/o por la Sociedad de Clasificación.

- 1.11.5. El Astillero presentará un borrador del programa de pruebas y conjuntamente con el Armador se establecerá un programa definitivo en el que se indiquen los equipos y forma en que se realizarán las pruebas.
- 1.11.6. En general, todas las pruebas se realizarán según el standard del Astillero. Se considera que un equipo o instalación está apto para efectuar las pruebas requeridas por esta Especificación, cuando:
- Las instalaciones o equipos estén totalmente terminados, con todos sus elementos de control y medida, alarmas, etc.
 - Estas instalaciones o equipos han sido previamente puestos a punto satisfactoriamente por el Constructor.
- 1.11.7. Una vez realizadas satisfactoriamente las pruebas de acuerdo con el protocolo aceptado por el Armador, el Constructor enviará al Armador para su aprobación final, una copia de dicho protocolo que contenga los resultados de la prueba en cuestión.

- 1.12. Pruebas de equipos y servicios
- Estanqueidad de tanques estructurales (antes de pintar).
 - Estanqueidad de mamparos, cubiertas y forro.
 - Pruebas estancas de puertas, portillos, ventanas y escotillas.
 - Pruebas hidráulicas de los distintos circuitos de tuberías.
 - Equipos de amarre y fondeo.
 - Equipos de luces de navegación, teléfonos, altavoces, equipos de retransmisión de música y T.V.
 - Equipos electrónicos de navegación y comunicaciones.
 - Equipo de gobierno y hélice transversal.
 - Equipo de salvamento.
 - Equipo de conraincendios.
 - Aparatos sanitarios.
 - Instalaciones eléctricas.
 - Ventilación y aire acondicionado.
 - Equipo propulsor y sus servicios.
 - Instalación de servicio del casco.
 - Instalación de aceite térmico, incluidas calderas.
 - Prueba de contenedores de 40' sobre guías, en todas las posiciones de la bodega.
 - Equipos y servicios de telemando, alarmas, controles y automatismos.
 - Alumbrado en habilitación, máquinas, zonas de trabajo y exteriores.
 - Maquinaria auxiliar.
 - Instalaciones de servicios de maquinaria.
 - Instalaciones de generación de energía eléctrica, cuadros, etc.
 - Aislamiento de la instalación eléctrica.
 - Cuadro de emergencia y carga de baterías.
 - Experiencia de estabilidad y deducción del desplazamiento del buque vacío y su C. de G.
 - Parada a distancia y cierre rápido.

- Examen radiográfico de las costuras soldadas, de acuerdo con los requerimientos de la Sociedad de Clasificación. Las soldaduras fuese preciso reparar, volverán a ser radiografiadas para comprobar su ejecución, si la Sociedad de Clasificación lo requiere.

1.12.1. En resumen se efectuará una prueba de todos los equipos y servicios instalados en el buque.

1.13. Pruebas de taller

1.13.1. En los talleres de los suministradores de los equipos que a continuación se relacionan se efectuarán las inspecciones y pruebas correspondientes en presencia del representante del Armador que aprobará el protocolo de pruebas, una vez notificadas con la debida antelación, extendiéndose las actas correspondientes en que se hará constar el resultado de la inspección y pruebas que garantizan el correcto cumplimiento de la Especificación.

1.14. Motor propulsor

1.14.1. Antes de iniciar las pruebas en banco del M.P. se comprobarán y calibrarán debidamente los frenos hidráulicos, al objeto de tener seguridad en la lectura de potencias obtenidas. Se realizarán todas las pruebas que pueda exigir la Sociedad de Clasificación en presencia de los representantes de dicha Entidad, del Armador y del Constructor.

1.14.2. Durante estas pruebas serán anotados los valores alcanzados en presiones y temperaturas en los circuitos de aceite, combustible, gases de exhaustación, aire de barrido, temperatura de cojinetes de bancadas y en todos aquellos puntos susceptibles de ser medidos.

1.14.3. Comprobación del funcionamiento de los dispositivos de seguridad de los circuitos de agua dulce y aceite lubricante.

1.14.4. Se anotarán las mínimas revoluciones a las cuales el motor podrá funcionar con regularidad, sin cambios bruscos de revoluciones.

1.14.5. El motor propulsor se probará en la factoría donde se construya, con diesel-oil y directamente acoplado a un freno hidráulico, de acuerdo con las exigencias de la Administración y la Sociedad de Clasificación. En principio se considera el siguiente programa de pruebas para el motor:

- Cuatro horas funcionando a potencias progresivas y seis horas al 100%. En cada caso el motor funcionará a las r.p.m. correspondientes a la ley de cubos, considerando la potencia máxima continua y las correspondientes r.p.m. nominales.
- Una hora a las r.p.m. nominales y 80% de carga.
- Una hora a las r.p.m. nominales y 60% de carga.
- Una hora de 110% de la potencia máxima continua.

1.14.6. Durante las pruebas se tomarán los datos de presión y temperatura del agua de refrigeración, aceite lubricante, combustible, gases de exhaustación y aire de barrido. Se tomarán diagramas en cada cilindro y se medirán los consumos de combustible.

1.14.7. Se harán las correcciones necesarias al consumo por empleo de combustible de distinto poder calorífico del especificado. También se registrará el indicador de carga de las bombas de inyección de combustible y se anotará la

correspondencia existente entre la posición del citado indicador de carga y la carrera activa de cada bomba de inyección.

1.14.8. Durante esta prueba se tomarán los mismos datos que los indicados anteriormente.

- Prueba del regulador de velocidad a plena carga, consistente en un corte repentino de la carga. La variación instantánea de las r.p.m. no será superior al 14% de las r.p.m. nominales.
- Determinación de las mínimas r.p.m. con poca carga, a las que el motor puede funcionar suavemente.
- Comprobación del funcionamiento de los dispositivos de seguridad de agua dulce y aceite lubricante.
- Comprobación del funcionamiento del mecanismo de sobre-velocidad.
- Comprobación del funcionamiento del sistema de refrigeración a bajas cargas.

1.14.9. Después de realizadas las pruebas anteriores, se procederá al desmontaje de 2 de los trenes alternativos aleatorios para comprobar que ninguno de sus componentes muestra señales de funcionamiento defectuoso.

1.15. Motores diésel y Alternadores, de Grupos Electrógenos

1.15.1. Se realizarán las pruebas normales establecidas por el fabricante siguiendo los requerimientos de la Sociedad de Clasificación, en presencia de los representantes de dicha entidad, del Armador y del Constructor.

1.15.2. Dichas pruebas serán como mínimo las siguientes:

- Prueba del regulador de velocidad a plena carga, consistente en conectar y desconectar bruscamente la carga. La variación de las r.p.m. nominales estará de acuerdo con lo exigido por la Sociedad de Clasificación.
- Comprobación del funcionamiento de los dispositivos de seguridad de los circuitos de agua dulce y aceite lubricante.
- Prueba de funcionamiento del dispositivo de seguridad por exceso de velocidad.
- Las variaciones permanentes de la velocidad de los motores auxiliares deben ser iguales, con una tolerancia de $\pm 0,5\%$.
- Pruebas conjuntas de motores con sus correspondientes generadores, para verificar su alineación.
- Después de realizadas todas las pruebas citadas anteriormente, se procederá al desmontaje por cada motor diésel, de dos trenes alternativos que determinará el Armador, incluyendo los cojinetes de apoyo del cigüeñal.
- Para los alternadores se efectuarán las pruebas requeridas por la Sociedad de Clasificación, realizándose un informe con los datos obtenidos de voltajes, amperajes y frecuencias.

1.16. Otros equipos e instalaciones

1.16.1. Los distintos elementos y equipos del buque se someterán por el fabricante a las pruebas requeridas por la Sociedad de Clasificación.

1.17. Pruebas en muelle

1.17.1. Estabilidad

- 1.17.1.1. El desplazamiento del buque en la experiencia se determinará midiendo las lecturas de los calados en los costados de babor y estribor, tanto en el centro como en los extremos de proa y popa, en aguas tranquilas y en presencia de los representantes de la Sociedad de Clasificación, Armador e Inspección de Buques.
- 1.17.1.2. El peso del buque en rosca se deducirá a partir del desplazamiento del buque en la experiencia determinando los pesos no incluidos en el buque en rosca pero que se encuentren a bordo en el momento de la experiencia, así como aquellos otros que falten y que debieran incluirse en el peso en rosca, con objeto de tenerlos en cuenta al efectuar los correspondientes cálculos.
- 1.17.1.3. La inclinación transversal del buque para determinar la altura del centro de gravedad del peso del buque en rosca se conseguirá mediante el traslado de pesos sólidos.

1.17.2. Funcionamiento general

1.17.2.1. Se procederá a realizar como mínimo, las siguientes pruebas de funcionamiento general, de acuerdo con las exigencias de la Sociedad de Clasificación y las que se establezcan en el Protocolo acordado entre Armador y Constructor.

- Ventilación y aire acondicionado.
- Servicios en general.
- Maquinaria auxiliar.
- Generadores eléctricos.
- Cuadros principales y secundarios.
- Alumbrado.
- Aislamiento de la instalación eléctrica.
- Comunicaciones y navegación.
- Salvamento y conraincendios.
- Propulsores transversales de proa.

1.17.3. Pruebas de mar

1.17.3.1. Durante el viaje de pruebas de mar se demostrará el correcto funcionamiento de todos los equipos y servicios descritos en esta Especificación y que no pueden probarse en otro momento. Todas las pruebas de mar se realizarán de acuerdo con las exigencias de la Sociedad de Clasificación y Administración Española, y las que se establezcan en el Protocolo acordado entre Armador y Constructor. Se realizarán como mínimo las siguientes pruebas:

- Compensación de agujas, que se realizará por el técnico correspondiente.
- Calibración del gonio, entregándose al Armador la tablilla de desvíos.
- Pruebas de fondeo.
- Arrancada del Motor Propulsor.
- Pruebas del Servomotor.

- Comprobación y ajuste de la corredera. Para esta Comprobación, previo el correspondiente ajuste, se aprovecharán al menos dos regímenes, uno alto y otro bajo, de las pruebas de velocidad.
- Comprobación y ajuste de la sonda.
- Pruebas de parada del buque.
- Pruebas de regulación de las hélices propulsoras
- Pruebas Oficiales de Velocidad. Se realizarán unas pruebas de velocidad de acuerdo con lo requerido por la Administración Española.
- Pruebas de resistencia, de consumos y de automación.
- Prueba de evolución.
- Pruebas de salvamento y conraincendios (SOLAS).
- Varios.

1.17.3.2. Se realizará cualquier otra prueba razonable que exija la Administración Española, la Sociedad de Clasificación o el Armador.

1.17.3.3. El combustible, agua y aceite lubricante necesarios para las pruebas, serán por cuenta del Astillero.

1.17.3.4. Una vez realizadas las pruebas, el Astillero reparará las deficiencias observadas en las mismas.

1.17.3.5. Los excedentes de combustible y aceite existentes en los tanques almacén, en el momento de la entrega del buque, serán abonados al Astillero por el Armador.

1.17.4. Suministros del armador

1.17.4.1. El Armador suministrará:

- Cubertería y vajilla.
- Cargos camarotes.
- Ropa blanca, de camas.
- Cristal y plata.
- Todos los efectos portátiles de derrota.
- Todas las cartas de navegación, libros de faros, etc.
- Todos los consumibles.
- Todos los medicamentos y equipo médico.
- Cargos de maquinistas.
- Todo el equipo de trinca/estiba de carga, portátil.
- Respetos que excedan de las exigencias de la Administración Española o Sociedad de Clasificación, y de los standards suministrados por los fabricantes de los equipos.

1.17.4.2. Los suministros del Armador se entregarán al Astillero diez días antes de la fecha de entrega del buque al Armador.

2. CASCO

2.1. Preparación de superficies, pintado y galvanizado

2.1.1. Tratamiento del acero y superficies metálicas

2.1.1.1. General

- En general todas las pinturas se aplicarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Antes de aplicar las pinturas o recubrimientos, las superficies se someterán al tratamiento requerido por

las condiciones que fije el tipo de pintura; en todo caso, las superficies estarán libres de óxidos, aceites y grasas, polvo o cualquier sustancia extraña.

2.1.1.2. Tratamiento de la superficie de acero

- Todas las planchas y perfiles de acero que forman la estructura del buque, excepto las zonas que no se mencionan en esta especificación porque no vayan a ser pintadas, serán chorreadas. El chorreado se realizará para conseguir el grado de preparación de superficies SA 2½ de las Normas SIS 055900.
- Después se aplicará una mano de imprimación de taller a todas las chapas y perfiles estructurales que recibirán tratamiento posterior. La imprimación utilizada será de bajo contenido de zinc y de aproximadamente 20 micras.
- Las superficies con imprimación que durante la elaboración y soldadura resulten dañadas o deterioradas en su protección, se cepillarán una vez soldadas y antes de que se produzcan óxidos importantes, dándole a continuación una capa de imprimación a brocha que reponga la continuidad de la película de pintura inicial.
- El cepillado será, como mínimo, al grado St2, después de eliminada la escoria de la soldadura.
- Las zonas de aluminio, si existen, serán eficazmente desengrasadas antes de proceder a su pintado.

2.1.2. Pintura

- 2.1.2.1. Todos los espesores de capa seca que se mencionan en este capítulo al lado del nombre de cada pintura, están dados en micras totales e incluyen una tolerancia de más o menos un 15% para cada sistema parcial (anticorrosivo, acabado) y un 10% para el total, excepto los solapes y zonas repasadas en donde la tolerancia podrá ser mayor. Para conseguir los espesores totales indicados para cada sistema parcial, el número de capas y espesores de cada una podrá variar si las pinturas que se utilizan así lo permiten. Los espesores totales serán medios.
- 2.1.2.2. Los tipos de pinturas a utilizar y el número de manos a emplear, serán los que designe una firma especializada, para una duración de cinco años, considerándose en principio los que más adelante se detallan.
- 2.1.2.3. Cada capa de pintura tendrá un color claramente diferenciado de la anterior y posterior.
- 2.1.2.4. Una vez elegido el fabricante de pintura, se establecerán unas normas para las condiciones de pintado que fijen los límites de humedad/temperatura que han de cumplir para la aplicación de cada tipo, así como tiempo de secado y tratamiento de las superficies.
- 2.1.2.5. Durante el pintado del casco, se dispondrán tapones herméticos para evitar derrames de aguas y aceites provenientes de los imbornales o descargas que puedan dañar la pintura.
- 2.1.2.6. Se tomará un cuidado especial en que las zonas cubiertas por picaderos o soportes no queden sin el consiguiente tratamiento de pintura.
- 2.1.2.7. Las líneas divisorias de las distintas clases de pintura, como p.e. fondos y costados, se enmarcarán con cordones de soldadura intermitente, espaciados unos 2 mts. cada uno.

2.1.2.8. El Astillero presentará a la aprobación del Armador un esquema de pintura anexo a esta Especificación, en el que se detallen los tratamientos previos de preparación, las calidades de las pinturas, espesores, condiciones de aplicación, condiciones para el repintado y todos los detalles relacionados con el pintado.

2.1.2.9. La carta de colores será establecida durante la construcción del Buque y será acordada con el Armador.

Fondos y costados hasta la línea de flotación, incluido cajas de mar y timones hasta 1 m. sobre el calado máximo:

- Base de brea-epoxy + CR + AF autopulimentante tasa baja.
- Total 6 capas 760 micras

Costados sobre la línea de flotación incluidas amuradas:

- Base ETIL SILICATO zinc + epoxy
- Total 4 capas 225 micras

Superestructura exterior y chimenea:

- Base ETIL SILICATO zinc + epoxy
- Total 4 capas 225 micras Manguerotes ventilación interior

Bitas, gateras e interior de escobenes:

- Base Brea epoxy
- Total 2 capas 250 micras

Anclas y cadenas:

- Base Brea epoxy
- Total 2 capas 250 micras

Maquinaria de cubierta:

- 1 Capa de pintura de acabado convencional en caso de que la presentación del suministrador correspondiente no sea suficiente 35 micras

Polines de maquinaria de cubierta:

- Base epoxy
- Total 2 capas 250 micras

Escalas no galvanizadas:

- Base epoxy
- Total 2 capas 250 micras

Postes, plumas, pescantes y manguerotes de ventilación, zona exterior:

- Base ETIL SILICATO zinc + epoxy + poliuretano
- Total 4 capas 225 micras

Postes y plumas, zona interior:

- Sin tratamiento.

Timón, zona interior:

- 1 Capa pintura bituminosa o Float-coat .. 60 micras

Interiores de superestructura no embonados:

- Base alquidico con acabado retardador de fuego y resistente al fuego y humos
- Total 4 capas 160 micras

Interior de superestructura embonada

Techos, mamparos y cubiertas:

- Base Brea epoxy
- Total 1 capa 150 micras

Cofferdams:

- Base brea-epoxy
- Total 2 capas 250 micras

Cajas de cadenas y pozos de sentina:

- Base brea-epoxy
- Total 2 capas 250 micras

Bodegas

Techos, mamparos, guía celulares e interior pontones y brazolas:

- Base epoxy
- Total 2 capas 300 micras

Piso:

- Base epoxy
- Total 2 capas 300 micras

Cubiertas de intemperie:

- Base ETIL SILICATO zinc + zinc epoxy
- Total 4 capas 225 micras

Cámara de máquinas y locales maquinaria

Techos, mamparos, interior de la chimenea, guardacalor forro interior y puntales hasta el nivel de las planchas del piso:

- Base alquídico.
- Total 4 capas 160 micras

Mamparos, forro interior y puntales debajo de las planchas del piso. Doble fondo y pozos de sentinas

- Brea epoxy
- Total 2 capas 260 micras

Tanques de lastre

- Base epoxy bajo en disolventes
- Total 2 capas 300 micras

Raseles de proa y popa

- Base epoxy bajo en disolventes
- Total 2 capas 300 micras

Tanques de combustible

- Limpieza y raspado con aplicación de una mano de D.O.

Tanques de aceite lubricante

- Limpieza esmerada y una mano de aceite.

Tanques de agua dulce

- Base epoxy abducto de arinina.
- Total 3 capas 240 micras

Maquinaria

- Se repararán desperfectos y se dará una capa de 35 micras del color elegido para la maquinaria. En caso de no existir desperfectos, podrá no procederse al pintado si los colores no están en disonancia con los demás aparatos. A cada suministrador se le exigirá un tratamiento de pintura que garantice duración de 60 meses desde la entrega del buque.

Enjaretados de madera, serretas, estanterías y otros elementos de madera

- Tratados antihumedad y moho.

Pintado de tuberías (excepto galvanizados)

- Zunchos de tuberías exteriores e interiores:
- Pintados como las superficies circundantes.
- Soportes de tuberías exteriores e interiores:
- Serán pintados como las superficies circundantes.
- Tratamiento similar al de las zonas adyacentes.
- Tuberías exteriores, zona exterior (la parte interior no va tratada de pintura)
- Tratamiento similar al de las zonas adyacentes.

Tubería interior cámara de máquinas por encima planchas piso, zona exterior (el interior no se trata)

- El mismo sistema que en la cámara de máquinas.
- Para el reconocimiento del sistema a que pertenecen las tuberías, serán marcadas con cintas de colores o pintadas con franjas.
- Pintura compatible con la temperatura en cada caso.

Tuberías interiores cámara de máquinas, por debajo de las planchas del piso, en zona exterior (interior sin tratamiento de pintura)

- Base epoxy
- Total 2 capas 250 micras

Tuberías interiores debajo de embonos, zona exterior (interior sin tratamiento de pintura)

- 1 Capa epoxy alto espesor, base agua ininflamable 125 micras

Otras tuberías interiores en tanques y cofferdams, zona exterior

- Pintadas como las superficies circundantes.

Restantes tuberías interiores, parte exterior (por el interior sin tratamiento de pintura)

- Pintadas como las superficies adyacentes.

Aleación ligera

- 1 Capa de wash-primer 10 micras
- 2 Capas acabado especial para aluminio ... 70 micras

- 2 Capas acabado especial para aluminio...80 micras

2.1.2.10. Las marcas de calados, francobordo, nombre, matrícula del buque, etc., se pintarán con dos capas de esmalte acabado, después de aplicar las exigidas en las zonas en que vayan situadas.

2.1.2.11. Las zonas que sea preciso para dar libre paso de las aguas, se macizarán con mortero de cemento y un aglomerado adecuado, después de haber sido pintadas con una capa de brea epoxy, de 125 micras. Se procurará que estos macizados sean lo menos posible.

2.1.3. Galvanizado

2.1.3.1. Las tuberías y elementos especificados en los párrafos siguientes, serán galvanizados (superficie interior y exterior). En los acoplamientos soldados y en aquellas zonas donde se necesite soldar después de galvanizado, se aplicará en forma de retoque, una composición rica en zinc sobre la superficie exterior. Se utilizará un método de soldadura que reduzca al máximo el quemado interior del galvanizado en la tubería.

2.1.3.2. Pintado de la superficie galvanizada

2.1.3.2.1. Pintado de la superficie exterior de tuberías y elementos, excepto tanques debajo de forros, debajo de las planchas del piso y los elementos galvanizados exteriores e interiores mencionados más adelante.

- 1 mano de imprimación (aprox. 10 micras).
- 2 manos de pintura acabado clorocaucho (80 micras).
- Superficie interior de las tuberías sin tratamiento de pintura.

2.1.3.3. Tuberías y accesorios

2.1.3.3.1. Se galvanizarán por inmersión en caliente, las tuberías de acero de los siguientes servicios:

- Agua de mar de circulación.
- Baldeo y contraincendios.
- Imbornales y rejillas.
- Lastre y sentinas.
- Agua dulce sanitaria.
- Agua salada sanitaria (caso de tubería de acero).
- Sondas dentro de tanques de agua.
- Aguas negras y grises.
- Servicios de refrigeración circuito de B.T.

2.1.3.4. Elementos exteriores

2.1.3.4.1. Se galvanizarán los siguientes elementos exteriores:

- Cadenas pequeñas. Sin pintar.
- Pequeños grilletes y guardacabos. Sin pintar.
- Pasamanos y candeleros.
- Rejillas de tomas de mar.
- Cajas para estiba de accesorios de trincado.

2.1.3.5. Elementos interiores

- 2.1.3.5.1. Se galvanizarán los siguientes elementos interiores: Rejillas y conductos de ventilación y aire acondicionado no estructurales (a menos que sean de aluminio u otro material resistente a la corrosión). Sin pintar.

2.1.4. Protección de la estructura

- 2.1.4.1. Antes del lanzamiento del buque se montarán los necesarios ánodos de sacrificio a base de aluminio, calculados y dispuestos para un período de protección normal no inferior al tiempo para el armamento del buque.
- 2.1.4.2. Antes de la entrega, se dotará al buque de una protección catódica a base de ánodos de aluminio, con capacidad media de 10 mA/m² durante un período de 5 años. Igual protección dispondrán los tanques de lastre.

2.2. Cargos y respetos

- 2.2.1. Todos los cargos del buque serán suministro del Armador. Los respetos reglamentarios y herramientas de las instalaciones suministradas por el Constructor, serán suministrados por el mismo.
- 2.2.2. Serán suministro del Astillero todos los equipos y elementos de material náutico y salvamento y contraincendios reglamentarios y relacionados en esta Especificación. El Astillero estibarà a bordo los respetos extra suministrados por el Armador.
- 2.2.3. Se suministrarán las herramientas especiales de desmontaje de la diferente maquinaria del buque, que se tendrán que considerar en los pedidos del Astillero a los diferentes suministradores.

2.3. Instalaciones especiales

2.3.1. Automatización

2.3.1.1. Grado de automatización

- 2.3.1.1.1. El buque dispondrá de una cabina de control de máquinas, un centro de control en el puente de gobierno y sistemas de control local de equipos auxiliares (caldera, compresores, aire acondicionado, etc.).
- 2.3.1.1.2. El buque y sus sistemas de control y vigilancia e instrumentación cumplirán con las regulaciones de la Sociedad de Clasificación para la notación "Cámara de Máquinas Desatendida".

2.3.1.2. Centros de control

- 2.3.1.2.1. Cabina de control de Cámara de Máquinas: Se dispondrá, de acuerdo con el plano de Disposición General, una cabina de control. Dicha cabina de control tendrá dos accesos (uno de ellos escape de emergencia). La cabina de control dispondrá de aislamiento acústico en los pisos mamparos, puertas y techo del tipo adecuado recubiertos con material decorativo de tipo incombustible. Sobre el aislamiento del piso se montará un firme de hormigonado ligero recubierto por un falso piso y sobre este goma abotonada.

- 2.3.1.2.2. Se instalará un sistema independiente de aire acondicionado para esta cabina. En la cabina de control de C.M. se dispondrán los elementos siguientes:

- Cuadro eléctrico principal.
- Controles de la planta propulsora y generadora.

- Sistema de control, del sistema de automatización.
 - Controles de niveles de tanques de lastre y combustible.
- 2.3.1.2.3. Puente de gobierno: En el puente de gobierno se instalarán los siguientes equipos:
- Paro de los motores propulsores.
 - Mando de paso de tipo eléctrico-electrónico de la hélice (la transferencia del mando se realizará desde la cabina de control de C.M.).
 - Equipos de navegación, comunicación y señalización.
 - Estación de lucha contra incendios.
 - Sistema de agrupamiento de alarmas, del sistema integrado de automatización.
 - Cumplirá con la cota NAV-OC.
- 2.3.1.2.4. Estación de control de carga: En un local anexo al puente o incluido en él, se habilitará un espacio para el control de la carga en el que se ubicarán los siguientes equipos:
- Indicación (lleno-vacío) de niveles a distancia de los tanques de lastre, combustible (FODO) y almacén y uso diario y sedimentación de combustible (sonda continua) y corrección de escora (lleno-vacío).
 - Consola de mando de los tanques de lastre (apertura y cierre de válvulas y arranque y paro de bombas).
 - Indicador de calados (proa-popa, babor-estribor).
 - Equipo de cálculo de resistencia longitudinal y estabilidad.
- 2.3.1.2.5. Estación de lucha contra incendios y seguridad: Se dispondrá en el Puente de Gobierno y desde ella se podrán realizar las siguientes operaciones:
- Arranque y parada de las bombas C.I. de emergencia.
 - Parada de emergencia de los ventiladores de Cámara de Máquinas.
 - Parada de emergencia de los ventiladores de bodegas.
 - Panel del sistema de detección de humos.
- 2.3.1.2.6. En un local situado a nivel de la cubierta principal se dispondrá una central desde la cual se podrán accionar las válvulas de cierre rápido de los tanques de combustible así como el paro de las bombas y equipos de los servicios de combustible y aceite, de acuerdo con los reglamentos.
- 2.3.1.3. Instrumentación general
- 2.3.1.3.1. Los sensores y transductores utilizados en cada aplicación serán adecuados a las exigencias del servicio que controlen y estarán aprobados por la Sociedad de Clasificación.
- 2.3.1.4. Instalaciones de detección
- 2.3.1.4.1. Sistema de detección de incendios El panel central de alarma e indicación se instalará en la estación de lucha contra incendios del

Puente de Gobierno. El sistema que estará de acuerdo con las Reglas, tendrá los siguientes tipos de detectores:

2.3.2.Acomodación

2.3.2.1. Se instalará un sistema automático de detección de incendios y de alarmas contraincendios, de tipo aprobado, para todos los locales habitables, que cumpla las exigencias de SOLAS de 1994. Este sistema de detección y alarma estará dividido en secciones que quedarán identificadas en el panel indicador de alarmas, situado en el puente de gobierno.

2.3.3.Espacios de máquinas

2.3.3.1. Se instalará un sistema de detección automática de incendios mediante detectores de humos, de tipo iónico no radioactivo, con las siguientes alarmas ópticas y acústicas:

- Puente de Gobierno: alarmas por secciones de la Cámara de Máquinas.
- Cabina de Control: alarma por secciones de la Cámara de Máquinas.

2.3.3.2. Los elementos de Detección estarán distribuidos de tal manera que cubran todos aquellos puntos de los espacios de maquinaria donde, en potencia, pueda iniciarse un incendio y serán de un tipo que no cause alarmas falsas debido a polvo, corrientes de aire, vapores de aceite o al calor normalmente presente en los espacios de maquinaria.

2.3.3.3. También se instalarán detectores iónicos en los locales del servo y hélices de proa, maquinaria hidráulica, pañoles de ropa blanca y pintura y gambuza. En la zona de calderas y escapes se dispondrán alternados en los detectores iónicos, otros que actúen por tal temperatura.

2.3.3.4. Sistema de alarma general Se instalará un sistema completo de alarma general, controlado desde el puente de gobierno con timbres de alarma repartidos por el buque. En Cámara de Máquinas y en el taller se instalarán sirenas. El sistema será usado para la alarma de incendios. El pulsador de actuación irá protegido para evitar el accionamiento involuntario.

2.3.3.5. El sistema será alimentado por la red de emergencia y en caso de fallo de ésta a través del equipo baterías.

2.3.4.Sistema de alarmas centralizadas automación

2.3.4.1. General

2.3.4.1.1. Se instalará un equipo de alarmas de presiones, temperaturas, niveles, etc. de acuerdo con las exigencias de la Sociedad de Clasificación, e indicaciones de los fabricantes de la maquinaria.

2.3.4.1.2. La vigilancia y control de equipos e instalaciones se realizará por medio de los necesarios sensores y elementos de control, los cuales enviarán las señales a unos microprocesadores intermedios agrupados por instalaciones o equipos desde los que las señales procesadas irán a un ordenador central dispondrá de una pantalla para visualización de alarmas y medidas. Asimismo, dispondrá de una impresora.

2.3.4.1.3. Cuando dos o más equipos sean comunes o se encuentren próximos, se dispondrá un solo microprocesador, el cual recogerá los

datos de dichos equipos y los enviará a los ordenadores centrales de cabina de control.

- 2.3.4.1.4. Se instalará un microprocesador por cada grupo electrógeno, uno para el motor principal y los necesarios para el resto de las alarmas del Buque. Se instalará un microprocesador por cada grupo electrógeno, uno para el motor principal y los necesarios para el resto de las alarmas del buque. Los sistemas a vigilar serán los siguientes:
- Línea de propulsión.
 - Grupos electrógenos principales.
 - Compresores de aire comprimido.
 - Calderas.
 - Tanques y servicios varios.
 - Sistema enfriamiento centralizado.
 - Bombas.
- 2.3.4.1.5. Los elementos de automatización de los servicios anteriores, se dispondrán en una consola en cabina de control. La consola dispondrá de un amplio panel horizontal, con inclinación que facilite la lectura de los instrumentos y de un panel vertical, en donde se montarán aparatos de medida e instrumentos indicadores.
- 2.3.4.1.6. En el panel horizontal se situarán preferentemente pulsadores, lámparas indicadoras, conmutadores, palancas de mando y, en general, cualquier instrumento de manipulación y control.
- 2.3.4.1.7. El pupitre se suministrará con todos los instrumentos, controles y equipos de todas las instalaciones que se citan en los diferentes capítulos de la Especificación y que deben ir situados en la Cabina de Control.
- 2.3.4.1.8. La distribución de todos los elementos sobre el pupitre, así como su agrupación, se estudiará conjuntamente entre el Armador, el Astillero y la firma suministradora del Equipo.
- 2.3.4.1.9. Para el puente de gobierno se suministrará una pantalla con teclado en la que, además de representarse las alarmas, puedan también, modificarse los parámetros de la automatización.
- 2.3.4.1.10. Sistema de alarmas AI ser un sistema basado en microprocesador, deberá incluir el autochequeo continuo de vigilancia necesario para el correcto funcionamiento del sistema.
- 2.3.4.1.11. El funcionamiento, tanto para los canales digitales como los analógicos, será el siguiente: Cuando un sensor detecte una situación de alarma, se enviará esta información a los ordenadores centrales, que activarán señales ópticas intermitentes al mismo tiempo que se activan señales acústicas y ópticas en la cámara de control y en las cámaras de máquinas.
- 2.3.4.1.12. Los sensores para los sistemas de parada automática y reducción de velocidad (r.p.m.), serán independientes de los de alarma.
- 2.3.4.1.13. En los casos en que sea necesaria la temporización de las señales recibidas y con el objeto de evitar falsas alarmas se dispondrán los temporizadores necesarios, como es el caso de las alarmas de niveles de tanques, cuando dichos niveles oscilan debido a los balances.

- 2.3.4.1.14. Se instalará un sistema de alarma de "hombre muerto" en la cabina de control de máquinas y en el taller.
- 2.3.4.1.15. Siempre que sea practicable, los sistemas de alarma deberán ser independientes de los sistemas de control y seguridad, de forma que un fallo o funcionamiento incorrecto de estos sistemas no impida el funcionamiento del sistema de alarmas.
- 2.3.4.1.16. Se basará en microprocesadores para establecer una comunicación con los ordenadores de proceso del sistema de alarmas y medidas y preverá la posibilidad de cambiar parámetros tales como umbral de alarma, histéresis, etc., sin necesidad de la presencia de un técnico especializado a bordo. Se preverán medios para verificar los ajustes de las alarmas.
- 2.3.4.1.17. Al estar basado en microprocesadores, se establecerá un sistema de autochequeo para su correcto funcionamiento, que avise de cuando se ha producido una anomalía.
- 2.3.4.2. Suministro de energía
- 2.3.4.2.1. Los sistemas de control estarán atendidos por dos circuitos de alimentación, uno desde el cuadro principal y otro desde el de emergencia, disponiendo de cambio automático y alarma de fallo de alimentación normal.
- 2.3.4.2.2. Un fallo de alimentación no deberá causar pérdida de los programas de operación o de ajustes de alarmas, mientras la alimentación cambia a otra fuente de energía.
- 2.3.4.3. Ordenadores de proceso
- 2.3.4.3.1. Los ordenadores centrales instalados en Cabina de control y puente, permitirán acceder a todos los datos del sistema de alarmas y medidas que se indican en las hojas siguientes y permitirá las tareas de presentación en pantalla, creación de archivos de datos en la unidad de memoria y emisión de listados por impresora.
- 2.3.4.3.2. Cada vez que se produzca un cambio de estado en un canal, se reflejará en un listado de impresora y una grabación en memoria, junto a la fecha y hora en que se produce.
- 2.3.4.3.3. La grabación en memoria se realizará en un archivo abierto a tal efecto, para la posterior utilización de los datos en él almacenados.
- 2.3.4.4. Control de la planta propulsora y generadora
- 2.3.4.4.1. Para los motores propulsores, motores diésel auxiliares, separadoras de combustible y aceite de lubricación, servicios de aire comprimido, servicios de contraincendios, servicios eléctricos, etc., se instalarán los sistemas de seguridades (paradas, arranques automáticos, etc.) exigidos por la Sociedad de Clasificación y Administración Española, para servicio sin personal de vigilancia en la Cámara de Máquinas.
- 2.3.4.5. Control motores propulsores
- 2.3.4.5.1. El M.P. llevará control local, control remoto desde el puente de gobierno, control remoto desde la cabina de control y los dispositivos de seguridad de parada automática por:
- Baja presión aceite M.P.

- Baja presión aceite reductores.
 - Alta temperatura agua refrigeración.
 - Sobrevelocidad.
 - Cualquier otra exigida por la Sociedad de Clasificación.
 - Alta Temperatura cojinetes de bancada.
 - Parada por niebla en el cárter.
- 2.3.4.5.2. El equipo dispondrá de lectura y alarma de cojinetes de bancada y detector y alarma por niebla en el cárter.
- 2.3.4.6. Sistema escrutador de gases de escape
- 2.3.4.6.1. Atenderá a las temperaturas de los cilindros y las turbos de entrada/salida.
- 2.3.4.6.2. El sistema escrutador tendrá lectura bajo demanda de temperatura media, temperatura individual y desviación sobre la media y producirá alarma por aumento de la temperatura en cada cilindro o turbo, por alto valor de la media, por máxima desviación positiva o negativa sobre la media.
- 2.3.4.6.3. Preverá pulsadores individuales de cancelación para cada cilindro o turbo, de manera que cuando un canal se encuentre cancelado, no intervenga en el cálculo de la media. Tendrá inhibición de las alarmas por máxima desviación de la media durante las marchas a bajas cargas, si fuese necesario. Permitirá el ajuste de los valores.
- 2.3.4.7. Regulación automática viscosidad combustible fuel-oil Mediante un viscosímetro electrónico se regulará automáticamente la viscosidad del combustible de entrada al motor. En la cabina de control se dispondrá indicación de viscosidad de combustible de entrada, así como la temperatura del mismo.
- 2.3.4.8. Seguridades y mando M.P.
- El motor principal se podrá arrancar y parar a distancia desde la cabina de control. En el mismo panel se dispondrá un pulsador de desbloqueo para el caso de haberse producido una parada automática. La parada por sobrevelocidad solo se podrá desbloquear localmente.
 - En la cabina de control se dispondrá de un mando para poder controlar las revoluciones de cada motor y otro mando para controlar el paso de cada hélice; ambos mandos serán independientes, el mando de revoluciones del motor quedará anulado cuando esté acoplado el generador de cola.
 - En el mismo panel se dispondrá de un conmutador para poder seleccionar el mando en cabina de control o en puente de gobierno.
 - La estación principal de control deberá estar provista de medios para la transferencia de control desde una estación secundaria a la estación principal y bloquear cualquier orden no autorizada desde la estación secundaria.
 - En el puente de gobierno se dispondrá de un dispositivo mediante el cual se haga saber a la cabina de control la aceptación del mando.

- En la cabina de control y en el panel de los motores se dispondrá de una señalización de PARO AUTOMATICO DEL MOTOR. Esta señalización será la misma para cualquiera de las causas reseñadas anteriormente que producen la parada.
- En el puente de gobierno y en los pupitres de alerones, se dispondrá de un pulsador luminoso de anulación de paradas automáticas, excepto por sobrevelocidad y niebla en el cárter. En la cabina de control se dispondrá una indicación luminosa de anulación de paradas automáticas.
- Se producirá enclavamiento en el arranque por baja presión de aceite, paso distinto de cero y baja presión aceite reductor y una señalización del virador conectado. En la cabina de control se dispondrá una señalización única de motor bloqueado para baja presión de aceite, paso distinto de cero y baja presión de aceite reductor y una señalización del virador conectado.
- El equipo de protección de motores, incorporará un sistema de reducción automática de paso de hélices por sobrecarga de M.P. con indicación óptica en puente y alerones al actuar el sistema.

2.3.4.9. Se producirá una parada automática del motor, con desconexión automática y señalización óptica y acústica, por cada uno de los motivos siguientes:

- Sobrevelocidad.
- Muy baja presión entrada aceite de lubricación.
- Muy alta temperatura de agua dulce.

2.3.4.10. Arranque automático de bombas de reserva

2.3.4.10.1. Este sistema tiene por objeto el control y la supervisión de un grupo de bombas que trabajan paralelamente en el mismo circuito. El sistema permitirá, si una de las bombas no es arrastrada por el motor, la selección de la bomba en funcionamiento y realizará automáticamente la conmutación necesaria en caso de fallo de la bomba en servicio (por baja presión en la descarga o sobrecorriente), haciendo sonar una alarma en el sistema centralizado de automatización.

2.3.4.10.2. Las bombas podrán arrancarse también de forma manual desde el panel de control local donde se dispondrá un selector "manual/automático" de modo de funcionamiento.

2.3.4.10.3. En caso de "black-out" el re arranque de bombas será de forma secuencial para evitar sobrecargas y perturbaciones en la red eléctrica.

2.3.4.11. Compresores principales de aire

2.3.4.11.1. Automatismo Efectuarán el arranque de vacío y pasarán a la fase de compresión de forma automática. Serán controlados por presostatos que permitirán el arranque de uno o los dos compresores, dependiendo de la presión de aire existente en las

botellas y pararán automáticamente al conseguirse la presión deseada.

2.3.5. Control de maquinaria auxiliar y diversa

2.3.5.1. General

2.3.5.1.1. De acuerdo con los servicios y los requerimientos de los fabricantes de los equipos y la Sociedad de Clasificación para la notación Cámara de Máquinas desatendida se instalarán controles automáticos independientes de parámetros como presión, temperatura, nivel o viscosidad de combustible principalmente para servicios esenciales de la propulsión, generación de energía eléctrica etc. Los controles estarán de acuerdo con el standard del fabricante del equipo correspondiente.

2.3.5.2. Control remoto de ventiladores

2.3.5.2.1. Los ventiladores de C.M. tendrán pulsadores de arranque/paro en la cabina de control. Habrá pulsadores de parada de emergencia en dicha cabina y en el centro de lucha contra incendios puente.

2.3.5.3. Electrobomba del servomotor de timón

2.3.5.3.1. Las electrobombas del servomotor del timón dispondrán de lo siguiente:

- Señalización luminosa de marcha y paro en la cabina de control de Cámara de Máquinas.
- Pulsadores de arranque y paro desde el propio local del servomotor, con la señalización luminosa correspondientes.
- Panel de control desde el puente de gobierno con pulsadores de arranque y paro con señalización luminosa y alarmas para cumplir con las normas vigentes.
- Accionamiento desde el puente de gobierno y alerones.

2.3.5.4. Purificadoras

2.3.5.4.1. Las purificadoras de combustible pesado y aceite irán equipadas con pulsadores de arranque-parada locales así como alarmas y parada automática de acuerdo con el estándar del fabricante. Las alarmas se agruparán por cada purificadora en un canal del sistema de alarmas. Se dispondrá alarma a distancia de rotura de sello.

2.3.5.5. Separador de agua de sentinas

2.3.5.5.1. El separador de sentinas estará equipado con un sistema automático de vigilancia de la pureza del agua a descargar al mar después del separador. Si el contenido de hidrocarburos sobrepasa el valor admisible (15 p.p.m. de acuerdo con IMO) una válvula de tres vías desviará automáticamente el flujo al tanque de sentinas e indicará esta anomalía en el sistema centralizado de vigilancia y alarmas. El equipo dispondrá de un indicador de p.p.m. La puesta en funcionamiento del separador será local o según sea requerido por la Sociedad Clasificadora y cota de automatización. Durante el

funcionamiento la puesta en marcha y parada será automática, mandada por el nivel de aguas en la sentina.

2.3.5.6. Varios

2.3.5.6.1. Se instalarán terminales de ordenador conectados al sistema de automatismo en despachos del Capitán y Jefe de Máquinas. Se estudiará la posibilidad la instalación de unidades autónomas programables unidas con red de fibra óptica y una red de seguridad.

2.3.6. Ordenador a bordo

2.3.6.1. El buque incorporará el sistema SCANTEC de cálculo por ordenador, desarrollado por I.S. TECNOR S.L. Este sistema permitirá realizar a bordo los cálculos de estabilidad, resistencia longitudinal, calibrado de tanques, determinación de calados y características hidrostáticas.

2.3.6.2. El sistema funcionará sobre un ordenador IBM-PC AT o compatible que deberá disponer de los siguientes elementos:

- Pantalla gráfica color VGA.
- Disco fijo con 20 Gb. como mínimo, de capacidad.
- Memoria RAM mínima de 16 Gb.
- Impresora.

2.3.7. Sistema de posicionamiento dinámico

2.3.7.1. El buque incorporará un sistema computarizado que permitirá que el operador maniobre el buque durante las labores de tendido y de avance por una ruta programada o simplemente mantenerse en una posición mientras se efectúan las labores de rutina. El sistema se podrá operar de forma manual a través de una palanca (Joystick) o a través de mando por pulsadores.

2.3.7.2. Este sistema integrará el manejo de los motores de propulsión a través de servos, la orientación de los propulsores, los gyros para la estabilidad, el sistema de medición y orientación de vientos, el sistema digital posicionador global (DPS) y otros equipos para la navegación.

2.3.7.3. Los controles estarán diseñados para dar respuesta inmediata a las instrucciones del operador y garantizar una fácil maniobra.

2.3.7.4. El sistema permitirá recibir desde la sala de programación en tierra las coordenadas a seguir en las rutas y ser bajadas a la computadora de la embarcación a través de un acceso a Internet sin la necesidad de reescribir estas indicaciones en el sistema de mando. El sistema constará como mínimo con los siguientes componentes:

- CPU
- CPU y PLC
- Dos sensores de viento
- Dos giros
- DGPS
- Dos sensores de referencia vertical
- Laser de posicionamiento fanbeam
- Sonar
- Dos terminales de programación
- Control remoto
- Servos