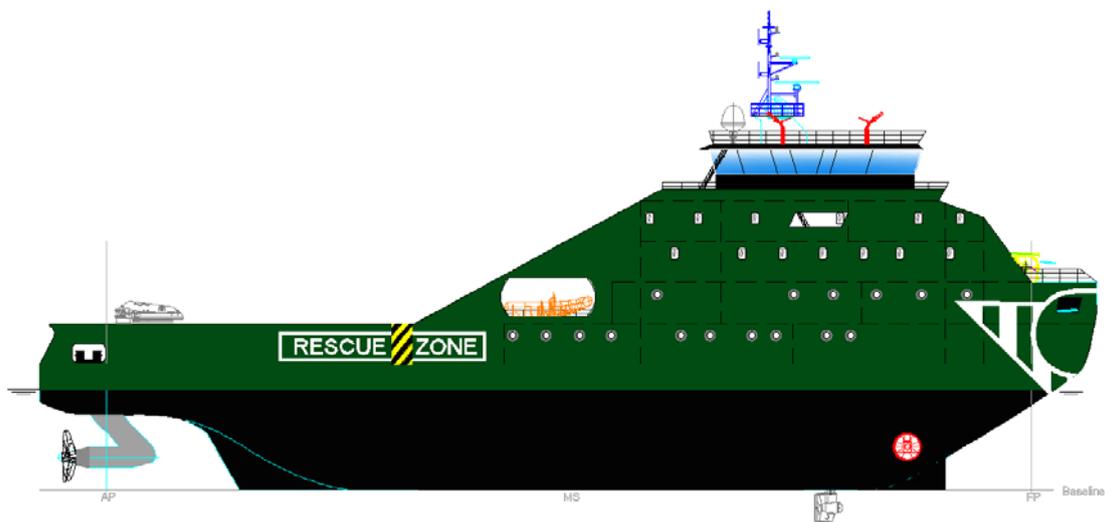




Escola Politécnica Superior

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto número: 14-04 REMOLCADOR ROMPEHIELOS



CUADERNO 10: Presupuesto

ALUMNO: MIGUEL PÉREZ-LAFUENTE RECUNA



DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA

ANTEPROYECTO Y PROYECTO FIN DE CARRERA

CURSO 2.013-2014

PROYECTO NÚMERO 14- 04

TIPO DE BUQUE: Buque remolcador rompehielos de 100 TPF OPERACIONES EN PUERTO CON ALTO NIVEL DE HIELO PARA ESCOLTA DE GRANDES BUQUES Y OPERACIONES ROMPEHIELOS

CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN: REGISTRO RUSO, KM, SOLAS, MARPOL, DYNPOS-1, Icebreaker6, FF3WS, AUT1-ICS, OMBO, EPP, ECO-S, Oil recovery ship (>60°C), Tug

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA: 100 TPF 2000 TPM 400 M2 DE SUPERFICIE DE CUBIERTA

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA: 15 nudos en condiciones de servicio 80% MCR y 18% MM

SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA: Maquinilla de remolque en cubierta y en proa. Grúa en cubierta

PROPULSIÓN: Diésel eléctrica MDO, AZIPODS EN PROA Y POPA, 10 MW DE POTENCIA

TRIPULACIÓN Y PASAJE: 30 personas de tripulación 40 náufragos

OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES: Los habituales en este tipo de buques

Ferrol, Febrero de 2.014

ALUMNO: D. MIGUEL PÉREZ-LAFUENTE RECUNA



ÍNDICE

1. Presentación.....	5
2. Coste de Construcción.....	6
3. Datos de Partida.....	6
4. Coste de Materiales y Equipos.....	7
4.1 Casco del buque.....	7
4.2 Equipo, armamento e instalaciones.....	11
4.3 Maquinaria auxiliar de cubierta.....	19
4.4 Propulsión.....	19
4.5 Maquinaria auxiliar de propulsión.....	21
4.6 Pertrechos y respetos.....	26
4.7 Instalaciones especiales.....	27
5. Cálculo de la Mano de Obra de Construcción.....	31
5.1 Casco del buque.....	32
5.2 Equipo, armamento e instalaciones.....	35
5.3 Maquinaria auxiliar de cubierta.....	38
5.4 Propulsión.....	39
5.5 Maquinaria auxiliar de propulsión.....	40
5.6 Pertrechos y respetos.....	43
5.7 Instalaciones especiales.....	43
6. Coste de Construcción del Buque.....	47
7. Coste Total del Buque.....	48
8. Estudio de la Viabilidad del Proyecto.....	50
8.1 Hipótesis de partida.....	51



9. Amortizaciones.....	55
10. Gastos Operativos Anuales.....	56
10.1 Valor actual del buque.....	56
10.2 Valor contable del buque.....	57
10.3 Gastos fijos directos.....	57
10.4 Gastos variables directos.....	59
11. Inversiones.....	62
12. Cash Flow Total.....	66
13. Proyecto Financiado.....	70
14. Esquema de Pago Mensual.....	76
15. Viabilidad Supuesta.....	77
<i>ANEXO I: Distribución de Pagos Mensuales.....</i>	<i>84</i>
<i>ANEXO II: Distribución de Pagos Mensuales Supuesta.....</i>	<i>93</i>
<i>ANEXO III: Información IPC, IPRI.....</i>	<i>102</i>
<i>ANEXO IV: Información Precio de Combustible.....</i>	<i>106</i>



1. Presentación

En este cuaderno se realizará un presupuesto estimado del valor del buque.

Básicamente los costes para una nueva construcción serán el coste de equipos, la mano de obra, el acero, la financiación y el diseño, ingeniería y administración.

El contenido será el siguiente:

- Presupuesto de servicios, materiales, equipos y mano de obra.
- Esquema de financiación de la construcción.

Las dimensiones principales del buque son:

L _{pp} (m)	58,25	$\Delta(Tn)$	4495
L _{total} (m)	66,60	C _b	0,66
B (m)	16,20	Potencia (kW)	10660
D (m)	8,00	Vel. Servicio (nudos)	15
T (m)	6,40	Área de Cubierta (m ²)	402,12

Sus características principales son la de rompehielos y la de remolcador. A mayores, este buque tiene sistemas de succión de aceites en la superficie del mar, cuenta con equipo de rescate y con equipos para combatir incendios en otros buques.



2. Coste de Construcción

El objetivo de este apartado es hallar el coste de construcción del buque proyecto. Para ello se hará uso de la formulación propuesta en el libro del profesor F. Junco, *Criterios de evaluación técnica y económica del proyecto de un buque*.

Se calculará en primer lugar el coste de materiales y después el coste de mano de obra.

El coste de los equipos para los cuales no se ha encontrado formulación se da mediante una estimación.

3. Datos de Partida

Se muestra a continuación las características principales del buque que se tendrán en consideración para los cálculos:

Datos de partida		
L (Eslora de flotación)	63,961	m
B	16,2	m
T	6,4	m
D	8	m
Cb	0,661	
Δ	4495	Tn
PR	2458	Tn
PM	2037	Tn
Dotación	30	personas
Potencia Propulsora	9000	kW

4. Coste de Materiales y Equipos

Se calcularán en este apartado los costes del casco, equipos, maquinaria auxiliar, propulsión, pertrechos e instalaciones especiales, con sus diferentes partidas.

4.1 Casco del buque

Acero laminado y perfiles

Para el cálculo, se va a considerar que el coste unitario de acero laminado de calidad A va a ser de 450 €/t.

El coste del acero laminado se estima mediante la siguiente expresión:

$$\text{Coste de acero y perfiles [€]} = \text{Peso bruto de acero [ton]} \cdot \text{Coste por ton} \left[\frac{\text{€}}{\text{ton}} \right]$$

El peso de aceros se obtiene del Cuaderno 2.

Coste de acero laminado y perfiles.		
Peso neto de acero.	961	Tn
Peso bruto de acero.	1105,15	Tn
Coste tonelada de acero.	450	€/Tn
Coste total	497317,5	€

Resto de materiales del casco

Polines: El peso total en toneladas del conjunto de los polines del buque se puede estimar teniendo en cuenta la expresión siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Peso polines} = & 0,0033 \cdot BHP + 0,0034 \cdot kW \cdot \frac{1500}{rpm} + 0,14 \cdot N_{mc} \cdot T_{mc}^{\frac{2}{3}} + 0,075 \\ & \cdot N_{ma} \cdot T_{ma} + 0,0024 \cdot N_m \cdot d^{1,5} + 3,7 \cdot 10^{-6} \cdot L \cdot H \cdot (v_s + 2)^2 \end{aligned}$$

Siendo:

- BHP es la potencia al freno de los propulsores principales.
- kW es la potencia restante generada por los diésel generadores.
- rpm son las revoluciones por minuto de los diésel generadores.
- N_{mc} es el número de maquinillas de carga.
- T_{mc} : Tracción de las maquinillas de carga.
- N_{ma} es el número de maquinillas de amarre.
- T_{mc} es la tracción de las maquinillas de amarre.
- N_m es el número de molinetes.
- d es el diámetro de la cadena del ancla, en mm.



- L es la eslora de escantillonado, en m.
- T es el calado de escantillonado, en m.
- V_{SERV} es la velocidad de servicio (en nudos).

El coste de polines por tonelada de los polines es 450 €/Tn.

Polines		
BHP (MM.PP)	12228,26	CV
Pot. mm.aa	1660	kW
rpm máquinas auxiliares.	1000	rpm
Nº maquinillas de carga.	1	Ud.
Tracción de maquinillas de carga.	16	Tn
Nº maquinillas de amarre.	4	Ud.
Tracción de maquinillas de amarre.	100	Tn
Nº molinetes.	1	Ud.
Diámetro cadena del ancla.	32	mm
L escantillonado.	62,32	m
T escantillonado.	6,6	m
V servicio	15	Kn
Peso de polines	80,58247	Tn
Coste polines	36262,11	€

Piezas fundidas: El coste se estima por medio de la siguiente ecuación:

$$\text{Coste piezas fundidas} = 4 \cdot L \cdot H$$

Siendo: L = eslora del buque (m); H = puntal del buque (m)

Piezas fundidas.		
L	63,961	m
D	8	m
Coste total	2046,752	€

Materiales auxiliares a la construcción del acero

Su coste se estima como 50€ por tonelada de acero estructural.

Coste de acero laminado y perfiles		
Peso neto de acero	961	Tn
Peso bruto de acero	1105,15	Tn
Coste tonelada de acero	50	€/Tn
Coste total	55257,5	€

Preparación de superficies

Granallado: Se estiman los siguientes costes:

Coste de granallado en superficies exteriores: 8€/m².

Coste de granallado en superficies interiores: 15€/m².

El coste de granallado se puede estimar mediante la siguiente expresión:

$$\text{Coste granallado} = S_{ext} \cdot 8 + S_{int} \cdot 15$$

Imprimación: Se puede estimar con la siguiente expresión:

$$\text{Coste imprimación} = (S_{ext} + S_{int}) \cdot 8$$

Preparación de superficies.		
Granallado		
Sup. exterior buque	1537,013	m ²
Sup. Interior buque.	1602,07	m ²
Coste sup. ext.	8	€/m ²
Coste sup. int.	15	€/m ²
Coste granallado	36327,154	€
Imprimación		
Coste imprimación	25112,664	€
Coste total	61439,818	€

Pintura y galvanizado

Para la pintura se considerarán los costes correspondientes a la obra viva, la obra muerta, el interior, las tuberías y el galvanizado. Se supondrá en todos los casos pinturas epoxy.

Obra viva:

$$\text{Coste pintura obra viva} = e \cdot S_{OV} \cdot 0,011€/m^2$$

Siendo: e = espesor de la capa de pintura en μ .

Sov = superficie de la obra viva en m².

Obra muerta:

$$\text{Coste pintura obra muerta} = e \cdot S_{OM} \cdot 0,011€/m^2$$

Siendo: e = espesor de la capa de pintura en μ .

Som = superficie de la obra muerta en m².



Interior del casco:

$$\text{Coste pintura interior del casco} = e \cdot S_{INT} \cdot 0,011\text{€/m}^2$$

Siendo: e = espesor de la capa de pintura en μ .

S_{INT} = superficie interior del casco en m^2 .

Tuberías:

$$\text{Coste pintura tuberías} = 0,18 \cdot (0,057 \cdot BHP + 0,18 \cdot L) \cdot K$$

Siendo: BHP = Potencia total de los propulsores.

L = Eslora del buque en m.

K = Coeficiente que depende de la pintura utilizada.

Galvanizado:

Se estima con la siguiente expresión:

$$\text{Coste galvanizado} = 0,075 \cdot \text{coste total de la pintura}$$

Pintura y galvanizado.		
Obra viva.		
Espesor de la pintura	350	um
Superficie obra viva	1537,013	m^2
Coste por m^2	0,011	€/m ²
Coste pintura obra viva	5917,50005	€
Obra muerta.		
Espesor de la pintura	350	um
Superficie obra muerta	1040	m^2
Coste por m^2	0,011	€/m ²
Coste pintura obra viva	4004	€
Interior del casco.		
Espesor de la pintura	350	um
Superficie interior del casco	1602,07	m^2
Coste por m^2	0,011	€/m ²
Coste pintura obra viva	6167,9695	€
Tuberías.		
BHP	12228,2609	HP
L	63,961	m
K	4,8	
Coste pintura obra viva	612,16	€
Galvanizado		
Supone un 7,5% coste total pintura		
Coste calvanizado	1252,62	€

Control de la corrosión

Considerando la protección catódica mediante ánodos de sacrificio de zinc, el coste correspondiente se puede estimar con:

$$\text{Coste protección catódica} = 1,55 \cdot S_m$$

Siendo S_m la superficie mojada del casco.

Control de la corrosión.		
Superficie mojada del buque	1537,013	m ²
Coste protección catódica	2382,37015	€

Resumen de costes del casco

COSTE DE MATERIALES DEL CASCO	
Denominación	Coste [€]
Acero laminado y perfiles.	497317,50
Resto de material del casco.	38308,86
Timón.	0,00
Materiales auxiliares a la construcción de acero estructural.	55257,50
Preparación de superficies.	61439,82
Pintura y galvanizado.	17954,26
Protección catódica.	2382,37
TOTAL	672660,31

4.2 Equipo, armamento e instalaciones

Equipo de fondeo, amarre y remolque

Para obtener el coste de este subconcepto, se estimará el coste de cada una de las siguientes partidas, a saber: anclas, cadenas, cables, estachas, molinetes y chigres de amarre.

Anclas:

$$\text{Coste anclas} = 2500 \frac{\text{€}}{\text{ton}} \cdot \text{Peso anclas [ton]}$$



Cadenas, cables y estachas:

El coste se calcula con la siguiente expresión:

$$\text{Coste} = 0,15 \cdot k \cdot d^2 \cdot L_c$$

Siendo:

k = coeficiente de calidad del material de la cadena.

d = diámetro de la cadena en mm.

Lc = longitud de la cadena en m.

Molinetes:

$$\text{Coste molinetes} = 300 \cdot d^{1,3} \cdot n$$

Siendo: d = diámetro de cadenas; n = número de molinetes.

Equipo de fondeo, amarre y remolque.		
Anclas		
Peso del ancla	1,74	Tn
Coste/Tn	2500	€/Tn
Nº anclas	3	Ud.
Coste de anclas	13050	€
Cadenas, cables y estachas.		
K	0,28	
Diámetro cadena del ancla.	32	mm
Lcadenas	440	m
Coste cadenas, cables, estachas	18923,52	€
Molinetes		
Nº molinetes	2	Ud.
Diámetro cadena del ancla.	32	mm
Coste molinetes	54305,80	€

Medios de salvamento

Balsas salvavidas:

$$\text{Coste balsa salvavidas} = K_{BA} \cdot N_p^{\frac{1}{3}} \cdot n$$

Siendo:

K_{BA} es un coeficiente que depende del tipo de balsa.

N_p es la capacidad de personas de cada balsa.

n es el número de balsas salvavidas.

Varios:

$$\text{Coste de equipos varios} = 2500 + 30 \cdot N^{\circ} \text{ personas a bordo}$$

Medios de salvamento.		
Bote salvavidas.		
Kbo	3000	
Capacidad bote	45	personas
Nº botes	0	Ud.
Coste botes salvavidas	0	€
Balsas salvavidas.		
Kba	1200	
Capacidad balsa	25	personas
Nº balsa	4	Ud.
Coste botes salvavidas	14035,29	€
Dispositivos de lanzamiento de botes y balsas.		
Ktipo bote	1200	
Capacidad balsa	25	personas
Nº balsa	0	Ud.
Coste dispositivos botes	0	€
Varios.		
Nº personas a bordo.	30	personas
Coste s varios	3400	€

Habilitación

$$\text{Coste alojamientos} = K_h \cdot S_h$$

Siendo:

K_h es un coeficiente que depende de la calidad de la habitación.

S_h es la superficie de la habitación en m^2 .



Habilitación		
Khabilit.	250	€/m ²
Shabilit	1602,07	m ²
Coste total	400517,5	€

Fonda y hotel

Cocina y oficios:

$$\text{Coste fonda y hotel} = K_{CO} \cdot N$$

K_{CO} es un coeficiente que depende del tipo de buque

N es el número de personas a bordo.

Gambuzas frigoríficas:

$$\text{Coste gambuzas frigoríficas} = 1800 \cdot V^{\frac{2}{3}}$$

Siendo V el volumen de las gambuzas

Lavandería y otros:

$$\text{Coste lavandería y otros} = 240 \frac{\text{€}}{\text{pers}} \cdot N^{\circ} \text{ personas}$$

Fonda y hotel		
Cocina y oficios.		
Kco	420	€/pers
Nº personas a bordo.	30	personas
Coste fonda y hotel	12600	€
Gambuzas frigoríficas.		
Vol. Gambuzas	73,84	m ³
Coste gambuzas frig.	31681,1	€
Lavandería y otros		
Nº personas a bordo.	30	personas
Coste lavandería, otros	7200	€

Aire acondicionado

Aire acondicionado en espacios de habitación:

$$\text{Coste aire acondicionado} = 60 \frac{\text{€}}{\text{m}^2} \cdot \text{Sup. habitación} [\text{m}^2]$$

Ventilación mecánica:

$$\text{Coste ventilación mecánica} = 1055 \cdot N^{0,215} + 1,2 \cdot S_H^{0,25}$$

Siendo: N el número de personas a bordo y S_H la superficie de la habitación en m².

Aire acondicionado.		
Aire acond. habitación.		
Sup. Habit.	1602,07	m ²
Coef. AC habit.	60	€/m ²
Coste aire acond. Habit.	96124,2	€
Ventilación mecánica.		
Nº personas a bordo.	30	personas
Sup. Habit.	1602,07	m ²
Coste A.C. mecánica.	2199,556	€

Navegación y comunicaciones

Navegación: Los costes unitarios de los equipos de navegación se pueden considerar dentro del rango de costes de la siguiente tabla. Se considerarán los valores máximos de cada una de las partidas.

Navegación.		
Denominación	Coste mínimo [€]	Coste máximo [€].
Compás magnético.	1200	2700
Compás giroscópico.	12000	42000
Piloto automático.	6000	6000
Radar de movimiento verdadero.	51600	51600
Radar de mov. Relativo.	4800	15000
Radiogoniómetro.	1800	7800
Receptor de cartas.	3900	4800
Corredera.	2400	7800
Sonda	2850	4200
Sistema de navegación por satélite.	3000	7200
TOTAL	89550	149100



Equipos auxiliares a la navegación:

Se estima como el 8% de los equipos de navegación.

Equipos auxiliares a la navegación.		
Coste equip. Navegación.	149100	€
Coste del 8% al coste equip. Nav.	0,08	
Coste equip. Auxiliares.	11928	€

Comunicaciones interiores:

El coste de las comunicaciones interiores puede variar entre los 48.000€ y los 120.000 €. El buque de este proyecto es un buque de nueva generación y de alto valor añadido, por lo que se considerará el máximo valor.

Comunicaciones interiores.		
Coste mín.	48000	€
Coste máx.	120000	€
Coste en buque de nueva generación	120000	€

Medios contraincendios

En cámara de máquinas:

$$\text{Coste C.I. en C}^a \text{ Máq.} = 8,4 \cdot L_M \cdot B \cdot D_M$$

Siendo:

L_M es la eslora de la C^a de Máquinas, en m.

B es la manga del buque, en m.

D_M es el puntal de la C^a de Máquinas, en m.

Instalaciones fijas en cubierta:

$$\text{Coste instalaciones fijas en cubierta} = 11 \cdot (1 + 0,0013 \cdot L) \cdot L \cdot B$$

Medios contraincendios.		
C ^a de Máquinas.		
Lmáq.	14,4	m
B	16,2	m
Dmáq.	6,5	m
Coste CI máq.	12737,09	€
Instalaciones fijas en cubierta.		
L	63,961	m
B	16,20	m
Coste CI máq. Inst. Cub.	12345,57	€



Instalación eléctrica

$$\text{Coste instalación eléctrica} = 480 \cdot kW^{0,77}$$

Siendo kW la potencia instalada. Se considera toda la potencia ya que el tipo de propulsión es diésel eléctrica.

Instalación eléctrica.		
Potencia instalada	10660	kW
Coste total	606197,70	€

Armamento

Puertas, portillos y ventanas:

$$\text{Coste puertas, portillos y ventanas} = 2705 \cdot N^{0,48}$$

Siendo N el número de tripulantes

Escalas, pasamanos y candeleros:

$$\text{Coste escalas, pasamanos y candeleros} = 22,2 \cdot L^{1,6}$$

Escotillas, lumbreras y registros:

$$\text{Coste escotillas, lumbreras y registros} = 12,6 \cdot L^{1,5}$$

Accesorios de armamento y amarre:

$$\text{Coste armamento} = e^{3,1} \cdot 6 \cdot (L \cdot (B + D))^{0,815}$$

Escala real, planchada de desembarco y escala de práctico:

$$\text{Coste escala real} = 2000 + 1350 \cdot (D - 0,03 \cdot L) \cdot N_{ER}$$

Siendo N_{ER} el número de escalas reales.

Toldos, fundas y accesorios de estiba y respetos:

$$\text{Coste} = 40 \cdot (L \cdot (B + D))^{0,68}$$

Los costes de armamento se especifican en la siguiente tabla:



Armamento.		
Puertas, portillos y ventanas.		
Nº de tripulantes.	30	personas
Coste	13841,57	€
Escalas, pasamanos y candeleros.		
L	63,961	m
Coste	17211,45	€
Escotillas, lumbreras y registros.		
L	63,961	m
Coste	6445,30	€
Accesorios de armamento y amarre.		
L	63,961	m
B	16,2	m
D	8	m
Coste	52977,88	€
Escala real, planchada de desembarco y escala de práctico.		
L	63,961	m
D	8	m
Nº de esc. Reales	1	Ud.
Coste	10209,5795	€
Toldos, fundas y accesorios de estiba y respetos.		
L	63,961	m
B	16,2	m
D	8	m
Coste	5903,05	€

Tabla resumen de costes de equipos, amarres e instalaciones

EQUIPO, ARMAMENTO E INSTALACIÓN.	
Denominación.	Coste [€]
Equipo de fondeo, amarre y remolque	86279,32
Medios de salvamento.	17435,29
Habilitación	400517,50
Fonda y hotel	51481,10
Aire acondicionado.	98323,76
Navegación y comunicaciones.	281028,00
Medios contra incendios.	25082,66
Instalación eléctrica.	606197,70
Armamento.	106588,84
TOTAL	1672934,17

4.3 Maquinaria auxiliar de cubierta

Equipos de maniobra de cubierta

$$\text{Coste equipo maniobra} = 2250 \cdot T_{cb}^{1,6} \cdot n$$

Siendo T_{CB} la tracción del cabrestante y n el número.

MAQUINARIA AUXILIAR DE CUBIERTA	
Denominación.	Coste [€]
Equipos de maniobra de cubierta.	342735,06
TOTAL	342735,06

4.4 Propulsión

Maquinaria de propulsión

$$\text{Coste grupos generadores} = 40 \cdot N_c^{0,85} \cdot \left(\frac{\text{Diam}^{2,2}}{\text{rpm}^{0,75}} \right) \cdot n$$

Siendo:

N_c es el n^o de cilindros de cada grupo generador.

$Diam$ es el diámetro de los cilindros del generador.

rpm es el valor de las revoluciones por minuto del generador.

n es el número de grupos generadores.

Maquinaria de propulsión.		
Grupos generadores.		
N ^o cilindros	8	Ud.
Diámetro cilindros.	200,00	mm
rpm motor	1000	rpm
N ^o generadores.	4	Ud.
Coste	608152,45	€

La potencia suministrada a todo el buque procede de los generadores principales, de potencia suficiente para abastecer las necesidades del buque (propulsión diésel eléctrica).



Propulsores AziPod

Coste propulsores azimutales = Coste M. O. x Nº horas

Siendo:

Coste por M. O. es igual a 30 €/h.

Nº horas se calcula mediante la siguiente expresión:

$$N^{\circ} \text{ horas} = 14,5 \cdot \text{Pot. propulsor}^{0,7}$$

Propulsores.		
Principales		
BHP (del propulsor)	4500	kW
Nº horas	5231,385953	horas
Nº propulsores	2	Ud.
Coste	313883,1572	€
Auxiliares retráctiles		
BHP (del propulsor)	800	kW
Nº horas	1561,460467	horas
Nº propulsores	2	Ud.
Coste	93687,62799	€

Resumen de costes de propulsión

PROPULSIÓN.	
Denominación.	Coste [€]
Maquinaria de propulsión.	608152,45
Línea de ejes.	0,00
Propulsores.	407570,79
TOTAL	1015723,24



4.5 Maquinaria auxiliar de propulsión

Sistemas de circulación, refrigeración y lubricación de las plantas propulsoras y auxiliares

$$\text{Coste} = 6000 + (K_1 + K_2) \cdot BHP$$

Siendo:

K_1 es una constante que depende del motor. $K_1 = 1,2$ (2T); $K_1 = 2,4$ (4T).

K_2 es una constante que depende de si existe enfriador central ($K_2 = 1$) o no ($K_2 = 0$).

BHP es la potencia propulsora del buque, en kW.

Sistemas aux.		
K1	2,4	
K2	0,00	
Potencia Propulsora	9000	kW
Coste	27600	€

Sistema de arranque de motores

$$\text{Coste} = 78 \cdot N_{co} \cdot Q_{co}$$

Siendo:

N_{co} es el número de compresores.

Q_{co} es el caudal unitario, en m^3/h .

Sistema de arranque de motores.		
Nº de compresores	6	Ud.
Caudal unitario	1,00	(m^3)/h
Coste	468	€

Sistema de manejo de combustible

Equipo de manejo de combustible:

$$\text{Coste} = 44 \cdot N_{bt} \cdot Q_{bt} + 2,1 \cdot BHP$$

Siendo:

N_{bt} es el número de bombas de trasiego.

Q_{bt} es la capacidad de las bombas de trasiego en m^3/h .

BHP es la potencia, en kW.

Equipo de manejo de lodos:

El coste de este equipo se estima en 1500 €

Equipos de tratamiento por aditivos de limpieza:

$$\text{Coste} = 24 \cdot \text{BHP}^{2/3}$$

Siendo BHP la potencia propulsora en kW.

Equipos de mezcla de combustible:

El coste de estos equipos se estima en 42.000 €

Sistema de manejo de combustible.		
Equipo de manejo de combustible.		
Nº de bombas de trasiego	4	Ud.
Caudal bombas trasiego	4,00	(m ³)/h
Potencia propulsora	9000	kW
Coste	19604	€
Equipo de manejo de lodos.		
Sin datos.		
	1500,00	€
Eq. de tratment. por aditivos limpieza.		
Potencia propulsora	9000	kW
Coste	10384,20	€
Equipos de mezcla de combustible.		
Sin datos.		
	42000,00	€

Sistema de purificación

$$\text{Coste purificadoras} = 1000 + 0,2 \cdot \text{BHP}$$

Siendo BHP la potencia propulsora en kW.

Sistema de purificación		
Potencia Propulsora	9000	kW
Coste	2800,00	€

Equipos auxiliares del casco

Bomba contraincendios, de lastre, de servicios generales y de sentinas:

$$\text{Coste de bombas} = 600 \cdot K_1 \cdot Q_{bs}^{1/3} + 960 \cdot K_2 \cdot Q_{CI}^{1/3} + 960 \cdot K_3 \cdot Q_{CI}^{1/3} + 1100 \cdot K_4 \cdot Q_{bs}$$

Siendo:

K_1, K_2, K_3 y K_4 son constantes que dependen de los GT del buque. Se reflejan en la siguiente tabla:

GT Buque	< 1000	< 1500	< 2000	< 4000	> 4000
K1	1	2	2	2	3
K2	1	2	2	2	3
K3	0	0	2,5	4	4
K4	0	0	1	1	1

Q_{bs} es el caudal de la bomba de sentinas en m^3/h .

Q_{CI} es el caudal de las bombas contraincendios, en m^3/h .

Separadores de sentinas con sus bombas y alarmas:

$$\text{Coste} = 156 \cdot GT^{0,5} + 5100 \cdot K_{SS}$$

Siendo:

GT son las toneladas de registro bruto.

K_{SS} es una constante que toma los valores de 1 ó 0 dependiendo de si existe o no control automático de descargas.

Equipos auxiliares del casco.		
B ^a CC.II, de lastre, sentinas, etc.		
K1	2	
K2	2	
K3	4	
K4	1	
Caudal B ^a CC.II	40	(m ³)/h
Caudal B ^a Sentinas	25	(m ³)/h
Coste	50707,7442	€
Separadores de sentinas.		
GT buque	2901	GT
K (control automático).	1	Ud.
Coste	13502,31	€



Equipos sanitarios

Generador de agua dulce:

$$\text{Coste generador de agua dulce} = 1380 \cdot Q_{gad}$$

Siendo Q_{gad} el caudal del generador en Tn/día.

Grupos hidróforos:

$$\text{Coste grupo hidróforo} = 660 \cdot N^{0,5}$$

Siendo N el número de tripulantes a bordo.

Planta de tratamiento de aguas residuales:

$$\text{Coste tratamiento aguas residuales} = 2640 \cdot N^{0,4}$$

Siendo N el número de tripulantes a bordo.

Incinerador de residuos sólidos:

$$\text{Coste incinerador} = 11400 \cdot N^{0,4}$$

Siendo N el número de tripulantes a bordo.

Equipos sanitarios.		
Generador de agua dulce.		
Caudal del generador	9	Tn/día
Coste	12420,00	€
Grupos hidróforos.		
Dotación	30	personas
Coste	3614,97	€
Planta de tratament. de aguas resid.		
Dotación	30	personas
Coste	10290,88	€
Incinerador de residuos sólidos.		
Dotación	30	personas
Coste	44437,88	€



Varios

Ventiladores de cámara de máquinas:

$$\text{Coste de ventiladores CC.MM} = 7,5 \cdot N_v \cdot Q_v^{0,5} + 5,52 \cdot K_f \cdot BHP^{0,5}$$

Siendo:

N_v es el número de ventiladores en CC.MM.

Q_v es el caudal unitario, en m^3/h .

K_f es una constante que toma el valor 1 ó 0 según el motor queme o no combustible pesado.

Equipos de desmontaje:

$$\text{Coste equipos de desmontaje} = 0,84 \cdot K_{ed} \cdot BHP \cdot n$$

Siendo:

K_{ed} es una constante que toma el valor 1 para una viga de carril y 3 para el caso de puente grúa.

BHP es la potencia propulsora, en kW.

Taller de máquinas:

El coste de los talleres de máquinas oscilan entre 3.600 € y 13.000 €, dependiendo de la complejidad. En este caso consideraremos el valor máximo, dada la complejidad de sistemas propulsores.

Varios.		
Ventiladores Cª Máquinas.		
Nº ventiladores	10	Ud.
Caudal unitario	44500	(m ³)/h
Coef. Tipo combustible	0	
Coste	15821,27	€
Equipos de desmontaje.		
Coef. Puente grúa.	3	
Potencia propulsora	9000	kW
Coste	22680	€
Taller de máquinas.		
Mínimo	3600	€
Máximo	13000,00	€



Resumen de costes de maquinaria auxiliar de propulsión

MAQ. AUXILIAR PROPULSIÓN.	
Denominación.	Coste [€]
Sist. de circulación, refrigeración y lubricación de la planta propulsora y auxiliares.	27600,00
Sistema de generación de vapor.	0,00
Sistema de arranque de motores.	468,00
Sistema de manejo de combustible.	73488,20
Sistema de purificación.	2800,00
Equipos auxiliares del casco.	64210,05
Equipos sanitarios.	70763,73
Varios.	51501,27
TOTAL	290831,24

4.6 Pertrechos y respetos

Anclas

$$\text{Coste ancla de respeto} = 2500 \frac{\text{€}}{\text{Tn}} \cdot \text{Peso del ancla [Tn]}$$

Hélice

Al ser propulsores AziPod, no se considerará el coste por hélice de respeto, ya que ese coste se incluye en los costes de los propulsores.

Resumen de costes de pertrechos y respetos

PERTRECHOS Y RESPETOS.	
Denominación.	Coste [€]
Ancla de respeto.	4350,00
Hélice.	0,00
TOTAL	4350,00

4.7 Instalaciones especiales

Instalaciones y equipos de automatización, telecontrol y alarma

Cabina y puesto de control:

$$\text{Coste cabinas de control} = 1080 \cdot S_{CC}^{0,85}$$

Siendo S_{CC} el área del local del control de máquinas en m^2 .

Dispositivos de automatización y control reglamentarios:

$$\text{Coste automatización reglamentaria} = 3240 \cdot K_1 \cdot BHP^{\frac{1}{3}}$$

Siendo:

K_1 es una constante que toma los valores 1 ó 1,5 dependiendo de que la automatización sea solamente para la navegación libre o también para la maniobra.

BHP es la potencia propulsora del buque en kW.

Resto de dispositivos de automatización y control:

El coste puede oscilar entre 12.000€ y 50.000 €, dependiendo del nivel de complejidad.

Para este proyecto se considerará el valor más alto buscando una automatización máxima.

Instalaciones y equipos de automatización, telecontrol y alarma.		
Cabina y puesto de control.		
Área de control de máquinas.	24,43	m^2
Coste	16336,49	€
Dispositivos de automatización y control reglamentarios		
Coef. Automatización	1,5	
Potencia propulsora	9000	kW
Coste	101092,07	€
Resto de dispositivos de automatización y control.		
Mínimo	12000	€
Máximo	50000	€
Coste	50000,00	€



Sistemas de estabilización y auxiliares a la maniobra

Sistemas especiales de corrección de escora y asiento:

$$\text{Coste sist. especiales} = 120 \cdot SWL \cdot \left(\frac{B}{2} + L_a \right) + 510 \cdot B$$

Siendo:

SWL es la carga de trabajo de la mayor grúa o pluma, en Tn.

L_a es el alcance de la grúa, en m .

Sist. Especiales de corrección de escora y asiento.		
SWL (mayor grúa del buque)	10	Tn
Alcance de la grúa	16,2	m
B	16,2	m
Coste	37422,00	€

Instalaciones y equipos contraincendios especiales

Instalaciones C.I. de carácter estructural:

$$\text{Coste CI estructural} = K_{CI} + 5,5 \cdot S_h$$

Siendo:

K_{CI} es una constante cuyo valor es 16000 para buques de pasaje, y 4600 para otros buques provistos de estas instalaciones.

S_h es la superficie de la habilitación, en m^2 .

Instalaciones fijas de C.I. en cubierta:

$$\text{Coste CI en cubierta} = 11 \cdot (1 + 0,0013 \cdot L) \cdot L \cdot B$$

Instalaciones fijas de rociadores de agua:

$$\text{Coste rociadores} = 4 \cdot S_h$$

Siendo S_h la superficie de la habilitación en m^2 .

Equipos detectores de incendios en cámara de máquinas:

$$\text{Coste detectores de incendios en CC.MM} = 8 \cdot K_1 \cdot L_m \cdot D_m \cdot B + 1,224 \cdot K_2 \cdot N_{ch}$$

Siendo:

K_1 es una constante cuyo valor es 0 ó 1 dependiendo de si la Cámara de Máquinas es atendida o no.



K_2 es una constante cuyo valor es 1 ó 0 según exista o no detección de incendios en la habilitación.

L_m es la eslora de CC.MM en m .

D_m es el puntal de CC.MM en m .

B es la manga del buque, en m .

N_{ch} es el número de cubiertas de habilitación.

Instalaciones y equipos contra incendios especiales.		
Instalaciones CC.II estructurales.		
Kci	4600	0
Sup. Habilitación	1602,07	m ²
Coste	13411,39	€
Instalaciones fijas de CC.II en cubierta.		
L (Eslora de flotación)	63,961	m
B	16,2	m
Coste	12345,57	€
Instalaciones de rociadores de agua.		
Sup. Habilitación	1602,07	m ²
Coste	6408,28	€
Equipos detectores de incendios en C ^a Máq.		
K1	1	
K2	1	
Lmáq.	14,4	m
Dmáq.	6,5	m
B	16,2	m
Nch	5	Ud.
Coste	12136,68	€

Instalaciones para la lucha contra la contaminación

Equipos de protección personal:

$$\text{Coste protección personal} = 3300 \cdot K_{pp} \cdot N^{\frac{2}{3}}$$

Siendo:

$$K_{pp} = 0,50.$$

N es el número de tripulantes.

Planta de gas inerte:

$$\text{Coste planta de gas inerte} = K_{gi} \cdot Q_{gi}^{N_{gi}}$$

Siendo:

K_{gi} es una constante cuyo valor es 360 para plantas con generador y quemador propio y 9000 para plantas que utilizan gas de combustión de calderas.

N_{gi} es una constante cuyo valor es 0,77 para plantas con generador y quemador ó 0,38 para plantas que utilizan gases de combustión de calderas.

Q_{gi} es la capacidad de la planta en m^3/h .

Puertas de mamparos estancos:

$$\text{Coste puertas mamparos estancos} = 12500 \cdot N_{pe}^{0,97}$$

Siendo N_{pe} el número de puertas estancas.

Instalaciones para la lucha contra la contaminación.		
Equipos de protección personal.		
Kpp	0,5	
N	30	personas
Coste	15930,57	€
Planta de gas inerte.		
Kgl	360	
Qgl	500	
Ngl	0,77	
Coste	43103,1891	€
Puertas de mamparos estancos.		
Npe	6	Ud.
Coste	71074,9767	€

Resumen de costes de instalaciones especiales

Instalaciones especiales.	
Denominación.	Coste [€]
Cabina y puesto de control.	167428,56
Sistema de estabilización y auxiliares a la maniobra.	37422,00
Instalaciones y equipos contra incendios especiales.	44301,92
Instalaciones para la lucha contra la contaminación.	130108,74
TOTAL	379261,22



4.8 Resumen de costes de materiales y equipos del buque

En la siguiente tabla se presentan los costes calculados anteriormente:

COSTE DE MATERIALES.	
Denominación.	Coste [€]
1. CASCO.	
Acero laminado y perfiles.	497.317,50 €
Resto de material del casco.	38.308,86 €
Timón.	0,00 €
Materiales auxiliares a la construcción de acero estructural.	55.257,50 €
Preparación de superficies.	61.439,82 €
Pintura y galvanizado.	17.954,26 €
Protección catódica.	2.382,37 €
2. EQUIPO, ARMAMENTO E INSTALACIONES.	
Equipo de fondeo, amarre y remolque.	86.279,32 €
Medios de salvamento.	17.435,29 €
Habilitación	400.517,50 €
Fonda y hotel	51.481,10 €
Aire acondicionado.	98.323,76 €
Navegación y comunicaciones.	281.028,00 €
Medios contra incendios.	25.082,66 €
Instalación eléctrica.	606.197,70 €
Armamento.	106.588,84 €
3. MAQUINARIA AUXILIAR EN CUBIERTA.	
Equipo de gobierno.	15.833,56 €
Equipos de maniobra de cubierta.	342.735,06 €
4. PROPULSIÓN.	
Maquinaria de propulsión.	608.152,45 €
Línea de ejes.	0,00 €
Propulsores.	407.570,79 €
5. MAQUINARIA AUXILIAR DE LA PROPULSIÓN.	
Sist. de circulación, refrigeración y lubricación de la planta propulsora y auxiliares.	27.600,00 €
Sistema de generación de vapor.	0,00 €
Sistema de arranque de motores.	468,00 €
Sistema de manejo de combustible.	73.488,20 €
Sistema de purificación.	2.800,00 €
Equipos auxiliares del casco.	64.210,05 €
Equipos sanitarios.	70.763,73 €
Varios.	51.501,27 €
6. PERTRECHOS Y RESPETOS.	
Ancla de respeto.	4.350,00 €
Hélice.	0,00 €
7. INSTALACIONES ESPECIALES.	
Cabina y puesto de control.	167.428,56 €
Sistema de estabilización y auxiliares a la maniobra.	37.422,00 €
Instalaciones y equipos contra incendios especiales.	44.301,92 €
Instalaciones para la lucha contra la contaminación.	130.108,74 €
TOTAL	4.394.328,80 €



RESUMEN		
DENOMINACIÓN	COSTE [€]	% del Total
1. CASCO.	672660,31	15,31%
2. EQUIPO, ARMAMENTO E INSTALACIONES.	1672934,17	38,07%
3. MAQUINARIA AUXILIAR EN CUBIERTA.	358568,62	8,16%
4. PROPULSIÓN.	1015723,24	23,11%
5. MAQUINARIA AUXILIAR DE LA PROPULSIÓN.	290831,24	6,62%
6. PERTRECHOS Y RESPETOS.	4350,00	0,10%
7. INSTALACIONES ESPECIALES.	379261,22	8,63%
TOTAL	4394328,80	100,00%

5. Cálculo de la Mano de Obra de Construcción

Para los cálculos en este apartado, se supondrá un coste medio de la mano de obra de 30€/h, donde se recogen el sueldo, las cargas sociales y los gastos indirectos.

Se seguirá en la medida de lo posible el desglose de los conceptos del apartado anterior.

5.1 Casco del buque

Acero laminado del casco

La estimación de la elaboración del acero no es fácil de realizar, puesto que existen muchos factores que afectan al coste final. Sin embargo se puede hacer una estimación en base al peso de acero y ciertos factores en relación a este.

$$\text{Horas de trabajo} = P_{ac} \cdot K_{ba} \cdot (1 + K_f \cdot (1 - C_f)) \cdot (1 + K_b) \cdot (1 + K_e \cdot C_e) \cdot (1 + K_c \cdot (N_c - 1))$$

Siendo:

P_{ac} es el peso del acero estructural, en toneladas.

K_{ba} es el índice de mano de obra del casco, en horas/Tn.

K_f Índice de coeficiente de forma.

C_f es el índice de coeficiente de forma. Se ha considerado el Cb.

K_b es el índice de bulbo. El buque no tiene bulbo.

K_e es el índice de complejidad del acero.

C_e es el coeficiente de peso de acero especial.

K_c es el coeficiente de número de cubiertas.

N_c es el número de cubiertas de cámara de máquinas y zonas externas.



Acero laminado y perfiles.		
Peso acero estruct.	961	Tn
Índice de M.O.	60	h/Tn
Índice de coef. Forma.	0,3	-
Coef. de forma.	0,661	-
Índice de bulbo.	0	-
Índice de complejidad del acero.	0	-
Coef. peso acero especial.	0	-
Coef. N° cubiertas.	0,05	-
N° cubiertas de CC.MM y externas.	6	Ud.
N° horas de trabajo	79405,0	h

Resto de materiales del casco

$$\text{Horas de trabajo} = 25 + 30 \cdot L^{\frac{1}{3}} \cdot H \cdot K_1$$

K_1 para buques de dos hélices es igual a 2.

Resto de materiales del casco.		
L	63,961	m
H	8	m
Coef. N° de propulsores buque	2	Ud.
N° horas de trabajo	1944,6	h

Timones

El buque cuenta con propulsores AziPod que carecen de timones.

Materiales auxiliares a la construcción del acero estructural.

Normalmente esta partida no tiene asociadas horas de trabajo.

Preparación de superficies

Se estimarán las horas suponiendo 0,04 horas/m². La superficie total es la suma de la superficie exterior más la interior.

Preparación de superficies		
Valor estimado	0,04	h/(m ²)
Sup. total del buque	3139,08	m ²
Nº horas de trabajo.	125,563	h

Pintura y control de corrosión

$$\text{Horas de trabajo} = 0,25 \cdot S_{OM} + (1 + 0,3 \cdot N_{OM}) + 0,35 \cdot S_{OV} \cdot \left(\frac{N_{OV}}{4}\right) + 0,4 \cdot S_i \cdot N_i$$

Siendo:

S_{OM} es la superficie de la obra muerta, en m².

S_{OV} es la superficie de la obra viva, en m².

S_i es la superficie de la obra interior, en m².

N_{OM} es el número de capas de pintura en la obra muerta.

N_{OV} es el número de capas de pintura en la obra viva.

N_i es el número de capas de pintura en el interior.

Pintura y control de corrosión.		
Sup. Obra viva	1537,01	m ²
Sup. Obra muerta	1040	m ²
Sup. Interior	1602,07	m ²
Nº capas obra viva.	3	Ud.
Nº capas obra muerta.	3	Ud.
Nº capas interior	3	Ud.
Nº horas de trabajo	2587,8	h

Resumen de horas y coste del casco

CASCO DEL BUQUE.		
Denominación.	Nº horas	Coste [€]
Acero laminado y perfiles.	79405,0	2382150,825
Resto de materiales del casco.	1944,6	58338,30
Timones.	0,0	0
Materiales auxiliares a la constr. acero estructural	0,0	0
Preparación de superficies	125,6	3766,896
Pintura y control de corrosión.	2587,8	77635,49738
TOTAL	84063,1	2.521.891,52 €



5.2 Equipo, armamento e instalaciones

Equipo de fondeo y amarre

Anclas, cadenas, cables y estachas:

$$\text{Horas de trabajo} = 27 \cdot P_a^{0,4} \cdot n$$

Siendo 'Pa' el peso del ancla y 'n' el número de anclas.

Anclas, cadenas, cables y estachas.		
Nº anclas.	3	Ud.
Peso del ancla.	1,74	Tn
Nº horas empleadas.	175,9	h

Medios de salvamento

$$\text{Horas de trabajo} = 300 + 1,5 \cdot N$$

Siendo N el número de personas a bordo.

Medios de salvamento.		
Dotación del buque.	30	pers.
Nº horas empleadas.	345	h

Habilitación

$$\text{Horas de trabajo} = 16 \cdot S_h$$

Siendo Sh la superficie de la habitación en m².

Habitación.		
Sup. Habitación	1602,1	m ²
Nº horas empleadas.	25633	h

Fonda y hotel

$$\text{Horas de trabajo} = 115 \cdot N_{tr}$$

Siendo N_{tr} el número de tripulantes.

Fonda y hotel.		
Dotación del buque.	30	pers.
Nº horas empleadas.	3450	h



Aire Acondicionado

$$\text{Horas de trabajo} = 2 \cdot S_h$$

Siendo S_h la superficie de la habilitación en m^2 .

Aire acondicionado.		
Sup. Habilidadación	1602,1	m^2
Nº horas empleadas.	3204,1	h

Navegación y comunicaciones

$$\text{Horas de trabajo} = 115 \cdot N_c^{\frac{2}{3}}$$

Siendo N_c el número de equipos instalados.

Navegación y comunicaciones.		
Nº eq. Instalados.	10	Ud.
Nº horas empleadas.	533,78	h

Medios contraincendios convencionales

$$\text{Horas de trabajo} = 5,5 \cdot L$$

Siendo L la eslora del buque en m.

Medios contraincendios convencionales		
L (Eslora de flotación)	63,961	m
Nº horas empleadas	351,79	h

Instalación eléctrica

$$\text{Horas de trabajo} = 4 \cdot S_h + 6 \cdot kW$$

Siendo S_h la superficie de la habilitación en m^2 y kW la potencia total instalada a bordo en kW .

Instalación eléctrica.		
Sup. Habilidadación.	1602,1	m^2
Potencia instalada	10660	kW
Nº horas empleadas	70368	h



Varios

Tuberías:

$$\text{Horas de trabajo} = 11 \cdot \text{BHP}^{0,35}$$

Siendo BHP la potencia propulsora en kW.

Varios.	
Tuberías	
BHP	9000
Horas	266,303923

Resumen de horas y costes de equipo, armamento e instalaciones

EQUIPO, ARMAMENTO E INSTALACIONES.		
Denominación.	Horas	Coste [€]
Anclas, cadenas, cables y estachas.	175,9	5276,86
Medios de salvamento.	345,0	10350
Habilitación.	25633,12	768993,6
Fonda y hotel.	3450	103500
Aire acondicionado.	3204,14	96124,2
Navegación y comunicaciones.	533,782716	16013,48148
Medios contra incendios convencionales.	351,7855	10553,565
Instalación eléctrica.	70368,28	2111048,4
Varios	266,3	7989,117676
TOTAL	104328,3	3.129.849,22 €

5.3 Maquinaria auxiliar de cubierta

Equipo de gobierno

$$\text{Horas de trabajo} = 33 \cdot L^{\frac{2}{3}}$$

Siendo L la eslora del buque en metros.

Equipo de gobierno.		
L	63,961	m
Nº horas empleadas.	527,79	h

Equipos de maniobra en cubierta

$$\text{Horas de trabajo} = L \cdot (1,75 \cdot N_m + 1,6 \cdot N_{ca} + 1,7 \cdot N_{ma})$$

Siendo:

L es la eslora del buque, en m.

N_m es el número de molinetes.

N_{ca} es el número de cabrestantes.

N_{ma} es el número de maquinillas de amarre.

Equipos de maniobra de cubierta		
L	63,961	m
Nº molinetes	2,00	Ud.
Nº de cabrestantes	2	Ud.
Nº de maquinillas de amarre	4	Ud.
Nº horas empleadas.	1615,6549	h

Resumen de horas y costes de maquinaria auxiliar de cubierta

MAQUINARIA AUX. CUBIERTA.		
Denominación.	Horas	Coste [€]
Equipo de gobierno.	527,8	15833,56
Equipos de maniobra de cubierta	1616	48469,65
TOTAL	2143,4	64.303,21 €

5.4 Propulsión

Máquinas de propulsión

$$\text{Horas de trabajo} = 10 \cdot \text{BHP}^{\frac{2}{3}} \cdot N_{mp}$$

Siendo BHP la potencia total instalada en kW y N_{mp} el número de generadores.

Línea de ejes

El buque cuenta con propulsores AziPod, por lo que no tiene línea de ejes.

Propulsores AziPod

$$N^{\circ} \text{ horas} = 14,5 \cdot \text{Pot. propulsores}^{0,7}$$

Máquinas de propulsión.		
Potencia total instalada	10660	kW
Nº motores propulsores.	4,00	Ud.
Nº Horas empleadas.	19374,5	h
Línea de ejes.		
Constante de reductora.	0	
Nº líneas de ejes.	0	Ud.
Pot. Propulsora.	1600	kW
Nº Horas empleadas.	0	h
Hélices.		
Potencia propulsora.	9000	kW
Nº hélices.	2	Ud.
Nº Horas empleadas.	8498,4	

Resumen de horas y costes de propulsión

PROPULSIÓN.		
Denominación	Horas	Coste [€]
Máquinas de propulsión.	19374,5	581236,3
Línea de ejes.	0	0,0
Prop azimutales	8498,4	254952,3
TOTAL	27873,0	836.188,63 €

5.5 Maquinaria auxiliar de propulsión

Grupos electrógenos

$$\text{Horas de trabajo} = 52 \cdot N_g \cdot kW^{0,43}$$

Siendo N_g el número de generadores y kW la potencia unitaria.

Grupos electrógenos.		
Nº generadores	4	Ud.
Pot. Unitaria de generadores.	2665,00	kW
Nº horas empleadas	6419,5	h

Sistema de circulación, refrigeración y lubricación

$$\text{Horas de trabajo} = 230 + 0,18 \cdot BHP$$

Sist. circulación, refrigeración y lubricación.		
Pot. Propulsora	9000	kW
Nº horas empleadas	1850	h

Sistema de manejo de combustible

$$\text{Horas de trabajo} = K_{CO} \cdot BHP$$

Siendo K_{CO} una constante cuyo valor es 0,27 para combustibles pesados y BHP la potencia propulsora en kW.

Sist. de manejo de combustible.		
Constante del combustible (pesado)	0,27	
Pot. Propulsora.	9000	kW
Nº horas empleadas	2430	h

Sistema de purificación

$$\text{Horas de trabajo} = (K_{ep} + 0,056 \cdot BHP) \cdot (N_{pa} + N_{pd} + N_{fp})$$

Siendo:

BHP es la potencia propulsora, en kW.

K_{ep} es un coeficiente en función del combustible utilizado. Si los motores queman combustibles pesados, $K_{ep} = 300$.



N_{pa} es el número de purificadoras de aceite.
 N_{pd} es el número de purificadoras diésel.
 N_{fp} es el número de purificadoras de fuel oil.

Sistema de purificación.		
Pot. Propulsora.	9000	kW
Constante del combustible (pesado)	300	
Nº purificadoras aceite.	4	Ud.
Nº purificadoras diésel.	4	Ud.
Nº purificadoras de fuel-oil.	4	Ud.
Nº horas empleadas	9648	h

Equipos auxiliares del casco

$$\text{Horas de trabajo} = 420 + 0,47 \cdot L \cdot (B + D)$$

Equipos auxiliares del casco.		
L	63,961	m
B	16,2	m
D	8	m
Nº horas empleadas	1147,5	h

Equipos sanitarios

$$\text{Horas de trabajo} = K_1 \cdot (280 + 8 \cdot Q_a) + K_2 \cdot (200 + 3,5 \cdot N) + K_3 \cdot (140 + 3,9 \cdot N) + 400 \cdot K_4$$

Siendo:

K_1 es 1 si existe generador de agua dulce, y 0 en caso contrario.
 K_2 es 1 si existe grupo hidróforo, y 0 en caso contrario.
 K_3 es 1 si existe planta de tratamiento de aguas residuales, y 0 en caso contrario.
 K_4 es 1 si existe incinerador de residuos, y 0 en caso contrario.
 Q_a es el caudal del generador de agua dulce, en Tn/día.
 N es el número de personas a bordo del buque.

Equipos sanitarios.		
K1 (Si tiene generador de agua dulce)	1	
K2 (Si hay grupo hidróforo)	1	
K3 (Si hay planta trat. Aguas resid)	1	
K4 (Si hay incineradora de residuos)	1	
Caudal generador de agua dulce	9	Tn/día
Dotación del buque	30	pers
Nº horas empleadas	1314	h



Mantenimiento

$$\text{Horas de trabajo} = C_{vg} + 0,005 \cdot BHP$$

Siendo C_{vg} una constante para vigas de carril con valor 950

Mantenimiento.		
Cte. viga carril	950	
Potencia total instalada.	9000	kW
Nº horas empleadas.	995,0	h

Varios

Ventiladores en cámara de máquinas y medios de desmontaje:

$$\text{Horas de trabajo} = K_{va} + 0,005 \cdot BHP$$

K_{va} es una constante de valor 950 o 1400 según exista viga de puente grúa o de carril.

Varios.		
BHP	9000	kW
K_{va}	1400	
Nº horas empleadas	1445	h

Resumen de horas y costes de maquinaria auxiliar de propulsión

MAQUINARIA AUXILIAR DE PROPULSIÓN.		
Denominación.	Horas	Coste [€]
Grupos electrógenos.	6419,5	192586,04
Sist. circulación, refrigeración y lubricación	1850,0	55500
Sist. de manejo de combustible.	2430,0	72900
Sistema de purificación.	9648,0	289440
Equipos auxiliares del casco.	1147,5	34424,77242
Equipos sanitarios.	1314,0	39420
Mantenimiento.	995,0	29850,00
Varios.	1445	43350
TOTAL	25249,0	757.470,81 €

5.6 Pertrechos y respetos

Estiba

$$\text{Horas de trabajo} = K_1 \cdot BHP^{\frac{1}{2}} + 2 \cdot L + K_2$$

Siendo:

K_1 es una constante cuyo valor es de 0,80 para motores de 4T.

K_2 es una constante cuyo valor es de 100 por llevar hélice de respeto.

BHP es la potencia propulsora, en kW .

Estiba.		
K1 (0,80 para motores 4T)	0,8	
K2 (100 con hélice de respeto)	0,00	
Potencia total instalada	9000,0	kW
L	63,961	m
Nº horas empleadas	346,1	h

Resumen de horas y costes de pertrechos y respetos

ESTIBA.		
Denominación.	Horas	Coste [€]
Estiba.	346,1	10384,20
TOTAL	346,1	10.384,20 €

5.7 Instalaciones especiales

Instalaciones y equipos de automatización, telecontrol y alarma

Se suponen estas horas dentro del coste de los equipos.

Sistemas de estabilización y auxiliares de maniobra

Para los sistemas de estabilización al no disponer de valores específicos, se va a suponer que el coste de la instalación va a ser un porcentaje (20 %) del valor de los equipos cuyo coste se calculó anteriormente.

Sistemas de estabilización y aux. de maniobra.		
Coste del sistema.	37422,00	€
Estimación en %	20,00	
Coste total	7484,4	€

Instalaciones y equipos contraincendios especiales

A falta de información más detallada, se va a considerar un coste del número de horas correspondiente al 17% del valor de los equipos contraincendios que se calcularon previamente.

Inst. y equipos C.I. especiales.		
Coste del sistema.	44301,92	€
Estimación en %	17,00	
Coste total	7531,3	€

Instalaciones para la lucha contra la contaminación

Al carecer de información sobre esta partida, se supondrá el coste de mano de obra como el 20% del coste de las instalaciones para la lucha contra la contaminación calculado previamente.

Instalaciones para la lucha contra la contaminación		
Coste del sistema.	44301,92	€
Estimación en %	20	
Coste total	8860,384	€

Instalaciones y equipos especiales de seguridad

Equipos de protección personal:

Las horas correspondientes se consideran incluidas en el coste de equipos.

Equipos de detección de gases:

$$\text{Horas de trabajo} = 600 \cdot (K_1 + K_2 + K_3)$$

Siendo:

K_1 es una constante que toma el valor 1 si existe detección de gases tóxicos, y 0 en el caso contrario.

K_2 es una constante que toma el valor 1 si existe detección de gases inflamables, y 0 en el caso contrario.

K_3 es una constante que toma el valor 1 si existe detección de gases de inertización, y 0 en el caso contrario.



Inst. y equipos especiales de seguridad.		
K1	1	
K2	1	
K3	1	
Nº horas empleadas	1800	h

Puertas de mamparos estancos:

$$\text{Horas de trabajo} = 250 \cdot N_{pe}$$

Siendo N_{pe} el número de puertas estancas.

Puertas de mamparos estancos.		
Nº puertas estancas.	6	
Nº horas empleadas	1500	h

Resumen de horas y costes de instalaciones y equipos especiales

INSTALACIONES Y EQUIPOS ESPECIALES.		
Denominación.	Horas	Coste [€]
Sistemas de estabilización y aux. de maniobra	-	7484,40
Inst. y equipos C.I. especiales.	-	7531,33
Inst. para la lucha contra la contaminación	-	8860,384
Inst. y equipos especiales de seguridad.	1800,0	54000,00
Puertas de mamparos estancos.	1500,0	45000,00
TOTAL	3300,0	122.876,11 €

5.8 Resumen de costes de mano de obra

Se presenta a continuación el resumen de los costes de mano de obra de todas las partidas calculadas.

COSTE DE MANO DE OBRA.	
Denominación.	Coste [€]
1. CASCO	
Acero laminado y perfiles.	2.382.150,83 €
Resto de materiales del casco.	58.338,30 €
Timones.	0,00 €
Materiales auxiliares a la constr. acero estructural	0,00 €
Preparación de superficies	3.766,90 €
Pintura y control de corrosión.	77.635,50 €
2. EQUIPO, ARMAMENTO E INSTALACIONES.	
Anclas, cadenas, cables y estachas.	5.276,86 €
Medios de salvamento.	10.350,00 €
Habilitación.	768.993,60 €
Fonda y hotel.	103.500,00 €
Aire acondicionado.	96.124,20 €
Navegación y comunicaciones.	16.013,48 €
Medios contraincendios convencionales.	10.553,57 €
Instalación eléctrica.	2.111.048,40 €
3. MAQUINARIA AUXILIAR EN CUBIERTA.	
Equipo de gobierno.	15.833,56 €
Equipos de maniobra de cubierta	48.469,65 €
4. PROPULSIÓN.	
Máquinas de propulsión.	581.236,28 €
Línea de ejes.	0,00 €
Propulsores AziPod	254.952,35 €
5. MAQUINARIA AUXILIAR DE LA PROPULSIÓN.	
Grupos eléctricos.	192.586,04 €
Sist. circulación, refrigeración y lubricación.	55.500,00 €
Sist. de manejo de combustible.	72.900,00 €
Sistema de purificación.	289.440,00 €
Equipos auxiliares del casco.	34.424,77 €
Equipos sanitarios.	39.420,00 €
Mantenimiento.	29.850,00 €
6. ESTIBA	
Estiba.	10.384,20 €
7. INSTALACIÓN Y EQUIPOS ESPECIALES	
Sistemas de estabilización y aux. de maniobra.	7.484,40 €
Inst. y equipos C.I. especiales.	7.531,33 €
Inst. para la lucha contra la contaminación	8860,384
Inst. y equipos especiales de seguridad.	54.000,00 €
Puertas de mamparos estancos.	45.000,00 €
TOTAL	7.391.624,58 €



RESUMEN		
DENOMINACIÓN	COSTE [€]	% del Total
1. CASCO	2.521.891,52 €	34,12
2. EQUIPO, ARMAMENTO E INSTALACIONES.	3.121.860,10 €	42,24
3. MAQUINARIA AUXILIAR EN CUBIERTA.	64.303,21 €	0,87
4. PROPULSIÓN.	836.188,63 €	11,31
5. MAQUINARIA AUXILIAR DE LA PROPULSIÓN.	714.120,81 €	9,66
6. ESTIBA	10.384,20 €	0,14
7. INSTALACIÓN Y EQUIPOS ESPECIALES	122.876,11 €	1,66
TOTAL	7.391.624,58 €	100,00

6. Coste de Construcción del Buque

El coste de construcción es la suma de los costes calculados en los apartados anteriores (Coste de materiales, coste de equipos y coste de mano de obra).

COSTE DE CONSTRUCCIÓN.	
Denominación.	Coste [€]
Coste de materiales y equipos	4.394.328,80 €
Coste por mano de obra.	7.391.624,58 €
TOTAL	11.785.953,38 €



7. Coste Total del Buque

El coste total del buque es, en términos generales, el precio en el mercado del buque. Es decir, la cantidad económica que el astillero puede obtener del Armador como compensación por su construcción y entrega.

El coste total se divide en las siguientes partes:

- Coste de construcción del buque
- Gastos variables del astillero
- Beneficio

Coste de construcción del buque

El coste de construcción del buque es el valor obtenido en el apartado anterior, es decir, el coste de materiales, equipos y mano de obra.

Gastos variables del astillero

En esta partida se incluyen los gastos relacionados con la construcción del buque pero que no se han incluido en el cálculo anterior.

Las partidas fundamentales en que se dividen los gastos variables son las siguientes:

- Seguro
- Auxilios durante la construcción
- Inspección del Armador
- Sociedad de Clasificación
- Avaes y comisiones
- Garantías

Se supondrá que estos costes tienen un valor del 5% del precio de construcción del buque.

Beneficio

El beneficio del astillero se puede considerar entre el 7% y el 10% del coste de construcción del buque. La tendencia del astillero es tratar de aumentar el beneficio, aunque será el mercado el que marque los márgenes de éste. Para este proyecto se va a considerar un beneficio del 10%.



A continuación se resumen las diferentes partidas del coste total del buque:

COSTE TOTAL DEL BUQUE.	
Denominación.	Coste [€]
COSTE DE CONSTRUCCIÓN.	11.785.953,38 €
COSTES VARIABLES.	589.297,67 €
BENEFICIO	825.016,74 €
TOTAL	13.200.267,78 €

El pago será fraccionado y se irá realizando a medida que se vayan alcanzando los siguientes objetivos:

- Firma del contrato (20%)
- Puesta de quilla (25%)
- Botadura (35%)
- Entrega (20%)

PAGOS POR PARTE DEL ARMADOR.		
OBJETIVO	PORCENTAJE	COSTE [€]
Firma del contrato.	20%	2.640.053,56 €
Puesta de quilla.	25%	3.300.066,95 €
Botadura.	35%	4.620.093,72 €
Entrega.	20%	2.640.053,56 €
TOTAL	100%	13.200.267,78 €

Justificación del Coste

Mediante información publicada por los astilleros Aker finlandeses sobre próxima construcciones se obtiene el coste de construcción de un buque remolcador rompehielos de mayor tamaño es de 21,9 millones de €.

La diferencia en el coste no solo se debe a la diferencia en tamaño, sino a que los costes de los equipos se han realizado mediante formulación, se ha utilizado un coste de mano de obra bastante bajo y el precio del acero y otros materiales están desactualizados.



8. Estudio de la Viabilidad del Proyecto

Se estudiará la viabilidad económica del proyecto en base a una hipótesis de partida (ruta del buque, puertos base y de escala, flete...).

Debido al elevado coste de construcción de un buque, se necesita la unión de varios inversores. La construcción de un buque no podrá llevarse a cabo si la idea de negocio planteada no tiene una estimación de adquisición de beneficios, ni si la recuperación de inversión tardase mucho tiempo en producirse.

La inversión de capital en la explotación de un buque es más arriesgada que inversiones menos rentables en ideas de negocio más seguras. Es muy importante en el estudio de la viabilidad el tiempo estimado de recuperación de la inversión.

La viabilidad a largo plazo también debe ser garantizada, ya que es muy común que el armador vaya adquiriendo un mayor porcentaje del buque con respecto al capital inicialmente depositado. Con la rentabilidad a largo plazo podrá amortizar el buque y obtener cierto capital para la adquisición de un nuevo al fin de la vida útil del primero.

Este estudio tiene por objetivo analizar desde el punto de vista del Armador la viabilidad del proyecto. Para realizar dicho análisis se van a estudiar distintos parámetros:

- **Tasa Interna de Retorno (TIR):** Tasa de descuento con la que el VAN es igual a cero. Mide la rentabilidad de un proyecto. Cuanto mayor sea la TIR, mayor será la rentabilidad.
- **Valor Actual Neto (VAN):** Valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión y una actividad asociada. Un proyecto puede considerarse aceptable si tiene un VAN positivo.
- **VAN acumulado:** Evalúa el VAN de los flujos de caja año a año del proyecto.

Se analizarán dos casos de financiación:

- El armador aporta todo el capital utilizado.
- El capital utilizado se divide entre el que aporta el Armador y capital ajeno.

8.1 Hipótesis de partida

Tiempo de construcción

A partir de otros proyectos consultados se estima un tiempo de construcción de 2 años.

Ruta de operación del buque

El buque de proyecto operará en aguas árticas. Debido a su cota de Icebreaker 6, y la cota para la que se ha diseñado Arc 5, la operatividad del buque en los mares árticos en invierno y verano es:

Service areas and conditions for ships of arctic categories											
Category of ice strengthening	Type of ice navigation	Winter/spring navigation					Summer/autumn navigation				
		The Barents Sea	The Kara Sea ¹	The Laptev Sea	The East Siberian Sea	The Chuckchee Sea	The Barents Sea	The Kara Sea	The Laptev Sea	The East Siberian Sea	The Chuckchee Sea
		ENHME	ENHME	ENHME	ENHME	ENHME	ENHME	ENHME	ENHME	ENHME	ENHME
Arc4	IN	----+	-----	-----	-----	-----	++++	----+	----+	----+	--++
	IEN	-*++	----+	-----	-----	----*	++++	*+++	----+	----+	-*++
Arc5	IN	--++	----+	-----	-----	-----	++++	-+++	----+	----+	--++
	IEN	*+++	--*+	----+	----+	--*+	++++	*+++	*+++	*+++	*+++
Arc6	IN	*+++	----+	----+	----+	----+	++++	++++	-+++	-+++	-+++
	IEN	++++	**++	-**+	-**+	-*++	++++	++++	++++	++++	++++
Arc7	IN	++++	-+++	----+	----+	----+	++++	++++	++++	++++	++++
	IEN	++++	++++	*+++	*+++	*+++	++++	++++	++++	++++	++++
Arc8	IN	++++	++++	-*++	-*++	*+++	++++	++++	++++	++++	++++
	IEN	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
Arc9	IN	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
	IEN	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++

Symbols:
 IN — independent navigation
 IEN — icebreaker escorted navigation
 + — operation allowed
 - — operation not allowed
 * — operation connected with the increased risk of damage
 EN — extreme navigation (average periodicity once in ten years)
 H, M, E — hard, medium, easy navigation (average periodicity once in three years)

En la siguiente página se muestra un boceto de los mares árticos:



El buque operará fundamentalmente en los mares árticos Mar de Barents y Mar de Kara ya que son en los que su operatividad es mayor a lo largo del año y ocasionalmente en el Mar de Laptev (Temporada de verano)

El puerto base se establece en Port Novy en Rusia (Mar de Kara). El buque permanecerá navegando la mayor parte del tiempo, volviendo a puerto solo para abastecerse.

Autonomía del buque navegando a 15 nudos: 7000 millas

$$D = 7000 \text{ millas} * \frac{1 \text{ h}}{15 \text{ millas}} * \frac{1 \text{ dia}}{24 \text{ h}} = 19,44 \text{ dias}$$

Cada 19 días el buque permanecerá en puerto durante un período de 2 a 5 días, en función de la ruta de operaciones para abastecimiento y descanso de la tripulación.

Se supondrá el consumo para una autonomía de 6840 millas (19 días).



Actividad que realizará el buque

Su característica principal es la de rompehielos. Con esta característica, su labor principal será la de apertura de pasos para buques, o trabajo de rompehielos en puertos. A mayores el buque tiene las características de remolque, lucha contraincendios, lucha contra la contaminación y rescate. La característica de rompehielos permite la realización de todas esas labores en condiciones de hielo.

Según la cota de rompehielos, el buque romperá capas de hielo de hasta 1,50 metros mediante impacto, y de 1,00 metros en avance continuo.

Para las labores de remolque se tiene una capacidad de tiro de 100 TPF, lo que se traduce en una tracción mínima de 100 Tn a una velocidad de 0 nudos. Los ensayos de tiro se realizan con el buque amarrado a un noray dando avance a toda y con un dinamómetro se mide la tracción del buque.

Para las labores de rescate se cuenta con 2 lanchas rápidas de rescate y capacidad para 40 naufragos.

En las labores de contraincendios el buque cuenta con la cota de Sociedad de Clasificación equivalente FiFi III.

En las labores de lucha contra la contaminación, se cuenta con tanques de recogida de residuos con capacidad aproximada de 360 m³.

Ocupación

Se supone un primer año de explotación con ocupación al 50% ya que se obtiene un coste total bajo y para obtener unos resultados no desvirtuados. El aumento anual de ocupación se muestra a continuación:

Años de Explotación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ocupación (%)	50	65	85	87	90	95	98	98	98	98



Flete

Se presenta la siguiente tabla de fletes para buques offshore, en libras esterlinas, excluido el combustible, para buques offshore:

	April 2013	May 2013	June 2013
AHTS 16,500 bhp +	14,000 - 125,000	9,250 - 133,300	22,500 - 108,330
AHTS 10-16,499 bhp	7,000 - 95,000	8,500 - 100,000	10,000 - 55,000
PSV (Deck 750m2 +)	6,500 - 26,100	6,700 - 33,300	13,500 - 32,780
PSV (Deck - 750m2)	7,000 - 25,500	8,500 - 21,000	15,500 - 30,550

“... a finales de Junio de 2013 los fletes de buques offshore de tamaño medio (120 TPF) están entre los 42.500 y 61.000 € por día.”

Fuente: Fearnley Offshore Supply.

De esta información se establece un precio de flete de 50.000 € por día, sin contar el combustible.



9. Amortizaciones

Con motivo de simplificar los cálculos, el cálculo de las amortizaciones se ha considerado en esta fase del proyecto una amortización lineal. Dicha amortización se caracteriza por tener cuotas anuales constantes y representar la depreciación de un bien en el tiempo, que en este caso es el buque.

Sus cuotas se calculan con la siguiente expresión:

$$\text{Amortización} = \frac{\text{Valor inicial} - \text{Valor final}}{\text{Años de amortización}}$$

Donde,

El valor inicial del buque es el coste total calculado en el apartado 7 del presente cuaderno, que es igual a 13.200.267,78 €.

El valor final es el que posee el buque al final de su explotación, que se ha fijado en un período de 10 años. Este valor puede estimarse en un 20% del valor inicial del buque; es decir, 2.640.053,56 €.

Se ha seleccionado un período de amortización de 10 años debido a que es superior a los años de devolución del crédito e inferior al límite máximo permitido por la legislación vigente.

Con esto se ha obtenido que las cuotas de las amortizaciones son de 1.056.021,42 € anuales.

Según el Plan General Contable español, el buque se puede amortizar hasta en 20 años y con un valor no superior al 10% anual del coste total del buque (1.320.026,78€). Dichos requisitos se cumplen en el cálculo anterior.



10. Gastos operativos anuales

Para el cálculo de este tipo de gastos se han considerado los siguientes puntos:

- El valor actual del buque, que representa la variación del valor del buque debido a la depreciación del dinero con el tiempo.
- El valor contable del buque, que es la forma de representar el valor del buque desde el punto de vista contable.
- Gastos. Se pueden clasificar en los siguientes tipos:
 - o Gastos fijos directos: Son los gastos directamente relacionados con la explotación del buque y que no varían con el volumen de actividad.
 - o Gastos variables directos: Son los gastos directamente relacionados con la explotación del buque y que varían en función del volumen de actividad.
 - o Gastos indirectos: Son gastos que no están directamente relacionados con la operación del buque. En este caso no se han considerado debido a la falta de datos.

10.1 Valor actual del buque

Como se ha indicado anteriormente, el valor actual del buque representa la variación del valor del buque debido a la depreciación del dinero con el tiempo.

Inicialmente dicho valor es el coste total del buque, el cual se ha actualizado progresivamente a lo largo de los años con la variación del IPRI.

El valor del IPRI no se ha tomado como constante, sino que se han tomado los valores de su variación mensual entre 2006 y 2014 y se han hecho las medias anuales de dichas variaciones. Se han considerado los valores entre estos años debido a que no se han encontrado valores anteriores, y para completar la variación del IPRI en los 10 años se ha considerado que en el último años su variación vuelve a ser como la del primer año considerado.

Estos valores se han obtenido del Instituto Nacional de Estadística y se adjuntan en el ANEXO III. Para los cálculos se ha supuesto que su comportamiento será igual durante los años de explotación del buque.



10.2 Valor contable del buque

Como se ha indicado anteriormente es la forma de representar el valor del buque desde el punto de vista contable. Dicho valor se ha calculado mediante la siguiente expresión:

$$V.C.B. = \text{Coste total construcción} - (\text{Coste amortización} \cdot n^{\circ} \text{ del año estudiado})$$

El valor de las amortizaciones se calculó en el apartado 9 del presente cuaderno.

10.3 Gastos fijos directos

Estos son un tipo de gastos directamente relacionados con la operación del buque y cuyo valor no varía en función del volumen de actividad del buque. En dichos gastos incluyen los derivados por el mantenimiento del buque y el coste de los salarios de la dotación. Se detallan a continuación:

Mantenimiento

El buque tiene que someterse periódicamente a un mantenimiento, el cual implica un coste que se ha calculado utilizando la siguiente expresión:

$$\text{Coste mantenimiento} = \text{Valor actual buque} \cdot \text{tasa de mantenimiento}$$

Donde la tasa de mantenimiento es del 0.33% anualmente y 1.7% cada cuatro años. Esta tasa de mantenimiento se considera constante y con un valor del 0.33% anualmente, pero cada cuatro años este valor cambia debido a que el buque tiene que entrar en dique para realizar tareas de mantenimiento de mayor importancia, lo que supone que esta tasa aumente hasta el 1.7% indicado anteriormente.

Tripulación

El buque objeto de estudio cuenta con una tripulación formada por un capitán, un jefe de máquinas, tres oficiales, 10 tripulantes del equipo de salvamento, 5 tripulantes de lucha contra la contaminación y 10 subalternos.

Para el cálculo de los costes debidos a la tripulación indicada anteriormente se han utilizado los siguientes datos de tripulación y sueldos:



TRIPULACION EN OPERACIÓN	Numero	€/año
capitán	1	95000
jefe de máquinas	1	95000
oficiales	3	56000
equipo de salvamento	10	40000
equipo para la lucha contra la contaminación	5	40000
subalternos	10	32200

Estos valores de sueldos son del año 2010, pero debido a que el valor del IPC desde entonces no ha experimentado grandes variaciones se puede asumir que estos valores son constantes para el año actual, el 2015.

Para el primer año de explotación, el cálculo del coste de la tripulación se ha realizado multiplicando el número de cargos por el salario correspondiente a cada uno.

En los demás años se ha calculado actualizado el coste del primer año con el valor de la variación del IPC.

Los valores de variación anual del IPC se han obtenido a través de la página web del Instituto Nacional de Estadística y se adjuntan en el ANEXO III. Para los cálculos se ha supuesto que su comportamiento será igual en los años de explotación del buque.

Seguros

El coste del seguro depende de distintos factores como pueden ser valor contable del buque, la edad del mismo, situación del mercado de fletes y también del historial del armador.

Valor asegurado. Es el 80% del valor contable del buque.

Margen de la aseguradora. Este margen representa los beneficios que obtiene la aseguradora y supone un 0.02% del valor contable del buque.

Tasa pura. Es una tasa que depende de la capacidad y del tipo de buque, y que se estima mediante la siguiente expresión:

$$T_{pura} = 0,1 + 0,02 \cdot edad\ del\ buque.$$

Tasa por otros riesgos. Es una tasa que depende del valor asegurado del buque. Se estima mediante la siguiente expresión:

$$T_{\text{otros}} = \alpha \cdot \frac{\text{ton de P.M.}}{\text{valor asegurado}}$$

Se comprende que con el tiempo la prima total de seguros se mantiene prácticamente constante. Esto es debido a que mientras el valor contable del buque disminuye, aumenta la prima de riesgo.

10.4 Gastos variables directos

Estos costes están directamente relacionados con la operación del buque y varían en función de volumen de actividad. Dichos costes están compuestos principalmente por los costes de combustible y los costes de escala.

Costes de combustible

El precio del combustible se ha calculado haciendo la media de los valores proporcionados por la página web *navigatemag.rum*, los cuales se mostrarán en el ANEXO IV del presente cuaderno. Además, dicho precio se ha actualizado para cada año en función de los valores de variación del precio del combustible de los últimos 10 años proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística, para lo cual se ha supuesto que el comportamiento del precio del combustible durante la explotación de buque será igual que el comportamiento que tuvo durante los años estudiados por el INE.

Los costes de combustible se estiman según la siguiente expresión:

$$C_{\text{combustible}} = \frac{n^{\circ} \text{ MM.PP} \cdot \text{Pot MM.PP} \cdot \text{MCR} \cdot \left(\frac{\text{consumo}}{\rho_{\text{combs}}} \right) \cdot \text{Precio} \cdot T \cdot \text{Ocupación} \cdot \text{duración travesía}}{\text{ton de P.M.}}$$

Siendo,

- **$n^{\circ} \text{ MM.PP}$** es el número de motores principales del buque.
- **Pot MM.PP** es la potencia de los motores principales, en kW.
- **MCR** es la potencia máxima continua, que por RPA se fija en un 80% de la potencia máxima.
- El consumo de combustible es igual a 185 gr/kW · h
- La densidad del combustible es de 850 g/l.
- Precio es el precio del combustible actualizado anualmente como se ha indicado anteriormente.



- Ocupación es el porcentaje de ocupación que tiene el buque, el cual se ha indicado en la hipótesis de partida.
- El tiempo del viaje es igual a 456 h.
- El P.M. del buque es de 2037 toneladas.
- T es la cantidad de toneladas anuales que puede transportar el buque.

Costes de escala

Se ha supuesto que el buque tendrá como puerto base el puerto de Port Navy en Rusia. El puerto carece de página de información y el contacto por email no ha sido posible. Se utilizarán tarifas de puertos estándar

$$\text{Cuantía} = \text{Cuota (B)} \cdot \text{coef. corrector} \cdot \text{coef} \cdot \text{tiempo de estancia} \cdot \frac{GT}{100}$$

Siendo,

- **GT** es el arqueado bruto del buque.
- Cuota B=1,43 €.
- Coef. corrector =1,30.
- Tiempo de estancia es igual a 24h/escala.
- Coef. es igual a 1 (atraque de costado en zona no concesionada).

Con todos los cálculos anteriores, se calculan los gastos operativos anuales, que se muestran en la tabla de la página siguiente.



**PROYECTO N° 14-04
REMOLCADOR ROMPEHIELOS 100 TPF**



Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Valor actual del buque	0	0	13200267,78	13913082,24	14412793,78	15353228,57	14840174,85	15385551,28	16454847,09	17078760,04	17182655,83	16839002,71
Valor contable del buque	0	0	12.144246,36	11088224,94	10032203,51	8976182,09	7920160,67	6864139,25	5808117,82	4752096,40	3696074,98	2640053,56
Gastos fijos directos												
mantenimiento			43560,88	45913,17	47562,22	261004,89	48972,58	50772,32	54301,00	290338,92	56702,76	55568,71
tripulación			958000,00	986740,00	1016342,20	1050897,83	1087679,26	1118134,28	1163977,78	1160485,85	1181374,60	1219178,58
seguros:												
tasa pura			11658,48	12418,81	12841,22	12925,70	12672,26	12080,89	11151,59	9884,36	8279,21	6336,13
margen			2428,85	2217,64	2006,44	1795,24	1584,03	1372,83	1161,62	950,42	739,21	528,01
tasa otros riesgos			1487,01	1548,12	1609,23	1670,34	1731,45	1792,56	1853,67	1914,78	1975,89	2037,00
total seguros			15574,34	16184,58	16456,89	16391,28	15987,74	15246,27	14166,88	12749,56	10994,31	8901,14
Total gastos fijos directos			1.017.135,22 €	1.048.837,75 €	1.080.361,31 €	1.328.294,00 €	1.152.639,58 €	1.184.152,87 €	1.232.445,66 €	1.463.574,33 €	1.249.071,67 €	1.283.648,43 €
Gastos variables directos												
precio actualizado combustible (€/l)			0,75	0,77	0,82	0,90	0,91	1,01	0,99	1,05	1,22	1,34
costes combustible			1761927,02	1795697,88	1907779,95	2096331,57	2135811,78	2357936,21	2317655,58	2465793,17	2853743,81	3131746,97
costes de escala:												
cargo respecto al GT			31904,00	33049,89	35206,39	34029,91	35280,51	37732,51	39163,20	39401,44	38613,41	40698,53
Cargo respecto a los derechos portuarios por la carga			1109,93	1149,79	1224,82	1183,89	1227,40	1312,70	1362,47	1370,76	1343,35	1415,89
Recargo por el transporte			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
total costes de escala			33013,93	34199,68	36431,21	35213,80	36507,91	39045,21	40525,67	40772,20	39956,76	42114,42
Total gastos variables directos			1.794.940,95 €	1.829.807,56 €	1.944.211,16 €	2.131.545,37 €	2.172.319,69 €	2.396.081,41 €	2.358.181,25 €	2.506.565,37 €	2.893.700,57 €	3.173.861,39 €
TOTAL GASTOS OPERATIVOS ANUALES			2.812.076,17 €	2.878.735,31 €	3.024.572,47 €	3.459.839,37 €	3.324.959,26 €	3.581.134,28 €	3.590.626,91 €	3.970.139,71 €	4.142.772,24 €	4.457.509,83 €



11. Inversiones

Se distinguen las siguientes:

Inversiones fijas

Dichas inversiones están constituidas por el coste total del buque, que se ha dividido entre los años 0 y 1 de la siguiente forma:

- Año 0: 45% del coste total del buque.
- Año 1: 55% del coste total del buque.

Esto es debido al esquema de pagos seleccionado, que se ha expuesto anteriormente en el apartado 7 del presente cuaderno.

Activo circulante

Es la parte del activo compuesta por los clientes, la tesorería y las existencias, aunque en este caso solo se han considerado los dos primeros.

Clientes:

Es la parte del activo circulante formada por aquellos a los que se les ha proporcionado un servicio y aún no lo han pagado.

Esta partida se ha calculado aplicando la siguiente expresión:

$$Clientes = \left(\frac{Ventas}{360} \right) \cdot \text{Días de pago clientes}$$

Donde las ventas se calculan mediante la siguiente expresión:

$$Ventas = \text{Flete} \cdot \text{Duración travesía} \cdot \text{Ocupación}$$

Siendo:

El flete se determinó en el apartado 8.1 del presente cuaderno. Su valor es de 50.000 €/día.

La duración de la travesía se dará en días, igual a la máxima ocupación anual posible.

La ocupación determinará el porcentaje real de uso del buque en cada año.

Los días pago de clientes son los días medios de crédito que se les concede a los clientes, con un máximo fijado en 30 días.



Tesorería

La empresa, que en este caso es el buque, tiene que tener una tesorería suficiente para cubrir la totalidad de los gastos operativos durante un cierto período de tiempo.

Para el cálculo de la tesorería se ha aplicado la siguiente fórmula:

$$\text{Tesorería} = \frac{\text{Gastos operativos anuales}}{360} \cdot \text{Días de tesorería}$$

Siendo:

Los gastos operativos anuales son los calculados anteriormente en el apartado 10 del presente cuaderno.

Los días de tesorería son los días para los cuales la tesorería tiene que ser capaz de cubrir los gastos operativos, cuyo valor se ha fijado en 45 días.

Finalmente, el activo circulante es la suma de los clientes y la tesorería.

Pasivo circulante:

Dicha partida está constituida por los proveedores, para el cálculo de los cuales se ha considerado siguiente expresión:

$$\text{Proveedores} = \frac{\text{Coste de combustible}}{360} \cdot \text{días proveedores}$$

Siendo:

El coste de combustible es el calculado anteriormente en el apartado 10 del presente cuaderno.

Días proveedores son los días medios que se tarda en pagar a los proveedores, cuyo valor se ha fijado en 60 días.

Fondo de maniobra:

El fondo de maniobra es la capacidad que tiene una empresa de autofinanciarse, y se ha calculado con la siguiente expresión:

$$FM=AC-PC$$

Siendo:



- FM es el fondo de maniobra.
- AC es el activo circulante calculado anteriormente.
- PC es el pasivo circulante calculado anteriormente.

Inversión en el fondo de maniobra:

Para el año 2, que es el primer año de explotación del buque, la inversión en el fondo de maniobra es igual al fondo de maniobra calculado en el punto anterior.

Para el resto de los años de explotación del buque, la inversión en el fondo de maniobra se ha calculado utilizando la siguiente fórmula:

$$IFM = FM_i - FM_{i-1}$$

Finalmente el último año se recupera la totalidad de la inversión en el fondo de maniobra.

El resultado de las inversiones es un Cash Flow extra operativo, que es la suma de las inversiones fijas y la inversión en el fondo de maniobra. El cash flow extra operativo es el flujo de caja no debido directamente a la actividad del buque.

En la tabla de la siguiente página se puede observar el resultado anual de este apartado:



Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Coste contruccion	-5.940.120,50	-7.260.147,28										2.640.053,56
Total Inversiones Fijas	-5.940.120,50	-7.260.147,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.640.053,56
Clientes			634.595,83	854.604,92	1.190.481,09	1.177.774,45	1.263.163,10	1.426.005,88	1.526.814,49	1.536.102,61	1.505.380,56	1.586.671,11
Tesorería			351.509,52	359.841,91	378.071,56	432.479,92	415.619,91	447.641,79	448.828,36	496.267,46	517.846,53	557.188,73
Activo Circulante:			986.105,35	1.214.446,83	1.568.552,65	1.610.254,37	1.678.783,01	1.873.647,66	1.975.642,85	2.032.370,07	2.023.227,09	2.143.859,83
Pasivo Circulante (Proveedores)			293.654,50	299.282,98	317.963,33	349.388,59	355.968,63	392.989,37	386.275,93	410.965,53	475.623,97	521.957,83
Necesidades de Fondo de Maniobra			692.450,85	915.163,85	1.250.589,32	1.260.865,78	1.322.814,38	1.480.658,30	1.589.366,92	1.621.404,54	1.547.603,12	1.621.902,01
Inversión en Fondo de Maniobra			-692.450,85	-222.713,00	-335.425,47	-10.276,46	-61.948,60	-157.843,92	-108.708,62	-32.037,62	73.801,42	1.547.603,12
Cash Flow Extraoperativo	-5.940.120,50	-7.260.147,28	-692.450,85	-222.713,00	-335.425,47	-10.276,46	-61.948,60	-157.843,92	-108.708,62	-32.037,62	73.801,42	4.187.656,67



12. Cash Flow Total

El Cash Flow total está compuesto por el Cash Flow operativo y el extra operativo:

$$CF_t = CF_{op.} + CF_{extraop.}$$

Cash flow operativo

El cash flow operativo es el flujo de caja debido exclusivamente a la operación del buque, el cual se ha calculado utilizando la siguiente expresión:

$$CF_{op.} = BDI + \text{Amortizaciones}$$

Siendo:

- Las amortizaciones son aquellas calculadas previamente en el apartado 9 del presente cuaderno.
- BDI es el beneficio después de impuestos

Beneficio después de impuestos:

El beneficio después de impuestos se ha calculado mediante la siguiente expresión:

$$BDI = BAI - I$$

Siendo:

- I son los impuestos. Estos suponen un 33% de los beneficios antes de impuestos en el caso de que los haya, y en caso contrario su valor es 0.
- BAI son los beneficios antes de impuestos.

Beneficios antes de impuestos:

Dichos beneficios vienen dados por la siguiente fórmula:

$$BAI = MC - CF - C_{Capital}$$

Siendo:



- MC es el margen de contribución.
- CF son los costes fijos calculados en el apartado 6 del presente cuaderno.

Las amortizaciones son aquellas calculadas previamente en el apartado 9 del presente cuaderno.

Margen de contribución:

El margen de contribución es la diferencia entre los ingresos por ventas y los costes variables; es decir, son los beneficios de una compañía sin considerar los costes fijos. Dicho de otro modo, el margen de contribución es la diferencia entre las ventas y los costes variables, según se muestra en la siguiente expresión:

$$MC=V-CV$$

Donde,

- V son los ingresos por ventas anuales, cuyo cálculo se ha explicado previamente en el apartado 10.
- CV son los costes variables, calculados previamente en el apartado 6 del presente cuaderno.

Cash flow extra operativo:

Este cash flow es el calculado en el punto 11 del presente cuaderno.

En las tablas de la siguiente página se pueden ver los resultados del cash flow total, así como de todas las partidas que lo componen y el cálculo de viabilidad.



PROYECTO N° 14-04
REMOLCADOR ROMPEHIELOS 100 TPF



Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Evolución precio flete		52.700,00	54.592,81	54.592,81	58.154,99	56.211,64	58.277,42	62.327,70	64.690,96	65.084,50	63.782,81	67.227,08
Ventas		7.615.150,00	10.255.259,05	10.255.259,05	14.285.773,07	14.133.293,45	15.157.957,22	17.112.070,54	18.321.773,84	18.433.231,30	18.064.566,68	19.040.053,28
Costes Variables		1.794.940,95	1.829.897,56	1.829.897,56	1.944.211,16	2.131.545,37	2.172.319,69	2.396.981,41	2.358.181,25	2.506.565,37	2.893.700,57	3.173.861,39
Margen de contribución		5.820.209,05	8.425.361,49	8.425.361,49	12.341.561,91	12.001.748,08	12.985.637,54	14.715.089,13	15.963.592,59	15.926.665,93	15.170.866,11	15.866.191,88
Costes Fijos desembolsables		1.017.135,22	1.048.837,75	1.048.837,75	1.080.361,31	1.328.294,00	1.152.639,58	1.184.152,87	1.232.445,66	1.463.574,33	1.249.071,67	1.283.648,43
Amortización		1.056.021,42	1.056.021,42	1.056.021,42	1.056.021,42	1.056.021,42	1.056.021,42	1.056.021,42	1.056.021,42	1.056.021,42	1.056.021,42	1.056.021,42
Beneficio antes de Impuestos		3.747.052,41	6.320.502,32	6.320.502,32	10.205.179,17	9.617.432,66	10.776.976,54	12.474.914,84	13.675.125,51	13.407.070,17	12.865.773,01	13.526.522,03
Impuestos		1.236.527,29	2.085.765,76	2.085.765,76	3.367.709,13	3.173.752,78	3.556.402,26	4.116.721,90	4.512.791,42	4.424.333,16	4.245.705,09	4.463.752,27
Beneficio después de Impuestos		2.510.525,11	4.234.736,55	4.234.736,55	6.837.470,05	6.443.679,88	7.220.574,28	8.358.192,94	9.162.334,09	8.982.737,02	8.620.067,92	9.062.769,76
CASH FLOW OPERATIVO		3.566.546,53	5.290.757,97	5.290.757,97	7.893.491,47	7.499.701,30	8.276.595,70	9.414.214,36	10.218.355,51	10.038.758,44	9.676.089,34	10.118.791,18
CASH FLOW EXTRAOPERATIVO		-5.940.120,50	-7.260.147,28	-692.450,85	-335.425,47	-10.276,46	-61.948,60	-157.843,92	-108.708,62	-32.037,62	73.801,42	4.187.656,67
CASH FLOW TOTAL	-5.940.120,50	-7.260.147,28	2.874.095,68	5.068.044,97	7.558.066,00	7.489.424,85	8.214.647,10	9.256.370,45	10.109.646,89	10.006.720,82	9.749.890,77	14.306.447,86

Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
TIIR												
VAN acumulado	-5.940.120,50	-12.540.254,39	-10.164.968,70	-6.357.271,50	-1.195.010,73	3.455.332,86	8.092.286,99	12.842.268,63	17.558.493,52	21.802.319,98	25.561.324,94	30.575.647,64
VAN	30.575.647,64											
Periodo de recuperación	5											
Punto muerto			17,48%	12,45%	8,75%	11,07%	8,88%	8,05%	7,72%	9,19%	8,23%	8,09%



Conclusiones de viabilidad

De los resultados anteriores se concluye lo siguiente:

El ratio de punto muerto indica el porcentaje de actividad que requiere el buque para no sufrir pérdidas. Su valor es mayor los primeros años ya que se ha considerado una menor actividad en este período. Los siguientes años irá bajando hasta aproximadamente la mitad (8%). En el quinto año sufre un leve aumento debido a la estabilización de la ocupación con respecto al aumento mayor de los años anteriores.

Durante los dos primeros años es posible que se produzcan pérdidas, y a partir de ahí se comenzará a generar beneficios.

El TIR es la rentabilidad que se obtiene de la inversión al renunciar al VAN. En este caso dicha rentabilidad es del 38%, lo cual es un valor bueno ya que es superior al rendimiento mínimo que se le exige a la inversión.

El VAN acumulado es creciente en el tiempo. Su valor final positivo indica que el buque generará beneficios.

El período de recuperación representa el tiempo que transcurre hasta que se recupera la inversión hecha inicialmente. Tiene como valores apropiados entre 4 y 5 años. En este caso el valor de dicho período es de 5 años, a la mitad de los años previstos de operación, lo que significa que es una inversión aconsejable.

Se concluye que la construcción y la operación del buque son viables desde el punto de vista económico, ya que se rentabilizará la inversión a lo largo de la vida operativa del buque.



13 Proyecto Financiado

Se solicita un crédito que tiene las siguientes características:

- Principal: 75% del coste total del buque, el cual, debido al esquema de pagos establecido, es necesario recibir en el año 0.
- Coste: 9%, es un valor razonable para los intereses del crédito ya que es inferior a la rentabilidad mínima que se le exige a la inversión. Dicho valor se ha obtenido a partir de la bibliografía consultada.
- Plazo: 5 años. Se ha seleccionado este plazo debido a que es inferior a los años de amortización y de explotación del buque.

La apertura de la hipoteca naval tiene una serie de costes, que se exponen a continuación:

- Estudio de la solicitud del crédito, 0.15% del capital pedido.
- Aval por los tres primeros plazos del préstamo, 1% del capital pedido.
- Gastos de constitución de la hipoteca naval, 0.3% del capital pedido.
- Impuestos por actos jurídicos documentados, 0.8% del capital pedido.
- Registro notarial, 0.2% del capital pedido.

Dichos costes se pagarán al inicio de la hipoteca, es decir, en el año 0. Debido a que el pago del coste total del buque se realiza en dos plazos, uno de 5.940.120,50€ en el año 0 y otro de 7.260.147,28€ en el año 1, se han hecho los cálculos como si se tratara de dos créditos distintos. Esto significa que en el año 1 se comienza la devolución de principal y el pago de los intereses del crédito recibido en el año 1. Además de lo anterior, se ha considerado que en el año 0 se pagan los gastos de la apertura de la hipoteca naval del año 0 y en el año 1 los gastos de la de ese año.

Esto se ha hecho para evitar tener un Cash Flow total positivo el año 0, ya que si fuera así se estarían pagando intereses por un capital de un modo innecesario.

Para el cálculo de las cuotas de devolución del principal y de los intereses se han utilizado las funciones PAGOPRIN y PAGOINT del Excel, respectivamente.

El crédito, a su vez, también genera un cash flow operativo y un cash flow extra operativo.



Cash flow extra operativo

El cash flow extra operativo de la hipoteca naval es el flujo de caja debido a la entrada del capital del crédito, los gastos de apertura de la hipoteca y a la devolución del principal y se ha calculado mediante la siguiente expresión:

$$CF_{extraop} = Entradas + Gastos + Principal$$

Siendo:

- Entradas es la entrada del capital pedido a la entidad bancaria.
- Gastos son los gastos propios del crédito, explicados anteriormente.
- Principal es la cuota de devolución del principal. Este dato se suma en lugar de restarse debido a que la fórmula utilizada para su cálculo ya proporciona un valor negativo.

Cash flow operativo

El cash flow operativo del crédito es flujo de caja debido al pago de los intereses del crédito y al escudo fiscal. Dicho flujo de caja se ha calculado mediante la siguiente expresión:

$$CF_{op} = Intereses + Escudo fiscal.$$

Siendo:

Los intereses son los calculados utilizando la función de PAGOINT, tal y como se explicó al inicio de este apartado.

El escudo fiscal se ha calculado de la siguiente forma:

Si los intereses son iguales o superiores a 0 el escudo fiscal será 0, en caso contrario se aplicará la siguiente fórmula para su cálculo:

$$\text{Escudo fiscal} = -\text{Impuesto de sociedades} * \text{intereses del año presente.}$$

Dentro de los intereses hay que incluir los de los dos créditos.

En la tabla de la siguiente página se puede ver los resultados de este apartado.



PROYECTO N° 14-04
REMOLCADOR ROMPEHIELOS 100 TPF



Concepto	Crédito											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Entradas	4.455.090,38	5.445.110,46										
Comisión de estudio	-6.682,64	-8.167,67										
Aval	-44.550,90	-54.451,10										
Constitución de la hipoteca	-13.365,27	-16.335,33										
Actos jurídicos documentados	-35.640,72	-43.560,88										
Registro notarial	-8.910,18	-10.890,22										
Devolución Principal año 0		-759.398,91	-820.150,82	-885.762,89	-956.623,92	-1.033.153,83						
Devolución Principal año 1			-928.154,22	-1.002.406,56	-1.082.599,09	-1.169.207,01	-1.262.743,57					
Cash Flow Extraoperativo	4.345.940,66	4.552.306,34	-1.748.305,05	-1.888.169,45	-2.039.223,01	-2.202.360,85	-1.262.743,57					
Intereses año 0		-356.407,23	-295.655,32	-230.044,25	-159.182,22	-82.652,31						
Intereses año 1			-435.608,84	-361.356,50	-281.163,97	-194.556,05	-101.019,49					
Escudo Fiscal		0,00	241.317,17	195.161,92	145.314,24	91.478,76	33.336,43					
Cash Flow Operativo		-356.407,23	-489.946,98	-396.237,83	-295.031,95	-185.729,60	-67.683,06					
Cash Flow Total	4.345.940,66	4.195.899,11	-2.238.252,03	-2.284.407,28	-2.334.254,96	-2.388.090,44	-1.330.426,63					
Proyecto Financiado:												
Cash Flow Total del Proyecto	-5.940.120,50	-7.260.147,28	2.874.095,68	5.068.044,97	7.538.066,00	7.489.424,85	8.214.647,10	9.256.370,45	10.109.646,89	10.006.720,82	9.749.890,77	14.306.447,86
Cash Flow Total del Crédito	4.345.940,66	4.195.899,11	-2.238.252,03	-2.284.407,28	-2.334.254,96	-2.388.090,44	-1.330.426,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cash Flow Total del Proyecto Financiado	-1.594.179,84	-3.064.248,17	635.843,65	2.783.637,69	5.203.811,04	5.101.334,40	6.884.220,47	9.256.370,45	10.109.646,89	10.006.720,82	9.749.890,77	14.306.447,86



Otros cálculos

Capital aportado:

El capital aportado es el capital que invierte realmente el armador en el proyecto, es decir el capital propio invertido inicialmente menos el valor residual del buque al fin de su explotación.

Dicho valor se ha obtenido a partir de la siguiente expresión:

$$\text{Cap. Aportado} = \text{Inversión fija total} - \text{Capital ajeno.}$$

Siendo:

- La inversión fija total es la suma de las inversiones fijas anuales calculadas en el apartado 10, es decir, el coste total del buque menos el dinero obtenido por su venta en el mercado de segunda mano.
- El capital ajeno es el capital pedido a la entidad bancaria.

Con los datos anteriores se ha llegado a lo siguiente:

Capital aportado: 660.013,39 €

Coste de capital exigido:

Para el cálculo del coste de capital exigido se ha aplicado la siguiente expresión:

$$\text{Coste capital exigido} = \frac{(\text{Cap. Aportado} * \text{Coste capital} + \text{Cap. Ajeno} * \text{Intereses})}{(\text{Cap. Aportado} + \text{Cap. Ajeno})}$$

Siendo:

- El capital aportado es el calculado en el apartado anterior.
- El capital ajeno es el solicitado a la entidad bancaria.
- El coste de capital es el rendimiento que le exigimos a nuestra inversión, un 10%.

Los intereses son los del crédito, un 8%.

Con esto se ha obtenido lo siguiente:

Coste de capital exigido: 8,26%



Como el resultado es superior al 8%, que es el porcentaje de intereses del crédito, la inversión tiene una rentabilidad que cubre los gastos del capital ajeno. Esto implica que al armador no le cuesta nada el dinero pedido a la entidad bancaria.

Conclusiones de Viabilidad

Los cálculos del TIR, VAN, periodo de recuperación y el punto muerto obtenido se presentan en la tabla de la página siguiente.

A continuación se resumen las conclusiones de viabilidad con financiación.

El TIR es la rentabilidad que se obtiene de la inversión al renunciar al VAN. En este caso dicha rentabilidad es del 60%, muy superior al mínimo de 10% que se le exige a la inversión, por lo que se considera un valor aceptable.

El VAN acumulado es creciente en el tiempo. Su valor final en positivo nos indica que el buque generará beneficios.

El período de recuperación representa el tiempo que transcurre hasta que se recupera la inversión hecha inicialmente. Tiene como valores apropiados entre 4 y 5 años. En este caso se obtiene un valor del período de recuperación de 4 años, lo que significa que es una inversión aconsejable.

Se concluye que la construcción y operación del buque son viables desde el punto de vista económico, ya que a lo largo de la vida útil del buque se rentabilizará la inversión.

Se muestra a continuación una tabla comparativa de los resultados obtenidos para el caso del proyecto sin financiar y con financiación:

Parámetro	Proyecto no Financiado	Proyecto Financiado
VAN	30.575.647,64	35.778.261,41
TIR	38 %	60 %
Período de recuperación	5 años	4 años

De esta comparación se deduce que sería mejor financiar el proyecto, ya que la rentabilidad es mayor (del orden de 1,58 veces más). El período de recuperación también es menor por lo que el buque comenzaría a dar beneficios 1 año antes.

En la siguiente página se muestra la tabla con los cálculos del TIR, VAN, periodo de recuperación y el punto muerto obtenido.



Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
VAN del Proyecto Financiado	35.778.261,41											
VAN ACUMULADO	-1.594.179,84	-4.424.683,21	-3.882.145,63	-1.688.169,33	2.115.006,69	5.545.704,79	9.822.251,51	15.133.772,70	20.492.404,54	25.391.878,55	29.801.457,95	35.778.261,41
PERIODO DE RECUPERACION												
TIR del Capital	4											
	60%											



14. Esquema de Pago Mensual

Se realiza un esquema del pago mensual para el hipotético caso en el que se decidiera financiar el proyecto.

Se ha realizado de manera análoga al apartado 12. Se refleja el esquema de pagos de crédito desglosado por meses.

La única diferencia es la adaptación de las fórmulas del pago principal y el pago de intereses, dividiendo la tasa por 12 y multiplicando el tiempo para la devolución del crédito por 12.

Además en el año 0 se ha incluido una columna de mes 0, ya que es en este en el que se recibe el dinero del préstamo y se pagan los gastos que acarrea.

La distribución de pagos por meses y el cash flow que genera se presenta en el ANEXO I.

A continuación se presenta una tabla resumen de la distribución de pagos:

Concepto (años)	0	1	2	3	4	5	6
Entradas	4.455.090	5.445.110					
Gastos:							
Comision de estudio	-6.683	-8.168					
Aval	-44.551	-54.451					
Constitucion de la hipoteca	-13.365	-16.335					
Actos juridicos documentados	-35.641	-43.561					
Registro norarial	-8.910	-10.890					
Pago principal año 0		-754.871	-817.525	-885.379	-958.865	-1.038.450	
Pago principal año 1			-922.620	-999.197	-1.082.130	-1.171.946	-1.269.217
Cash Flow Extraoperativo	4.345.941	4.556.834	-1.740.145	-1.884.576	-2.040.995	-2.210.397	-1.269.217
Intereses año 0		-329.127	-266.473	-198.619	-125.133	-45.548	
Intereses año 1			-402.266	-325.689	-242.757	-152.940	-55.669
Escudo Fiscal			220.684	173.022	121.404	65.501	18.371
Cash Flow Operativo		-329.127	-448.055	-351.287	-246.486	-132.987	-37.298
Cash Flow Total	4.345.941	4.227.707	-2.188.200	-2.235.863	-2.287.481	-2.343.383	-1.306.516

Las diferencias entre los resultados obtenidos para el cálculo anual del proyecto financiado y el cálculo por meses, que son especialmente significativas en el caso de las cuotas de los intereses, se debe al hacer el cambio de la tasa y el plazo de devolución del crédito de años a meses. Se ha comprobado que aplicando la misma fórmula volviendo a hacer el cambio de meses a años los resultados coinciden con los del cálculo anual.



15. Viabilidad Supuesta

Debido a que el valor del coste total del buque obtenido es bajo respecto a buques de sus características por los motivos que ya se han comentado en la justificación final del coste, se realizará a continuación un nuevo estudio de viabilidad económica en la que solo se modificará el coste del buque, y su nivel de operación a unos valores más adecuados al buque y sus características.

El valor para el nuevo coste de construcción se obtiene como un valor medio de buques rompehielos. La información de los costes se obtiene de '*Macron International Inc.*'

Coste del buque para el nuevo estudio de viabilidad: 24,6 M €

Los nuevos porcentajes anuales de ocupación son los siguientes:

Años de Explotación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ocupación (%)	80	85	90	95	95	98	98	98	98	98

Unos valores más ajustados teniendo en cuenta las múltiples funciones del buque y la necesidad real de estos buques según información publicada por los astilleros Aker de Finlandia.

Con estos nuevos datos y siguiendo el mismo procedimiento que en la viabilidad económica anterior, se obtienen los siguientes resultados:

Cuotas de las amortizaciones: 1.968.000,00 € anuales.

Según el Plan General Contable español, el buque se puede amortizar hasta en 20 años y con un valor no superior al 10% anual del coste total del buque (2.460.000,00€). Dichos requisitos se cumplen en el cálculo anterior.

A continuación se presentarán las tablas correspondientes al cash flow extraoperativo y cash flow total del proyecto sin financiar.



PROYECTO N^o 14-04
REMOLCADOR ROMPEHIELOS 100 TPF



Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Coste contruccion	-11.070.000,00	-13.530.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.920.000,00
Total Inversiones Fijas	-11.070.000,00	-13.530.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.920.000,00
Ciientes			1.015.353,33	1.117.560,28	1.260.509,39	1.286.075,55	1.333.338,83	1.471.037,64	1.526.814,49	1.536.102,61	1.505.380,56	1.586.671,11
Tesorería			360.208,68	368.943,21	387.541,03	464.885,51	425.183,55	457.503,36	459.058,78	531.837,02	527.937,88	567.086,92
Activo Circulante:			1.375.562,01	1.486.503,49	1.648.050,42	1.750.961,06	1.758.522,38	1.928.541,01	1.985.873,27	2.067.939,63	2.033.318,43	2.153.758,03
Pasivo Circulante (Proveedores)			293.654,50	299.282,98	317.963,33	349.388,59	355.968,63	392.989,37	386.275,93	410.965,53	475.623,97	521.957,83
Necesidades de Fondo de Maniobra			1.081.907,51	1.187.220,51	1.330.087,10	1.401.572,47	1.402.553,74	1.535.551,64	1.599.597,34	1.656.974,10	1.557.694,46	1.631.800,20
Inversión en Fondo de Maniobra			-1.081.907,51	-105.313,00	-142.866,59	-71.485,37	-981,28	-132.997,89	-64.045,70	-57.376,77	99.279,64	1.557.694,46
Cash Flow Extraoperativo	-11.070.000,00	-13.530.000,00	-1.081.907,51	-105.313,00	-142.866,59	-71.485,37	-981,28	-132.997,89	-64.045,70	-57.376,77	99.279,64	6.477.694,46



PROYECTO N^o 14-04
REMOLCADOR ROMPEHIELOS 100 TPF



Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Evolución precio flete			52.700,00	54.592,81	58.154,99	56.211,64	58.277,42	62.327,70	64.690,96	65.084,50	63.782,81	67.227,08
Ventas			12.184.240,00	13.410.723,37	15.126.112,66	15.432.906,64	16.000.065,96	17.652.451,72	18.321.773,84	18.433.231,30	18.064.566,68	19.040.053,28
Costes Variables			1.814.749,31	1.850.417,36	1.966.069,89	2.152.673,65	2.194.224,43	2.420.408,53	2.382.496,65	2.531.028,69	2.917.674,62	3.199.130,05
Margen de contribución			10.369.490,69	11.560.306,00	13.160.042,77	13.280.232,99	13.805.841,53	15.232.043,18	15.939.277,19	15.902.202,61	15.146.892,05	15.840.923,23
Costes Fijos desembolsables			1.066.920,13	1.101.128,32	1.134.258,39	1.566.410,42	1.207.243,93	1.239.618,38	1.289.973,59	1.723.667,50	1.305.828,40	1.337.565,35
Amortización			1.968.000,00	1.968.000,00	1.968.000,00	1.968.000,00	1.968.000,00	1.968.000,00	1.968.000,00	1.968.000,00	1.968.000,00	1.968.000,00
Beneficio antes de Impuestos			7.334.570,56	8.491.177,68	10.057.784,38	9.745.822,57	10.630.597,59	12.024.424,80	12.681.303,60	12.210.535,10	11.873.063,66	12.535.357,88
Impuestos			2.420.408,29	2.802.088,64	3.319.068,85	3.216.121,45	3.508.097,21	3.968.060,18	4.184.830,19	4.029.476,58	3.918.111,01	4.136.668,10
Beneficio después de Impuestos			4.914.162,28	5.689.089,05	6.738.715,53	6.529.701,12	7.122.500,39	8.056.364,62	8.496.473,41	8.181.058,52	7.954.952,65	8.398.689,78
CASH FLOW OPERATIVO			6.882.162,28	7.657.089,05	8.706.715,53	8.497.701,12	9.090.500,39	10.024.364,62	10.464.473,41	10.149.058,52	9.922.952,65	10.366.689,78
CASH FLOW EXTRAOPERATIVO			-11.070.000,00	-13.530.000,00	-142.866,59	-71.485,37	-981,28	-132.997,89	-64.045,70	-57.376,77	99.279,64	6.477.694,46
CASH FLOW TOTAL			-11.070.000,00	-13.530.000,00								
Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ITR	27%											
VAN acumulado			-18.576.401,02	-12.902.639,90	-7.053.415,84	-1.821.398,81	3.309.397,76	8.385.232,90	13.237.109,18	17.516.967,38	21.380.971,79	27.284.825,70
VAN			27.284.825,70									
Periodo de recuperación	6											
Punto muerto			10,29%	9,53%	8,62%	11,80%	8,74%	8,14%	8,09%	10,84%	8,62%	8,44%



Conclusiones de viabilidad

De los resultados anteriores se concluye lo siguiente:

El ratio de punto muerto indica el porcentaje de actividad que requiere el buque para no sufrir pérdidas. Su valor es mayor los primeros años ya que se ha considerado una menor actividad en este período. Los siguientes años irá bajando hasta aproximadamente el 8%. En el quinto año sufre un leve aumento debido a la estabilización de la ocupación con respecto al aumento mayor de los años anteriores.

El TIR es la rentabilidad que se obtiene de la inversión al renunciar al VAN. En este caso dicha rentabilidad es del 27%, lo cual es un valor bueno ya que es superior al rendimiento mínimo que se le exige a la inversión.

El VAN acumulado es creciente en el tiempo. Su valor final positivo indica que el buque generará beneficios.

El período de recuperación representa el tiempo que transcurre hasta que se recupera la inversión hecha inicialmente. Tiene como valores apropiados entre 4 y 5 años. En este caso el valor de dicho período es de 6 años, a la mitad de los años previstos de operación, lo que significa que es una inversión aconsejable.

Se concluye que la construcción y la operación del buque son viables desde el punto de vista económico para esta nueva condición de viabilidad, ya que se rentabilizará la inversión a lo largo de la vida operativa del buque.

Proyecto Financiado

A continuación en la siguiente página se muestran los resultados para un proyecto financiado con las mismas condiciones que en la viabilidad anterior.

		Crédito											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Concepto													
Entradas		8.302.500,00	10.147.500,00										
Comisión de estudio		-12.453,75	-15.221,25										
Aval		-83.025,00	-101.475,00										
Constitución de la hipoteca		-24.907,50	-30.442,50										
Actos jurídicos documentados		-66.420,00	-81.180,00										
Registro notarial		-16.605,00	-20.295,00										
Devolución Principal año 0			-1.415.214,71	-1.528.431,89	-1.650.706,44	-1.782.762,96	-1.925.383,99						
Devolución Principal año 1			-1.729.706,87	-1.868.083,42	-2.017.530,10	-2.178.932,50	-2.353.247,10						
Cash Flow Extraoperativo		8.099.088,75	8.483.671,54	-3.258.138,76	-3.518.789,86	-3.800.293,05	-4.104.316,50	-2.353.247,10					
Intereses año 0			-664.200,00	-550.982,82	-428.708,27	-296.651,76	-154.030,72						
Intereses año 1			-811.800,00	-673.423,45	-523.976,78	-362.574,37	-188.259,77						
Escudo Fiscal			0,00	449.718,33	363.703,47	270.807,42	170.479,68	62.125,72					
Cash Flow Operativo			-664.200,00	-913.064,49	-738.428,25	-599.821,12	-346.125,41	-126.134,04					
Cash Flow Total		8.099.088,75	7.819.471,54	-4.171.203,26	-4.257.218,12	-4.350.114,17	-4.450.441,91	-2.479.381,15					
Proyecto Financiado:													
Cash Flow Total del Proyecto		-11.070.000,00	-13.530.000,00	5.800.254,77	7.551.776,04	8.563.848,95	8.426.215,75	9.089.519,11	9.891.366,72	10.400.427,71	10.091.681,75	10.022.232,29	16.844.384,24
Cash Flow Total del Crédito		8.099.088,75	7.819.471,54	-4.171.203,26	-4.257.218,12	-4.350.114,17	-4.450.441,91	-2.479.381,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cash Flow Total del Proyecto Financ		-2.970.911,25	-5.710.528,46	1.629.051,51	3.294.557,93	4.213.734,78	3.975.773,84	6.610.137,96	9.891.366,72	10.400.427,71	10.091.681,75	10.022.232,29	16.844.384,24

		Crédito											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Concepto													
VAN del Proyecto Financiado		33.288.215,99											
VAN ACUMULADO		-2.970.911,25	-8.245.833,25	-6.855.834,85	-4.259.167,17	-1.191.373,38	1.482.374,05	5.588.657,96	11.264.554,83	16.777.315,43	21.718.387,88	26.251.139,07	33.288.215,99
PERIODO DE RECUPERACION	5												
TIR del Capital	42%												



Conclusiones de Viabilidad

Los cálculos del TIR, VAN, periodo de recuperación y el punto muerto obtenido se presentan en la tabla de la página siguiente.

A continuación se resumen las conclusiones de viabilidad con financiación.

El TIR es la rentabilidad que se obtiene de la inversión al renunciar al VAN. En este caso dicha rentabilidad es del 42%, muy superior al mínimo de 10% que se le exige a la inversión, por lo que se considera un valor aceptable.

El VAN acumulado es creciente en el tiempo. Su valor final en positivo nos indica que el buque generará beneficios.

El período de recuperación representa el tiempo que transcurre hasta que se recupera la inversión hecha inicialmente. Tiene como valores apropiados entre 4 y 5 años. En este caso se obtiene un valor del período de recuperación de 5 años, lo que significa que es una inversión aconsejable.

Se concluye que la construcción y operación del buque son viables desde el punto de vista económico para esta nueva condición de viabilidad, ya que a lo largo de la vida útil del buque se rentabilizará la inversión.

Se muestra a continuación una tabla comparativa de los resultados obtenidos para el caso del proyecto sin financiar y con financiación:

Parámetro	Proyecto no Financiado	Proyecto Financiado
VAN	27.284.825,70	33.288.215,99
TIR	27 %	42 %
Período de recuperación	6 años	5 años

De esta comparación se deduce que sería mejor financiar el proyecto, ya que la rentabilidad es mayor (del orden de 1,58 veces más). El período de recuperación también es menor por lo que el buque comenzaría a dar beneficios 1 año antes.



Esquema de Pago Mensual

Por último se realiza un esquema de pagos mensuales para el caso de proyecto financiado.

A continuación se muestra una tabla resumen de dichos pagos, y en el ANEXO II se presenta el desglose de pagos mensuales.

Concepto (años)	0	1	2	3	4	5	6
Entradas	8.302.500	10.147.500					
Gastos:							
Comision de estudio	-12.454	-15.221					
Aval	-83.025	-101.475					
Constitucion de la hipoteca	-24.908	-30.443					
Actos juridicos documentados	-66.420	-81.180					
Registro norarial	-16.605	-20.295					
Pago principal año 0		-1.406.776	-1.523.538	-1.649.991	-1.786.940	-1.935.255	
Pago principal año 1			-1.719.393	-1.862.102	-2.016.656	-2.184.037	-2.365.311
Cash Flow Extraoperativo	8.099.089	8.492.110	-3.242.932	-3.512.093	-3.803.595	-4.119.292	-2.365.311
Intereses año 0		-613.361	-496.599	-370.146	-233.198	-84.882	
Intereses año 1			-749.663	-606.954	-452.401	-285.019	-103.745
Escudo Fiscal			411.266	322.443	226.247	122.068	34.236
Cash Flow Operativo		-613.361	-834.996	-654.657	-459.351	-247.834	-69.509
Cash Flow Total	8.099.089	7.878.749	-4.077.927	-4.166.751	-4.262.946	-4.367.126	-2.434.821



ANEXO I: Distribución de Pagos Mensuales



PROYECTO N° 14-04
REMOLCADOR ROMPEHIELOS 100 TPF



Año 0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total anual
concepto (meses)														
Entradas	4.455.090													4.455.090
Gastos:														
Comision de estudio	-6.683													-6.683
Aval	-44.551													-44.551
Constitucion de la hipoteca	-13.365													-13.365
Actos juridicos documentados	-35.641													-35.641
Registro notarial	-8.910													-8.910
Pago principal año 0														
Pago principal año 1														
Cash Flow Extraoperativo	4.345.941	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.345.941
Intereses año 0														
Intereses año 1														
Escudo Fiscal														
Cash Flow Operativo														
Cash Flow Total	4.345.941	0	4.345.941											



PROYECTO N° 14-04
REMOLCADOR ROMPEHIELOS 100 TPF



Año 1	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
concepto (meses)	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 Total anual
Entradas	5.445.110											5.445.110
Gastos:												
Comision de estudio	-8.168											-8.168
Aval	-54.451											-54.451
Constitucion de la hipoteca	-16.335											-16.335
Actos juridicos documentados	-43.561											-43.561
Registro notarial	-10.890											-10.890
Pago principal año 0	-60.633	-61.037	-61.444	-61.853	-62.266	-62.681	-63.099	-63.519	-63.943	-64.369	-64.798	-65.230
Pago principal año 1												
Cash Flow Extraoperativo	5.311.705	-61.037	-61.444	-61.853	-62.266	-62.681	-63.099	-63.519	-63.943	-64.369	-64.798	-65.230
Intereses año 0		-29.296	-28.889	-28.480	-28.067	-27.652	-27.235	-26.814	-26.390	-25.964	-25.535	-25.103
Intereses año 1												
Escudo Fiscal		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cash Flow Operativo		-29.296	-28.889	-28.480	-28.067	-27.652	-27.235	-26.814	-26.390	-25.964	-25.535	-25.103
Cash Flow Total	5.311.705	-90.333	4.227.707									



PROYECTO N° 14-04
REMOLCADOR ROMPEHIELOS 100 TPF



Año 2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total anual
concepto (meses)														
Entradas														
Gastos:														
Comision de estudio														
Aval														
Constitucion de la hipoteca														
Actos juridicos documentados														
Registro noramal														
Pago principal año 0		-65.665	-66.103	-66.543	-66.987	-67.434	-67.883	-68.336	-68.791	-69.250	-69.712	-70.176	-70.644	-817.525
Pago principal año 1		-74.106	-74.601	-75.098	-75.599	-76.102	-76.610	-77.121	-77.635	-78.152	-78.673	-79.198	-79.726	-922.620
Cash Flow Extraoperativo		-139.772	-140.703	-141.641	-142.586	-143.536	-144.493	-145.456	-146.426	-147.402	-148.385	-149.374	-150.370	-1.740.145
Intereses año 0		-24.668	-24.230	-23.790	-23.346	-22.899	-22.450	-21.997	-21.542	-21.083	-20.622	-20.157	-19.689	-266.473
Intereses año 1		-36.301	-35.807	-35.309	-34.809	-34.305	-33.797	-33.287	-32.772	-32.255	-31.734	-31.209	-30.681	-402.266
Escudo Fiscal		20.120	19.812	19.503	19.191	18.877	18.562	18.244	17.924	17.602	17.277	16.951	16.622	220.684
Cash Flow Operativo		-40.849	-40.225	-39.596	-38.964	-38.327	-37.686	-37.040	-36.391	-35.737	-35.078	-34.415	-33.748	-448.055
Cash Flow Total		-180.621	-180.928	-181.238	-181.549	-181.863	-182.179	-182.497	-182.817	-183.139	-183.463	-183.790	-184.118	-2.188.200



PROYECTO N° 14-04
REMOLCADOR ROMPEHIELOS 100 TPF



Año 3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total anual
concepto (meses)														
Entradas														
Costos:														
Comisión de estudio														
Aval														
Constitución de la hipoteca														
Actos jurídicos documentados														
Registro notarial														
Pago principal año 0		-71.115	-71.589	-72.067	-72.547	-73.031	-73.518	-74.008	-74.501	-74.998	-75.498	-76.001	-76.508	-885.379
Pago principal año 1		-80.257	-80.792	-81.331	-81.873	-82.419	-82.968	-83.522	-84.078	-84.639	-85.203	-85.771	-86.343	-999.197
Cash Flow Extraoperativo		-151.372	-152.382	-153.398	-154.420	-155.450	-156.486	-157.529	-158.579	-159.637	-160.701	-161.772	-162.851	-1.884.576
Intereses año 0		-19.218	-18.744	-18.267	-17.786	-17.303	-16.816	-16.326	-15.832	-15.335	-14.835	-14.332	-13.825	-198.619
Intereses año 1		-30.150	-29.615	-29.076	-28.534	-27.988	-27.439	-26.886	-26.329	-25.768	-25.204	-24.636	-24.064	-325.689
Escudo Fiscal		16.291	15.958	15.623	15.286	14.946	14.604	14.260	13.913	13.564	13.213	12.860	12.504	173.022
Cash Flow Operativo		-33.076	-32.400	-31.720	-31.035	-30.345	-29.650	-28.951	-28.248	-27.540	-26.826	-26.109	-25.386	-351.287
Cash Flow Total		-184.449	-184.782	-185.117	-185.455	-185.794	-186.136	-186.481	-186.827	-187.176	-187.527	-187.881	-188.237	-2.235.863



PROYECTO N° 14-04
REMOLCADOR ROMPEHIELOS 100 TPF



Año 4	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total anual
concepto (meses)														
Entradas														
Gastos:														
Comision de estudio														
A val														
Constitucion de la hipoteca														
Actos juridicos documentados														
Registro notarial														
Pago principal año 0		-77.018	-77.531	-78.048	-78.568	-79.092	-79.619	-80.150	-80.685	-81.222	-81.764	-82.309	-82.858	-958.865
Pago principal año 1		-86.919	-87.498	-88.081	-88.669	-89.260	-89.855	-90.454	-91.057	-91.664	-92.275	-92.890	-93.509	-1.082.130
Cash Flow Extraoperativo		-163.936	-163.029	-166.129	-167.237	-168.352	-169.474	-170.604	-171.741	-172.886	-174.039	-175.199	-176.367	-2.040.995
Intereses año 0		-13.315	-12.802	-12.285	-11.765	-11.241	-10.714	-10.183	-9.649	-9.111	-8.569	-8.024	-7.475	-125.133
Intereses año 1		-23.489	-22.909	-22.326	-21.739	-21.148	-20.552	-19.953	-19.350	-18.743	-18.132	-17.517	-16.898	-242.757
Escudo Fiscal		12.145	11.785	11.422	11.056	10.688	10.318	9.945	9.570	9.192	8.811	8.429	8.043	121.404
Cash Flow Operativo		-24.659	-23.926	-23.189	-22.447	-21.700	-20.948	-20.191	-19.429	-18.662	-17.890	-17.113	-16.330	-246.486
Cash Flow Total		-188.595	-188.956	-189.319	-189.684	-190.052	-190.423	-190.795	-191.171	-191.549	-191.929	-192.312	-192.697	-2.287.481



PROYECTO N° 14-04
REMOLCADOR ROMPEHIELOS 100 TPF



Año 5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12 Total anual
concepto (meses)														
Entradas														
Gastos:														
Comision de estudio														
Aval														
Constitucion de la hipoteca														
Actos jurídicos documentados														
Registro notarial														
Pago principal año 0		-83.410	-83.966	-84.526	-85.090	-85.657	-86.228	-86.803	-87.381	-87.964	-88.550	-89.141	-89.735	-1.038.450
Pago principal año 1		-94.133	-94.760	-95.392	-96.028	-96.668	-97.313	-97.961	-98.614	-99.272	-99.934	-100.600	-101.271	-1.171.946
Cash Flow Extraoperativo		-177.543	-178.727	-179.918	-181.118	-182.325	-183.540	-184.764	-185.996	-187.236	-188.484	-189.741	-191.006	-2.210.397
Intereses año 0		-6.923	-6.367	-5.807	-5.244	-4.676	-4.105	-3.530	-2.952	-2.369	-1.783	-1.193	-598	-45.548
Intereses año 1		-16.274	-15.647	-15.015	-14.379	-13.739	-13.095	-12.446	-11.793	-11.135	-10.473	-9.807	-9.137	-152.940
Escudo Fiscal		7.655	7.265	6.871	6.476	6.077	5.676	5.272	4.866	4.457	4.045	3.630	3.212	65.501
Cash Flow Operativo		-15.542	-14.749	-13.951	-13.147	-12.338	-11.524	-10.704	-9.879	-9.048	-8.212	-7.370	-6.522	-132.987
Cash Flow Total		-193.085	-193.476	-193.869	-194.265	-194.663	-195.064	-195.468	-195.875	-196.284	-196.696	-197.110	-197.528	-2.343.383



PROYECTO N° 14-04
REMOLCADOR ROMPEHIELOS 100 TPF



Año 6	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total anual
concepto (meses)														
Entradas														
Gastos:														
Comisión de estudio														
Aval														
Constitución de la hipoteca														
Actos jurídicos documentados														
Registro notarial														
Pago principal año 0														0
Pago principal año 1		-101.946	-102.625	-103.310	-103.998	-104.692	-105.390	-106.092	-106.799	-107.511	-108.228	-108.950	-109.676	-1.269.217
Cash Flow Extraoperativo		-101.946	-102.625	-103.310	-103.998	-104.692	-105.390	-106.092	-106.799	-107.511	-108.228	-108.950	-109.676	-1.269.217
Intereses año 0														0
Intereses año 1		-8.461	-7.782	-7.098	-6.409	-5.716	-5.018	-4.315	-3.608	-2.896	-2.179	-1.458	-731	-55.669
Escudo Fiscal		2.792	2.568	2.342	2.115	1.886	1.656	1.424	1.191	956	719	481	241	18.371
Cash Flow Operativo		-5.669	-5.214	-4.755	-4.294	-3.829	-3.362	-2.891	-2.417	-1.940	-1.460	-977	-490	-37.298
Cash Flow Total		-107.615	-107.839	-108.065	-108.292	-108.521	-108.751	-108.983	-109.217	-109.452	-109.688	-109.926	-110.166	-1.306.516



Concepto (años)	0	1	2	3	4	5	6
Entradas	4.455.090	5.445.110					
Gastos:							
Comision de estudio	-6.683	-8.168					
Aval	-44.551	-54.451					
Constitucion de la hipoteca	-13.365	-16.335					
Actos juridicos documentados	-35.641	-43.561					
Registro norarial	-8.910	-10.890					
Pago principal año 0		-754.871	-817.525	-885.379	-958.865	-1.038.450	
Pago principal año 1			-922.620	-999.197	-1.082.130	-1.171.946	-1.269.217
Cash Flow Extraoperativo	4.345.941	4.556.834	-1.740.145	-1.884.576	-2.040.995	-2.210.397	-1.269.217
Intereses año 0		-329.127	-266.473	-198.619	-125.133	-45.548	
Intereses año 1			-402.266	-325.689	-242.757	-152.940	-55.669
Escudo Fiscal			220.684	173.022	121.404	65.501	18.371
Cash Flow Operativo		-329.127	-448.055	-351.287	-246.486	-132.987	-37.298
Cash Flow Total	4.345.941	4.227.707	-2.188.200	-2.235.863	-2.287.481	-2.343.383	-1.306.516



ANEXO II:

Distribución de Pagos Mensuales Supuesta



PROYECTO N° 14-04
REMOLCADOR ROMPEHIELOS 100 TPF



Año 0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total anual
concepto (meses)														
Entradas	8.302.500													8.302.500
Gastos:														
Comisión de estudio	-12.454													-12.454
Aval	-83.025													-83.025
Constitución de la hipoteca	-24.908													-24.908
Actos jurídicos documentados	-66.420													-66.420
Registro notarial	-16.605													-16.605
Pago principal año 0														
Pago principal año 1														
Cash Flow Extraoperativo	8.099.089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.099.089
Intereses año 0														
Intereses año 1														
Escudo Fiscal														
Cash Flow Operativo														
Cash Flow Total	8.099.089	0	8.099.089											



PROYECTO N^o 14-04
REMOLCADOR ROMPEHIELOS 100 TPF



Año 1	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
concepto (meses)	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Total anual												
Entradas	10.147.500											10.147.500
Gastos:												
Comision de estudio	-15.221											-15.221
Aval	-101.475											-101.475
Constitucion de la hipoteca	-30.443											-30.443
Actos juridicos documentados	-81.180											-81.180
Registro notarial	-20.295											-20.295
Pago principal año 0	-112.995	-113.748	-114.506	-115.270	-116.038	-116.812	-117.591	-118.374	-119.164	-119.958	-120.758	-121.563
Pago principal año 1		-113.748	-114.506	-115.270	-116.038	-116.812	-117.591	-118.374	-119.164	-119.958	-120.758	-121.563
Cash Flow Extraoperativo	9.898.886											
Intereses año 0	-55.350	-54.597	-53.838	-53.075	-52.307	-51.533	-50.754	-49.970	-49.181	-48.387	-47.587	-46.782
Intereses año 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escudo Fiscal		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cash Flow Operativo	-55.350	-54.597	-53.838	-53.075	-52.307	-51.533	-50.754	-49.970	-49.181	-48.387	-47.587	-46.782
Cash Flow Total	9.898.886	-168.345										
												7.878.749



PROYECTO N° 14-04
REMOLCADOR ROMPEHIELOS 100 TPF



Año 2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total anual
concepto (meses)														
Entradas														
Gastos:														
Comision de estudio														
Aval														
Constitucion de la hipoteca														
Actos juridicos documentados														
Registro notarial														
Pago principal año 0	-122.373	-123.189	-124.837	-126.507	-127.351	-128.200	-129.054	-129.915	-130.781	-131.653	-132.533	-133.418	-134.308	-1.523.538
Pago principal año 1	-138.105	-139.025	-140.885	-142.770	-143.722	-144.680	-145.644	-146.615	-147.593	-148.577	-149.566	-150.560	-151.559	-1.719.393
Cash Flow Extraoperativo	-260.478	-262.215	-263.963	-265.722	-267.494	-269.277	-271.072	-272.879	-274.699	-276.530	-278.374	-280.229	-282.097	-3.242.932
Intereses año 0	-45.971	-45.156	-44.334	-43.508	-42.675	-41.838	-40.994	-40.145	-39.291	-38.430	-37.564	-36.692	-35.815	-496.599
Intereses año 1	-67.650	-66.729	-65.802	-64.869	-63.930	-62.985	-62.033	-61.075	-60.110	-59.139	-58.162	-57.178	-56.188	-749.663
Esudeo Fiscal	37.495	36.922	36.345	35.764	35.180	34.591	33.999	33.403	32.802	32.198	31.590	30.977	30.358	411.266
Cash Flow Operativo	-76.126	-74.963	-73.792	-72.613	-71.426	-70.231	-69.028	-67.817	-66.599	-65.372	-64.136	-62.893	-61.648	-834.996
Cash Flow Total	-336.604	-337.177	-337.754	-338.335	-338.920	-339.508	-340.101	-340.697	-341.297	-341.902	-342.510	-343.122	-343.738	-4.077.927



PROYECTO N° 14-04
REMOLCADOR ROMPEHIELOS 100 TPF



Año 3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total anual
concepto (meses)														
Entradas														
Gastos:														
Comision de estudio														
Aval														
Constitucion de la hipoteca														
Actos juridicos documentados														
Registro notarial														
Pago principal año 0		-132.530	-133.414	-134.303	-135.199	-136.100	-137.007	-137.921	-138.840	-139.766	-140.697	-141.635	-142.580	-1.649.991
Pago principal año 1		-149.567	-150.564	-151.568	-152.579	-153.596	-154.620	-155.651	-156.688	-157.733	-158.784	-159.843	-160.909	-1.862.102
Cash Flow Extraoperativo		-282.098	-283.978	-285.871	-287.777	-289.696	-291.627	-293.571	-295.528	-297.499	-299.482	-301.478	-303.488	-3.512.093
Intereses año 0		-35.815	-34.931	-34.042	-33.146	-32.245	-31.338	-30.424	-29.505	-28.579	-27.647	-26.709	-25.765	-370.146
Intereses año 1		-56.187	-55.190	-54.186	-53.176	-52.159	-51.135	-50.104	-49.066	-48.022	-46.970	-45.912	-44.846	-606.954
Escudo Fiscal		30.361	29.740	29.115	28.486	27.853	27.216	26.574	25.928	25.278	24.624	23.965	23.302	322.443
Cash Flow Operativo		-61.641	-60.381	-59.113	-57.836	-56.551	-55.257	-53.954	-52.643	-51.323	-49.994	-48.656	-47.310	-654.657
Cash Flow Total		-343.739	-344.359	-344.984	-345.613	-346.246	-346.884	-347.525	-348.171	-348.821	-349.476	-350.135	-350.798	-4.166.751



PROYECTO N° 14-04
REMOLCADOR ROMPEHIELOS 100 TPF



Año 4	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total anual
concepto (meses)														
Entradas														
Gastos:														
Comision de estudio														
Aval														
Constitucion de la hipoteca														
Actos juridicos documentados														
Registro notarial														
Pago principal año 0	-143.530	-144.487	-145.450	-146.420	-147.396	-148.379	-149.368	-150.364	-151.366	-152.375	-153.391	-154.414		-1.786.940
Pago principal año 1	-161.981	-163.061	-164.148	-165.243	-166.344	-167.453	-168.570	-169.693	-170.825	-171.963	-173.110	-174.264		-2.016.656
Cash Flow Extraoperativo	-305.511	-307.548	-309.599	-311.663	-313.740	-315.832	-317.937	-320.057	-322.191	-324.339	-326.501	-328.678		-3.803.595
Intereses año 0	-24.815	-23.858	-22.895	-21.925	-20.949	-19.966	-18.977	-17.981	-16.979	-15.970	-14.954	-13.931		-233.198
Intereses año 1	-43.773	-42.693	-41.606	-40.512	-39.410	-38.302	-37.185	-36.061	-34.930	-33.791	-32.645	-31.491		-452.401
Escudo Fiscal	22.634	21.962	21.285	20.604	19.919	19.228	18.533	17.834	17.130	16.421	15.708	14.989		226.247
Cash Flow Operativo	-45.954	-44.589	-43.216	-41.833	-40.441	-39.039	-37.629	-36.208	-34.779	-33.340	-31.891	-30.433		-459.351
Cash Flow Total	-351.465	-352.138	-352.814	-353.495	-354.181	-354.871	-355.566	-356.265	-356.970	-357.678	-358.392	-359.110		-4.262.946



PROYECTO N^o 14-04
REMOLCADOR ROMPEHIELOS 100 TPF



Año 5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12
concepto (meses)														Total anual
Entradas														
Gastos:														
Comision de estudio														
Aval														
Constitucion de la hipoteca														
Actos juridicos documentados														
Registro notarial														
Pago principal año 0		-155.443	-156.479	-157.523	-158.573	-159.630	-160.694	-161.765	-162.844	-163.929	-165.022	-166.122	-167.230	-1.935.255
Pago principal año 1		-175.426	-176.595	-177.773	-178.958	-180.151	-181.352	-182.561	-183.778	-185.003	-186.236	-187.478	-188.728	-2.184.037
Cash Flow Extraoperativo		-330.869	-333.075	-335.295	-337.530	-339.781	-342.046	-344.326	-346.622	-348.932	-351.259	-353.600	-355.958	-4.119.292
Intereses año 0		-12.902	-11.865	-10.822	-9.772	-8.715	-7.651	-6.579	-5.501	-4.415	-3.322	-2.222	-1.115	-84.882
Intereses año 1		-30.329	-29.159	-27.982	-26.797	-25.604	-24.403	-23.194	-21.977	-20.752	-19.518	-18.277	-17.027	-285.019
Escudo Fiscal		14.266	13.538	12.805	12.068	11.325	10.578	9.825	9.068	8.305	7.537	6.765	5.987	122.068
Cash Flow Operativo		-28.965	-27.487	-25.999	-24.501	-22.994	-21.476	-19.948	-18.410	-16.862	-15.303	-13.734	-12.155	-247.834
Cash Flow Total		-359.833	-360.561	-361.294	-362.032	-362.774	-363.522	-364.274	-365.032	-365.794	-366.562	-367.335	-368.113	-4.367.126



PROYECTO N° 14-04
REMOLCADOR ROMPEHIELOS 100 TPF



Año 6	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
concepto (meses)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 Total anual
Entradas													
Gastos:													
Comision de estudio													
Aval													
Constitucion de la hipoteca													
Actos juridicos documentados													
Registro notarial													
Pago principal año 0													0
Pago principal año 1	-189.986	-191.253	-192.528	-193.811	-195.103	-196.404	-197.713	-199.031	-200.358	-201.694	-203.039	-204.392	-2.365.311
Cash Flow Extraoperativo	-189.986	-191.253	-192.528	-193.811	-195.103	-196.404	-197.713	-199.031	-200.358	-201.694	-203.039	-204.392	-2.365.311
Intereses año 0													0
Intereses año 1	-15.769	-14.502	-13.227	-11.944	-10.652	-9.351	-8.042	-6.723	-5.397	-4.061	-2.716	-1.363	-103.745
Esudeo Fiscal	5.204	4.786	4.365	3.941	3.515	3.086	2.654	2.219	1.781	1.340	896	450	34.236
Cash Flow Operativo	-10.565	-9.716	-8.862	-8.002	-7.137	-6.265	-5.388	-4.505	-3.616	-2.721	-1.820	-913	-69.509
Cash Flow Total	-200.551	-200.969	-201.390	-201.813	-202.240	-202.669	-203.101	-203.536	-203.974	-204.415	-204.858	-205.305	-2.434.821

Concepto (años)	0	1	2	3	4	5	6
Entradas	8.302.500	10.147.500					
Gastos:							
Comision de estudio	-12.454	-15.221					
Aval	-83.025	-101.475					
Constitucion de la hipoteca	-24.908	-30.443					
Actos juridicos documentados	-66.420	-81.180					
Registro norarial	-16.605	-20.295					
Pago principal año 0		-1.406.776	-1.523.538	-1.649.991	-1.786.940	-1.935.255	
Pago principal año 1			-1.719.393	-1.862.102	-2.016.656	-2.184.037	-2.365.311
Cash Flow Extraoperativo	8.099.089	8.492.110	-3.242.932	-3.512.093	-3.803.595	-4.119.292	-2.365.311
Intereses año 0		-613.361	-496.599	-370.146	-233.198	-84.882	
Intereses año 1			-749.663	-606.954	-452.401	-285.019	-103.745
Escudo Fiscal			411.266	322.443	226.247	122.068	34.236
Cash Flow Operativo		-613.361	-834.996	-654.657	-459.351	-247.834	-69.509
Cash Flow Total	8.099.089	7.878.749	-4.077.927	-4.166.751	-4.262.946	-4.367.126	-2.434.821



ANEXO III: Información IPC, IRPI



Valores INE	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
IPC	3,00%	3,00%	3,40%	3,50%	2,80%	4,10%	-0,30%	2%	3,20%
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	5,4	3,59166667	6,525	-3,34166667	3,675	6,95	3,79166667	0,60833333	-2
IPRI	5,40%	3,59%	6,53%	-3,34%	3,68%	6,95%	3,79%	0,61%	-2,00%

IPRI			
mar-14	109,9	0,2	-1,2
Febrero 2014 *	109,6	-0,8	-2,9
ene-14	110,5	-1,4	-1,9
dic-13	112	1,1	0,6
nov-13	110,7	-0,9	-0,5
oct-13	111,7	-0,5	-0,2
sep-13	112,3	0,2	0,1
ago-13	112,1	-0,1	-0,1
jul-13	112,2	0,9	1,2
jun-13	111,2	0	1,3
may-13	111,1	1,2	0,7
abr-13	109,9	-1,2	-0,6
mar-13	111,2	-1,5	-0,1
feb-13	112,9	0,2	2,2
ene-13	112,6	1,2	2,7
dic-12	111,3	0	3,3
nov-12	111,3	-0,5	3,3
oct-12	111,9	-0,2	3,9
sep-12	112,1	-0,1	4,3
ago-12	112,2	1,2	4,6
jul-12	110,8	1	2,9
jun-12	109,7	-0,6	2,7
may-12	110,4	-0,1	3,4
abr-12	110,5	-0,7	3,2
mar-12	111,3	0,7	4,5
feb-12	110,5	0,7	4,6
ene-12	109,7	1,8	4,8
dic-11	107,8	0	5
nov-11	107,8	0,1	6,2
oct-11	107,6	0,1	6,6
sep-11	107,5	0,2	6,9
ago-11	107,3	-0,4	6,9
jul-11	107,7	0,8	7,6
jun-11	106,9	0	6,7
may-11	106,8	-0,2	6,7
abr-11	107,1	0,6	7,3
mar-11	106,5	0,8	8,1



PROYECTO Nº 14-04
REMOLCADOR ROMPEHIELOS 100 TPF



feb-11	105,7	1	8,1	
ene-11	104,7	1,9	7,3	
dic-10	102,7	1,2	6,3	
nov-10	101,5	0,5	5,2	
oct-10	100,9	0,4	4,6	
sep-10	100,6	0,2	4,1	
ago-10	100,4	0,3	3,5	
jul-10	100,1	-0,1	3,8	
jun-10	100,2	0,1	3,7	
may-10	100,1	0,3	4,3	
Abril 2010 I	99,8	1,3	4,1	
mar-10	98,6	0,9	2,5	
feb-10	97,7	0,2	1,1	
ene-10	97,5	1	0,9	
dic-09	96,6	0,1	0,4	
nov-09	96,5	0	-1,8	
oct-09	96,5	-0,1	-4,3	
sep-09	96,6	-0,4	-5,4	
ago-09	97	0,6	-5,5	
jul-09	96,4	-0,2	-6,7	
jun-09	96,6	0,6	-4,9	
may-09	96	0,1	-4,4	
abr-09	95,9	-0,3	-3,4	
mar-09	96,1	-0,5	-2,5	
feb-09	96,7	0	-1,1	
ene-09	96,7	0,4	-0,5	
dic-08	96,2	-2,1	0,4	
nov-08	98,3	-2,5	2,9	
oct-08	100,8	-1,3	6,1	6,1
sep-08	102,1	-0,6	8,3	8,3
ago-08	102,7	-0,7	9,2	9,2
jul-08	103,3	1,8	10,2	10,2
jun-08	101,5	1,1	8,4	8,4
may-08	100,4	1,2	7,4	7,4
abr-08	99,2	0,6	6,6	6,6
mar-08	98,6	0,9	6,6	6,6
feb-08	97,8	0,6	6,3	6,3
ene-08	97,2	1,3	6,3	6,3
dic-07	95,9	0,4	5,7	5,7
nov-07	95,5	0,6	5,4	5,4
oct-07	94,9	0,7	4,6	4,6
sep-07	94,2	0,3	3,6	3,6
ago-07	94,0	0,2	2,7	2,7
jul-07	93,8	0,2	2,6	2,6
jun-07	93,6	0,2	3	3,0
may-07	93,5	0,5	3	3,0



Abril 2007 I	93.0	0.6	3,2	3.2
mar-07	92.5	0.7	3,3	3.3
feb-07	91.9	0.6	2,9	2.9
ene-07	91.4	0.8	3,1	3.1
dic-06	90.7	0.1	3,8	3.8
nov-06	90.6	-0.1	3,7	3.7
oct-06	90.7	-0.3	3,7	3.7
sep-06	91.0	-0.6	4,4	4.4
ago-06	91.5	0.1	5,9	5.9
jul-06	91.4	0.6	6,5	6.5
jun-06	90.9	0.2	6,4	6.4
may-06	90.7	0.7	6,6	6.6
abr-06	90.1	0.6	5,7	5.7
mar-06	89.6	0.3	5,8	5.8
feb-06	89.4	0.8	6,2	6.2
ene-06	88.7	1.5	6,1	6.1



ANEXO IV: Información Precios de Combustible



Puerto		Precio \$	Precio €
Alameda	1055 \$ (+0.48%)	1055	770,15
Bayonne	995 \$ (+1.02%)	995	726,35
Bayport	990 \$ (+1.02%)	990	722,7
Baytown	990 \$ (+1.02%)	990	722,7
Belle Chasse	1000 \$ (+1.01%)	1000	730
Burnside	1000 \$ (+1.01%)	1000	730
Camden	1000 \$ (+1.01%)	1000	730
Chalmette	1000 \$ (+1.01%)	1000	730
Charleston	1050 \$ (+1.45%)	1050	766,5
Chesapeake	1020 \$ (+1.49%)	1020	744,6
Corpus Christi	1000 \$ (+0.5%)	1000	730
Deer Park	990 \$ (+1.02%)	990	722,7
Elizabethport	995 \$ (+1.02%)	995	726,35
Galveston	990 \$ (+1.02%)	990	722,7
Garyville	1000 \$ (+1.01%)	1000	730
Gretna	1000 \$ (+1.01%)	1000	730
Hampton Roads	1020 \$ (+1.49%)	1020	744,6
Houston	990 \$ (+1.02%)	990	722,7
Jacksonville	1050 \$ (+1.45%)	1050	766,5
Kalama	1055 \$ (+0.48%)	1055	770,15
Lancaster	1010 \$ (+1.2%)	1010	737,3
Long Beach	1045 \$ (+0.97%)	1045	762,85
Los Angeles	1045 \$ (+0.97%)	1045	762,85
Mayport	1050 \$ (+1.45%)	1050	766,5
Meraux	1000 \$ (+1.01%)	1000	730
Miami	1046 \$ (+0.87%)	1046	763,58
Mobile	1015 \$ (+1.5%)	1015	740,95
Montreal	1010 \$ (+1.2%)	1010	737,3
New Orleans	1000 \$ (+1.01%)	1000	730
New York	995 \$ (+1.02%)	995	726,35
Newark	995 \$ (+1.02%)	995	726,35
Norfolk	1020 \$ (+1.49%)	1020	744,6
Oakland	1055 \$ (+0.48%)	1055	770,15
Paulsboro	1000 \$ (+1.01%)	1000	730
Philadelphia	1000 \$ (+1.01%)	1000	730
Pilottown	1000 \$ (+1.01%)	1000	730
Piney Point	1000 \$ (+1.01%)	1000	730
Port Angeles	1055 \$ (+0.96%)	1055	770,15
Port Arthur	1010 \$ (+1%)	1010	737,3
Port Bolivar	990 \$ (+1.02%)	990	722,7
Port Chicago	1055 \$ (+0.48%)	1055	770,15
Port Ingleside	990 \$ (+1.02%)	990	722,7



Portland	1055 \$ (+0.48%)	1055	770,15
Rainier	1055 \$ (+0.48%)	1055	770,15
Redwood City	1055 \$ (+0.48%)	1055	770,15
Richmond	1055 \$ (+0.48%)	1055	770,15
San Francisco	1055 \$ (+0.48%)	1055	770,15
San Rafael	1055 \$ (+0.48%)	1055	770,15
Savannah	1050 \$ (+1.45%)	1050	766,5
Seattle	1055 \$ (+0.96%)	1055	770,15
Sorel	1010 \$ (+1.2%)	1010	737,3
St. Rose	1000 \$ (+1.01%)	1000	730
Stapleton	995 \$ (+1.02%)	995	726,35
Tampico	981 \$ (-0.1%)	981	716,13
Texas City	990 \$ (+1.02%)	990	722,7
Valleyfield	1010 \$ (+1.2%)	1010	737,3
Vancouver	1055 \$ (+1.44%)	1055	770,15