

**ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR
UNIVERSIDADE DA CORUÑA**



BUQUE ATUNERO 1200 TN

CUADERNO 13

PRESUPUESTO Y VIABILIDAD

ALUMNO: AITOR RAMIL VIZOSO

TUTOR: D. FERNANDO LAGO RODRIGUEZ



TRABAJO FIN DE MASTER CUADERNO 13

Alumno: Aitor Ramil Vizoso
Tutor: D. Fernando Lago Rodríguez



ÍNDICE

RPA	2
INTRODUCCIÓN.....	3
ESCENARIO.....	3
INVERSIÓN INICIAL	3
Costes de construcción	4
Gastos varios del astillero.....	16
Desglose del presupuesto	17
Costes de construcción y adquisición	19
Gastos del armador	20
ESTUDIO DE LA VIABILIDAD	21
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO	22
DEFINICIÓN DEL ESCENARIO	23
Mercados	24
Características del buque.....	24
Descripción de la operatividad.....	24
Inversión en inmovilizado.....	24
Operación del buque.....	25
Entorno.....	25
Condiciones de financiación	25
CONCLUSIONES	26

RPA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA

GRADO EN INGENIERÍA DE PROPULSIÓN Y SERVICIOS DEL BUQUE

CURSO 2.014-2015

PROYECTO NÚMERO: 13-P8

TIPO DE BUQUE: ATUNERO

CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN: Bureau Veritas, SOLAS, MARPOL.

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA: 1200 Tn.

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA: 16,5 nudos al 85% MCR y 15% de Margen de Mar.
Autonomía de 8500 millas.

SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA: Escotilla en cubierta.

PROPULSIÓN: Una línea de ejes accionada por motor diésel.

TRIPULACIÓN Y PASAJE: 26 tripulantes.

OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES: Hélice transversal en proa.

Ferrol, Enero de 2.016.

ALUMNO: Aitor Ramil Vizoso.

INTRODUCCIÓN

En el presente cuaderno se desarrollará el estudio del coste de adquisición desde el punto de vista del armador, y un estudio de viabilidad incluyendo gastos de operación, ingresos, amortizaciones, etc.

Como base para la realización de este cuaderno se incluyen las dimensiones principales del buque, obtenidas en el Cuaderno 1: *“Dimensionamiento preliminar y elección de la cifra de mérito”*; así como el plano de disposición general incluido en el Cuaderno 7: *“Disposición general”*.

L	Lpp	B	Dsup	Dprin	T
75,50	64,45	13,45	8,90	6,50	5,85

Tabla 1. DIMENSIONES PRINCIPALES.

ESCENARIO

Dentro de este apartado se contemplarán las siguientes partidas:

- Inversión inicial por parte del armador.
- Gastos operativos.
- Estimación de ingresos.

INVERSIÓN INICIAL

Para la realización del presupuesto del buque, se dividirá el coste de construcción en tres conceptos: los costes de materiales, costes de la mano de obra, y gastos varios, donde se incorporarán algunos gastos directos e indirectos.

Con ese presupuesto, aplicándole el porcentaje de beneficio, obtendremos el coste de adquisición del buque.

La determinación del coste se ha hecho de acuerdo al proceso indicado en los apuntes de “Proyectos de buques y artefactos” de Fernando Junco.

Costes de construcción

Los costes de construcción del buque se dividirán en tres conceptos: coste de materiales C_M , coste de la mano de obra C_{MO} , y gastos varios del astillero C_{VA} .

Coste de materiales C_M

Casco:

- Acero: El precio del acero se contempla por toneladas. El peso del acero del buque ha sido calculado de un modo aproximado en el Cuaderno 1, resultando 734,52 tn. Se tomará un margen del 15% por recortes de chapas y perfiles, obteniendo finalmente 844,69 ton. Considerando que un 45% son planchas de coste unitario 950 €/ton, y el 55% restante son perfiles de coste unitario 1100 €/ton, obtenemos el siguiente coste:

$$C_{Acero} = (844,69 \cdot 0,45 \cdot 950 + 844,69 \cdot 0,55 \cdot 1100) = 872.142,4 \text{ €}$$

- Timón y accesorios: El coste del timón dependerá de sus dimensiones.

$$C_{Timón} = 40 \cdot L_t^2 \cdot H_t = 40 \cdot 2,8902 \cdot 4,575 = 1.528,43 \text{ €}$$

- Materiales auxiliares de construcción del casco: Se estima en 50 € por cada tonelada de acero.

$$C_{M_AUX} = 50 \cdot 844,69 = 42.234,5 \text{ €}$$

- Preparación de superficies: Dependen de la superficie a tratar y dónde esté situada. Se estima 15 €/m² para las superficies externas y 25 €/m² para las internas. Las superficies internas corresponden con el 30 % del total de superficie externa.

$$C_{PREP_SUP} = 15 \cdot S_{EXT} + 25 \cdot 0,3 \cdot S_{INT} = 15 \cdot 3900 + 25 \cdot 0,3 \cdot 3900 = 87.750,00 \text{ €}$$

- Pintura y control de corrosión: Los costes de la pintura se consideran 25 €/m² para la obra viva, 18 €/m² para la obra muerta, y 12 €/m² para la pintura interior.

$$C_{\text{PINT}} = 25 \cdot A_{\text{OV}} + 18 \cdot A_{\text{OM}} + 12 \cdot A_{\text{PI}} = 25 \cdot 1600 + 18 \cdot 2350 + 12 \cdot 1180 = 96.460,00 \text{ €}$$

- Galvanizado y cementado: Se considera un 7,5 % del coste total de pintado del casco.

$$C_{\text{GALV_CEM}} = 96.460,00 \cdot 0,075 = 7.234,50 \text{ €}$$

- Protección catódica: Se estima en 1,55 €/m² para toda la superficie de obra viva.

$$C_{\text{PC}} = 1,55 \cdot 1600 = 2.480,00 \text{ €}$$

Equipo, armamento e instalaciones:

- Equipo de amarre, fondeo y remolque: En este apartado se calcula el coste de las anclas, cadenas, estachas y molinetes.

El buque dispone de 3 anclas de 1590 kg cada una. Se suponen 3000 €/ton.

$$C_{\text{ANCLAS}} = 3 \cdot 1,59 \cdot 3000 = 14.310,00 \text{ €}$$

Para el coste de las cadenas se ha empleado la siguiente expresión:

$$C_{\text{CAD}} = 0,15 \cdot k \cdot d^2 \cdot L = 0,15 \cdot 0,335 \cdot 30^2 \cdot 412,5 = 18.655,31 \text{ €}$$

k es 0,335 para aceros de alta calidad

d es el diámetro de la cadena

L es la longitud total de cadena

El coste de los molinetes será proporcional al diámetro de la cadena:

$$C_{\text{MOL}} = (300 \cdot D_{\text{CAD}}^{1,3}) \cdot 2 = (300 \cdot 30^{1,3}) \cdot 2 = 49.935,44 \text{ €}$$

El coste total del equipo de amarre y fondeo es el siguiente:

$$C_{\text{AM_FOND}} = 14.310,00 + 18.655,31 + 49.935,44 = 82.900,75 \text{ €}$$

- Salvamento:

- Balsas salvavidas: El coste de las balsas salvavidas es proporcional al número de personas que sea capaz de transportar.

$$C_{BS} = K_{BS} \cdot N^{1/3} = 1200 \cdot 16^{1/3} = 3.023,81 \text{ €}$$

El buque dispone de cuatro balsas, por lo que el coste total será de 12.095,24 €

- Chalecos, aros y señales: Este coste se estima en función del número de personas a bordo, empleando la siguiente expresión:

$$C_{CH_AR_S} = 2.500 + 30 \cdot N = 2.500 + 30 \cdot 26 = 3.280,00 \text{ €}$$

Los costes totales de los medios de salvamento resultan:

$$C_{SALV} = C_{BST} + C_{CH_AR_S} = 15.375,24 \text{ €}$$

- **Habilitación:**

- **Habilitación en alojamientos:** Se estima en función del área de habilitación del buque. En la siguiente expresión se incluye un valor K_H que depende de la calidad. Se tomará igual a 500 €/m², correspondiendo con una calidad media.

$$C_{HA} = K_H \cdot S_H = 500 \cdot 530 = 265.000,00 \text{ €}$$

- **Equipos de fonda y hotel:** Este coste se estima en función del número de tripulantes:

$$C_{FO_HO} = K \cdot N = 600 \cdot 26 = 15.600,00 \text{ €}$$

K para buques oceánicos vale 600.

- **Gambuzas frigoríficas:** Este coste depende del volumen de las gambuzas.

$$C_{GF} = 1800 \cdot V^{2/3} = 1800 \cdot 77^{2/3} = 32.578,64 \text{ €}$$

- **Equipo de lavandería y varios:** Se consideran 240€ por tripulante.

$$C_{LAV_VA} = 240 \cdot 26 = 6.240,00 \text{ €}$$

- **Calefacción y aire acondicionado:** Para los gastos en equipos de calefacción y aire acondicionado se toma un coste aproximado de 60 €/m² de habilitación.

$$C_{CAL_AA} = 60 \cdot 530 = 31.800,00 \text{ €}$$

Los costes totales de habilitación resultan:

$$C_{HAB} = C_{HA} + C_{FO_HO} + C_{GF} + C_{LAV_VA} + C_{CAL_AA} = 351.218,64 \text{ €}$$

- Equipos de navegación y comunicaciones: El coste de los equipos de navegación y comunicaciones incluidos en el Cuaderno 12, se estima en:

$$C_{EQ_NAV_COM} = 410.000,00 \text{ €}$$

- Medios de C.I. en CCMM: Este coste se estima en función del volumen de la cámara de máquinas:

$$C_{CI_CCMM} = 8,4 \cdot Vol_{CCMM} = 8,4 \cdot 12,8 \cdot 13,43 \cdot 6 = 8.663,96 \text{ €}$$

- Instalación eléctrica: El coste de la instalación eléctrica se hará en función de la potencia eléctrica instalada.

$$C_{IE} = 480 \cdot kW^{0,77} = 480 \cdot 3000^{0,77} = 228.362,40 \text{ €}$$

- Tuberías: Para el cálculo del coste de tuberías, se emplea la siguiente expresión:

$$C_{TUB} = 2705 \cdot (0,015 \cdot L_{CCMM} \cdot D_{CCMM} \cdot B + 0,18 \cdot L_T) + 5,7 \cdot BHP + 1,5 \cdot (3 \cdot L_{CCMM} \cdot D_{CCMM} \cdot B + Q_b + 4 \cdot S_H) = 130.612,98 \text{ €}$$

- Accesorios de equipo, armamento e instalaciones:

- Puertas metálicas, ventanas y escotillas: Este coste se obtiene en función del número de personas a bordo:

$$C_{PM_VEN_ESC} = 2705 \cdot N^{0,48} = 2705 \cdot 26^{0,48} = 12.922,73 \text{ €}$$

- Escaleras, pasamanos y candeleros: Se estima a partir de la eslora entre perpendiculares del buque.

$$C_{ESC_PAS_CAN} = 22,6 \cdot L_{PP}^{1,6} = 18.625,17 \text{ €}$$

- Escotillas de acceso, lumbreras y registros: Este coste se obtendrá nuevamente en función de la eslora.

$$C_{ESCO_LUMB_REG} = 12,6 \cdot L_{PP}^{1,5} = 6.825,16 \text{ €}$$

Luego el coste total de estos accesorios es:

$$C_{TA} = C_{PM_VEN_ESC} + C_{ESC_PAS_CAN} + C_{ESCO_LUMB_REG} = 38.373,07 \text{ €}$$

Maquinaria auxiliar de cubierta:

- Accesorios de fondeo y amarre: Este coste es función de las dimensiones principales del buque.

$$C_{AFA} = e^{3,1} \cdot 6 \cdot (L \cdot (B + D))^{0,815} = 46.750,13 \text{ €}$$

- Servomotor: Depende del par del servo, según la siguiente expresión:

$$C_{SM} = 3700 \cdot M^{2/3} = 3700 \cdot 47,39^{2/3} = 48.453,61 \text{ €}$$

- Grúas: El coste de cada grúa se estimará mediante la siguiente ecuación:

$$C_G = 2520 \cdot SWL^{0,765} \cdot L_G^{0,85} = 2520 \cdot 40^{0,765} \cdot 10^{0,85} = 51.520,07 \text{ €}$$

El buque cuenta con 4 grúas idénticas, por lo que el coste total será de 206.080,27 €.

Instalación propulsora:

- Motor propulsor: El coste del motor principal se obtiene a partir de los parámetros número de cilindros y el diámetro de los mismos.

$$C_{MP} = (40 \cdot N_C^{0,85} \cdot D^{2,2}) / RPM^{0,75} = (40 \cdot 90^{0,85} \cdot 320^{2,2}) / 750^{0,75} = 586.408,33 \text{ €}$$

- Acoplamiento elástico: Este coste se estima con la siguiente expresión:

$$C_{AE} = 1700 \cdot BHP / RPM = 1700 \cdot 7100 / 750 = 16.093,33 \text{ €}$$

- Línea de ejes y chumacera: Será función de la potencia del motor.

$$C_{LE_CH} = 3,6 \cdot BHP = 3,6 \cdot 7100 = 25.560,00 \text{ €}$$

- Bocina y cierre: Su coste se estima con la siguiente expresión:

$$C_{B_C} = 7,515 \cdot BHP^{0,85} = 7,515 \cdot 7100^{0,85} = 14.109,07 \text{ €}$$

- Hélice propulsora: Este buque cuenta con un propulsor de paso controlable.

Su coste se puede estimar con la siguiente ecuación:

$$C_H = 360 \cdot BHP^{0,7} = 360 \cdot 7100^{0,7} = 178.724,19 \text{ €}$$

Maquinaria auxiliar de la propulsión:

- Motores auxiliares: El coste de cada motor auxiliar dependerá del número de cilindros de cada uno de ellos y su diámetro, las revoluciones de giro y la potencia:

$$C_{DG} = (252 \cdot D^{2,2} \cdot N^{0,8})/RPM + 24.000 \cdot (kW/RPM)^{2/3} = (252 \cdot 170^{2,2} \cdot 12^{0,8})/1.500 + 24.000 \cdot (1.000/1.500)^{2/3} = 117.317 \text{ €}$$

Se instalan tres motores auxiliares, por lo que el coste total es de 351.951 €.

- Generador de cola: El coste del generador de cola se obtiene con la siguiente expresión:

$$C_{GC} = 24.000 \cdot (kW/RPM)^{2/3} = 24.000 \cdot (1.000/1.500)^{2/3} = 18.315 \text{ €}$$

- Generador de emergencia: El coste del generador de emergencia se estima a partir de su potencia eléctrica:

$$C_{GE} = 2.600 \cdot kW^{2/3} = 2.600 \cdot 200^{2/3} = 88.919 \text{ €}$$

- Equipo de refrigeración y lubricación: Para motores de 4T, se estima con la siguiente expresión:

$$C_{REF_LUB} = 6 \cdot 3,4 \cdot BHP = 6 \cdot 3,4 \cdot 7100 = 144.840,00 \text{ €}$$

- Equipo de arranque de los motores: Este coste depende del número de compresores y del caudal de los mismos.

$$C_{AM} = 78 \cdot N \cdot Q = 78 \cdot 2 \cdot 3,5 = 546 \text{ €}$$

- Equipos de manejo de combustible: Este coste se verá influido por el número de bombas de trasiego y por el caudal de las mismas. El buque contará con dos bombas de trasiego, una de HFO y otra de MDO.

$$C_{MC_HFO} = 44 \cdot N \cdot Q + 2,1 \cdot BHP = 44 \cdot 1 \cdot 11,63 + 2,1 \cdot 7.000 = 15.211,72 \text{ €}$$

$$C_{MC_MDO} = 44 \cdot N \cdot Q + 2,1 \cdot BHP = 44 \cdot 1 \cdot 12,8 + 2,1 \cdot 7.000 = 15.263,20 \text{ €}$$

$$C_{MC} = C_{MC_HFO} + C_{MC_MDO} = 15.211,72 + 15.263,20 = 30.474,92 \text{ €}$$

- Equipos auxiliares de casco:
 - Equipos de manejo de lodos, trasiegos y drenajes: 1.500,00 €
 - Bombas CI, lastre, servicios generales y sentinas: Este coste puede estimarse en función del caudal de las bombas de sentinas y CI:

$$C_{LSCI} = 600 \cdot K_1 \cdot Q_{BS}^{1/3} + 960 \cdot K_2 \cdot Q_{CI}^{1/3} + 960 \cdot K_3 \cdot Q_{CI}^{1/3} + 1.100 \cdot K_4 \cdot Q_{BS}^{1/3} = 600 \cdot 2 \cdot 65^{1/3} + 960 \cdot 2 \cdot 35^{1/3} + 960 \cdot 4 \cdot 35^{1/3} + 1.100 \cdot 1 \cdot 65^{1/3} = 28.089,01 \text{ €}$$

- Separador de sentinas con bombas y alarmas: Se estima en 9.000,00 €.

Finalmente, el coste será:

$$C_{\text{AUX_CASCO}} = 1.500 + 28.089,01 + 9.000 = 38.589,01 \text{ €}$$

- Equipos sanitarios:

- Generador de agua dulce: El coste es función de su capacidad, de la forma:

$$C_{\text{GAD}} = 1.380 \cdot Q_{\text{GAD}} = 1.380 \cdot 1,80 = 2.484 \text{ €}$$

- Grupos hidróforos: Este coste depende del número de tripulantes.

$$C_{\text{GH}} = 660 \cdot N^{1/2} = 660 \cdot 26^{1/2} = 3.365,35 \text{ €}$$

- Planta de tratamientos fecales: Este coste depende del número de tripulantes.

$$C_{\text{TF}} = 2640 \cdot N^{0,4} = 2640 \cdot 26^{0,4} = 9.718,36 \text{ €}$$

- Incinerador de residuos sólidos: Este coste depende del número de tripulantes.

$$C_{\text{INC}} = 11400 \cdot N^{0,2} = 11400 \cdot 26^{0,2} = 21.872,55 \text{ €}$$

El coste total de los equipos sanitarios resulta:

$$C_{\text{E_SAN}} = C_{\text{GAD}} + C_{\text{GH}} + C_{\text{TF}} + C_{\text{INC}} = 2.484 + 3.365,35 + 9.718,36 + 21.872,55 = 37.440,26 \text{ €}$$

- Varios:

- Ventilación CCMM: Dependerá del número de ventiladores y del caudal de los mismos:

$$C_{\text{VENT_CCMM}} = 7,5 \cdot N \cdot Q^{0,5} = 7,5 \cdot 3 \cdot 127,8^{1/2} = 254,36 \text{ €}$$

Este dato no refleja un valor representativo, por lo que se estimará en 3.000 €

- Equipos de desmontaje: Este coste se estimará en función de la potencia instalada.

$$C_{\text{ED}} = 0,168 \cdot \text{BHP} = 0,168 \cdot 7100 = 1.192,80 \text{ €}$$

- Taller de máquinas: Se estima en 12.000,00 €

Los costes varios resultan:

$$C_V = C_{VENT_CCMM} + C_{ED} + C_{TM} = 3.000 + 1.192,80 + 12.000 = 16.192,80 \text{ €}$$

Cargos, pertrechos y respetos:

- Hélice de respeto: 161.000,00 €
- Eje de cola de respeto: Se estima según la fórmula:

$$C_{ECR} = 2,4 \cdot BHP = 2,4 \cdot 7000 = 17.040,00 \text{ €}$$

Instalaciones especiales:

- Planta frigorífica: Se estima en 210.000,00 €
- Hélices de maniobra: Se estima a partir de la potencia de cada propulsor, resultando 263.500,00 €.
- Equipos detectores de incendios en cámara de máquinas: Se estima en 200.000,00 €.
- Maquinillas de pesca y equipo hidráulico: Se estima en 135.500,00 €
- Maquinillas auxiliares y accesorios: Se estima en 650.000,00 €
- Parque de pesca, se estima como:

$$C_{PP} = 2520 \cdot L^{2/3} = 2520 \cdot 66,45^{2/3} = 41.342,54 \text{ €}$$

- Panga: El coste de la panga depende de su eslora y de la potencia instalada en la misma.

$$C_{PANGA} = 420 \cdot L_P^2 + 180 \cdot BHP_P = 420 \cdot 8,5^2 + 180 \cdot 1200 = 271.545,00 \text{ €}$$

- Speed boats: Se estima un coste unitario de 25.000,00 €

Coste de mano de obra C_{Mo}

En este apartado se hará una estimación de número de horas que serán necesario emplear para la construcción del buque.

A partir de este número de horas se obtendrá el coste total de la mano de obra, partiendo de un coste unitario de 35 €/h.

El coste de mano de obra se divide en las siguientes partidas:

Casco:

- Acero: Las horas correspondientes a la mano de obra del casco se estiman del siguiente modo:

$$H_C = K_{BA} \cdot P_A \cdot (1 + K_F \cdot (1 - C_F)) \cdot (1 + K_B) \cdot (1 + K_E \cdot C_E) \cdot (1 + K_C \cdot (N_C - 1))$$

Dónde:

- K_{BA} : Índice de la mano de obra, se toma 60 h/ton.
- P_A : Peso del acero.
- K_F : Índice de coeficiente de forma, igual a 0,3.
- C_F : Coeficiente de forma, se toma el coeficiente de bloque.
- K_B : Índice de complejidad del bulbo, se toma 0,04.
- K_E : Índice de complejidad de hacer especial, igual a 0,5.
- C_E : Coeficiente de peso de acero especial, en tanto por uno.
- K_C : Coeficiente de número de cubiertas, que es 0,05.
- N_C : Número de cubiertas fuera de CCMM y zonas externas.

$$H_C = 60 \cdot 844,69 \cdot (1 + 0,3 \cdot (1 - 0,48)) \cdot (1 + 0,04) \cdot (1 + 0,5 \cdot 0,1) \cdot (1 + 0,05 \cdot (2 - 1)) = 67.176,65 \text{ h.}$$

- Timón y accesorios: Se estimará por medio de la siguiente expresión.

$$H_{TIM} = 100 \cdot N \cdot L \cdot H = 100 \cdot 1 \cdot 2,89 \cdot 4,575 = 1.322,17 \text{ h.}$$

- Preparación de superficies: Se estima 0,02 h/m².

$$H_{CHORREO} = 0,02 \cdot 3.900 = 78 \text{ h.}$$

- Pintura y control de corrosión: El número de horas variará de la obra viva a la obra muerta: Se estima en 3.000 horas.
- Galvanizado y cementado: Se estiman 110 horas.
- Protección catódica: Se estiman 45 horas.

Equipo, armamento e instalaciones:

- Equipo de amarre, fondeo y remolque: Se estiman las horas en función del peso del ancla.

$$H_{\text{FAR}} = 27 \cdot P_{\text{ANCLA}}^{0,4} = 27 \cdot (1,59 \cdot 2)^{0,4} = 42,89 \text{ h.}$$

- Medios de salvamento: Se estimará en función del número de tripulantes.

$$H_{\text{MS}} = 300 + 1,5 \cdot N = 300 + 1,5 \cdot 26 = 339 \text{ h.}$$

- Habilitación:

- Habilitación de alojamientos: Se estiman 16 h/m².

$$H_{\text{HA}} = 16 \cdot 530 = 8.480 \text{ h.}$$

- Fonda y hotel: Se obtiene en función del número de tripulantes, considerándose 115 h/N.

$$H_{\text{HFH}} = 115 \cdot N = 115 \cdot 26 = 2.990 \text{ h.}$$

- Equipos de acondicionamiento en alojamientos: Este coste se estima en 2 h/m² de alojamientos.

$$H_{\text{HEA}} = 2 \cdot 530 = 1.060 \text{ h.}$$

$$H_{\text{H}} = H_{\text{HA}} + H_{\text{HFH}} + H_{\text{HEA}} = 8.480 + 2.990 + 1.060 = 12.530 \text{ h.}$$

- Equipos de navegación y comunicaciones: Se estima en 1.800 h.
- Medios de CI convencionales: Serán proporcionales a la eslora del buque. Se tomará 5,5 h/m.

$$H_{\text{MCIC}} = 5,5 \cdot L = 5,5 \cdot 76,15 = 418,82 \text{ h.}$$

- Instalación eléctrica: Se estimará con la siguiente expresión.

$$H_{\text{IE}} = 4 \cdot S_{\text{ALOJ}} + 6 \cdot \text{kW} = 4 \cdot 530 + 6 \cdot 3000 = 20.120 \text{ h.}$$

- Tuberías: Se aproximará el número de horas en función de la potencia instalada.

$$H_{\text{T}} = 11 \cdot \text{BHP}^{0,35} = 11 \cdot (7000 + 4 \cdot 1368)^{0,35} = 298,52 \text{ h.}$$

- Accesorios de equipo, armamento e instalaciones: Se estimará a partir de la siguiente expresión:

$$H_{AEAI} = 80 \cdot N + 56 \cdot (L - 15) + (0,9 \cdot L \cdot (B + D) + 2 \cdot L + 150 \cdot NBO) = 80 \cdot 26 + 56 \cdot (76,15 - 15) + (0,9 \cdot 76,15 \cdot (13,43 + 6,55) + 2 \cdot 76,15 + 150 \cdot 3) = 7.476,03 \text{ h.}$$

Maquinaria auxiliar de cubierta:

- Equipo de fondeo y amarre: Las horas correspondientes al equipo de fondeo y amarre se obtendrá en función de la eslora del buque, y del número de molinetes y chigres a instalar.

$$H_{FA} = L \cdot (1,75 \cdot N_{MO} + 1,6 \cdot N_{CH}) = 76,15 \cdot (1,75 \cdot 2 + 1,6 \cdot 2) = 510,2 \text{ h.}$$

- Equipo de gobierno: Se estimarán a partir de la eslora del buque.

$$H_{EG} = 33 \cdot L^{2/3} = 33 \cdot 76,15^{2/3} = 592,87 \text{ h.}$$

- Grúas: Las horas correspondientes a las grúas se estimarán con la siguiente expresión:

$$H_{GR} = 290 \cdot N \cdot SWL^{1/3} = 290 \cdot 4 \cdot 4^{1/3} = 1841,38 \text{ h.}$$

Instalación propulsora:

- Motor propulsor: Se estimarán a partir de la siguiente fórmula:

$$H_{MP} = 10 \cdot N_{MP} \cdot BHP^{2/3} = 10 \cdot 1 \cdot 7000^{2/3} = 3659,31 \text{ h.}$$

- Línea de ejes: Las horas correspondientes a la línea de ejes son:

$$H_{LE} = 0,16 \cdot N_{MP} \cdot BHP = 0,16 \cdot 1 \cdot 7000 = 1120 \text{ h.}$$

- Hélice: Las horas correspondientes a la hélice se estiman según:

$$H_{HE} = 700 + 0,44 \cdot BHP = 700 + 0,44 \cdot 7000 = 3780 \text{ h.}$$

Maquinaria auxiliar de la propulsión:

- Motores auxiliares: Se obtiene una estimación a partir de la potencia.

$$H_{MA} = 52 \cdot N_G \cdot kW^{0,43} = 52 \cdot 3 \cdot 1000^{0,43} = 3041,76 \text{ h.}$$

- Generador de cola: Se estiman 300 h.
- Generador de emergencia: Se estiman 500 h.

- Equipo de circulación, refrigeración y lubricación: Se hace una estimación a partir de la potencia instalada.

$$H_{CRL} = 2.250 + 0,18 \cdot BHP = 2.250 + 0,18 \cdot 7000 = 3510 \text{ h.}$$

- Equipos de arranque de los motores: Se estima por la siguiente expresión:

$$H_{AM} = N_{CO} \cdot (40 + 3,5 \cdot Q_{CO}) = 2 \cdot (40 + 3,5 \cdot 3,5) = 105 \text{ h.}$$

- Equipo de manejo de combustible: Las horas correspondientes al manejo de combustible resultarán:

$$H_{MC} = 0,13 \cdot BHP = 0,13 \cdot 7000 = 910 \text{ h.}$$

- Equipo de purificación: El valor de las horas es el siguiente:

$$C_P = (90 + 0,056 \cdot BHP) \cdot (N_{PA} + N_{PD} + N_{PF}) = (90 + 0,056 \cdot 7000) \cdot (2 + 3) = 2.410 \text{ h.}$$

- Equipos auxiliares del casco: Las horas correspondientes a los equipos auxiliares del casco se estiman por la expresión:

$$H_{AC} = 420 + 0,47 \cdot L \cdot (B + D) = 420 + 0,47 \cdot 76,15 \cdot (13,43 + 6,55) = 1.135,09 \text{ h.}$$

- Equipos sanitarios: Sus horas se estimarán con la siguiente expresión:

$$H_{ES} = 280 + 8 \cdot Q_A + 200 + 3,5 \cdot N + 410 + 3,9 \cdot N + 400 = 280 + 8 \cdot 1,8 + 200 + 3,5 \cdot 26 + 410 + 3,9 \cdot 26 + 400 = 1.496,8 \text{ h.}$$

- Varios:

- Ventiladores y equipos de desmontaje en cámara de máquinas: Es función de la potencia total instalada.

$$H_{VED} = 950 + 0,005 \cdot BHP = 950 + 0,005 \cdot 7000 = 985 \text{ h.}$$

Cargos, pertrechos y respetos:

Las horas para la estiba de los mismos se estiman con la siguiente fórmula:

$$H_{CPR} = 0,8 \cdot BHP^{2/3} + 2 \cdot L + 100 = 0,8 \cdot 7000^{2/3} + 2 \cdot 76,15 + 100 = 545,04 \text{ h}$$

Instalaciones especiales:

- Hélices de maniobra: Las horas se estimarán por medio de la expresión:

$$H_{HT} = 14,5 \cdot BHP^{0,7}$$

$$H_{HTPP} = 14,5 \cdot 680^{0,7} = 1.393,55 \text{ h.}$$

$$H_{HTPR} = 14,5 \cdot 1000^{0,7} = 1.825,44 \text{ h.}$$

$$H_{HTT} = H_{HTPP} + H_{HTPR} = 1.393,55 + 1.825,44 = 3.218,99 \text{ h.}$$

- Equipos detectores de incendios en CCMM: Se estimará el número de horas en función de la eslora.
- Maquinillas de pesca y equipo hidráulico: Las horas destinadas a la instalación de las maquinillas de pesca y equipo hidráulico se estimarán por la siguiente fórmula:

$$H_{MPEQ} = 36 \cdot L^{2/3} = 36 \cdot 76,15^{2/3} = 646,77 \text{ h.}$$

- Maquinillas auxiliares y accesorios: Las horas se estimarán con la siguiente fórmula:

$$H_{MAA} = 20 \cdot N_{MA} \cdot L^{2/3} = 4.500 \text{ h.}$$

Gastos varios del astillero

Se clasifican en las siguientes partidas:

- Gastos de ingeniería:
 - Proyecto contratado en el exterior.
 - Ensayos de canal.
 - Estudios especiales contratados en el exterior.
- Clasificación, reglamentos y certificados:
 - Proyecto contratado en el exterior.
 - Sociedad de Clasificación.
 - Otras entidades reguladoras.
 - Inspección de buques.
 - Colegio Oficial de Ingenieros Navales.
- Pruebas y garantía:
 - Botadura.
 - Prácticos y remolcadores.

- Varada.
- Pruebas, ensayos, montadores y supervisores.
- Garantía.
- Armador y entrega:
 - Gastos de representación.
- Servicios auxiliares durante la construcción:
 - Andamiaje.
 - Instalación provisional de fuerza y alumbrado.
 - Limpieza.
- Otros costes generales:
 - Seguro de construcción.

Se tomará un valor de gastos varios del astillero que corresponderá al 5% del resto del presupuesto.

Desglose del presupuesto

CONCEPTO	COSTE MATERIALES	COSTE MANO DE OBRA	COSTE TOTAL
CASCO			
Chapas y perfiles de acero	872.142,40 €	2.351.182,75 €	3.223.325,15 €
Timón y accesorios	1.528,43 €	46.275,95 €	47.804,38 €
Materiales aux. construcción casco	42.234,50 €	0,00 €	42.234,50 €
Preparación superficies	87.750,00 €	2.730,00 €	90.480,00 €
Pintura y control de la corrosión	96.460,00 €	105.000,00 €	201.460,00 €
Galvanizado y cementado	7.234,50 €	3.850,00 €	11.084,50 €
Protección catódica	2.480,00 €	1.575,00 €	4.055,00 €
Total	1.109.829,83 €	2.510.613,70 €	3.620.443,53 €
EQUIPO, ARMAMENTO E INSTALACIONES			
Equipo de fondeo, amarre y remolque	33.897,41 €	1.501,15 €	35.398,56 €
Medios de salvamento	15.375,24 €	11.865,00 €	27.240,24 €
Habilitación y alojamientos	351.218,64 €	438.550,00 €	789.768,64 €

CONCEPTO	COSTE MATERIALES	COSTE MANO DE OBRA	COSTE TOTAL
Equipo de navegación y comunicaciones	410.000,00 €	63.000,00 €	473.000,00 €
Medios CI de CCMM	8.663,96 €	14.658,70 €	23.322,66 €
Instalación eléctrica	228.362,40 €	704.200,00 €	932.562,40 €
Tuberías	130.612,98 €	10.448,20 €	141.061,18 €
Accesorios de equipos, armamento,	38.373,07 €	261.626,05 €	299.999,12 €
Total	1.216.503,70 €	1.505.849,10 €	2.722.352,80 €
MAQUINARIA AUX DE CUBIERTA			
Elementos de amarre y fondeo	46.750,13 €	17.857,00 €	64.607,13 €
Servomotor	48.453,61 €	20.750,45 €	69.204,06 €
Grúas	206.080,27 €	64.448,30 €	270.528,76 €
Total	301.284,01 €	103.055,75 €	404.339,76 €
INSTALACIÓN PROPULSORA			
Motor propulsor	586.408,33 €	128.075,85 €	714.484,18 €
Acoplamiento elásticos	16.093,33 €	0,00 €	16.093,33 €
Línea de ejes y chumacera	25.560,00 €	39.200,00 €	64.760,00 €
Bocina y cierre	14.109,07 €	0,00 €	14.109,07 €
Hélice propulsora	178.724,19 €	132.300,00 €	311.024,19 €
Total	820.894,92 €	299.575,85 €	1.120.470,77 €
MAQUINARIA AUX DE LA PROPULSIÓN			
Motores aux. con generadores	351.951,00 €	106.461,60 €	458.412,60 €
Generador de cola	18.315,00 €	10.500,00 €	28.815,00 €
Generador de emergencia	88.919,00 €	17.500,00 €	106.419,00 €
Equipo de circ. refriger. y lubr. de la prop. y aux	144.840,00 €	122.850,00 €	267.690,00 €
Equipo de arranque de motores	546,00 €	3.675,00 €	4.221,00 €
Equipos de manejo de combustible	30.474,92 €	31.850,00 €	62.324,92 €
Equipos de purificación	34.500,00 €	84.350,00 €	118.850,00 €
Equipos auxiliares del casco	38.589,01 €	39.728,15 €	78.317,16 €
Equipos sanitarios	37.440,26 €	52.388,00 €	89.828,26 €
Varios	16.192,80 €	34.475,00 €	50.667,80 €

CONCEPTO	COSTE MATERIALES	COSTE MANO DE OBRA	COSTE TOTAL
Total	761.767,99 €	503.777,75 €	1.265.545,74 €
CARGOS Y PERTRECHOS			
Hélice de respeto	161.000,00 €	0,00 €	161.000,00 €
Eje de cola de respeto	17.040,00 €	0,00 €	17.040,00 €
Total	178.040,00 €	19.076,40 €	197.116,40 €
INSTALACIONES ESPECIALES			
Planta frigorífica	210.000,00 €	0,00 €	210.000,00 €
Hélices de maniobra	263.500,00 €	112.664,65 €	376.164,65 €
Equipos detectores de incendios en CCMM	200.000,00 €	18.500,00 €	218.500,00 €
Maquinillas de pesca y equipo hid.	135.500,00 €	22.636,95 €	158.136,95 €
Maquinillas aux. y accesorios	650.000,00 €	157.500,00 €	807.500,00 €
Parque de pesca	41.342,54 €	0,00 €	41.342,54 €
Panga	271.545,00 €	0,00 €	271.545,00 €
Total	1.771.887,54 €	311.301,60 €	2.083.189,14 €

Tabla 2. DESGLOSE DEL PRESUPUESTO.

Costes de construcción y adquisición

El coste de construcción se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$$C_C = C_M + C_{MO} + C_{VA} + C_V$$

Dónde:

- C_M es el coste de los materiales, 5.339.313,07 €
- C_{MO} es el coste de mano de obra, 4.953.674,30 €
- C_{VA} son costes varios del astillero (5% de $C_M + C_{MO}$), 514.649,37 €
- C_V son costes variables (3% de los anteriores), 324.229,10 €

$$C_C = C_M + C_{MO} + C_{VA} + C_V = 11.131.865,84 €$$

El coste de adquisición se obtendrá con la siguiente expresión:

$$C_A = C_C + BI - BCN$$

Dónde:

- C_C : Coste de construcción, 11.131.865,84 €.
- BI: Beneficio neto industrial. Se considera un 12 %.
- BCN: Primas a la construcción naval. En este proyecto no se contemplan primas.

$$C_A = C_C + BI - BCN = 12.467.689,74 \text{ €}$$

Gastos del armador

Los gastos del armador variarán dependiendo del porcentaje de pago que financie y del que pague con capital propio. La inversión total a realizar por el Armador es el coste de adquisición, obtenido anteriormente, más los gastos generados por la puesta en explotación y los derivados de las condiciones de crédito:

$$\text{Inversión inicial} = C_A + G_{\text{ARMADOR}}$$

Gastos del Armador para puesta en explotación:

- Impuestos de actos jurídicos documentados: 0,80 %.
- Abanderamiento, registro y notaria: 0,20 %.
- Inspección durante la construcción: 1,25 %.
- Varios (cargos, respetos, adiestramiento tripulación, etc.): 2,50 %.

Gastos del Armador derivados del crédito hipotecario:

- Coste del estudio de la solicitud del crédito: 0,15 %.
- Aval de los 3 primeros plazos del préstamo: 1 %.
- Gastos de la constitución de la hipoteca: 0,30 %.

- Intereses intercalarios del crédito: 5 %.

En la siguiente tabla se desglosa la inversión total, tal y como se describe anteriormente:

CONCEPTO	GASTOS
Coste Adquisición	12.467.689,74 €
Impuestos de actos jurídicos documentados	99.741,52 €
Abanderamiento, registro y notaria	24.935,38 €
Inspección durante la construcción	155.846,12 €
Varios	311.692,24 €
Coste estudio solicitud de crédito	18.701,53 €
Aval 3 primeros plazos del préstamo	124.676,90 €
Gastos constitución hipoteca	37.403,07 €
Intereses intercalarios del crédito	-
Gastos Armador	772.996,76 €
INVERSIÓN TOTAL	13.240.686,50 €

Tabla 3. INVERSIÓN TOTAL.

ESTUDIO DE LA VIABILIDAD

En este apartado se determina la viabilidad económica del proyecto, realizando una evaluación estratégica y económica de la que obtendremos el periodo de retorno estimado de las inversiones, así como la rentabilidad esperada y las ganancias.

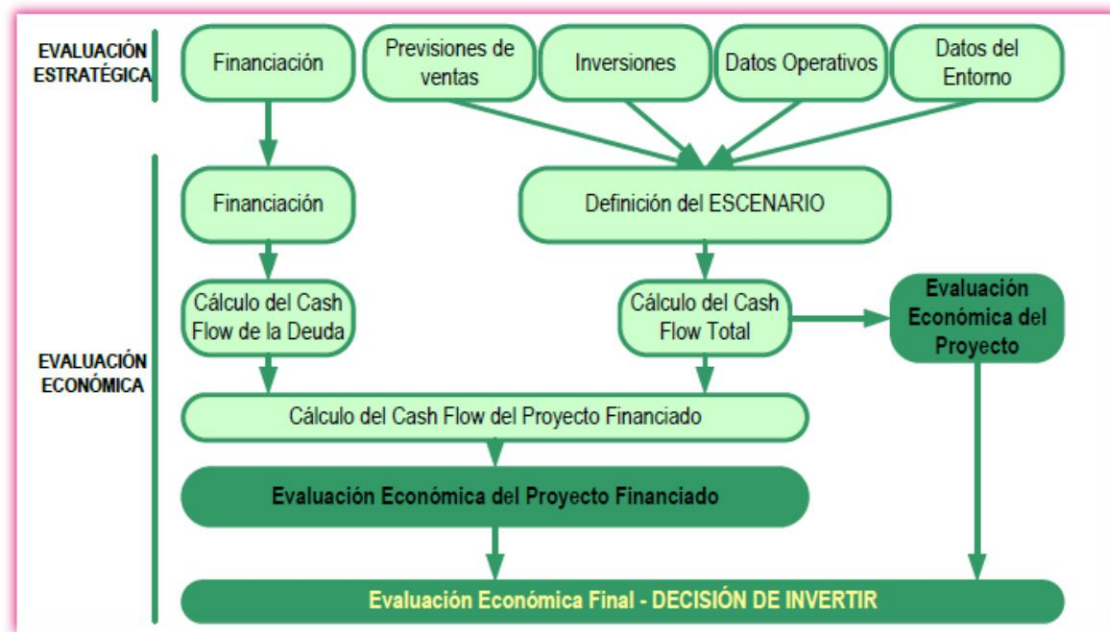


Ilustración 1. EVALUACIÓN ESTRATÉGICA Y ECONÓMICA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN.

Para este proyecto se estudiarán dos casos:

- Proyecto sin financiación: El total de la inversión necesaria para la ejecución del proyecto provendrá del aporte de los inversores.
- Proyecto con financiación: para la financiación del proyecto se considerará la disponibilidad de un crédito financiero que facilite la inversión necesaria.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Los parámetros que servirán para la evaluación del proyecto son los siguientes:

Valor actual neto (VAN): se define como la diferencia entre la suma de todos los flujos de caja que se percibirán a lo largo de la vida de la inversión, actualizados al momento inicial, y el capital invertido inicialmente. En otras palabras el VAN de una inversión es la suma actualizada de todos los flujos esperados de la misma, incluido el desembolso inicial. Se trata de un criterio dinámico, esto es, basado en la actualización de los flujos de caja con objeto de homogeneizarlos en el tiempo,

teniendo en cuenta así la cuantía de los mismos y el momento en que son obtenidos. Ofrece una medida de la rentabilidad de la inversión en unidades monetarias, en términos absolutos. El VAN se calcula de la siguiente forma:

$$VAN = -C_0 + \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+k)^i}$$

Siendo:

C_0 : Desembolso inicial de capital (€).

C_i : Desembolso de caja para cada período i (€).

n : Años de duración del proyecto.

k : Coste de oportunidad que representa la rentabilidad mínima exigida.

El criterio de aceptación de un proyecto promedio del VAN es que éste sea positivo. De esta forma, el proyecto habría compensado la inversión en él. Para calcular este valor, en Microsoft Excel ya existe función llamada "VNA".

Tasa Interna de Retorno (TIR): La Tasa Interna de Retorno o de Rentabilidad (TIR) es el tipo de interés que retribuye al proyecto a lo largo de su período de vida. Indica la rentabilidad que se consigue del capital invertido. Se calcula por medio de la siguiente expresión:

$$0 = -CF_0 + \frac{CF_1}{1+k} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_{n-1}}{(1+k)^{n-1}} + \frac{CF_n}{(1+k)^n}$$

DEFINICIÓN DEL ESCENARIO

En este apartado se definirán todos los datos de partida a la hora de estudiar la viabilidad.

Mercados

Teniendo en cuenta los días de inoperatividad del buque y que cada vez que el buque sale a pescar puede no alcanzar la capacidad máxima, se considerará que el buque tendrá unas capturas aproximadas de 9360 toneladas.

Aunque se trate de un precio volátil, se estima que el precio de las capturas será de 1€ la tonelada.

Se plantea que la vida útil del buque será de 20 años, los dos primeros de construcción.

Características del buque

La capacidad de bodega del buque de proyecto es de 1818 m³, y tiene un arqueado bruto de 2099 GT.

Desde el punto de vista de la viabilidad, es de suma importancia hacer una buena previsión de consumo y coste del mismo. Este buque está dotado de un motor principal y diésel generadores (como máximo operarán dos simultáneamente), y el consumo será de 180 g/kWh. El motor principal tiene una potencia de 4500 kW mientras que los diésel generadores son de 1000 kW.

Descripción de la operatividad

La autonomía fijada para el buque es un requisito de la RPA y se corresponde con 8500 millas náuticas, que son aproximadamente 22 días.

La velocidad de servicio del buque es de 16,5 nudos.

Inversión en inmovilizado

El coste de construcción del buque es de 13.240.000 €. En este análisis se plantea que la construcción durará los dos primeros años, y de esa fecha en adelante se llevará a cabo la explotación del buque. Este pago al astillero se hará el 50% cada año.

La amortización del buque se estipula en 20 años y el valor residual del mismo es el 10% del coste de construcción.

Operación del buque

Los costes de mantenimiento se tomarán como un 1% del valor actualizado del buque a cada año. Cada cuatro años se hará una varada en dique seco, por lo que este porcentaje se incrementará hasta un 4%.

En cuanto al seguro, el valor asegurado sobre el valor contable del buque será del 80%. La tasa pura será proporcional a la antigüedad del buque y el coeficiente prima por otros riesgos será proporcional a la antigüedad del buque y al historial del armador.

Como costes indirectos destacan los siguientes:

CONCEPTO	GASTOS
Oficina (€/año)	63.000 €
Calidad (€/año)	21.000 €
Dirección y administración (€/año)	84.000 €

Tabla 4. COSTES INDIRECTOS.

En este estudio se tiene en cuenta unos valores esperados tanto del índice de precios de consumo (IPC) como del índice de precios industriales (IPRI).

El atraque en puerto por día se ha estimado en 150 €.

Entorno

Para este análisis de viabilidad, se considera una amortización lineal. El impuesto de sociedades actualizado será del 25%, y el rendimiento del capital que exige el inversor es del 10%.

Condiciones de financiación

Para la variante con financiación, se considera que el capital a desembolsar por inversores es del 40% y el 60% restante estará sujeto a financiación.

El tipo de interés, realizando una consulta actualizada, se fija en un 8,5%. El plazo de deuda será de los diez primeros años. Se considera además un 0,10% de gastos de notario.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos quedan reflejados en la siguiente tabla:

CONCEPTO	PSF	PF
TIR	14,64 %	18,68 %
VAN	2.462.821 €	3.496.078 €
PERÍODO DE RECUPERACIÓN	8	6

Tabla 5. TABLA DE RESULTADOS.

A la vista de los resultados, tanto la variante de proyecto financiado como sin financiar son viables.

Analizando el TIR, vemos que con las dos variantes se sobrepasa el coste de capital (rendimiento del capital que exige el inversor) que era del 10%.

Como análisis del VAN, destacar que también las dos variantes son positivas, por lo que las dos serían viables.

El período de recuperación se encuentra dentro de los límites previstos.

Aunque el proyecto sin financiación lograría resultados satisfactorios, se comprueba que el proyecto financiado es más rentable.



TRABAJO FIN DE MASTER

ANEXOS

Alumno: Aitor Ramil Vizoso
Tutor: D. Fernando Lago Rodríguez



ANEXO 1

CASH FLOW EXTRAOPERATIVO PSF

(A) ACTIVO NO CORRIENTE (ANC)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. Inmovilizado intangible											
Otro inmovilizado intangible (ABANDERAMIENTO)	-	2.648									
(1) TOTAL INMOVILIZADO INTANGIBLE	-	2.648	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II. Inmovilizado material											
Construcciones (CONSTRUCCIÓN DEL BUQUE)	- 6.620.000	- 6.620.000	-								
(2) TOTAL INMOVILIZADO MATERIAL	- 6.620.000	- 6.620.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(3) TOTAL GASTOS AMORTIZABLES (ACTIVO NO CORRIENTE) = (1) + (2)	- 6.620.000	- 6.622.648	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(B) ACTIVO CORRIENTE (AC)											
II. Deudores comerciales y otras cuentas a cobrar											
Clientes por ventas y prestaciones de servicios			780.000	780.000	780.000	780.000	780.000	780.000	780.000	780.000	780.000
III. Efectivo y otros activos líquidos equivalentes											
Tesorería (caja (efectivo) y bancos c/c)			328.916	339.566	352.951	424.758	380.977	393.652	403.494	437.752	426.320
(4) TOTAL ACTIVO CORRIENTE = Existencias + Deudores comerciales + Efectivo			1.108.916	1.119.566	1.132.951	1.204.758	1.160.977	1.173.652	1.183.494	1.217.752	1.206.320
(C) PASIVO CORRIENTE (PC)											
II. Acreedores comerciales y otras cuentas a pagar											
Proveedores			356.192	377.563	406.982	417.156	451.492	489.868	580.004	632.205	682.781
(5) TOTAL PASIVO CORRIENTE = Deudas a corto plazo + Acreedores comerciales			356.192	377.563	406.982	417.156	451.492	489.868	580.004	632.205	682.781
(6) FONDO DE MANIOBRA (FM) = (4) - (5)			752.724	742.002	725.969	787.601	709.486	683.783	603.490	585.548	523.539
(7) INVERSIÓN EN FONDO DE MANIOBRA			- 752.724	10.722	16.034	- 61.633	78.116	25.702	80.293	17.943	62.009
(8) CASH FLOW EXTRAOPERATIVO DEL PROYECTO (CFE) Ó TOTAL DE FONDOS ABSORBIDOS= (3) + (7)	- 6.620.000	- 6.622.648	- 752.724	10.722	16.034	- 61.633	78.116	25.702	80.293	17.943	62.009

(A) ACTIVO NO CORRIENTE (ANC)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
I. Inmovilizado intangible											
Otro inmovilizado intangible (ABANDERAMIENTO)											
(1) TOTAL INMOVILIZADO INTANGIBLE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II. Inmovilizado material											
Construcciones (CONSTRUCCIÓN DEL BUQUE)											1.324.000
(2) TOTAL INMOVILIZADO MATERIAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.324.000
(3) TOTAL GASTOS AMORTIZABLES (ACTIVO NO CORRIENTE) = (1) + (2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.324.000
(B) ACTIVO CORRIENTE (AC)											
II. Deudores comerciales y otras cuentas a cobrar											
Clientes por ventas y prestaciones de servicios	780.000	780.000	780.000	780.000	780.000	780.000	780.000	780.000	780.000	780.000	780.000
III. Efectivo y otros activos líquidos equivalentes											
Tesorería (caja (efectivo) y bancos c/c)	439.826	456.962	544.861	492.785	509.054	521.604	564.109	551.007	568.265	590.328	437.752
(4) TOTAL ACTIVO CORRIENTE = Existencias + Deudores comerciales + Efectivo	1.219.826	1.236.962	1.324.861	1.272.785	1.289.054	1.301.604	1.344.109	1.331.007	1.348.265	1.370.328	1.217.752
(C) PASIVO CORRIENTE (PC)											
II. Acreedores comerciales y otras cuentas a pagar											
Proveedores	723.748	720.129	738.132	741.823	804.878	833.853	908.900	981.612	1.040.509	1.035.307	632.205
(5) TOTAL PASIVO CORRIENTE = Deudas a corto plazo + Acreedores comerciales	723.748	720.129	738.132	741.823	804.878	833.853	908.900	981.612	1.040.509	1.035.307	632.205
(6) FONDO DE MANIOBRA (FM) = (4) - (5)	496.079	516.833	586.728	530.963	484.176	467.751	435.209	349.395	307.756	335.022	585.548
(7) INVERSIÓN EN FONDO DE MANIOBRA	27.460	- 20.754	- 69.895	55.766	46.787	16.425	32.542	85.814	41.639	- 27.266	523.539
(8) CASH FLOW EXTRAOPERATIVO DEL PROYECTO (CFE) Ó TOTAL DE FONDOS ABSORBIDOS= (3) + (7)	27.460	- 20.754	- 69.895	55.766	46.787	16.425	32.542	85.814	41.639	- 27.266	1.847.539

CASH FLOW OPERATIVO PSF

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
(9) VENTAS (ingresos por capturas)			9.360.000	9.360.000	9.360.000	9.360.000	9.360.000	9.360.000	9.360.000	9.360.000	9.360.000	9.360.000
precio actualizado combustible (€/l)			1,03	1,09	1,08	1,11	1,11	1,21	1,25	1,37	1,48	1,56
TOTAL GASTOS DE COMBUSTIBLE			- 2.137.151	- 2.265.380	- 2.441.891	- 2.502.939	- 2.708.950	- 2.939.210	- 3.480.025	- 3.793.227	- 4.096.686	- 4.342.487
TOTAL GASTOS DE ESCALA			- 3.750	- 3.750	- 3.750	- 3.750	- 3.750	- 3.750	- 3.750	- 3.750	- 3.750	- 3.750
(10) GASTOS VARIABLES (CV) (-)			- 2.140.901	- 2.269.130	- 2.445.641	- 2.506.689	- 2.712.700	- 2.942.960	- 3.483.775	- 3.796.977	- 4.100.436	- 4.346.237
(11) MARGEN CONTRIBUCIÓN = (9) + (10)			7.219.099	7.090.870	6.914.359	6.853.311	6.647.300	6.417.040	5.876.225	5.563.023	5.259.564	5.013.763
GASTOS FIJOS DIRECTOS												
VAB (Valor Actual del Buque)			13.240.000	14.100.600	14.495.417	15.292.665	16.072.591	16.201.171	16.622.402	16.589.157	16.025.126	17.066.759
TOTAL GASTOS DE MANTENIMIENTO			- 132.400	- 141.006	- 144.954	- 611.707	- 160.726	- 162.012	- 166.224	- 331.783	- 160.251	- 170.668
TOTAL GASTOS DE TRIPULACIÓN			- 2.460.000	- 2.533.800	- 2.635.152	- 2.740.558	- 2.839.218	- 2.938.591	- 3.012.056	- 3.120.490	- 3.201.622	- 3.297.671
VCB (Valor Contable del Buque)			12.644.068	12.048.135	11.452.203	10.856.270	10.260.338	9.664.406	9.068.473	8.472.541	7.876.608	7.280.676
tasa pura			12.138	13.494	14.659	15.633	16.417	17.009	17.411	17.623	17.644	17.474
margen			2.529	2.410	2.290	2.171	2.052	1.933	1.814	1.695	1.575	1.456
tasa otros riesgos			876	912	948	984	1.020	1.056	1.092	1.128	1.164	1.200
TOTAL GASTOS DE SEGUROS			- 15.543	- 16.816	- 17.897	- 18.788	- 19.489	- 19.998	- 20.317	- 20.445	- 20.383	- 20.130
TOTAL GASTOS FIJOS DIRECTOS			- 2.607.943	- 2.691.622	- 2.798.003	- 3.371.053	- 3.019.433	- 3.120.601	- 3.198.597	- 3.472.718	- 3.382.256	- 3.488.468
TOTAL GASTOS FIJOS INDIRECTOS (ADMINISTRACIÓN)			- 23.383	- 24.903	- 25.601	- 27.009	- 28.386	- 28.613	- 29.357	- 29.299	- 28.302	- 30.142
TOTAL GASTOS FIJOS INDIRECTOS			- 23.383	- 24.903	- 25.601	- 27.009	- 28.386	- 28.613	- 29.357	- 29.299	- 28.302	- 30.142
(12) GASTOS FIJOS DESEMBOLESABLES (CF) (-)			- 2.631.327	- 2.716.525	- 2.823.604	- 3.398.062	- 3.047.819	- 3.149.214	- 3.227.954	- 3.502.017	- 3.410.559	- 3.518.610
(13) AMORTIZACIONES (-)			- 595.932	- 595.932	- 595.932	- 595.932	- 595.932	- 595.932	- 595.932	- 595.932	- 595.932	- 595.932
(14) TOTAL GASTOS FIJOS = (12) + (13)			- 3.227.259	- 3.312.457	- 3.419.537	- 3.993.994	- 3.643.751	- 3.745.146	- 3.823.886	- 4.097.949	- 4.006.491	- 4.114.543
(15) BENEFICIO ANTES DE IMPUESTOS (BAI) = (11) + (14)			3.991.840	3.778.412	3.494.822	2.859.317	3.003.549	2.671.893	2.052.339	1.465.074	1.253.073	899.221
(16) IMPUESTO DE SOCIEDADES (-)			- 997.960	- 944.603	- 873.706	- 714.829	- 750.887	- 667.973	- 513.085	- 366.268	- 313.268	- 224.805
(17) BENEFICIO DESPUÉS DE IMPUESTOS (BDI) = (15) + (16)			2.993.880	2.833.809	2.621.117	2.144.488	2.252.662	2.003.920	1.539.254	1.098.805	939.805	674.415
(18) CASH FLOW OPERATIVO (CFO) = (17) - (13)			3.589.812	3.429.742	3.217.049	2.740.420	2.848.594	2.599.852	2.135.186	1.694.738	1.535.737	1.270.348

Años	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
(9) VENTAS (ingresos por capturas)	9.360.000	9.360.000	9.360.000	9.360.000	9.360.000	9.360.000	9.360.000	9.360.000	9.360.000	9.360.000
precio actualizado combustible (€/l)	1,56	1,59	1,60	1,74	1,80	1,96	2,12	2,25	2,24	2,29
TOTAL GASTOS DE COMBUSTIBLE	- 4.320.774	- 4.428.794	- 4.450.938	- 4.829.267	- 5.003.121	- 5.453.402	- 5.889.674	- 6.243.054	- 6.211.839	- 6.367.135
TOTAL GASTOS DE ESCALA	- 3.750	- 3.750	- 3.750	- 3.750	- 3.750	- 3.750	- 3.750	- 3.750	- 3.750	- 3.750
(10) GASTOS VARIABLES (CV) (-)	- 4.324.524	- 4.432.544	- 4.454.688	- 4.833.017	- 5.006.871	- 5.457.152	- 5.893.424	- 6.246.804	- 6.215.589	- 6.370.885
(11) MARGEN CONTRIBUCIÓN = (9) + (10)	5.035.476	4.927.456	4.905.312	4.526.983	4.353.129	3.902.848	3.466.576	3.113.196	3.144.411	2.989.115
GASTOS FIJOS DIRECTOS										
VAB (Valor Actual del Buque)	17.544.628	18.509.583	19.453.571	19.609.200	20.119.039	20.078.801	19.396.122	20.656.870	21.235.262	22.403.201
TOTAL GASTOS DE MANTENIMIENTO	- 175.446	- 740.383	- 194.536	- 196.092	- 201.190	- 401.576	- 193.961	- 206.569	- 212.353	- 896.128
TOTAL GASTOS DE TRIPULACIÓN	- 3.429.578	- 3.566.761	- 3.695.164	- 3.824.495	- 3.920.107	- 4.061.231	- 4.166.823	- 4.291.828	- 4.463.501	- 4.642.041
VCB (Valor Contable del Buque)	6.684.744	6.088.811	5.492.879	4.896.946	4.301.014	3.705.082	3.109.149	2.513.217	1.917.284	1.321.352
tasa pura	17.113	16.562	15.819	14.887	13.763	12.449	10.944	9.249	7.362	5.285
margen	1.337	1.218	1.099	979	860	741	622	503	383	264
tasa otros riesgos	1.236	1.272	1.308	1.344	1.380	1.416	1.452	1.488	1.524	1.560
TOTAL GASTOS DE SEGUROS	- 19.686	- 19.051	- 18.226	- 17.210	- 16.003	- 14.606	- 13.018	- 11.239	- 9.270	- 7.110
TOTAL GASTOS FIJOS DIRECTOS	- 3.624.710	- 4.326.196	- 3.907.926	- 4.037.797	- 4.137.301	- 4.477.413	- 4.373.803	- 4.509.636	- 4.685.124	- 5.545.279
TOTAL GASTOS FIJOS INDIRECTOS (ADMINISTRACIÓN)	- 30.986	- 32.690	- 34.357	- 34.632	- 35.533	- 35.462	- 34.256	- 36.483	- 37.504	- 39.567
TOTAL GASTOS FIJOS INDIRECTOS	- 30.986	- 32.690	- 34.357	- 34.632	- 35.533	- 35.462	- 34.256	- 36.483	- 37.504	- 39.567
(12) GASTOS FIJOS DESEMBOLESABLES (CF) (-)	- 3.655.696	- 4.358.886	- 3.942.284	- 4.072.429	- 4.172.834	- 4.512.875	- 4.408.059	- 4.546.119	- 4.722.628	- 5.584.846
(13) AMORTIZACIONES (-)	- 595.932	- 595.932	- 595.932	- 595.932	- 595.932	- 595.932	- 595.932	- 595.932	- 595.932	- 595.932
(14) TOTAL GASTOS FIJOS = (12) + (13)	- 4.251.628	- 4.954.818	- 4.538.216	- 4.668.362	- 4.768.766	- 5.108.807	- 5.003.991	- 5.142.051	- 5.318.560	- 6.180.778
(15) BENEFICIO ANTES DE IMPUESTOS (BAI) = (11) + (14)	783.847	27.362	367.097	141.379	415.637	1.205.959	1.537.415	2.028.855	2.174.149	3.191.663
(16) IMPUESTO DE SOCIEDADES (-)	- 195.962	-	- 91.774	-	-	-	-	-	-	-
(17) BENEFICIO DESPUÉS DE IMPUESTOS (BDI) = (15) + (16)	587.886	27.362	275.322	141.379	415.637	1.205.959	1.537.415	2.028.855	2.174.149	3.191.663
(18) CASH FLOW OPERATIVO (CFO) = (17) - (13)	1.183.818	568.571	871.255	454.553	180.295	610.027	941.482	1.432.923	1.578.217	2.595.731

Años	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
(9) VENTAS (ingresos por capturas)	9.360.000	9.360.000	9.360.000	9.360.000	9.360.000	9.360.000	9.360.000	9.360.000	9.360.000	9.360.000
precio actualizado combustible (€/l)	1,56	1,59	1,60	1,74	1,80	1,96	2,12	2,25	2,24	2,29
TOTAL GASTOS DE COMBUSTIBLE	- 4.320.774	- 4.428.794	- 4.450.938	- 4.829.267	- 5.003.121	- 5.453.402	- 5.889.674	- 6.243.054	- 6.211.839	- 6.367.135
TOTAL GASTOS DE ESCALA	- 3.750	- 3.750	- 3.750	- 3.750	- 3.750	- 3.750	- 3.750	- 3.750	- 3.750	- 3.750
(10) GASTOS VARIABLES (CV) (-)	- 4.324.524	- 4.432.544	- 4.454.688	- 4.833.017	- 5.006.871	- 5.457.152	- 5.893.424	- 6.246.804	- 6.215.589	- 6.370.885
(11) MARGEN CONTRIBUCIÓN = (9) + (10)	5.035.476	4.927.456	4.905.312	4.526.983	4.353.129	3.902.848	3.466.576	3.113.196	3.144.411	2.989.115
GASTOS FIJOS DIRECTOS										
VAB (Valor Actual del Buque)	17.544.628	18.509.583	19.453.571	19.609.200	20.119.039	20.078.801	19.396.122	20.656.870	21.235.262	22.403.201
TOTAL GASTOS DE MANTENIMIENTO	- 175.446	- 740.383	- 194.536	- 196.092	- 201.190	- 401.576	- 193.961	- 206.569	- 212.353	- 896.128
TOTAL GASTOS DE TRIPULACIÓN	- 3.429.578	- 3.566.761	- 3.695.164	- 3.824.495	- 3.920.107	- 4.061.231	- 4.166.823	- 4.291.828	- 4.463.501	- 4.642.041
VCB (Valor Contable del Buque)	6.684.744	6.088.811	5.492.879	4.896.946	4.301.014	3.705.082	3.109.149	2.513.217	1.917.284	1.321.352
tasa pura	17.113	16.562	15.819	14.887	13.763	12.449	10.944	9.249	7.362	5.285
margen	1.337	1.218	1.099	979	860	741	622	503	383	264
tasa otros riesgos	1.236	1.272	1.308	1.344	1.380	1.416	1.452	1.488	1.524	1.560
TOTAL GASTOS DE SEGUROS	- 19.686	- 19.051	- 18.226	- 17.210	- 16.003	- 14.606	- 13.018	- 11.239	- 9.270	- 7.110
TOTAL GASTOS FIJOS DIRECTOS	- 3.624.710	- 4.326.196	- 3.907.926	- 4.037.797	- 4.137.301	- 4.477.413	- 4.373.803	- 4.509.636	- 4.685.124	- 5.545.279
TOTAL GASTOS FIJOS INDIRECTOS (ADMINISTRACIÓN)	- 30.986	- 32.690	- 34.357	- 34.632	- 35.533	- 35.462	- 34.256	- 36.483	- 37.504	- 39.567
TOTAL GASTOS FIJOS INDIRECTOS	- 30.986	- 32.690	- 34.357	- 34.632	- 35.533	- 35.462	- 34.256	- 36.483	- 37.504	- 39.567
(12) GASTOS FIJOS DESEMBOLESABLES (CF) (-)	- 3.655.696	- 4.358.886	- 3.942.284	- 4.072.429	- 4.172.834	- 4.512.875	- 4.408.059	- 4.546.119	- 4.722.628	- 5.584.846
(13) AMORTIZACIONES (-)	- 595.932	- 595.932	- 595.932	- 595.932	- 595.932	- 595.932	- 595.932	- 595.932	- 595.932	- 595.932
(14) TOTAL GASTOS FIJOS = (12) + (13)	- 4.251.628	- 4.954.818	- 4.538.216	- 4.668.362	- 4.768.766	- 5.108.807	- 5.003.991	- 5.142.051	- 5.318.560	- 6.180.778
(15) BENEFICIO ANTES DE IMPUESTOS (BAI) = (11) + (14)	783.847	27.362	367.097	141.379	415.637	1.205.959	1.537.415	2.028.855	2.174.149	3.191.663
(16) IMPUESTO DE SOCIEDADES (-)	- 195.962	-	- 91.774	-	-	-	-	-	-	-
(17) BENEFICIO DESPUÉS DE IMPUESTOS (BDI) = (15) + (16)	587.886	27.362	275.322	141.379	415.637					

CREDITO

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
(20) Entradas		5.296.000										
(21) Corretaje		-5.296										
(22) Comisiones		-121.808										
(23) Devolución de principal (Amortización)			-357.842	-388.080	-420.872	-456.436	-495.005	-536.833	-582.195	-631.391	-684.743	-742.604
(24) CASH FLOW EXTRAOPERATIVO DEL CRÉDITO = (20) + (21) + (22) + (23)		5.168.896	-357.842	-388.080	-420.872	-456.436	-495.005	-536.833	-582.195	-631.391	-684.743	-742.604
(25) Intereses			-447.512	-417.274	-384.482	-348.918	-310.349	-268.521	-223.159	-173.963	-120.611	-62.750
(26) Escudo fiscal			111.878	104.319	96.120	87.229	77.587	67.130	55.790	43.491	30.153	15.688
(27) CASH FLOW OPERATIVO DEL CRÉDITO = (25) + (26)			-335.634	-312.956	-288.361	-261.688	-232.762	-201.391	-167.369	-130.472	-90.458	-47.063
(28) CASH FLOW TOTAL DEL CRÉDITO = (24) + (27)		5.168.896	-693.476	-701.035	-709.234	-718.124	-727.767	-738.224	-749.564	-761.863	-775.201	-789.666

