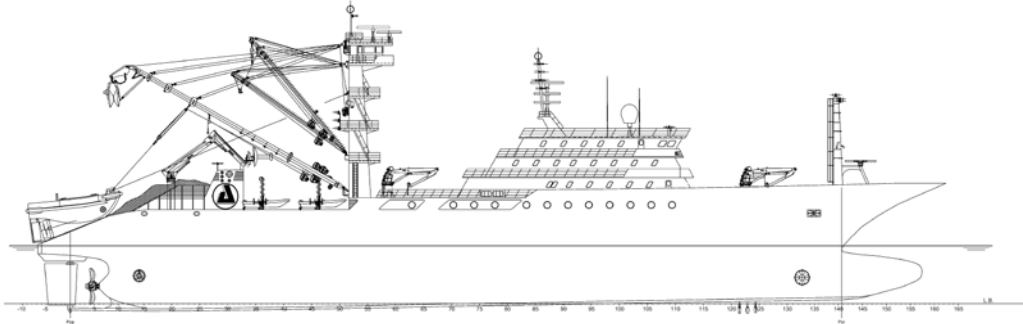


PROYECTO FIN DE CARRERA

CURSO 2.015-2016

PROYECTO NÚMERO 16-15



Atunero 3300m³

Cuaderno 10

Presupuesto y estudio de viabilidad
económica

Fernando García-Ganges Icaza

Email: f.ggicaza@gmail.com



ÍNDICE

Contenido

ÍNDICE	1
1-INTRODUCCIÓN	4
2-COSTES DE CONSTRUCCIÓN	5
- Coste de los materiales	5
-Casco	5
-Equipo, armamento e instalaciones	7
-Maquinaria auxiliar de cubierta	10
-Instalación propulsora y auxiliares	11
-Cargos, pertrechos y respetos	12
-Instalaciones especiales	12
- Costes de mano de obra	13
-Casco	14
-Equipo, armamento e instalaciones	15
-Maquinaria auxiliar de cubierta	16
-Instalación propulsora y auxiliares	17
-Cargos, pertrechos y respetos	17
-Instalaciones especiales	17
- Gastos varios del astillero	18
-Gastos de ingeniería.....	19
-Clasificación, reglamentos y certificados	19
-Pruebas y garantía	19
-Armador y entrega	19
-Servicios auxiliares durante la construcción	19
-Otros costes generales.....	20
3-DESGLOSE DEL PRESUPUESTO	20
4-COSTE DE CONSTRUCCIÓN Y ADQUISICIÓN	21
- Coste de construcción	21
- Coste de adquisición	22
5-GASTOS DEL ARMADOR	23
6-CUADRO DE FINANCIACIÓN	25
7-ESTUDIO DE VIABILIDAD	26

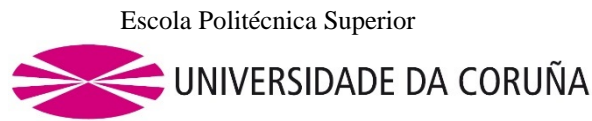
Cuaderno 10: Presupuesto y viabilidad económica

Proyecto n° 16-15.

Fernando García-Ganges Icaza



-Hipótesis de partida	27
-Tiempo de construcción.....	27
-Ruta del buque	27
-Marea del buque.....	27
-Precio atún	28
-Operación del buque.....	28
8-AMORTIZACIONES	28
9-GASTOS OPERATIVOS ANUALES	29
-Valor actual del buque	30
-Valor contable del buque	30
-Gastos fijos directos	30
-Tripulación	31
-Mantenimiento	31
-Seguro	32
-Gastos variables directos	32
-Costes de combustible	33
-Costes de escala	33
-Entorno	34
10-INVERSIONES	34
-Inversión en el fondo de maniobra	35
11-CASH FLOW TOTAL	36
-Cash Flow Operativo	36
-Beneficio después de impuestos	36
-Beneficio antes de impuestos.....	36
-Margen de contribución	37
-Viabilidad y conclusiones	37
12-PROYECTO FINANCIADO	37
-Cash Flow Extraoperativo	38
-Cash Flow Operativo	38
-Viabilidad y conclusiones	38



Escola Politécnica Superior

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA

TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2.015-2016

PROYECTO NÚMERO 16-15

TIPO DE BUQUE : Atunero de 3300 M3

**CLASIFICACIÓN , COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN : DNV.
TORREMOLINOS MARPOL COLREG ILO 2006**

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA: Atún congelado a -55°C

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA : 16,5 nudos en condiciones de servicio al 85% MCR
y 15% de MM. 6000 millas de autonomía en estas condiciones

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

PROPULSIÓN : Diesel eléctrica

TRIPULACIÓN Y PASAJE : 30 personas en camarotes individuales y dobles

OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES : Hélice transversal en proa y popa. Los
habituales en este tipo de buque

Ferrol, Junio 2.016



1-INTRODUCCIÓN

En este cuaderno se van a desarrollar los siguientes puntos:

- Presupuesto de materiales, equipos, servicios y mano de obra
- Coste de construcción y adquisición del buque
- Esquema de financiación de la construcción del buque

Las características finales del buque, fijadas en cuadernos anteriores son:

DIMENSIONES

Lt(m)	113,60
Lpp(m)	96,50
B(m)	16,70
Dcp(m)	8,00
Dsup(m)	10,70
Tm(m)	7,20
Fn	0,276
Cb	0,570
Cp	0,588
Cm	0,969
Cf	0,753
Δ (Tn)	6781
Pot (kW)	4750

Para realizar el presupuesto del buque se desglosará el coste de construcción en los siguientes costes:

- Coste de los materiales
- Costes de la mano de obra
- Gastos varios del Astillero

Una vez tengamos el coste de construcción se le sumará un porcentaje de beneficio industrial y se descontarán a su vez las ayudas en concepto de primas a la construcción naval que se puedan aplicar. Con esto obtenemos el coste de adquisición del buque



proyecto, y con este dato podremos realizar un cuadro de financiación basado en dicho coste de adquisición.

Con el cuadro de financiación se contemplan los costes financieros y de ciclo de vida de operación del buque en el estudio de viabilidad.

Los valores tomados para la realización de este cuaderno son estimativos (debido a datos insuficientes, variación de precios del mercado, etc.), y aunque el método o estrategia de cálculo es del todo válido, las conclusiones obtenidas del estudio económico no se pueden tomar como fiables o reales.

Para la determinación del coste se ha seguido el proceso indicado en los apuntes de “*Proyectos de buques y artefactos*” de Fernando Junco.

2-COSTES DE CONSTRUCCIÓN

Los costes de construcción se dividen en:

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

Siendo:

C_C = Costes de construcción del buque

C_M = Coste de los materiales

C_{MO} = coste de la mano de obra

C_{VA} = gastos varios del Astillero

-Coste de los materiales

Podemos descomponerlo en:

-Casco

Se desglosa en:

- Acero:



Depende del peso del acero buque. De este acero se considera que el 45% está formado por planchas de coste unitario 950 €/Tn y el 55% restante por perfiles de coste unitario 1.100 €/Tn.

Aumentaremos el valor resultante un 15% por recortes sobrantes de chapa y de perfiles.

$$PS = 1.751 \text{ Tn (Calculado en el cuaderno 2)}$$

$$C_{Ac} = [950 \cdot (1.751 \cdot 0,45) + 1.100 \cdot (1.751 \cdot 0,55)] \cdot 1,15 = 2.079.093,63\text{€}$$

$$C_{Acero} = 2.079.093,63\text{€} \approx 2.100.000 \text{ €}$$

- Timón y accesorios:

Este coste se puede estimar en función de las dimensiones del timón en metros:

$$C_{tim} = 40 \cdot L_{tim}^2 \cdot H_{tim}$$

$$C_{tim} = 40 \cdot 3,39^2 \cdot 5,17 = 2.376,57 \approx 2.400 \text{ €}$$

- Materiales auxiliares de construcción del casco:

El costo de los materiales auxiliares se estima en 50 € por cada tonelada de acero estructural:

$$C_{MAux} = 50 \cdot 1.751 = 87.550 \approx 88.000 \text{ €}$$

- Preparación de superficies:

El coste de la preparación de superficies puede estimarse en función de la superficie a tratar y de donde se encuentre ésta. Los costos unitarios de la preparación de las diversas superficies son 15 €/m² para imprimación y granallado de superficies externas y 25 €/m² para las internas. Se toma como superficie interna un 30 % de la externa.



$$C_{\text{Chorro}} = 15 \cdot A_{\text{Ext}} + 25 \cdot A_{\text{Int}}$$

$$C_{\text{Chorro}} = 15 \cdot 6.000 + 25 \cdot 1.800 = 135.000 \text{ €}$$

- Pintura y control de corrosión:

La pintura, (obra viva, obra muerta e interior del casco) se considera con un coste por unidad de superficie. Para la obra viva (patente autopulimentante de larga duración) se considera un estándar de 25 €/m², para la obra muerta (pintura epoxi) se considera 18 €/m², y para la pintura interior (pintura epoxi y sintética) 12 €/m².

$$C_{\text{Pintura}} = 25 \cdot A_{\text{OViva}} + 18 \cdot A_{\text{OMuerta}} + 12 \cdot A_{\text{Int}}$$

$$C_{\text{Pintura}} = 25 \cdot 2.300 + 18 \cdot 3.700 + 12 \cdot 1.800 = 145.700 \text{ €}$$

- Galvanizado y cementado:

Este costo se ha considerado igual al 7,5 % del costo total del pintado del casco:

$$C_{\text{Galv-cemento}} = 0,075 \times C_{\text{Pintura}} = 10.927,5 \approx 11.000 \text{ €}$$

-Equipo, armamento e instalaciones

- Equipo de fondeo y amarre:

El buque lleva dos anclas de 2,46 Tn. cada una a 3.000 €/Tn:

$$C = 2 \cdot 2,46 \cdot 3.000 = 14.800 \text{ €}$$

El coste de las cadenas, cables y estachas se ha estimado por medio de la expresión:

$$C = 0,15 \cdot k \cdot d^2 \cdot L_0$$

donde:

k = 0,335 para acero de alta resistencia

d = 38 mm, diámetro de cadena

L_c = 467,5 m, longitud total de cadenas

$$C = 33.922,27 \approx 34.000 \text{ €}$$



El coste de cada uno de los dos molinetes se puede estimar en función del diámetro de la cadena:

$$C = 300 \cdot 38^{1,3} = 34.000 \text{ €}$$

El número de molinetes es 2, por lo tanto $C = 68.000 \text{ €}$

Coste total de amarre y fondeo:

$$C_{\text{Fondeo}} = 116.800 \text{ €}$$

- Medios de salvamento:

- Balsas salvavidas:

El coste de cada balsa se estima en función del número de personas que la balsa sea capaz de transportar:

$$C_{ba} = K_{ba} \cdot N \cdot 10^{\frac{1}{3}}$$

En este caso K_{bo} vale 1200.

Como el buque dispondrá de 4 balsas de 15 tripulantes cada una para los 30 tripulantes del buque:

$$C_{ba} = 11.838 \approx 12.000 \text{ €}$$

- Chalecos, aros y señales:

Su coste se estima en función del número de personas a bordo con la siguiente expresión:

$$C_v = 2.500 + 30 \cdot N$$

$$C_v = 3.400 \text{ €}$$

El total de medios de salvamento:

$$C_{sv} = 12.000 + 3.400 = 15.400 \text{ €}$$



- **Habilitación:**

- **Alojamientos:**

Se estima en función de la superficie de habitación del buque con la siguiente expresión:

$$C_h = K_h \cdot S_h$$

En donde K_h es el coste unitario de la habitación. Si se considera un caso de calidad media, se toma el valor de 500 €/m². El área de habitación es de 1.300 m².

$$C_h = 650.000 \text{ €}$$

- **Equipos de fonda y hotel:**

El coste de la cocina y los oficios se estima en función del número de personas a bordo de la forma:

$$C_{co} = K_{co} \cdot N$$

K_{co} vale 600 para buques oceánicos.

$$C_{co} = 18.000 \text{ €}$$

- **Gambuzas frigoríficas:**

Este coste depende del volumen de las mismas gambuzas, que es de 100 m³ aproximadamente:

$$C_{gf} = 1.800 \cdot V^{\frac{2}{3}} = 38.780 \approx 39.000 \text{ €}$$

- **Equipo de lavandería y varios:**

Se estima su coste en 240 €/tripulante

$$C_l = 7.200 \text{ €}$$



- Calefacción y aire acondicionado:

Para equipos de calefacción y aire acondicionado se toma un costo unitario de 60 €/m² de habitación.

$$C_{AA} = 60 \cdot 1.300 = 78.000 \text{ €}$$

El coste total de habitación es:

$$C_H = 792.200 \text{ €}$$

- Equipos de navegación y comunicaciones:

Como no tenemos datos suficientes para calcularlo, lo estimamos, siguiendo un buque base, en:

$$C_{NavCom} = 450.000 \text{ €}$$

- Medios C.I. en cámara de máquinas:

Su coste puede estimarse según:

$$C = 8,4 \cdot l \cdot b \cdot d$$

l, b, d son las dimensiones de la cámara de máquinas.

$$C = 16.000 \text{ €}$$

- Instalación eléctrica:

El coste de la instalación eléctrica del buque es una función potencial de la potencia eléctrica instalada, que utilizaremos la que demanda la planta eléctrica (1.300 kW):

$$C_{Ie} = 480 \cdot kW^{0,77} = 119.943,74 \approx 120.000 \text{ €}$$

-Maquinaria auxiliar de cubierta

- Accesorios de fondeo y amarre:

El coste es función de las dimensiones principales del buque de la forma:

$$C_{afa} = e^{3,1} \cdot 6 \cdot (L \cdot (B + D))^{0,815} = 75.509,32 \approx 75.500 \text{ €}$$



- Servotimón:

Su coste depende del par que genera, 70,40 Tn/m, calculado en el cuaderno 6:

$$C_{st} = 3.700 \cdot M^{\frac{2}{3}} = 63.083,65 \approx 63.000 \text{ €}$$

- Grúas:

El coste de cada grúa puede estimarse:

$$C_g = 2.520 \cdot SWL^{0,765} \cdot L_g^{0,85}$$

$$C_g = 2.520 \cdot 4^{0,765} \cdot 10^{0,85} = 51.520 \text{ € cada grúa}$$

Teniendo en cuenta que se dispone de cuatro grúas iguales:

$$C = 4 \cdot 51.520 = 206.000$$

-Instalación propulsora y auxiliares

Para el coste de la instalación propulsora vamos a utilizar la siguiente fórmula en vez de hacer el desglose de los apartados anteriores, ya que no se dispone de los datos suficientes para hacer un desglose completo, como por ejemplo la lista total y características de todos los equipos que forman la cámara de máquinas del buque, o los caudales de las bombas que abastecen a dichos equipos. Para la determinación de este coste se ha seguido el libro “Proyecto básico del buque mercante”. Los ratios de coste están referidos a valores de 1996 y en pesetas, para determinar el valor actual considero un valor del incremento de precios industriales del 4% anual, lo que hace un incremento acumulado del 36.8%, por ellos los indicadores monetarios se multiplicarán por 8,225 para considerar este incremento y la conversión a euros. La fórmula es la siguiente:

$$Cep = cep \cdot PB$$

El coste de los equipos de propulsión y sus auxiliares, montaje incluido, se puede estimar como una función lineal de la potencia propulsora. El coeficiente de coste unitario, cep, puede situarse para motores de cuatro tiempos en 500€ (motores auxiliares), el factor ha sido incrementado en un 20% respecto del base ofrecido



en el libro “Proyecto básico del buque mercante” debido a la instalación de conservación de la carga que no es considerada por el mismo.

$$C_{ep} = 500 \cdot 8.000 = 4.000.000 \text{ €}$$

El coste del montaje de equipos se incluye en este coste de los equipos.

-Cargos, pertrechos y respetos

- Hélice de respeto:

Su valor puede estimarse como:

$$C_{bc} = 360 \cdot \text{BHP}^{0,7} = 360 \cdot 6450^{0,7} = 167.106,86 \approx 167.000 \text{ €}$$

- Eje de cola de respeto:

Se estima según la fórmula:

$$C_{bc} = 2,4 \cdot \text{BHP} = 15.500 \text{ €}$$

-Instalaciones especiales

- Hélices de maniobra:

Su coste se estima en función de la potencia de cada propulsor:

$$C_{HT} = 900 \cdot \text{BHP}^{0,73}$$

$$C_{HT1} = 900 \cdot 550^{0,73} = 90.000 \text{ €}$$

$$C_{HT2} = 900 \cdot 970^{0,73} = 136.000 \text{ €}$$

El coste de esta partida es:

$$C = 90.000 + 136.000 = 226.000 \text{ €}$$



- Maquinillas de pesca y equipo hidráulico:

El coste de las maquinillas de pesca, incluyendo el halador, puede estimarse según la fórmula:

$$C_{mc} = 270 \cdot (T_m \cdot V_{mc})^{0,87} + 68 \cdot T_h \cdot V_h = 160.000 \text{ €}$$

- Maquinillas auxiliares y accesorios:

Su coste se puede estimar con la fórmula:

$$C_{mc} = 60 \cdot N_{ma} \cdot T_{ma} \cdot V_{ma} = 650.000 \text{ €}$$

- Parque de pesca:

El coste del parque de pesca para atuneros puede estimarse como:

$$C_{pp} = 2.520 \cdot L^{\frac{2}{3}} = 53.000 \text{ €}$$

- Panga:

El coste de la panga puede estimarse:

$$C_{pa} = 420 \cdot L_p^2 + 180 \cdot \text{BHPp}$$

$$C_{pa} = 420 \cdot 12^2 + 180 \cdot 1.200 = 276.000 \text{ €}$$

- Speed boats:

Su coste unitario puede estimarse en 24.000 €por unidad:

$$C_{sb} = 6 \cdot 24.000 = 144.000 \text{ €}$$

-Costes de mano de obra

En los apartados siguientes se dan las fórmulas que permiten estimar el número de horas de mano de obra a emplear en la construcción del buque.

Se tomará un coste horario de la mano de obra de 35 €/h.



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

-Casco

Se desglosa en:

- Acero:

Las horas correspondientes a la mano de obra del casco se estiman por la expresión:

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

donde:

- K_{ba} = Índice de la mano de obra. Depende de la productividad del astillero y se estima en 60 h/Tn
- P_{ac} = Peso de acero
- K_f = Índice de coeficiente de forma de valor 0,3
- C_f = Coeficiente de forma. Se toma el coeficiente de bloque.
- K_b = Índice de complejidad del bulbo. Su valor es de 0,04
- K_e = Índice de complejidad de hacer especial. Su valor es de 0,5
- C_e = Coeficiente de peso de acero especial en tanto por uno
- K_c = Coeficiente del número de cubiertas. Su valor es de 0,05
- N_c = Número de cubiertas fuera de cámara de máquinas y zonas externas

$$H_c = 120.000 \text{ horas}$$

- Timón accesorios:

$$H_{tim} = 100 \cdot N_{tim} \cdot L_{tim} \cdot H_{tim} = 2.100 \text{ horas}$$

- Preparación de superficies:

Las horas destinadas a la preparación de superficies pueden ser contabilizadas en 0,02 h/m² para toda la superficie de acero considerada.

$$H_{Chorro} = 0,02 \cdot = 156 \approx 160 \text{ hrs}$$



- Pintura y control de corrosión:

$$H_p = 0,25 \cdot S_{om} \cdot (1 + 0,3 \cdot N_{om}) + 0,35 \cdot S_{ov} \cdot \frac{N_{ov}}{4} + 0,4 \cdot S_i \cdot N_i$$
$$= 4.300 \text{ horas}$$

- Galvanizado y cementado:

Se estiman 120 hrs

- Protección catódica:

Se estiman 50 horas

-Equipo, armamento e instalaciones

- Equipo de fondeo y amarre:

$$H_{far} = 27 \cdot P_{anc}^{0,4} = 39 \text{ horas}$$

- Medios de salvamento:

Las horas destinadas a los medios de salvamento son función del número de tripulantes de la forma:

$$H_{ms} = 300 + 1,5 \cdot N = 345 \text{ horas}$$

- Habilitación:

- Alojamientos:

Las horas correspondientes a esta partida pueden estimarse a partir de 16 h/m² de alojamientos:

$$H = 1.300 \cdot 16 = 20.800 \text{ horas}$$

- Equipos de fonda y hotel:

Las horas correspondientes en este caso son función del número de tripulantes, considerándose 115 h/N.

$$H = 115 \cdot 30 = 3.450 \text{ horas}$$



- Equipos de aire acondicionado:

Las horas correspondientes a esta partida pueden estimarse a partir de 2 h/m² de alojamientos.

$$H = 2 \cdot 1.300 = 2.600 \text{ horas}$$

Las horas totales de habilitación son:

$$H = 20.800 + 3.450 + 2.600 = 26.850 \text{ horas}$$

- Equipos de navegación y comunicaciones:

Se estiman en:

$$H = 1.800 \text{ horas}$$

- Medios C.I. convencionales:

Las horas correspondientes a los medios C.I convencionales pueden estimarse a la razón de 5,5 h/m. de eslora.

$$H = 5,5 \cdot 113,6 = 625 \text{ horas}$$

- Instalación eléctrica:

$$H_{ie} = 4 \cdot S_h + 6 \cdot kW = 13.000 \text{ horas}$$

-Maquinaria auxiliar de cubierta

- Equipo de fondeo y amarre:

Las horas correspondientes al equipo de fondeo y amarre son función de la eslora de escantillonado del buque y del número de molinetes y chigres del buque:

$$H_{fa} = L \cdot (1,75 \cdot N_{mo} + 1,6 \cdot N_{ch})$$



$$H_{fa} = 96,8 \cdot (1,75 \cdot 2 + 1,6 \cdot 2) = 650 \text{ horas}$$

- Equipo de gobierno:

Las horas correspondientes al equipo de fondeo y amarre son función de la eslora de escantillonado del buque

$$H_{eg} = 33 \cdot L^{\frac{2}{3}} = 695,75 \approx 700 \text{ horas}$$

- Grúas:

$$H = 290 \cdot N \cdot SWL^{\frac{2}{3}} = 1.840 \text{ horas}$$

-Instalación propulsora y auxiliares

El coste de instalación de estos equipos ya se ha incluido en el apartado anterior de costes de construcción.

-Cargos, pertrechos y respetos

Las horas necesarias para su estiba a bordo puede estimarse con la fórmula:

$$H_{cpr} = 0,8 \cdot BHP^{\frac{2}{3}} + 2 \cdot L + 100 = 570 \text{ horas}$$

-Instalaciones especiales

- Hélices de maniobra:

Su coste se estima en función de la potencia de cada propulsor:

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



$$H_{HT1} = 14,5 \cdot 550^{0,7} = 1.200 \text{ horas}$$

$$H_{HT2} = 14,5 \cdot 970^{0,7} = 1.800 \text{ horas}$$

Las horas totales son:

$$H = 1.200 + 1.800 = 3.000 \text{ horas}$$

- Maquinillas de pesca y equipo hidráulico:

Las horas de instalación de las maquinillas de pesca, incluyendo el halador, puede estimarse según la fórmula:

$$H_{mc} = 36 \cdot L^{\frac{2}{3}} = 760 \text{ horas}$$

- Maquinillas auxiliares y accesorios:

Las horas se puede estimar con la fórmula:

$$H_{mc} = 20 \cdot N_{ma} \cdot L^{\frac{2}{3}} = 5.500 \text{ horas}$$

- Parque de pesca:

Las horas se incluyen en el coste de los materiales.

- Panga:

Las horas se incluyen en el coste de los materiales.

- Speed boats:

Las horas se incluyen en el coste de los materiales.

-Gastos varios del astillero

Se divide 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

Cuaderno 10: Presupuesto y viabilidad económica

Proyecto nº 16-15.

Fernando García-Ganges Icaza



- Instalación provisional de fuerza y alumbrado
- Limpieza

-Otros costes generales

- Seguro de construcción

En primera aproximación puede aceptarse que el conjunto de estos gastos es proporcional a la valoración total del buque. El factor de proporcionalidad puede variar entre 5% para una valoración de 3 millones de Euros y 3% para 60 millones de Euros. En este caso se va a establecer un 5% de gastos varios, respecto del resto del presupuesto.

3-DESGLOSE DEL PRESUPUESTO

CONCEPTO	COSTE MAT. (€)	COSTE M.O. (€)		COSTE TOTAL (€)
		Horas	Coste	
Casco				
Acero	2.100.000,00 €	120.000,00	4.200.000,00 €	6.300.000,00 €
Timón y accesorios	2.400,00 €	2.100,00	73.500,00 €	75.900,00 €
Materiales aux.	88.000,00 €	0,00	- €	88.000,00 €
Preparación de superficies	135.000,00 €	160,00	5.600,00 €	140.600,00 €
Pintura y control de corrosión	145.700,00 €	4.300,00	150.500,00 €	296.200,00 €
Galvanizado y cementado	11.000,00 €	180,00	6.300,00 €	17.300,00 €
Total	2.482.100,00 €	126.740,00	4.435.900,00 €	6.918.000,00 €
Equipo armamento e instalaciones				
Equipo de fondeo y amarre	116.800,00 €	39,00	1.365,00 €	118.165,00 €
Medios de salvamento	15.400,00 €	345,00	12.075,00 €	27.475,00 €
Habilitación	792.200,00 €	26.850,00	939.750,00 €	1.731.950,00 €
Equipos de navegación y comunicaciones	450.000,00 €	1.800,00	63.000,00 €	513.000,00 €
Medios C.I. en cámara de máquinas	16.000,00 €	625,00	21.875,00 €	37.875,00 €
Instalación eléctrica	120.000,00 €	13.000,00	455.000,00 €	575.000,00 €
Total	1.510.400,00 €	42.659,00	1.493.065,00 €	3.003.465,00 €
Maquinaria aux. de cubierta				
Accesorios de amarre y fondeo	75.500,00 €	650,00	22.750,00 €	98.250,00 €
Servotimón	63.000,00 €	700,00	24.500,00 €	87.500,00 €
Grúas	206.000,00 €	1.840,00	64.400,00 €	270.400,00 €
Total	344.500,00 €	3.190,00	111.650,00 €	456.150,00 €
Instalación propulsora				
Instalación propulsora y aux.	4.000.000,00 €	0,00	- €	4.000.000,00 €
Total	4.000.000,00 €	0,00	- €	4.000.000,00 €
Cargos, pertrechos y respetos				

Cuaderno 10: Presupuesto y viabilidad económica

Proyecto nº 16-15.

Fernando García-Ganges Icaza



Hélice de respeto	167.000,00 €	0,00	- €	167.000,00 €
Eje de cola de respeto	15.500,00 €	0,00	- €	15.500,00 €
General	- €	570,00	19.950,00 €	19.950,00 €
Total	182.500,00 €	570,00	19.950,00 €	202.450,00 €
Instalaciones especiales				
Hélices de maniobra	226.000,00 €	3.000,00	105.000,00 €	331.000,00 €
Maquinillas de pesca y equipo hidráulico	160.000,00 €	760,00	26.600,00 €	186.600,00 €
Maquinillas aux. y accesorios	650.000,00 €	5.500,00	192.500,00 €	842.500,00 €
Parque de pesca	53.000,00 €	0,00	- €	53.000,00 €
Panga	276.000,00 €	0,00	- €	276.000,00 €
Speed boats	144.000,00 €	0,00	- €	144.000,00 €
Total	1.509.000,00 €	9.260,00	324.100,00 €	1.833.100,00 €

4-COSTE DE CONSTRUCCIÓN Y ADQUISICIÓN

En el apartado anterior obtenemos:

-Coste de construcción

El coste de construcción del buque C_c , como se ha indicado en el punto 2 de este cuaderno, se puede calcular como la suma del coste de los materiales C_M , coste de la mano de obra C_{MO} , y gastos varios del Astillero C_{VA} .

$$C_c = C_M + C_{MO} + C_{VA}$$

A este coste hay que sumar otro nuevo parámetro, los costes variables, C_v . Por lo tanto:

$$C_c = C_M + C_{MO} + C_{VA} + C_v$$

- C_M = Coste de los materiales (10.028.500,00 €)
- C_{MO} = Coste de la mano de obra (6.384.655,00 €)
- C_{VA} = Gastos varios de astillero (820.658,25 €)
- C_v = Costes variables. Se estima en el 3% de la suma de los costes anteriores (517.014,70 €)

Por lo que el coste de construcción del buque es de:

$$C_c = 17.750.838,00 €$$



Ver cuadro de costes del apartado siguiente.

-Coste de adquisición

El coste de adquisición del buque se puede calcular como:

$$C_A = C_C + BI - BCN$$

Siendo cada uno de los sumatorios:

- Cc: Coste de construcción (17.780.838,00 €)
- BI: Beneficio neto industrial. Es un porcentaje del coste de construcción que para el caso de la construcción naval se puede considerar en el 12%. La suma del coste de construcción y el beneficio neto industrial es el valor total del buque
- BNC: Primas a la construcción naval. El buque de proyecto será construido con pabellón no comunitario por lo que no se contemplan primas a la construcción naval por parte de la Unión Europea

CONCEPTO	COSTE MAT. (€)	COSTE M.O. (€)	COSTE TOTAL (€)
Casco	2.482.100,00 €	4.435.900,00 €	6.918.000,00 €
Equipo armamento e instalaciones	1.510.400,00 €	1.493.065,00 €	3.003.465,00 €
Maquinaria aux. de cubierta	344.500,00 €	111.650,00 €	456.150,00 €
Instalación propulsora	4.000.000,00 €	- €	4.000.000,00 €
Cargos, pertrechos y respetos	182.500,00 €	19.950,00 €	202.450,00 €
Instalaciones especiales	1.509.000,00 €	324.100,00 €	1.833.100,00 €
Totales parciales	10.028.500,00 €	6.384.665,00 €	16.413.165,00 €
Gastos varios del astillero (5%)	501.425,00 €	319.233,25 €	820.658,25 €
Costes variables (3%)	315.897,75 €	201.116,95 €	517.014,70 €
COSTES DE CONSTRUCCIÓN	10.845.822,75 €	6.905.015,20 €	17.750.837,95 €
BENEFICIOS (12%)	1.301.498,73 €	828.601,82 €	2.130.100,55 €
PRECIO BUQUE SIN IMPUESTOS	12.147.321,48 €	7.733.617,02 €	19.880.938,50 €



CONCEPTO	VALOR (€)
Coste de Construcción	17.750.837,95 €
Beneficio Neto Industrial	2.130.100,55 €
Valor total del buque	19.880.938,50 €
Prima a la producción	0,00
Primas específicas	0,00
Primas totales	0,00
COSTE DE ADQUISICIÓN	19.880.938,50 €

Por lo que el coste de adquisición del buque, sin impuestos, es de:

$$C_A = 19.880.938,50 \text{ €}$$

5-GASTOS DEL ARMADOR

Para calcular la financiación del crédito es necesario conocer la inversión total que deberá realizar el Armador y la cantidad de esta inversión que se realizará con capital propio y la que se cubrirá con capital ajeno.

La inversión total a realizar por el Armador es el coste de adquisición del buque (19.880.940 €), más gastos generados por la puesta en explotación y los derivados de las condiciones del crédito:

$$\text{Inversión total} = C_A + G_{\text{Armador}}$$

El Armador financiará la operación con recursos propios y con una hipoteca naval por la cantidad restante. Por tanto, el Armador incurre en una serie de gastos a mayores del precio de adquisición.

Los gastos a mayores que tendrá que pagar el Armador se calcularán como un porcentaje del coste de adquisición:

- 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 %

Cuaderno 10: Presupuesto y viabilidad económica

Proyecto nº 16-15.

Fernando García-Ganges Icaza



- 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 por los tres primeros plazos del préstamo: 1,00 %
 - Gastos de constitución de la hipoteca: 0,30 %
 - Intereses intercalarios del crédito: 5,00 % (se tendrán en cuenta en el punto siguiente)

No se ha tenido en cuenta ningún tipo de impuesto sobre el coste de adquisición. Al coste de adquisición (15.537.772 €), debe sumarse estos nuevos gastos propios del Armador que suman una cantidad total de:

$$G_{\text{Armador}} = 2.226.665,11 \text{ €}$$

CONCEPTO	GASTOS (€)
Coste de adquisición	19.880.938,50 €
Imp. Actos jurídicos documentados (0,80%)	159.047,51 €
Abanderamiento, registro y notaria (0,20%)	39.761,88 €
Inspección durante la construcción (1,25%)	248.511,73 €
Varios (2,50 %)	497.023,46 €
Gastos puesta en explotación	944.344,58 €
Coste estudio solicitud Crédito (0,15%)	29.821,41 €
Coste aval (1,00%)	198.809,39 €
Coste constitución hipoteca (0,30%)	59.642,82 €
Intereses intercalarios crédito (5,00%)	- €
Gastos crédito hipotecario sin intereses	288.273,61 €
GASTOS ARMADOR	1.232.618,19 €

La inversión total asciende a:

$$\text{Inversión total} = C_A + G_{\text{Armador}} = 19.880.938,50 + 1.232.618,19 = 21.113.556,70 \text{ €}$$

$$\text{Inversión total} = 21.113.556,70 \text{ € sin intereses del crédito.}$$



6-CUADRO DE FINANCIACIÓN

Para realizar el pago el Armador solicita un crédito hipotecario por valor del 80% del valor de la inversión total calculada. El crédito tiene las siguientes condiciones:

- Tipo de interés: 5% anual
- Periodo de devolución: 10 años

Las anualidades del crédito privado (capital e intereses) vienen determinadas por la expresión:

$$A_p = \frac{P_p \cdot I_p}{\left(1 - (1 + I_p)^{-N_p}\right)}$$

- P_p = Inversión financiada privada = $0,80 \cdot 21.113.556,70 = 16.890.845,36 \text{ €}$
- I_p = Interés privado = 5%
- N_p = Número de años devolución crédito privado = 10 años

Con estas condiciones la financiación del crédito es:

CONCEPTO	VALOR (€)
Inversión total	21.113.556,70 €
Capital propio (20%)	4.222.711,34 €
Capital ajeno (80%)	16.890.845,36 €

CONCEPTO	VALOR TOTAL (€)	AÑOS	INTERÉS	CUOTA ANUAL (€)
Inversión total	21.113.556,70 €	-	-	-
Capital propio	4.222.711,34 €	1	-	-
Capital ajeno	16.890.845,36 €	10	5,00%	2.187.441,75 €
TOTAL ANUALIDAD				2.187.441,75 €



Se generan unos gastos por intereses (no determinado en el apartado anterior) de 4.414.107 € a sumar a los gastos del Armador, y que por consiguiente, incrementará la inversión total:

$$\text{Inversión total} = 25.527.663,56 \text{ € con el interés del crédito.}$$

7-ESTUDIO DE VIABILIDAD

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): Es la tasa de descuento con la que el Valor Actual Neto es igual a cero. Dicha tasa es un parámetro que mide la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR mayor rentabilidad.
- Valor Actual Neto (VAN): Permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. De forma general, un proyecto puede considerarse aceptable si tiene un VAN positivo.
- VAN acumulado: Es un parámetro que evalúa el VAN de los flujos de caja en el último año del proyecto.

Se analizarán para dos casos de financiación:

- Que el capital utilizado sea aportado en su totalidad por el armador
- Que el capital utilizado se divida en capital aportado y capital ajeno

A partir de los valores de los parámetros anteriores para los dos casos de financiación se verá cuál de los dos es el más apropiado y si es aconsejable la construcción y la operación del buque o no.



-Hipótesis de partida

-Tiempo de construcción

Se ha supuesto que el tiempo de construcción será de 2 años y tendrá una vida útil de unos 20 años.

-Ruta del buque

Vamos a suponer que nuestro buque faena en aguas del Océano Índico, y realiza un viaje desde el puerto de Vigo hasta el puerto Victoria en las Islas Seychelles. Dicho recorrido consta de 7500.07 millas (12118.56 km). Si tomamos una velocidad media de 15 nudos, se realizará este recorrido en 21 días.

Una vez en la Seychelles, la distancia a caladero se desconoce, se estima a partir de los datos que nos dan las condiciones de carga que debemos estudiar. Así si sale de caladero con el 35% de consumos y llega a puerto con el 10% supondremos que invierte en cada trayecto un 25% de la capacidad total de combustible, es decir unos 150 m³. Tomando valores del buque, con 4.750 kW del motor principal y considerando una carga del 85%, y un consumo medio de 186 gr/BHP*h nos da unos 6 días en cada trayecto al caladero o al puerto.

-Marea del buque

La duración de la marea es similar para estos buques, entre 40 y 50 días (pueden llegar a estar hasta 4 meses, pero recibiendo suministros en la mar o en puerto cercano al caladero y descargando el atún en puertos cercanos al caladero o en alta mar en buques frigoríficos).

El ritmo de captura, en el mejor de los casos, viene limitado por la máxima capacidad de congelación, a razón de 140 ton/día tomando una densidad del atún en cubas de 0,65 tn/m³, en casi 16-18 días de estancia en el caladero habremos llenado los 3800 m³ disponible en cubas.

Si sumamos los días de ida y vuelta del caladero, que tomaremos los 6 días calculados anteriormente, más los días de faena tenemos 30 días de marea, y además habrá que sumarle otros 10 días de búsqueda de bancos de atún, por lo que la marea total aproximada nos sale como la descrita anteriormente, 40-50 días.



-Precio atún

Se ha supuesto que el precio de venta del atún será de 950 €por tonelada.

-Operación del buque

Como se ha descrito anteriormente, el ritmo de capturas viene limitado por la capacidad de congelación del buque al día, sin embargo alcanzará esta cifra en el mejor de los casos, por lo que para nuestro estudio de viabilidad tomaremos un ritmo de capturas al día menor, de un 40% de la capacidad de congelación al día, lo que hace un total de 35 Tn al día. Es tan bajo porque se han tenido en cuenta también las idas y venidas al caladero, los días de búsqueda etc.

Estos buques se pasan la mayor parte de su vida útil faenando, por lo que fijaremos que estarán operando el 80% del tiempo.

Teniendo en cuenta los datos anteriores, el buque estará faenando 292 días al año, y con un ritmo medio de 56 Tn/día tenemos que nuestro buque congela un total de 16.352 Tn al año.

8-AMORTIZACIONES

Para el cálculo de las amortizaciones se han considerado amortizaciones lineales ya que esto facilita en gran medida el cálculo. Dichas amortizaciones se caracterizan por tener cuotas anuales constantes y representan la depreciación de un bien en el tiempo, en este caso el buque.

Sus cuotas se calculan con la siguiente expresión:

$$\text{Amortización} = \frac{(\text{Valor inicial} - \text{Valor final})}{n^{\circ} \text{ de años para amortización}}$$

Dónde:

El valor inicial del buque es el coste total calculado en el punto 6 del presente cuaderno:

$$C_A = 25.527.663,56 \text{ €}$$



El valor final es el que tiene el buque al final de su explotación, en este caso en su vigésimo año, en este caso será el 15% de su valor inicial, 3.829.150 €

$$\text{Valor residual} = 3.829.150 \text{ €}$$

El número de años para la amortización del buque es de 20 años. Se ha seleccionado este tiempo debido a que es superior a los años de devolución del crédito e inferior al límite máximo permitido por la legislación vigente.

Concepto	Valor	Valor residual	Años	Amortización
Construcción del buque	25.527.664	3.829.150	20,00	1.084.926
			Total	1.084.926

9-GASTOS OPERATIVOS ANUALES

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

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



-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.

A medida que transcurre el tiempo el barco se va deteriorando, por lo que su valor va disminuyendo.

-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:

$$\text{VCB} = \text{Coste de construcción} - (\text{amortización} - \text{n}^\circ \text{ del año estudiado})$$

El valor de las amortizaciones es el calculado previamente en el apartado anterior.

-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.

He considerado como gastos fijos:

- Tripulación
- Costes de mantenimiento
- Tasas de puerto
- Seguros



-Tripulación

El buque objeto de estudio cuenta con una tripulación que se indicará a continuación. Para el cálculo de los costes debidos a la tripulación indicada anteriormente se han utilizado los siguientes datos de tripulación y sueldos:

Tripulante	número	€/año
Capitán	1	68.000,00 €
Patrón	1	68.000,00 €
Jefe de máquinas	1	66.000,00 €
Oficial	6	45.000,00 €
Contramastre	1	43.200,00 €
Cocinero	1	30.000,00 €
Calderetero	1	28.800,00 €
Engrasador	3	28.000,00 €
Marinero	15	19.200,00 €
Seguridad	2	39.000,00 €
TOTAL		1.024.000,00 €

-Mantenimiento

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

$$C_{\text{Mantenimiento}} = VAB \cdot \text{Tasa de mantenimiento}$$

Donde la tasa de mantenimiento es del 0.33% anualmente y 1.7% cada 4 años.

Esta tasa de mantenimiento se considera constante y con un valor del 0.33% anualmente, pero cada 4 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 %.



-Seguro

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

- Valor asegurado: 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

$$T_2 = 0,1 + 0,02t$$

- Tasa por otros riesgos: Es una tasa dependiente del valor asegurado del buque

$$T_1 = \frac{\alpha \cdot TPM}{Valor\ asegurado}$$

$$\alpha = 70 + 3t$$

Dónde:

TPM son las toneladas de peso muerto del buque.

t es el tiempo que lleva en explotación el buque.

Por lo tanto dicha tasa va a ser proporcional a la edad del buque y al historial del armador.

-Gastos variables directos

Estos costes están directamente relacionados con la operación del buque y varían en función del volumen de actividad. Dichos costes están compuestos principalmente por los costes de combustibles y los costes de escala. Y también se han añadido unos gastos por víveres, de 10 € por persona y día, lo que hace un gasto total en un año de:

$$\text{Coste Víveres} = 109.500 \text{ €}$$



-Costes de combustible

Para calcular el coste del combustible se ha tenido en cuenta la siguiente fórmula:

$$C_{Combustible} = n^{\circ} \text{ motor} \cdot \text{pot. Motor} \cdot MCR \cdot \frac{\text{consumo}}{\rho \text{ combustible}} \cdot \text{precio} \cdot T \cdot \text{ocupación} \cdot \frac{\text{tiempo viaje}}{TPM}$$

Dónde:

- $C_{Combustible}$ es el coste de combustible
- N° motor es el número de motores principales con los que está equipado el buque, en este caso 2 motores.
- Pot. Motor es la potencia del motor, 4.000 kW
- MCR es el régimen del motor, 85%
- Consumo es el consumo de combustible que tiene cada motor principal 186 g/kWh
- $\rho \text{ combustible}$ es la densidad del combustible utilizado, en este caso es MDO con una densidad de 840 g/l
- Precio es el precio del combustible
- Ocupación es el porcentaje de ocupación que tiene el buque.
- TPM son las toneladas de peso muerto del buque, 3600 Tn
- T son las toneladas anuales máximas que puede transportar el buque, las cuales se han obtenido mediante la siguiente expresión:

$$T = \frac{365 \cdot 24 \cdot TPM}{(\text{Tiempo viaje} + \text{tiempo muerto})}$$

-Costes de escala

En cuanto a costes de escala, tendremos básicamente los costes relacionados a:

- Tasa de utilización de servicios portuarios en Seychelles: 145.81 €/día



- Tasa del Canal De Suez que es de: 23.515,88 €
- Tasa prácticos: 83.94 €/h.

Los días que entre en puerto serán los que no esté el buque operando, es decir el 20% del tiempo, 73 días al año y pondremos que pasa por Suez al menos dos vez cada 4 años para reparaciones o mantenimiento.

La tasa del canal de Suez está calculada de la siguiente manera:

Field	Value
Total SDR	29352.00
SDR Rate for Euro	0.80
Total Value Euro	23515.88

Ship Type	Other Vessels
Ship Status	Ballast
SCNT	1336
SCGT	4453
Draft(feet)	23.4
Beam(feet)	54.29
Currency	Euro
SDR Rate	0.8011680000

Navy, Auxiliary ship or Military cargo > 50%

Calculate

-Entorno

Se ha considerado que la amortización es lineal, con un impuesto de sociedades establecido del 30 % y un coste del capital de 10% (rendimiento del capital que exige el inversor).

10-INVERSIONES

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

Cuaderno 10: Presupuesto y viabilidad económica

Proyecto n° 16-15.

Fernando García-Ganges Icaza



- Año 0: 50% del coste total del buque.

- Año 1: 50% del coste total del buque.

Esto es debido al esquema de pagos seleccionado.

En cuanto a las inversiones tenemos:

INVERSIÓN EN CORRIENTE		
	OPERACIÓN	
	2	
Clientes	30	días de las VENTAS
Tesorería	45	días de GASTOS FIJOS (DIRECTOS E INDIRECTOS)
Proveedores combustible	60	días de gastos de COMBUSTIBLE

-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:

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

Dónde:

- IFM es la inversión en el fondo de maniobra
- FM_i es el fondo de maniobra calculado según el punto anterior para el año actual
- FM_{i-1} es el fondo de maniobra calculado según el punto anterior para el año anterior al actual

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

El resultado es un Cash Flow Extraoperativo, que es la suma de las inversiones fijas y la inversión en el fondo de maniobra.



El Cash Flow Extraoperativo es el flujo de caja no debido directamente a la actividad del buque.

11-CASH FLOW TOTAL

El Cash Flow Total está compuesto por el Cash Flow Operativo y el Extraoperativo.

$$CF_T = CF_{OP} + CF_{ExtraOP}$$

-Cash Flow Operativo

El Cash Flow Operativo es el flujo de caja debido a la operación del buque, y se calcula:

$$CF_{OP} = BDI + \text{Amortizaciones}$$

Dónde:

- Las amortizaciones son aquellas calculadas previamente en el punto anterior
- BDI es el beneficio después de impuestos

-Beneficio después de impuestos

$$BDI = BAI - I$$

- 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

-Beneficio antes de impuestos

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

- MC es el margen de contribución



- CF son los costes fijos calculados anteriormente

-Margen de contribución

$$MC = V - CV$$

- V son los ingresos por ventas anuales
- CV son los costes variables

-Viabilidad y conclusiones

En este apartado se han realizado también los cálculos del TIR , el VAN y el período de recuperación obteniendo los resultados que se pueden ver en la tabla siguiente:

Concepto	PSF
TIR	22,06%
VAN (€)	25.300.855
PERÍODO DE RECUPERACIÓN (años)	8

12-PROYECTO FINANCIADO

El crédito solicitado tiene las siguientes características:

V. FINANCIACIÓN		
Autofinanciación (€)	60%	
Principal	40%	capital a desembolsar
Tipo de interés	6,0%	
Plazo de la deuda	10	años
Corretaje	0,10%	
Comisiones	2,00%	



-Cash Flow Extraoperativo

El cash flow extraoperativo 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:

$$CF_{\text{ExtraOP}} = \text{Entradas} + \text{Gastos} + \text{Principal}$$

Dónde:

- 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 fórmula:

$$CF_{\text{OP}} = \text{Intereses} + \text{Escudo fiscal}$$

El escudo fiscal se ha calculado de la siguiente manera:

$$\text{Escudo fiscal} = \text{Impuesto de sociedades} \cdot \text{Intereses del año presente}$$

-Viabilidad y conclusiones

En este apartado se han realizado también los cálculos del TIR, el VAN y el período de recuperación que se pueden ver en la tabla siguiente:

Cuaderno 10: Presupuesto y viabilidad económica

Proyecto n° 16-15.

Fernando García-Ganges Icaza



Concepto	PF
TIR	27,75%
VAN (€)	38.349.673
PERÍODO DE RECUPERACIÓN (años)	7

ANEXO I

CÁLCULOS DE VIABILIDAD

Cuaderno 10: Presupuesto y viabilidad económica

Proyecto nº 16-15.

Fernando García-Ganges Icaza



AMORTIZACIONES

Concepto	Valor	Valor residual	Años	Amortización
Construcción del buque	25.527.664	3.829.150	20,00	1.084.926
			Total	1.084.926

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Amortización			1.084.926	1.084.926	1.084.926	1.084.926	1.084.926	1.084.926	1.084.926	1.084.926	1.084.926

Año	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Amortización	1.084.926	1.084.926	1.084.926	1.084.926	1.084.926	1.084.926	1.084.926	1.084.926	1.084.926	1.084.926	1.084.926

Cuaderno 10: Presupuesto y viabilidad económica

Proyecto n° 16-15.

Fernando García-Ganges Icaza



CASH FLOW EXTRAOPERATIVO PROYECTO SIN FINANCIAR

(A) ACTIVO NO CORRIENTE (ANC)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. Inmovilizado intangible											
(1) TOTAL INMOVILIZADO INTANGIBLE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II. Inmovilizado material											
Terrenos y bienes naturales											
Construcciones (CONSTRUCCIÓN DEL BUQUE)	7.658.299	10.211.065	7.658.299								
(2) TOTAL INMOVILIZADO MATERIAL	7.658.299	10.211.065	7.658.299	-	-	-	-	-	-	-	-
(3) TOTAL GASTOS AMORTIZABLES (ACTIVO NO CORRIENTE) = (1) + (2)	7.658.299	10.211.065	7.658.299	-	-	-	-	-	-	-	-
(B) ACTIVO CORRIENTE (AC)											
II. Deudores comerciales y otras cuentas a cobrar											
Cientes por ventas y prestaciones de servicios			735.840	735.840	797.160	797.160	858.480	858.480	981.120	981.120	981.120
III. Efectivo y otros activos líquidos equivalentes											
Tesorería (caja (efectivo) y bancos c/c)			234.182	234.506	234.786	330.751	235.215	235.365	235.471	267.444	235.554
(4) TOTAL ACTIVO CORRIENTE = Existencias + Deudores comerciales + Efectivo			970.022	970.346	1.031.946	1.127.911	1.093.695	1.093.845	1.216.591	1.248.564	1.216.674
(C) PASIVO CORRIENTE (PC)											
II. Acreedores comerciales y otras cuentas a pagar											
Proveedores			40.131	40.131	43.475	43.475	46.819	46.819	53.507	53.507	53.507
(5) TOTAL PASIVO CORRIENTE = Deudas a corto plazo + Acreedores comerciales			40.131	40.131	43.475	43.475	46.819	46.819	53.507	53.507	53.507
(6) FONDO DE MANIOBRA (FM) = (4) - (5)			929.892	930.215	988.471	1.084.436	1.046.876	1.047.026	1.163.084	1.195.057	1.163.167
(7) INVERSIÓN EN FONDO DE MANIOBRA			929.892	323	58.256	95.965	37.560	150	116.058	31.973	31.890
(8) CASH FLOW EXTRAOPERATIVO DEL PROYECTO (CFE) Ó TOTAL DE FONDOS ABSORBIDOS= (3) + (7)	7.658.299	10.211.065	8.588.191	323	58.256	95.965	37.560	150	116.058	31.973	31.890

Cuaderno 10: Presupuesto y viabilidad económica

Proyecto n° 16-15.

Fernando García-Ganges Icaza



(A) ACTIVO NO CORRIENTE (ANC)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
I. Inmovilizado intangible											
(1) TOTAL INMOVILIZADO INTANGIBLE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II. Inmovilizado material											
Terrenos y bienes naturales											
Construcciones (CONSTRUCCIÓN DEL BUQUE)											3.829.150
(2) TOTAL INMOVILIZADO MATERIAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.829.150
(3) TOTAL GASTOS AMORTIZABLES (ACTIVO NO CORRIENTE) = (1) + (2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.829.150
(B) ACTIVO CORRIENTE (AC)											
II. Deudores comerciales y otras cuentas a cobrar											
Clientes por ventas y prestaciones de servicios	981.120	981.120	981.120	981.120	981.120	981.120	981.120	981.120	981.120	981.120	981.120
III. Efectivo y otros activos líquidos equivalentes											
Tesorería (caja (efectivo) y bancos c/c)	235.530	235.463	331.081	235.198	235.001	234.760	266.385	234.148	233.777	233.363	267.444
(4) TOTAL ACTIVO CORRIENTE = Existencias + Deudores comerciales + Efectivo	1.216.650	1.216.583	1.312.201	1.216.318	1.216.121	1.215.880	1.247.505	1.215.268	1.214.897	1.214.483	1.248.564
(C) PASIVO CORRIENTE (PC)											
II. Acreedores comerciales y otras cuentas a pagar											
Proveedores	53.507	53.507	53.507	53.507	53.507	53.507	53.507	53.507	53.507	53.507	53.507
(5) TOTAL PASIVO CORRIENTE = Deudas a corto plazo + Acreedores comerciales	53.507	53.507	53.507	53.507	53.507	53.507	53.507	53.507	53.507	53.507	53.507
(6) FONDO DE MANIOBRA (FM) = (4) - (5)	1.163.143	1.163.075	1.258.694	1.162.811	1.162.613	1.162.373	1.193.998	1.161.761	1.161.390	1.160.975	1.195.057
(7) INVERSIÓN EN FONDO DE MANIOBRA	24	67	95.618	95.883	197	241	31.625	32.237	371	414	1.160.975
(8) CASH FLOW EXTRAOPERATIVO DEL PROYECTO (CFE) Ó TOTAL DE FONDOS ABSORBIDOS= (3) + (7)	24	67	95.618	95.883	197	241	31.625	32.237	371	414	4.990.125

Cuaderno 10: Presupuesto y viabilidad económica

Proyecto nº 16-15.

Fernando García-Ganges Icaza



CASH FLOW OPERATIVO PROYECTO SIN FINANCIAR

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Evolución precio flete			900,00	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00
(9) VENTAS (ingresos por fletes)			8.830.080	8.830.080	9.565.920	9.565.920	10.301.760	10.301.760	11.773.440	11.773.440	11.773.440
precio actualizado combustible (€/l)		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
TOTAL GASTOS DE COMBUSTIBLE		-	240.783	240.783	260.848	260.848	280.914	280.914	321.044	321.044	321.044
TOTAL GASTOS DE ESCALA		-	22.900	22.900	46.416	22.900	22.900	22.900	46.416	22.900	22.900
(10) GASTOS VARIABLES (CV) (-)		-	263.683	263.683	307.264	283.748	303.814	303.814	367.460	343.944	343.944
(11) MARGEN CONTRIBUCIÓN = (9) + (10)			8.566.397	8.566.397	9.258.656	9.282.172	9.997.946	9.997.946	11.405.980	11.429.496	11.429.496
GASTOS FIJOS DIRECTOS											
VAB (Valor Actual del Buque)			25.527.664	25.527.664	25.527.664	25.527.664	25.527.664	25.527.664	25.527.664	25.527.664	25.527.664
TOTAL GASTOS DE MANTENIMIENTO		-	255.277	255.277	255.277	1.021.107	255.277	255.277	255.277	510.553	255.277
TOTAL GASTOS DE TRIPULACIÓN		-	1.587.200	1.587.200	1.587.200	1.587.200	1.587.200	1.587.200	1.587.200	1.587.200	1.587.200
VCB (Valor Contable del Buque)			24.442.738	23.357.812	22.272.886	21.187.961	20.103.035	19.018.109	17.933.184	16.848.258	15.763.332
tasa pura			23.465	26.161	28.509	30.511	32.165	33.472	34.432	35.044	35.310
margen			4.889	4.672	4.455	4.238	4.021	3.804	3.587	3.370	3.153
tasa otros riesgos			2.628	2.736	2.844	2.952	3.060	3.168	3.276	3.384	3.492
TOTAL GASTOS DE SEGUROS		-	30.982	33.568	35.808	37.700	39.245	40.443	41.294	41.798	41.955
TOTAL GASTOS FIJOS DIRECTOS		-	1.873.458	1.876.045	1.878.285	2.646.007	1.881.722	1.882.920	1.883.771	2.139.551	1.884.431
TOTAL GASTOS FIJOS INDIRECTOS (ADMINISTRACIÓN)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL GASTOS FIJOS INDIRECTOS		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(12) GASTOS FIJOS DESEMBOLSABLES (CF) (-)		-	1.873.458	1.876.045	1.878.285	2.646.007	1.881.722	1.882.920	1.883.771	2.139.551	1.884.431
(13) AMORTIZACIONES (-)		-	1.084.926	1.084.926	1.084.926	1.084.926	1.084.926	1.084.926	1.084.926	1.084.926	1.084.926
(14) TOTAL GASTOS FIJOS = (12) + (13)		-	2.958.384	2.960.971	2.963.210	3.730.932	2.966.648	2.967.846	2.968.697	3.224.477	2.969.357
(15) BENEFICIO ANTES DE IMPUESTOS (BAI) = (11) + (14)			5.608.013	5.605.426	6.295.445	5.551.239	7.031.298	7.030.100	8.437.283	8.205.019	8.460.139
(16) IMPUESTO DE SOCIEDADES (-)		-	1.682.404	1.681.628	1.888.634	1.665.372	2.109.390	2.109.030	2.531.185	2.461.506	2.538.042
(17) BENEFICIO DESPUÉS DE IMPUESTOS (BDI) = (15) + (16)			3.925.609	3.923.798	4.406.812	3.885.867	4.921.909	4.921.070	5.906.098	5.743.513	5.922.097
(18) CASH FLOW OPERATIVO (CFO) = (17) - (13)			5.010.535	5.008.724	5.491.737	4.970.793	6.006.835	6.005.996	6.991.024	6.828.439	7.007.023

Cuaderno 10: Presupuesto y viabilidad económica

Proyecto n° 16-15.

Fernando García-Ganges Icaza



Años	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Evolución precio flete	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00
(9) VENTAS (ingresos por fletes)	11.773.440	11.773.440	11.773.440	11.773.440	11.773.440	11.773.440	11.773.440	11.773.440	11.773.440	11.773.440	11.773.440
precio actualizado combustible (€/l)	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
TOTAL GASTOS DE COMBUSTIBLE	- 321.044	- 321.044	- 321.044	- 321.044	- 321.044	- 321.044	- 321.044	- 321.044	- 321.044	- 321.044	- 321.044
TOTAL GASTOS DE ESCALA	22.900	46.416	22.900	22.900	22.900	46.416	22.900	22.900	22.900	46.416	22.900
(10) GASTOS VARIABLES (CV) (-)	- 343.944	- 367.460	- 343.944	- 343.944	- 343.944	- 367.460	- 343.944	- 343.944	- 343.944	- 367.460	- 343.944
(11) MARGEN CONTRIBUCIÓN = (9) + (10)	11.429.496	11.405.980	11.429.496	11.429.496	11.429.496	11.405.980	11.429.496	11.429.496	11.429.496	11.405.980	11.429.496
GASTOS FIJOS DIRECTOS											
VAB (Valor Actual del Buque)	25.527.664	25.527.664	25.527.664	25.527.664	25.527.664	25.527.664	25.527.664	25.527.664	25.527.664	25.527.664	25.527.664
TOTAL GASTOS DE MANTENIMIENTO	- 255.277	- 255.277	- 1.021.107	- 255.277	- 255.277	- 255.277	- 510.553	- 255.277	- 255.277	- 255.277	- 1.021.107
TOTAL GASTOS DE TRIPULACIÓN	- 1.587.200	- 1.587.200	- 1.587.200	- 1.587.200	- 1.587.200	- 1.587.200	- 1.587.200	- 1.587.200	- 1.587.200	- 1.587.200	- 1.587.200
VCB (Valor Contable del Buque)	14.678.407	13.593.481	12.508.555	11.423.629	10.338.704	9.253.778	8.168.852	7.083.927	5.999.001	4.914.075	3.829.150
tasa pura	35.228	34.799	34.023	32.900	31.430	29.612	27.447	24.935	22.076	18.870	15.317
margen	2.936	2.719	2.502	2.285	2.068	1.851	1.634	1.417	1.200	983	766
tasa otros riesgos	3.600	3.708	3.816	3.924	4.032	4.140	4.248	4.356	4.464	4.572	4.680
TOTAL GASTOS DE SEGUROS	41.764	41.226	40.341	39.109	37.529	35.603	33.329	30.708	27.740	24.425	20.762
TOTAL GASTOS FIJOS DIRECTOS	- 1.884.240	- 1.883.703	- 2.648.648	- 1.881.585	- 1.880.006	- 1.878.079	- 2.131.082	- 1.873.185	- 1.870.217	- 1.866.901	- 2.629.069
TOTAL GASTOS FIJOS INDIRECTOS (ADMINISTRACIÓN)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL GASTOS FIJOS INDIRECTOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(12) GASTOS FIJOS DESEMBOLSABLES (CF) (-)	- 1.884.240	- 1.883.703	- 2.648.648	- 1.881.585	- 1.880.006	- 1.878.079	- 2.131.082	- 1.873.185	- 1.870.217	- 1.866.901	- 2.629.069
(13) AMORTIZACIONES (-)	- 1.084.926	- 1.084.926	- 1.084.926	- 1.084.926	- 1.084.926	- 1.084.926	- 1.084.926	- 1.084.926	- 1.084.926	- 1.084.926	- 1.084.926
(14) TOTAL GASTOS FIJOS = (12) + (13)	- 2.969.166	- 2.968.628	- 3.733.573	- 2.966.511	- 2.964.932	- 2.963.005	- 3.216.008	- 2.958.111	- 2.955.142	- 2.951.827	- 3.713.995
(15) BENEFICIO ANTES DE IMPUESTOS (BAI) = (11) + (14)	8.460.330	8.437.351	7.695.923	8.462.985	8.464.564	8.442.975	8.213.488	8.471.385	8.474.353	8.454.153	7.715.501
(16) IMPUESTO DE SOCIEDADES (-)	- 2.538.099	- 2.531.205	- 2.308.777	- 2.538.895	- 2.539.369	- 2.532.892	- 2.464.046	- 2.541.416	- 2.542.306	- 2.536.246	- 2.314.650
(17) BENEFICIO DESPUÉS DE IMPUESTOS (BDI) = (15) + (16)	5.922.231	5.906.146	5.387.146	5.924.089	5.925.195	5.910.082	5.749.441	5.929.970	5.932.047	5.917.907	5.400.851
(18) CASH FLOW OPERATIVO (CFO) = (17) - (13)	7.007.156	6.991.072	6.472.071	7.009.015	7.010.120	6.995.008	6.834.367	7.014.895	7.016.973	7.002.832	6.485.776

Cuaderno 10: Presupuesto y viabilidad económica

Proyecto nº 16-15.

Fernando García-Ganges Icaza



CASH FLOW TOTAL PROYECTO SIN FINANCIAR

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(19) CASH FLOW TOTAL DEL PROYECTO SIN FINANCIAR (CFT) = (8) + (18)	-7.658.299	-10.211.065	-3.577.656	5.008.401	5.433.482	4.874.828	6.044.394	6.005.846	6.874.966	11.818.564	7.007.023
TIR	22,06%										
VAN (€)	25.300.855										
VAN ACUMULADO (€)	-7.658.299	-16.941.086	-19.897.826	-16.134.941	-12.423.800	-9.396.915	-5.985.012	-2.903.063	304.159	5.316.384	8.017.894
Período de recuperación (años)	8										

Años	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
(19) CASH FLOW TOTAL DEL PROYECTO SIN FINANCIAR (CFT) = (8) + (18)	7.007.156	6.991.072	6.472.071	7.009.015	7.010.120	6.995.008	6.834.367	7.014.895	7.016.973	7.002.832	6.485.776
TIR											
VAN (€)											
VAN ACUMULADO (€)	10.473.860	12.701.431	14.576.159	16.421.852	18.100.019	19.622.337	20.974.480	22.236.170	23.383.501	24.424.428	25.300.855
Período de recuperación (años)											

Cuaderno 10: Presupuesto y viabilidad económica

Proyecto n° 16-15.

Fernando García-Ganges Icaza



CRÉDITO

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
(20) Entradas		10.211.065										
(21) Corretaje		-10.211										
(22) Comisiones		-204.221										
(23) Devolución de principal (Amortización)			-774.693	-821.174	-870.445	-922.671	-978.032	1.036.714	1.098.916	1.164.851	1.234.742	-1.308.827
(24) CASH FLOW EXTRAOPERATIVO DEL CRÉDITO = (20) + (21) + (22) + (23)		9.996.633	-774.693	-821.174	-870.445	-922.671	-978.032	1.036.714	1.098.916	1.164.851	1.234.742	-1.308.827
(25) Intereses			-612.664	-566.182	-516.912	-464.685	-409.325	-350.643	-288.440	-222.505	-152.614	-78.530
(26) Escudo fiscal			183.799	169.855	155.074	139.406	122.797	105.193	86.532	66.752	45.784	23.559
(27) CASH FLOW OPERATIVO DEL CRÉDITO = (25) + (26)			-428.865	-396.328	-361.838	-325.280	-286.527	-245.450	-201.908	-155.754	-106.830	-54.971
(28) CASH FLOW TOTAL DEL CRÉDITO = (24) + (27)		9.996.633	1.203.557	1.217.502	1.232.283	1.247.951	1.264.559	1.282.164	1.300.825	1.320.605	1.341.572	-1.363.798

Cuaderno 10: Presupuesto y viabilidad económica

Proyecto nº 16-15.

Fernando García-Ganges Icaza



CASH FLOW TOTAL PROYECTO FINANCIADO

(19) CASH FLOW TOTAL PROYECTO SIN FINANCIAR	-7.658.299	10.211.065	-3.577.656	5.008.401	5.433.482	4.874.828	6.044.394	6.005.846	6.874.966	11.818.564	7.007.023
(28) CASH FLOW TOTAL CRÉDITO	0	9.996.633	-1.203.557	-1.217.502	-1.232.283	-1.247.951	-1.264.559	-1.282.164	-1.300.825	-1.320.605	-1.341.572
(29) CASH FLOW TOTAL PROYECTO FINANCIADO = (19) + (28)	-7.658.299	-214.432	-4.781.214	3.790.899	4.201.199	3.626.877	4.779.835	4.723.683	5.574.141	10.497.959	5.665.451
Recursos Propios (RP) (aportación de fondos del promotor)	12.653.945										
Recursos Ajenos (RA) (Crédito)	10.211.065										
CMPC	7,4098%										
TIR	27,75%										
VAN	38.349.673										
VAN ACUMULADO	-7.658.299	-7.857.938	-12.002.228	-8.943.012	-5.786.576	-3.249.622	-136.840	2.727.156	5.873.640	11.390.710	14.162.715
Período de recuperación	7										

Años	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
(19) CASH FLOW TOTAL PROYECTO SIN FINANCIAR	7.007.156	6.991.072	6.472.071	7.009.015	7.010.120	6.995.008	6.834.367	7.014.895	7.016.973	7.002.832	6.485.776
(28) CASH FLOW TOTAL CRÉDITO	-1.363.798	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(29) CASH FLOW TOTAL PROYECTO FINANCIADO = (19) + (28)	5.643.359	6.991.072	6.472.071	7.009.015	7.010.120	6.995.008	6.834.367	7.014.895	7.016.973	7.002.832	6.485.776
Recursos Propios (RP) (aportación de fondos del promotor)											
Recursos Ajenos (RA) (Crédito)											
CMPC											
TIR											

Cuaderno 10: Presupuesto y viabilidad económica

Proyecto nº 16-15.

Fernando García-Ganges Icaza



VAN											
VAN ACUMULADO	16.733.425	19.698.361	22.253.830	24.830.391	27.229.582	29.458.446	31.485.893	33.423.333	35.227.651	36.904.110	38.349.673
Período de recuperación											