

año LXXVII • n° 860

INGENIERIA NAVAL

junio 2008

Revista del sector Marítimo

CANAL DE EXPERIENCIAS HIDRODINÁMICAS DE EL PARDO

CEHIPAR

Sabemos hasta dónde quieras llegar...

Evaluación de proyectos. Optimización / Proyectos de formas / Proyectos de propulsores / Cálculos con CFDs
/ Ensayos hidrodinámicos con modelos virtuales y modelos a escala / Ensayos de resistencia y propulsión
/ Estudios, análisis, optimización y ensayos de comportamiento en olas / Ensayos de maniobrabilidad / Ingeniería oceánica
/ Pruebas de mar / Técnicas instrumentales avanzadas / I+D+

www.cehipar.es

c o n s t r u c c i ó n n a v a l



FERRONET

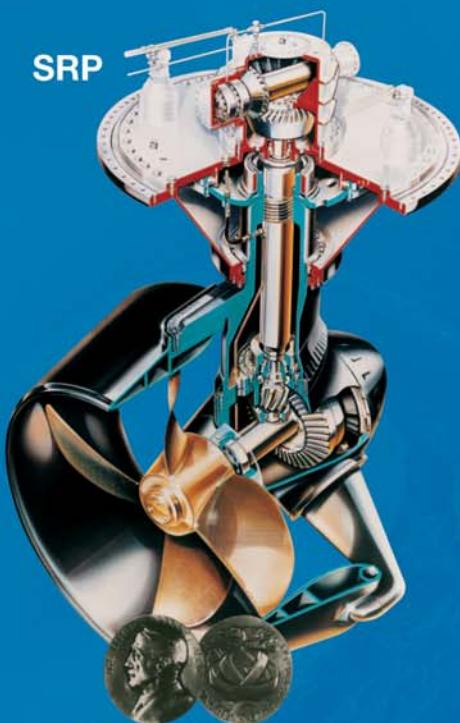
- Eliminador de óxido
 - No erosiona las superficies metálicas
 - No daña la pintura
 - Antialga y bactericida.
-
- *Oxide eliminator*
 - *It does not erode the metallic surfaces*
 - *It does not damage the painting*
 - *Antiseaweed and bactericidal.*

Exija la garantía FERRONET



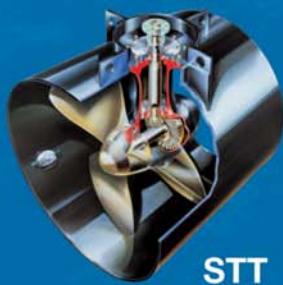
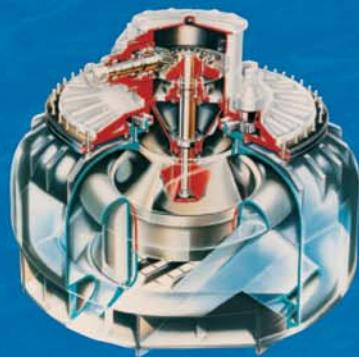
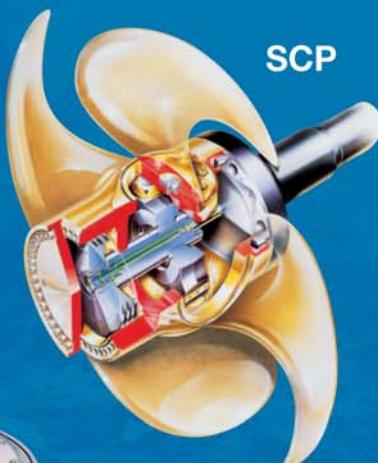
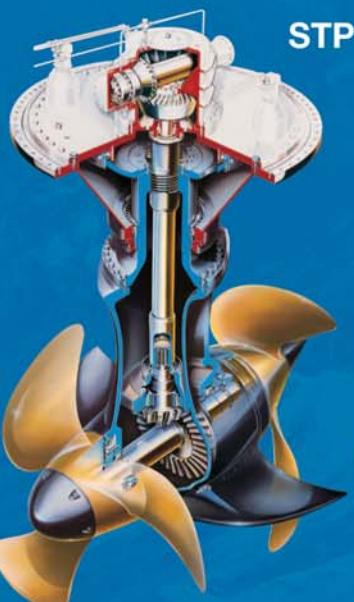
Tel. 972 23 26 11 • GIRONA (España)

EL EQUIPO QUE TE MERECES



Elmer A. Sperry
Award 2004

- Excelentes características de maniobra
- Construcción compacta
- Niveles de ruido y vibraciones mínimos.
- Confort y suavidad de manejo inigualables.
- Alto rendimiento y fiabilidad
- Mantenimiento sencillo
- Red comercial y de servicios a nivel mundial.



www.schottel.com

Nuestro abanico de productos comprende sistemas de propulsión azimutal, maniobra y vuelta a casa, así como paquetes de propulsión completos hasta 30 MW. A través de nuestra red comercial de implantación mundial, le ofrecemos soluciones económicas y fiables para todo tipo de buques.

Innovadores en tecnología de propulsión

SCHOTTEL GmbH & Co. KG
Mainzer Str. 99 · D-56322 Spay/Germany
Tel.: + 49 (0) 26 28 / 6 10
Fax: + 49 (0) 26 28 / 6 13 00
eMail: info@schottel.de

WIRESA
Pinar, 6 BIS 1° · 28006 Madrid
Tel.: + 34 (0) 91 / 4 11 02 85
Fax: + 34 (0) 91 / 5 63 06 91
eMail: ecostoso@wiresa.com



MOTORES PARA TODO TIPO DE BUQUES



SERIE 60 Y 700

VERSIONES: 4 L, 6 L, 8 V Y 12 V
POTENCIAS: 121 kW a 615 kW
164 CV a 386 CV
CONSUMO OPTIMO: 224 grs./kW hora
165 grs./CV hora



SERIE 2000

VERSIONES: 8 V, 10 V, 12 V y 16 V
POTENCIAS: 400 kW a 1492 kW
544 CV a 2030 CV
CONSUMO OPTIMO: 200 grs./kW hora
147 grs./CV hora



SERIE 396

VERSIONES: 8 V, 12 V y 16 V
POTENCIAS: 1000 kW a 2560 kW
1360 CV a 3482 CV
CONSUMO OPTIMO: 196 grs./kW hora
144 grs./CV hora



SERIE 4000

VERSIONES: 8 V, 12 V y 16 V
POTENCIAS: 700 kW a 3650 kW
952 CV a 4964 CV
CONSUMO OPTIMO: 194 grs./kW hora
143 grs./CV hora



SERIE 595 y 1163

VERSIONES: 12 V, 16 V y 20 V
POTENCIAS: 3240 kW a 7400 kW
4406 CV a 10065 CV
CONSUMO OPTIMO: 200 grs./kW hora
147 grs./CV hora



TURBINAS A GAS

VERSIONES: TF 40, TF 50, TF 80 Y TF 100
LM 2500 Y LM 2500 +
POTENCIAS: 2983 kW a 30110 kW
4057 CV a 40950 CV
CONSUMO OPTIMO: 228 grs./kW hora
168 grs./CV hora



SERIE 8000

VERSIONES: 20 V
POTENCIAS: 8200 kW a 9000 kW
11150 CV a 12240 CV
CONSUMO OPTIMO: 185 grs./kW hora
136 grs./CV hora

Casli

CASLI, S.A.

Copérnico, 26 - 28820 Coslada (Madrid) - Tel.: 916 737 012 - Fax: 916 737 412 - transdiesel@casli.es



CEHIPAR

19



La construcción Naval española en 2007

Congreso "Factores Subestándar en el Nogocio Marítimo" celebrado el pasado mes de mayo en Gijón



101



Para comodidad de nuestros lectores re reproducimos el Standard Shipbuilding de la Association of European Shipbuilders and Shiprepairers

año LXXVII • n° 860

INGENIERIA NAVAL

junio 2008

| | |
|---|----|
| web / web | 6 |
| editorial / editorial comment | 7 |
| sector marítimo. coyuntura / shipping and shipbuilding news | 9 |
| construcción naval / shipbuiding | 19 |
| náutica / leisure sailing | 49 |
| noticias / news | 53 |
| las empresas informan / companies' report | 66 |
| nuestras instituciones / our institutions | 68 |
| historia / history | 74 |
| hace 50 años / 50 years ago | 83 |
| artículo técnico / technical articles | 88 |

- Trigeneración en barcos de pesca, por D. Jesús Manuel Cillero Ares.
- El cambio necesario de la Industria Auxiliar Complementaria de la Construcción Naval, por D. José Luis Cerezo Preysler y M. Pérez Sobrino.

| | |
|--------------------------|-----|
| recursos / resources | 101 |
| clasificados / directory | 112 |

próximo número / comming issue

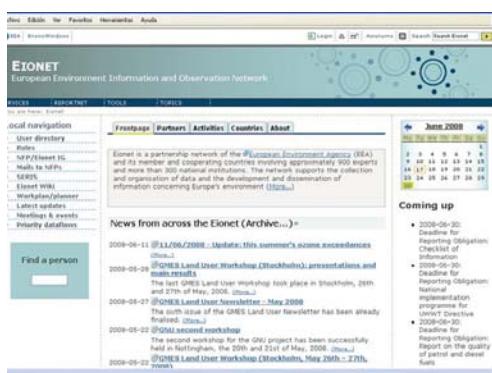
sociedades de clasificación / classification societies
medio ambiente / environment



website

www.eionet.europa.eu

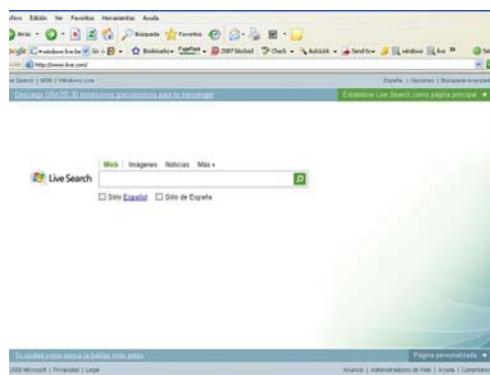
Este es el portal de Eionet (siglas en inglés de *European Environment Information and Observation Network*), la red desarrollada por la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA) con el fin de proveer información actualizada y de calidad para permitir el asesoramiento en temas de Medio Ambiente a los diferentes países de Europa, creada en 1994 con el objetivo de ayudar a los profesionales para determinar el estado del Medio Ambiente en Europa.



En esta página se puede encontrar toda la información, sobre socios, actividades, países, descarga de informes, noticias, etc. Desde la barra de acceso a las principales secciones de este portal de internet, destacamos el dedicado a los Centros Temáticos, que son consorcios de instituciones contratados por la AEMA para realizar actividades específicas, como por ejemplo, aire y el cambio climático, la diversidad biológica, el uso de la tierra y la información espacial, recursos y gestión de residuos, y agua, a los cuales se puede acceder para recopilar información como informes, reuniones, noticias... de los mismos. Otra de las secciones a destacar, es la denominada SERIS, que es la base de datos que contiene resúmenes de las publicaciones recientes (desde 1997 en adelante) de los países incluidos en el Espacio Económico Europeo del tercer informe de evaluación, todo con un fácil acceso al estar clasificado por países.

http://search.live.com/academic/

Se trata del buscador de Microsoft orientado a temas académicos, que actualmente indexa contenidos relacionados con las ciencias de computación, física, ingeniería eléctrica, entre otras. La búsqueda del Academic Live trabaja con bibliotecas asociadas e instituciones de todo el mundo. El acceso restringido a



los recursos existentes en el índice incluye servicios de suscripción y publicaciones *premium*. Dispone de una barra deslizante para contraer o expandir la cantidad de información contenida en los resultados de búsqueda, de un panel de vista previa, en el cual se incluyen otra serie de apartados desde los cuales se tiene acceso a breves resúmenes del artículo en cuestión, ver la cita en el panel de vista previa a los resultados de búsqueda, tan sólo con desplazar por encima el puntero del ratón, opciones de búsqueda, exportar cualquier cita seleccionada, entre otros.

www.tc.eserver.org

Eserver Technical Communication Library.es, un directorio *open access* de trabajos publicados y disponibles para profesionales, científicos y periodistas técnicos. Desde su página de inicio, se puede acceder a las diferentes secciones a las que se puede tener acceso fácil y directo, ya que se encuentran clasificados dentro de las siguientes secciones que se detallan; carreras, organizaciones, software, utilidades, educación, documentación, *papers*, etc. Destacamos la sección *Scientific Communication* se puede tener acceso a una serie de direcciones que pueden ser de gran utilidad, tales como *webs* de asociaciones, bibliotecas, etc. Además se puede acceder a las novedades incorporadas a esta página desde otro de los accesos directos disponibles en el portal de inicio.



año LXXVII • N.º 860
INGENIERIA NAVAL
junio 2008

Revista editada por la Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España.
Fundada en 1929
por Aureo Fernández Ávila I.N.



Presidente de AINE y de la Comisión de la Revista
José Esteban Pérez García, I.N.

Vocales de la Comisión de la Revista
José Ignacio de Ramón Martínez, Dr. I.N.
(Secretario)
M.ª Jesús Puzas Dacosta, Dr. I.N.
Manrique Miguel Álvarez-Acevedo Alonso, I.N.

Directora
Belén García de Pablos, I.N.

Asesores
Sebastián Martos Ramos, I.N.

Redacción
Verónica Abad Soto
Beatriz Calvo Mascarell

Publicidad
Dirección Comercial Baupress, S.L.
Rafael Crespo Fortún
Tel. 91 510 20 59/609 11 73 40
Fax: 91 510 22 79

Dirección
Castelló, 66
28001 Madrid
Tel. 91 575 10 24 - 91 577 16 78
Fax 91 781 25 10
e-mail: rin@iies.es
http://www.ingenierianaval.eu

Diseño y Producción
MATIZ Imagen y Comunicación, S.L.
Tel. 91 446 24 42 - Fax 91 593 34 24

Suscripción Anual/Subscription Costs
España 70,00 €
Portugal 100,00 €
Europa 115,00 €
Resto del mundo 138,00 €
Estudiantes España 35,00 €
Estudiantes resto del mundo 95 €
Precio del ejemplar 7 €

Notas:

No se devuelven los originales. La Revista de Ingeniería Naval es una publicación plural, por lo que no necesariamente comparte las opiniones vertidas por sus colaboradores en los artículos, trabajos, cartas y colaboraciones publicados, ni se identifica con ellos, y sin que esta Revista, por su publicación, se haga en ningún caso responsable de aquellas opiniones. Los firmantes de los artículos, trabajos, cartas y colaboraciones publicados son autores independientes y los únicos responsables de sus contenidos.

Se permite la reproducción de nuestros artículos indicando su procedencia.

Publicación mensual
ISSN: 0020-1073

Depósito Legal: M 51 - 1958

Publicación controlada
por la OJD



La Construcción Naval española en 2007

En este número podemos observar los últimos datos sobre la construcción naval en España durante el año 2007 así como su evolución en los últimos años. Podemos observar que se han contratado menos buques que en 2006, pero de mayor tamaño, ya que existe un aumento tanto en las gt como en las cgt contratadas. En estos contratos, hay que destacar la gran importancia que tienen las exportaciones (73 % gt), que aunque no llegan a los niveles récord de 1997, sí son unas de las mayores de los últimos años.

En los nuevos contratos, el mayor tonelaje contratado corresponde a los ferries y los pesqueros, lo que supone un cambio de tendencia respecto a 2006, año en el que los buques que más se contrataron fueron buques de transporte petrolífero y Ro-Ro.

Del mismo modo, la cartera de pedidos ha seguido aumentando y se espera que durante 2008 se mantenga esta tendencia. El tamaño medio de los buques en cartera ha aumentado en 2.268 gt y el índice de compensación ha pasado de 1,37 a 1,30.

De los buques que se encuentran en cartera de pedidos, el primer lugar lo ocupan los cargueros seguidos de los buques de transporte de productos petrolíferos, que son los mismos buques que encabezaban la lista el año anterior.

En cuanto a las botaduras, se produjo una ligera disminución (4 %) en gt y un aumento de 7 % en cgt



respecto al año anterior. Hay que destacar que estas cifras se dividen en un aumento de las botaduras nacionales y a la disminución de las de exportación.

Las entregas de buques han aumentado de modo destacado (76 % en gt y 52 % en cgt). Esto ha sido causado, principalmente, al aumento en las entregas de buques para exportación. Además, el tamaño medio de los buques entregados ha aumentado en 1.068 gt.

En las entregas, los pesqueros y los cargueros ocupan el primer lugar, cambiando la tendencia frente a los ferries y los buques de transporte de productos petroquímicos, que fueron los tipos de buques más entregados durante 2006.

Si nos fijamos en la actividad ponderada, se ha producido un aumento, continuando así la tendencia iniciada en 2004.

En cuanto al futuro en Europa, la subida de los tipos de interés anunciada por el Banco Central Europeo, así como la subida mantenida de los precios del acero y el encarecimiento de la energía, el continuado fortalecimiento del euro (en un mercado que se "mueve" en dólares) son posibles amenazas a tener en cuenta.

Además, diversas empresas cada vez se quejan más de la falta de personal cualificado en la Industria Marítima, lo que puede llegar a plantear la sombra de la deslocalización.

BALENCIAGA

Quality and expertise

*Builders of
quality ships
for world class
owners*



"Grampian Surveyor" Diesel electric ROV
Multi purpose offshore vessel with DPS2
for North Star Shipping



"Romulo" and "Remo", 83t Bollard Pull
ASD tugs for Repasa



ASTILLEROS BALENCIAGA, S.A.
Shipyard

Santiago Auzoa, 1 • 20750 ZUMAIA (Gipuzkoa) Spain
Tels.: 34 943 86 20 08 / 34 943 86 02 62 • Fax: 34 943 86 20 89
E-mail: balenciaga@astillerosbalenciaga.com
www.astillerosbalenciaga.com

Construcción naval. Altos precios, (¿suficientes?), y contención en contratos.

Tabla 1. Parámetros clave en nuevas construcciones

| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008* |
|---|-------|-------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|
| Contratos (tpm x 10 ⁶) | 45,4 | 52,8 | 117,2 | 103,9 | 79,1 | 141,6 | 243,8 | 40,5 |
| Contratos (gt x 10 ⁶) | 29,9 | 34,4 | 77,8 | 73,5 | 58 | 90,2 | 154,6 | 21,5 |
| Contratos (cgt x 10 ⁶) | 18,8 | 21 | 45,4 | 47 | 40 | 49,6 | 243,8 | 13,4 |
| Inversión (\$ x 10 ⁹) | 24,4 | 22,7 | 60 | 77,1 | 74 | 105,5 | 189,8 | 33,3 |
| Inversión en (\$ / tpm) | 537,4 | 430 | 512 | 742 | 935,5 | 746 | 673 | 822 |
| Inversión en (\$ / gt) | 816 | 659,9 | 771,2 | 1.049 | 2.711,5 | 1.170 | 1.508 | 1.549 |
| Inversión en (\$ / cgt) | 1.298 | 1.081 | 1.321,6 | 1.640,4 | 1.850 | 2.127 | 1.886 | 2.485 |
| Variación precio tpm** | | -20 % | 19 % | 45 % | 28 % | -20,20 % | -9,80 % | 22,20 % |
| Variación precio cgt** | | -17 % | 22 % | 24 % | 14 % | 15,00 % | -11,30 % | 31,80 % |
| Entregas (tpm x 10 ⁶) | 45,6 | 49,5 | 55 | 61,4 | 69,3 | 74,4 | 79,9 | 23,7 |
| Contratos/Entregas (tpm) | 0,99 | 1,06 | 2,13 | 1,7 | 1,14 | 1,9 | 2,7 | 1,7 |
| Contratos/Entregas (cgt) | 0,98 | 1 | 2,04 | 1,9 | 1,45 | 1,62 | 2,4 | 1,3 |
| Cartera de pedidos (tpm x 10 ⁶) | 112,4 | 115,6 | 177,3 | 220,2 | 229,8 | 304,3 | 352,7 | 527 |
| Cartera de pedidos (cgt x 10 ⁶) | 47,7 | 47,7 | 70,9 | 93,4 | 106 | 118,3 | 132,2 | 182,6 |
| Desguace (tpm x 10 ⁶) | 28,3 | 28,7 | 27,1 | 10,6 | 5,8 | 6,5 | 5,4 | 2,9 |
| Edad media. (nº de buques) | | | | | 29,8 | 29,6 | 29,2 | 30 |
| Precio desguace \$/tpr (indicativo) | | | 400/450 | 300/380 | 370/475 | 570/630 | 570/750 | 690/750 |
| Buques amarrados (mill tpm) | | | | 2,82 | 0,88 | 0,83 | 0,94 | 0,85 |

(*) Fin de abril 2008

(**) Precios promedio con relación al año precedente

Fuente: LLP, Clarkson y elaboración propia

Cifras en rojo suponen "récords"

La contratación de buques nuevos durante el pasado mes de abril, aun manteniendo un nivel más bajo que durante el periodo equivalente de 2007, ha mejorado algo su tendencia de los primeros meses del año en curso. Han sido los buques grandes, y específicamente los *bulkcarriers* tipo *capesize* y los petroleros tipo VLCC, los que han liderado la carrera.

La inversión comprometida en los contratos de buques VLCC hasta abril, incluyendo este último mes, alcanzaba los 5,5 millones de dólares, cifra que ya supera a la inversión total en este tipo de buque de todo el año 2007 que fue de 4,7 M\$, con ser éste un año récord en el conjunto de contrataciones. Sin embargo, la inversión total, a finales de abril de este año del total de buques petroleros era de 9,7 M\$, bastante inferior a las cifras que se manejaban el año pasado, (casi 14 M\$ de promedio aplicado al mismo periodo).

Las inversiones comprometidas en los tipos *suezmax*, *aframax* y *panamax* no alcanzan el millón de dólares en cada una, al final de abril, mientras que en los tamaños *Handy*, aun siendo mayor, del orden de 2,6 M\$, sigue muy por debajo de lo alcanzado el año pasado, ya que es casi la décima parte de ello.

Seguramente, la desaparición anticipada de un número significativo de VLCC de casco senci-

llo, para ser convertidos en *bulkcarriers*, intentando aprovechar la bonanza extraordinaria de los fletes de graneles sólidos, y la marcha ascendente de los precios del petróleo, es posible que hayan influido sensiblemente en el alza de la demanda de VLCC y en los precios a los que se ha contratado. Nótese que en la época más baja del mercado de nuevas construcciones en lo que va de siglo, en el año 2002, los precios a los que se firmaban los contratos de los buques de dos millones de barriles de petróleo de capacidad, es decir, los VLCC, ya de doble casco, estaban en cifras de alrededor de 62/63 millones de dólares, y los contratos firmados en el pasado mes de abril estaban en niveles de 152 M\$.

Con un precio desbocado del barril de petróleo de 138 \$ en la segunda semana de junio, es muy probable que los actores en el mercado del transporte de crudo puedan creer que esta situación al alza brutal no es sostenible, y que a medio plazo una bajada del precio aumentaría el consumo, y la OPEP, por ejemplo, se sentiría forzada a aumentar su producción, y por lo tanto, la mayor demanda de tráfico justificaría el aumento de la cartera de nuevas construcciones de VLCC.

En cualquier caso, todo esto está también rodeado de incertidumbre, ya que el precio del crudo

en estos momentos no parece estar construido de acuerdo con los parámetros que habitualmente definen en un mercado abierto, el precio de las cosas, es decir, la relación entre oferta y demanda.

Algunos analistas opinan que hasta el 60 % del precio actual del petróleo está basado en especulación pura y dura, que tal especulación está dirigida por entidades financieras y fondos de capital riesgo. Según estos analistas, el proceso que está determinando el precio del crudo es tan opaco, que resulta una tarea prácticamente imposible saber quién está comprando y quién vendiendo.

Con un comercio absolutamente desregulado, el camino está abierto para desarrollar "burbujas" especulativas como la que en estos tiempos está afectando a los precios del petróleo. "Desde el advenimiento del comercio con futuros, el control de los precios ha abandonado la OPEP, para irse a Wall Street. Es el clásico caso de que el rabo menea al perro, en vez de lo contrario, que sería lo natural" según afirma William Engdahl, analista de The New World Order.

Lo que sí es claro, es que en contra de lo que opinan algunos, el incremento brutal de los precios del petróleo no tiene su origen en el crecimiento económico e industrial de determinados países

Tabla 2. Precios de Nuevas construcciones en MUS\$

| | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 (ene) | 2006 (dic) | 2007 (dic) | 2008 (abr) |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|------------|------------|------------|------------|
| Petroleros | | | | | | | | | | | | |
| VLCC (300.000 tpm) | 72/76 | 68/69 | 72/77 | 70/75 | 63/68 | 74/77 | 107/110 | 120/120 | 120/122 | 129/129 | 145/146 | 152/153 |
| Suezmax (150.000 tpm) | 44/48 | 42/45 | 46/53 | 46/49 | 43/45 | 51/52 | 68/71 | 69/71 | 70/73 | 80/81 | 90/90 | 94/95 |
| Aframax (110.000 tpm) | 34/38 | 33/37 | 38/42 | 36/40 | 34/37 | 40/42 | 58/59 | 58/59 | 59/61 | 65/66 | 72/73 | 76/77 |
| Panamax (70.000 tpm) | 30/31 | 28/31 | 33/36 | 32/36 | 31/32 | 35/38 | 47/48 | 49/50 | 49/50 | 56/59 | 62/63 | 63/65 |
| Handy (47.000 tpm) | 26/29 | 25/26 | 28/30 | 26/30 | 26/27 | 31/32 | 40/40 | 43/43 | 43/44 | 47/47 | 52/53 | 51/52 |
| Graneleros | | | | | | | | | | | | |
| Capesize (170.000 tpm) | 33/39 | 33/35 | 36/41 | 36/39 | 35/37 | 47/48 | 63/64 | 59/59 | 59/59 | 68/68 | 97/97 | 95/96 |
| Panamax (75.000 tpm) | 20/24 | 20/22 | 22/24 | 20/23 | 20/22 | 26/27 | 36/36 | 35/36 | 35/35 | 40/40 | 54/55 | 55/55 |
| Handymax (51.000 tpm) | 18/21 | 18/20 | 20/21 | 18/20 | 18/19 | 23/24 | 30/30 | 30/31 | 30/31 | 36/37 | 47/48 | 47/48 |
| Handy (30.000 tpm) | 14/17 | 14/16 | 15/17 | 14/16 | 14/15 | 18/22 | 23/27 | 25/28 | 25/28 | 28/31 | 35/39 | 35/39 |
| Portacontenedores | | | | | | | | | | | | |
| 1000 TEU | 18/19 | 17/18 | 17/18 | 15/18 | 15/16 | 18/19 | 22/22 | 23/23 | 23/23 | 22/23 | 27/28 | 27/28 |
| 3500 TEU | 40/42 | 36/37 | 39/42 | 36/41 | 33/34 | 40/43 | 52/52 | 52/53 | 52/53 | 56/57 | 64/65 | 64/65 |
| 6200 TEU | — | — | 67/73 | 70/72 | 60/64 | 71/73 | 91/92 | 91/94 | 94/98 | 101/102 | 105/106 | 106/107 |
| 8000 TEU | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 160/160 | 162/165 |
| Gaseros | | | | | | | | | | | | |
| LNG (138.000 m ³) | 190 | 165 | 173 | 165 | 150 | 153/155 | 180/185 | 205/205 | 205/210 | 220/220 | 220/220 | 220/220 |
| LPG (78.000 m ³) | 58 | 56 | 60 | 60 | 58 | 63 | 81/83 | 89/90 | 90/90 | 92/93 | 93/93 | 92/93 |
| Ro-Ro | | | | | | | | | | | | |
| 1.200-1.300 | — | — | — | 19/19 | 18/19 | 22/22 | 33/33 | 33/33 | 33/34 | 38/39 | 47/48 | 50/51 |
| 2.300-2.700 | — | — | — | 31/31 | 31/31 | 33/33 | 46/46 | 48/50 | 48/49 | 55/56 | 68/69 | 70/72 |

Datos a final de abril 2008

2^a mano = promedio

como China e India. Hace un año, la demanda de crudo de estos países no se distanciaba mucho de la que hoy tienen, y en cualquier caso su crecimiento no ha producido una hecatombe en las relaciones oferta-demanda como para afectar de esta manera a los precios.

En cualquier caso, los altos costes de los productos energéticos y en consecuencia, de la energía, pueden producir un "efecto rebote", ya que las acciones como las que han hecho subir aceleradamente los precios del petróleo no son asépticas fuera del sector energético, y su influencia negativa será mayor en los países que ostentan un más rápido crecimiento y más fragilidad ante los cambios bruscos. En ellos, los gobiernos tendrán que permitir una elevación de los precios en destino, reducir las ayudas, etc, con lo que el consumo y el dinamismo industrial se verán dañados y la demanda de productos energéticos y especialmente del petróleo y sus derivados se vería abocada a una caída. En otra escala, lo mismo pasará en los países más desarrollados, en los que se empiezan a producir movimientos sociales que "interpelan" a sus autoridades sobre "soluciones" que seguramente éstas tienen poco a su alcance.

Otros movimientos que pueden afectar a la evolución del mercado del petróleo y a su transporte, es la creciente oposición desde determinados ámbitos, al uso de agro-combustibles, como el bio-etanol y otros semejantes, obtenidos de productos que se han destinado siempre al consumo en el sector alimentario, y en especial los cereales. La producción de biocombustibles ha

encarecido tanto los precios de los cereales que en gran parte éstos, que suponen la inmensa mayoría del alimento que se pueden permitir los habitantes de las zonas más pobres del planeta, están quedando fuera de su alcance quedando condenados sufrir hambrunas terribles. No parece que éste sea un precio a pagar por utilizar combustibles cuya "compatibilidad" con la mejora del medio ambiente, está todavía por ver, muy especialmente en el proceso de producción de los mismos.

Con relación a los buques de transporte de graneles secos, la contratación durante el mes de abril se ha centrado fundamentalmente en los tipos capesize, de los que se han firmado 27 contratos, seguidos por 16 buques handymax, 12 handysize y 8 panamax. El total contratado en tpm está del orden de un 40% más bajo que el experimentado por cuatrimestres el pasado año. En cuanto a precios, los de los *bulkers* siguen estabilizados desde el fin del invierno, mientras los precios de segunda mano de estos buques, en la banda

de aproximadamente 5 años de vida, siguen superando en alrededor de un 50 % a los precios de contrato de buques nuevos, especialmente en el caso de los buques más grandes.

La evolución de los parámetros fundamentales y de los precios, pueden apreciarse en las tablas 1 y 2. La evolución de los precios de los buques de segunda mano se ven en la tabla 3 y figuras 2a, 2b y 9, y todo lo referente a cartera de pedidos, tanto en cgt como en tpm, por buques y por países constructores más importantes, en las tablas 4, 5 y 6, y fig 7.

En las figuras 11 y 12 se puede apreciar la evolución de la cartera de pedidos, entregas y contrataciones en la última década, manejando para 2008 una extrapolación lineal del primer cuatrimestre del año. Como se ve, la cartera de pedidos mundial en cgt se ha quintuplicado, aunque el crecimiento esperado para 2008 es el menor desde el "salto" del año 2004, y las entregas han disminuido su ritmo, tanto en cgt como en tpm.

Figura 3. Cartera de pedidos. En cgt x 10⁶

| | Contratación | Entregas | Contratación/ Entregas | Cartera de pedidos 06 | 2007 | 2008* |
|---------------|--------------|----------|---------------------------|--------------------------|-------|-------|
| Corea del Sur | 6,8 | 3,9 | 1,7 | 42,9 | 64,4 | 67 |
| Japón | 0,4 | 2,8 | 0,14 | 23,7 | 30,3 | 27,8 |
| RP China | 4,6 | 1,7 | 2,7 | 26,6 | 52,4 | 56,3 |
| Europa* | 0,6 | 1,2 | 0,5 | 17,4 | 19,3 | 18,8 |
| Mundo** | 13,4 | 9,9 | 1,35 | 118,3 | 178,2 | 182,6 |

Carteras 06 y 07, a final de año. Cartera 08, fin de abril

(*)Toda Europa

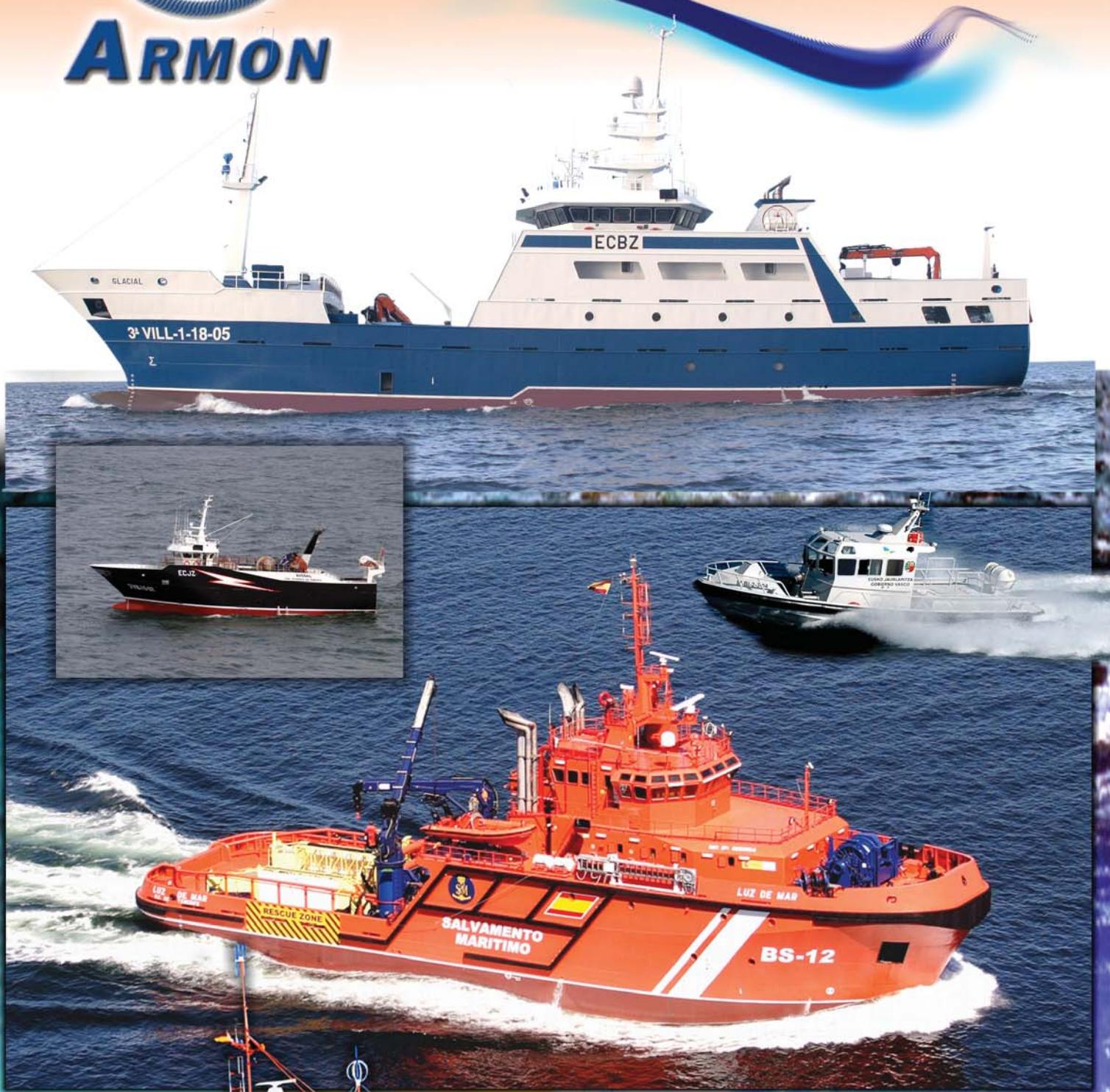
(**) Total que incluye a los anteriores

Fuente: Clarkson RS



ARMON

Orgullosos de nuestro trabajo



ASTILLEROS ARMON, S.A.

Avenida del Pardo s/n.

33710 Navia - Asturias - España

Tlf. - (34) 985 631 464

Fax. - (34) 985 631 701

E-mail: armon@astillerosarmon.com
web: www.astillerosarmon.com



Tabla 3. Precios de segunda mano MUS\$

| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 (ene) | 2006 (dic) | 2007 (dic) | 2008 (abr) |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------------|------------|------------|------------|
| Petroleros | | | | | | | | | |
| VLCC (5 años) | 67 | 58 | 60,5 | 90 | 116 | 116 | 115 | 134/139 | 137 |
| Suezmax (5 años) | 43 | 39 | 44 | 70 | 69 | 73 | 80 | 91/93 | 96 |
| Aframax (5 años) | 36 | 30 | 35,5 | 40 | 61 | 61 | 65 | 61/67 | 71 |
| Panamax (5 años) | 28 | 22 | 18,6 | 35 | 35 | 35 | 45 | 55/60 | 55 |
| Handy | | | | 36 | 41 | 41 | 48 | 49/50 | 54 |
| Graneleros | | | | | | | | | |
| Capesize (5 años) | 16 | 18 | 42 | 63 | 69 | 68 | 73 | 150/155 | 160 |
| Panamax (5 años) | 15 | 16 | 24 | 38 | 34 | 29 | 42 | 87/90 | 90 |
| Handymax (5 años) | 14 | 14 | 23 | 29 | 28 | 28 | 37 | 71/80 | 70 |
| Handy (5 años) | 8 | 8 | 15 | 24 | 26 | 28 | 29 | 34/39 | 49 |
| Portacontenedores | | | | | | | | | |
| 1.000 TEU | | | | | 32 | 32 | 32 | 33 | 33 |
| 3.500 TEU | | | | | 31 | 30 | 46 | 60 | 62 |
| 6.200 TEU | | | | | — | — | — | — | — |
| 8.000 TEU | | | | | — | — | — | — | — |
| Gaseros | | | | | | | | | |
| LNG (138.000 - 150.000 m³) | | | | | | | | | |
| LPG (78.000 m³) | | | | | | | | 88 | 88 |

Datos a final de abril 2008

Fuente: Clarkson, LSE, elab. Propia.

2^a mano = promedio

El ritmo de contratación ha bajado en todos los países importantes en este sector, y el de entregas se ha mantenido en Japón, Corea, y en algunos países europeos, como en Dinamarca y Polonia. Todo parece indicar que estamos acercándonos a una situación de máximo de cartera de pedidos, y que las entregas, que han crecido lentamente, se acabarán igualando, al menos en cgt, con los contratos de buques nuevos.

Podremos ir viendo el impacto que tiene la entrada en liza de los astilleros nuevos de Extremo Oriente que aún no han entregado ningún buque (*green-field yards*), y cómo irá afectando la crisis financiera, ya prácticamente convertida en crisis económica en muchos sitios, a la evolución del tráfico marítimo, evolución que hasta la fecha no se ha visto afectada por las turbulencias existentes.

Lo que sí puede ser relevante, y especialmente en Europa, es la subida anunciada de las ta-

sas de interés que en junio ha anunciado el presidente del Banco Central Europeo, la subida mantenida de los precios del acero en sus diversos tipos, y el encarecimiento de la energía, que no es un sumando despreciable en los costes variables de la industria de la construcción naval en su conjunto, es decir, incluyendo externalizaciones. El continuado fortalecimiento del euro, en un mercado como el de las nuevas construcciones, cuyo cliente es el mundo del "*shipping*", que se produce en dólares, es otra amenaza a tener en cuenta.

Cuando, como sucede en la construcción naval europea, se ha apostado por combatir en los segmentos más tecnificados e innovadores del mercado, la importantísima amenaza de la falta de ingenieros, técnicos y personal cualificado en todas las áreas de esta industria es quizá la que tiene más difícil solución a corto y medio plazo.

Figura 4. Clasificación por cartera de pedidos en cgt x 10⁶

| | |
|-----------------|-------|
| 1 Corea del Sur | 67 |
| 2 R P China | 56,3 |
| 3 Japón | 27,8 |
| 4 Alemania | 3,6 |
| 5 Italia | 2,7 |
| 6 Turquía | 2,3 |
| 7 Taiwan | 1,8 |
| 8 Noruega | 1,5 |
| 9 Polonia | 1,1 |
| 10 España | 1 |
| 11 Holanda | 1 |
| 12 Croacia | 0,9 |
| 13 EEUU | 0,9 |
| 14 Francia | 0,8 |
| 15 Brasil | 0,8 |
| 16 Dinamarca | 0,6 |
| 17 Finlandia | 0,5 |
| 18 Ucrania | 0,2 |
| ++ Resto | 11,8* |

(*) 8,6 de otros de Asia

Datos a fin de abril, 2008

Fuente: Clarkson RS

Tendencia; Sube, Baja, Permanece

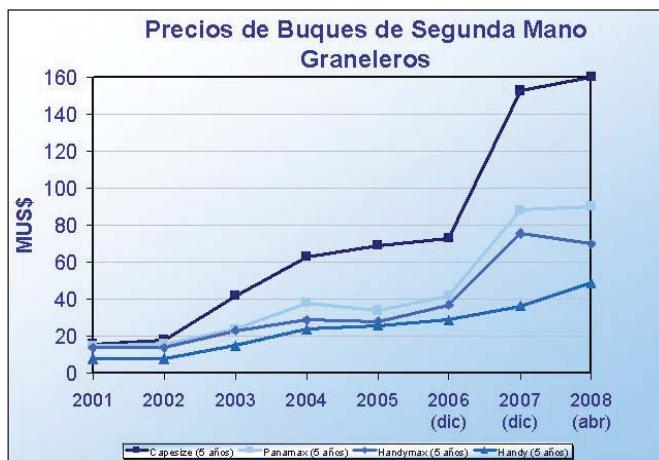
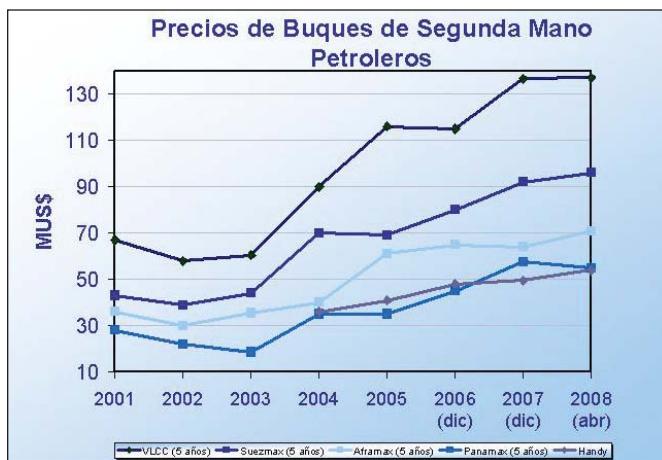


Figura 2a

Figura 2b

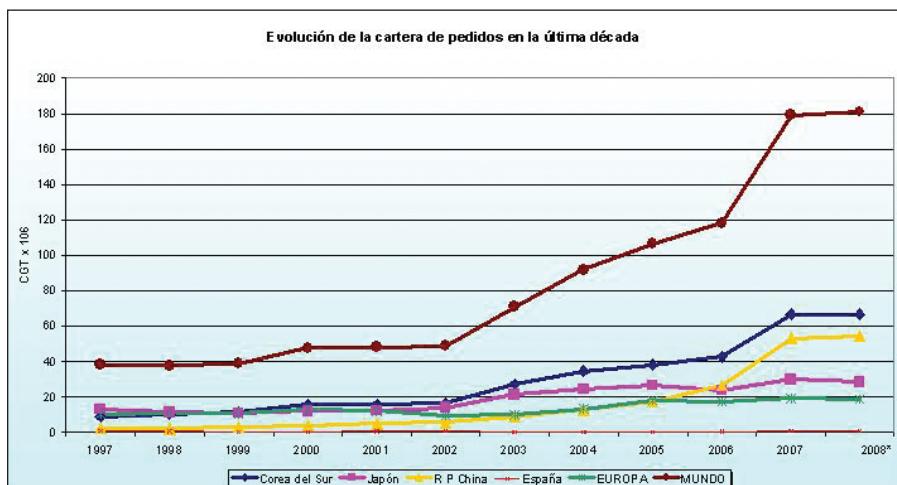


Figura 7

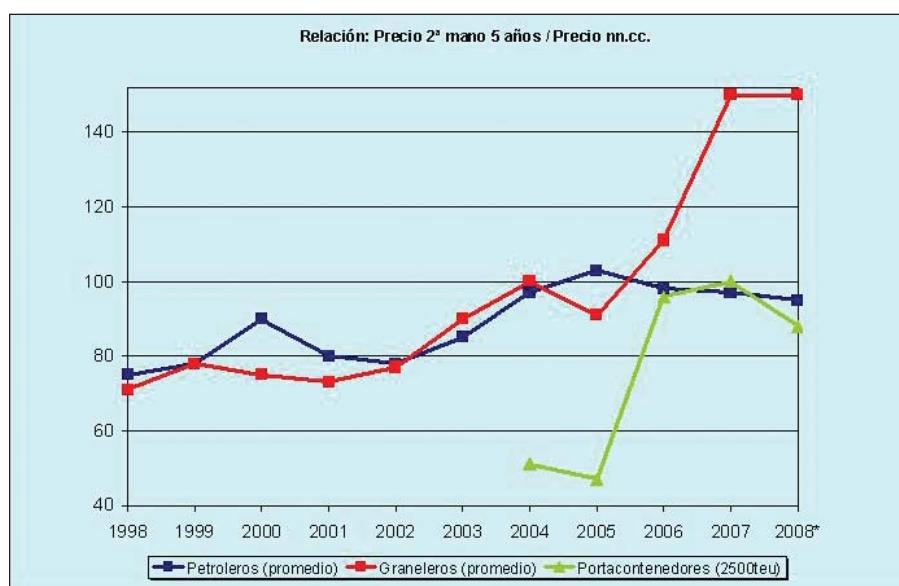


Figura 9

Sobre estos temas se ha pronunciado la Asamblea General de CESA, (Community of European Shipyards Associations), que tuvo lugar en Helsinki, el 27 de mayo pasado. Su nuevo presidente, el holandés Komer Damen, Presidente de Damen Shipyards expresó que los astilleros europeos tienen el más impresionante historial actual en la construcción de buques de tecnología avanzada y ocupan una magnífica posición para tener éxito frente a las nuevas oportunidades del mercado, en especial la necesidad de buques cada vez más eficientes y que mejoren su ya excelente comportamiento medioambiental. **Damen también destacó la importancia de trabajar en la defensa de la propiedad intelectual, a través de la iniciativa "GuardSHIP"** y dijo que "La industria marítima debe progresar en su sostenibilidad. Las buenas soluciones a los problemas deberían ser usadas en todo el mundo, pero siempre y únicamente con el permiso del innovador".

Este asunto, de la protección de la propiedad intelectual en la industria de la construcción naval

ha resultado siempre un toro difícil de lidar. La propia naturaleza del contrato de construcción, el carácter no seriado de la producción, la información que los astilleros deben proporcionar no sólo a los armadores, sino también a las autoridades de los gobiernos en los que los buques se vayan a abanderar, a las Sociedades de Clasificación y a otras entidades, hacen que la permeabilidad del proceso esté prácticamente asegurada, y esto no sucede, en general, con ninguna otra industria. Veremos si alguna vez y como, se pueda llegar a defender dichos derechos.

En general, los astilleros europeos se están planteando su futuro cuando pase el muy buen momento que culminó en el año 2007; pero, ¿está siendo un buen momento para todos? **La erosión en los costes debido a los precios de las materias primas, especialmente el acero, la energía, y la subida de la inflación y por tanto de los costes laborales, empiezan a poner las cosas difíciles para los posibles nuevos contratistas.** El tan cacareado problema de la "masa crítica" puede empezar a mostrar señales de existencia:

Figura 5. Comparación flota existente-cartera de pedidos por tipos de buques
Mill tpm, salvo indicación distinta

| | |
|---|-------|
| Petroleros y productos, (incl. químicos) | |
| Flota | 389,7 |
| Cartera | 165,1 |
| Graneleros | |
| Flota | 398,8 |
| Cartera | 242,4 |
| LNG. (mill. de m³) | |
| Flota | 34,2 |
| Cartera | 20,1 |
| LPG. (mill. de m³) | |
| Flota | 16 |
| Cartera | 5,6 |
| Portacontenedores. (mill de teu) | |
| Flota | 11,2 |
| Cartera | 6,4 |
| Carga general (> 5.000 tpm) | |
| Flota | 51,8 |
| Cartera | 13 |
| Frigoríficos (mill de pies³) | |
| Flota | 392,2 |
| Cartera | 7,9 |
| Offshore (mill gt) | |
| Flota | 9,13 |
| Cartera | 3 |
| FPSO/FSU (mill tpm) | |
| Cartera | 1,6 |
| Cruceros (mill gt) | |
| Cartera | 4,13 |
| Ferries y Ro Ro (mill gt) | |
| Cartera | 0,94 |
| Multipropósitos > 5000 tpm | |
| Flota | 21,1 |
| Cartera | 6,61 |
| Multipropósitos > 5000tpm | |
| Flota | 3,68 |
| Cartera | 0,51 |
| Ro Ro > 5000 tpm | |
| Flota | 8,49 |
| Cartera | 1,2 |
| Ro Ro < 5000 tpm | |
| Flota | 1,33 |
| Cartera | 0,04 |

(*) n.º de unidades

Fuente Clarkson RS

Fin de abril 2008

Tendencia: Sube, Baja, Permanece

la mayoría de los astilleros europeos que han permanecido en el mercado, lo han hecho sobre la base de tratar de consolidar su situación en segmentos de alta tecnología y fuerte innovación, lo que proporciona pequeñas series, o en algunos casos, ninguna. Otros astilleros, como es el caso de Odense Steel Shipyard, uno de los astilleros más grandes de Europa, y que pertenece al grupo de empresas de A.P. Møller, que además posee, entre otras cosas la naviera Maerks-Sealand, empieza a tener dificultades. Según informa LList, el astillero acaba de reducir su plantilla en 250 personas, pues aunque tiene una cartera pendiente de entregar de un portacontenedores de 9000 teu para

Remolcadores ...



Los clientes satisfechos cuentan con MAN Diesel para todo tipo de nuevas construcciones.

MAN Diesel – una empresa del Grupo MAN



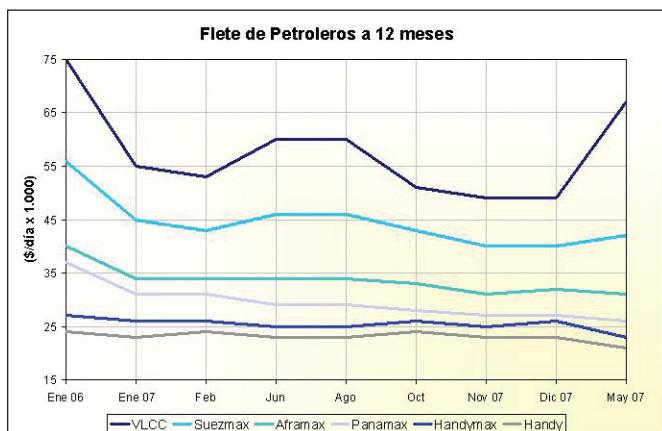


Figura 8a

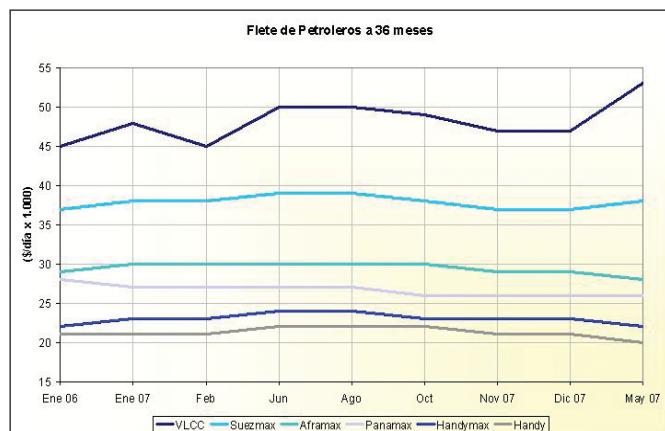


Figura 8b

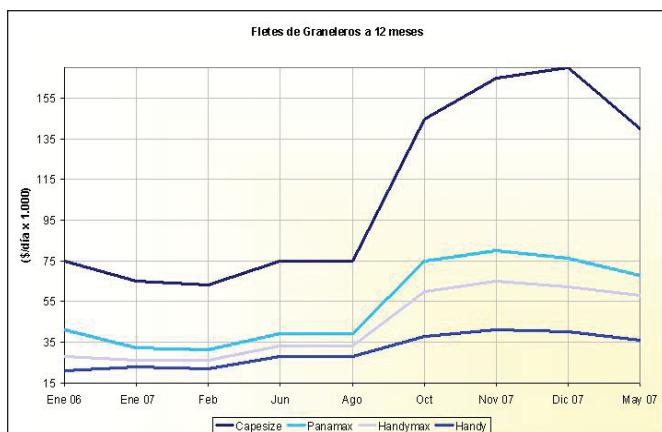


Figura 8a

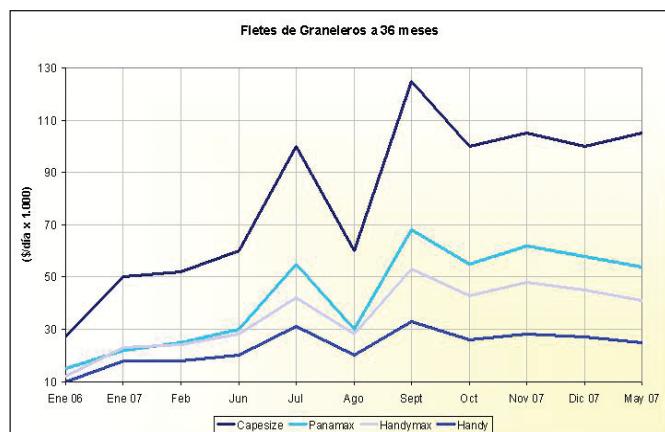


Figura 8b

su propio armador, cuatro bulkcarriers capesize para el grupo griego Callas Hellas, seis Ro Ro para Britain's Epic, y al mismo tiempo, construye tres patrulleras para la armada danesa, en dos años y medio se parará y no tiene expectativas de poder competir, en buques grandes de carga, con los hoy líderes asiáticos. El astillero posee dos factorías más pequeñas en el Báltico, en Lituania y Estonia, y un gran astillero en Alemania. El problema más acuciante para un astillero como Odense, el único en Europa que continuó en el segmento de los grandes buques de carga, es que con aproximadamente un 50 % del acero que consume proviene de acerías europeas, específicamente de la zona del Báltico (el otro 50 % lo importa de China), resulta, para buques en los que el acero es una parte muy importante del coste total, resulta extremadamente difícil competir a los precios de mercado, fijados por astilleros del Extremo Oriente, en virtud de disponer, entre otras cosas, de un acero más barato. Este problema se agudiza porque el astillero no tiene capacidad para ofrecer grandes series con las que poder obtener costes unitarios más bajos.

El problema puede extenderse incluso a otros astilleros que están en segmentos de mercado diferentes, precisamente en la línea europea de dedicarse a buques más sofisticados e innovadores, especialmente si los diseños y las innovaciones mantienen su actual "permeabilidad".

Es por todo esto por lo que el asunto de la propiedad intelectual se está moviendo ahora, incluso conociendo su dificultad de concreción.

El dilema está en que la construcción naval se empieza a convertir en una industria más seria que en el pasado, y que la capacidad, que no habilidad de diseño, ingeniería, etc, reside en los países como Corea y China, y especialmente en éste último. Si la industria europea consigue "impermeabilizar" su tecnología y sus innovaciones, podría retener la posibilidad de construir los "prototipos", y licenciar a otros de mayor capacidad y menor coste para la construcción de las otras unidades.

No está claro si ese puede ser el futuro, pero no es en absoluto descartable que la industria sufra una deslocalización importante. Quizá quién antes lo vea defina estrategias adecuadas, estará en condiciones de contárselo a los demás. Otra cosa es si estos estarían entonces en disposición de aplicarlas.

Transporte marítimo, ¿nubes en el horizonte?

Parece que las nubes pueden empezar a ocupar el horizonte del mundo del shipping. Eso es al menos lo que se desprende de los informes de Standard & Poor's, que comentan que, aunque

las empresas dedicadas al transporte marítimo están capeando bien el temporal financiero que azota gran parte del mundo desarrollado, y aguantan por el momento las subidas desbocadas del precio del petróleo, la crisis en los EEUU y la caída del crecimiento en Europa, muchos de los sectores que están manteniendo la fortaleza del transporte marítimo, están "tocados" y pueden acabar afectando de una manera u otra al shipping.

El propio sector del transporte está siendo fuertemente atacado por la subida de los costes directos de su explotación, como son los de los combustibles, los costes laborales, erosionados por el crecimiento de la inflación, y también por el incremento de sus costes financieros y las mayores dificultades de acceso al capital que se deriva de la crisis financiera internacional.

No todo el mundo piensa así, y por el momento los hechos dan una muestra de la todavía existente fortaleza del negocio marítimo. Los precios, tanto de los buques de segunda mano como de los de nueva construcción no bajan, aunque la inversión en el conjunto de estos últimos esté bastante lejos de los niveles registrados durante el año pasado.

Lo que en cualquier caso no se puede ignorar es que si la situación económica general en forma

de crisis de crecimiento mantiene su tendencia a empeorar, la fortaleza del sector del transporte marítimo podría empezar a tambalearse, hablando en términos técnicos de arquitectura naval, su altura metacéntrica es cada vez más reducida, y puede llegar a pasar que las fuerzas escorantes del estado de la mar consigan anular su reserva de estabilidad, cosa que por el momento, no está pasando. Siguiendo con el símil técnico, si la caída del crecimiento económico se generaliza y supera lo que hasta hace poco se preveía, el efecto sería el mismo de embarcar un peso alto que dañaría aún más la estabilidad.

Si esto llegara a suceder, se produciría el mismo fenómeno que ayudó a tener el crecimiento asombroso del sector marítimo registrado en los últimos años, sólo que actuando en sentido contrario. En efecto, la globalización, que determinó que el crecimiento al unísono de los sectores económicos que forman la demanda de transporte propiciara un aumento equilibrado del mismo, actuaría obligando a estos sectores a una caída de crecimiento también al unísono, provocando también una caída generalizada de la demanda.

El asunto del coste del combustible empieza ya a ser preocupante, las continuadas subidas según los puntos donde se reparten tienen la tendencia que se observa en la tabla siguiente:

| Puerto/Zona | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|-------------|------|------|------|------|
| Houston | 183 | 297 | 252 | 502 |
| Rotterdam | 156 | 280 | 253 | 483 |
| G Pérsico | 183 | 296 | 269 | 506 |
| Singapur | 180 | 305 | 276 | 534 |
| Génova | 176 | 298 | 265 | 504* |

2008, precios en Abril, salvo *, marzo.

Precios en \$ USA/t, fuel pesado.

Fuentes: Drewry, Lloyds S E

La subida de los combustibles está empezando ya a repercutirse en los precios en algunos servicios marítimos como es el caso de los buques de crucero. Sobreprecios desde 4 a 7 € por pasajero y por día empiezan a aparecer en los ofertas de primavera y verano en viajes de crucero. No será raro que cunda el ejemplo y la

costumbre se vaya extendiendo en otros servicios de transporte marítimo, siempre y cuando los operadores los puedan aplicar dependiendo de los aspectos contractuales y legales de sus servicios.

La situación comparativa con otros medios de transporte que sufren unos consumos de combustibles por km y unidad de carga transportada es y seguirá siendo muy favorable para el transporte marítimo. A este respecto se recomienda leer las conclusiones de las XLV Sesiones Técnicas de Ingeniería Naval e Industria Marítima celebradas en Madrid en Octubre de 2006. Se pueden encontrar en: www.ingenierosnavales.com.

El promedio de consumos específicos de combustible en el transporte marítimo, ha pasado, en gramos/kW/hora, de aproximadamente 255 en 1910, a 215 cuando la crisis del petróleo en 1973, hasta 160/170 en la actualidad, según datos de MAN Diesel.

Con relación a la eficiencia energética en el transporte es conveniente destacar que la ventaja también es sustancialmente grande por parte del transporte marítimo, como no podía ser de otra manera, en lo que se refiere a las emisiones a la atmósfera de CO₂.

El siguiente cuadro muestra las emisiones de CO₂ de diversos medios de transporte en gramos/toneleta-kilómetro:

| | |
|--|-----|
| Avión de carga (B 747) | 673 |
| Carretera. Furgoneta | 410 |
| Carretera. Camión | 91 |
| Carretera. Remolque pesado | 50 |
| Tren mercancías. Prop eléctrica | 19 |
| Tren mercancías. Prop. Diesel | 38 |
| Buque de carga, 3.000 tpm (13 nudos) | 20 |
| Buque portacontenedores 6.600 teu (25 n) | 8 |
| Bulckcarrier Panamax, 80.000 tpm, (15 n) | 3 |

Fuentes: Swedish NTE, Danish Shipowners Assoc, TTConsulting Italy, Univ. of Karlsruhe.

Otros datos referidos a transporte de contenedores son, en gramos/teu/kilómetro:

| | |
|---------------------------------|-------|
| Camión remolque con 2 teu | 2.296 |
| Tren con 80 teu | 673 |
| Buque feeder con 400 teu | 477 |
| Portacontenedores con 4.800 teu | 119 |

Fuente: Institut für Energie und Umwelt, (Ger)

Dado que los asuntos relacionados con las emisiones a la atmósfera producida por el transporte marítimo, y especialmente la regulación de las mismas, están ya en discusión internacional, (El Protocolo de Kioto no incluía al transporte marítimo, probablemente por la complejidad y naturaleza del mismo), la Organización de Armadores de la Unión Europea, ECSA ha adoptado posición en el asunto, a favor de que cualquier solución que se busque debe ser con carácter internacional, vía OMI, y con independencia de las banderas de los buques. ECSA mantiene que si se hiciera de otra manera, los buques de más altos y costosos estándares se verían perjudicados frente a los buques que operan en registros de más bajos estándares, resultando finalmente una mayor cantidad global de emisiones. Esta posición, que por otra parte es completamente razonable, fue adoptada en principio por el Consejo de ministros de la Energía y Transportes de la UE en junio del año pasado, lo que de momento parece que aleja los temores de los navieros europeos de que se pudieran adoptar decisiones regionales unilaterales.

ECSA ha puntualizado, además, que siendo el transporte marítimo el más respetuoso con el medio ambiente, debe actuarse de manera seria y templada en las discusiones que se tengan, no se vaya a propiciar o estimular el paso de cierto transporte desde el mar a otros modos ambientalmente más nocivos si las medidas que se proyecten no responden a la racionalidad técnica de la situación. **De esta manera no se penalizaría a compañías navieras que están empezando, con carácter absolutamente voluntario, a tomar medidas para mejorar la eficiencia energética de sus buques.**

La mencionada asociación de Navieros europeos aboga por que las reglamentaciones que se adopten deben ser independientes de la bande-

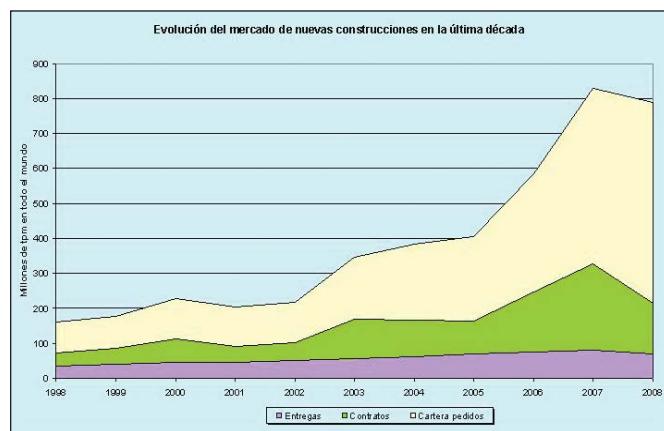


Figura a

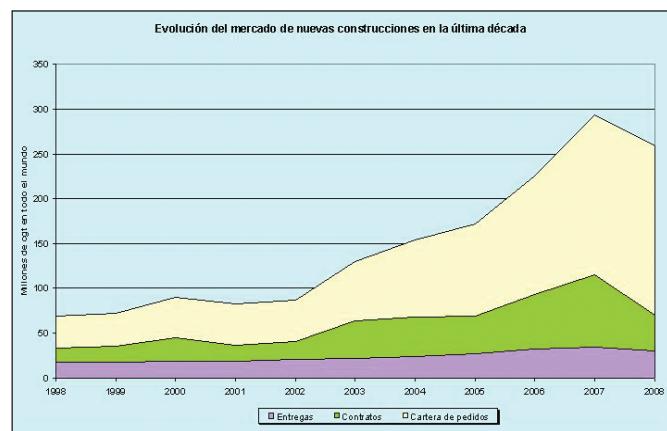


Figura b

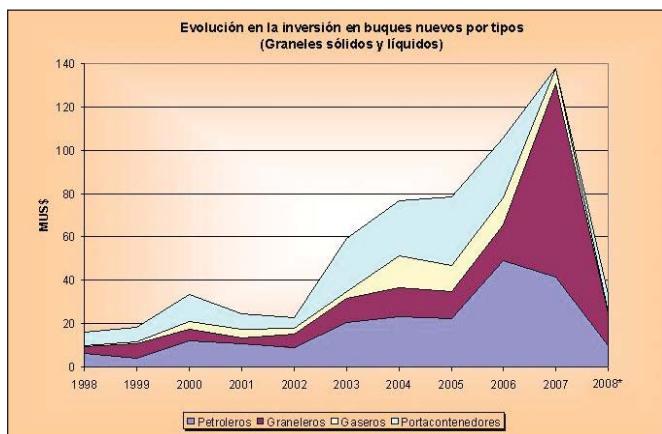


Figura 6

ra de los buques, que deben estar enfocadas hacia una reducción relativa de las emisiones, pues medidas de carácter absoluto no casarían bajo ningún aspecto con la situación de crecimiento del comercio mundial, y que aquellas deberán basarse en la definición de estándares que promuevan la innovación y las soluciones efectivas desde el punto de vista del coste.

Las opciones que manejan los armadores europeos, abarcan tanto los aspectos técnicos como los operativos:

- Incrementar la eficiencia de la planta propulsora y en general de la planta de potencia de los buques
- Optimización del diseño de formas de casco y propulsor.
- Mejor utilización de la energía optimizando los aspectos logísticos en el manejo de la capacidad de la flota.
- Analizar profundamente los efectos y conveniencias en los casos posibles, de la reducción de la velocidad.
- Mejor re-utilización de las energías de exhaustión.
- Estudiar el uso de agro-combustibles, y las reducciones de erosión de su mezcla con fuel, ya que no contienen azufre, teniendo siempre en cuenta los problemas éticos derivados de su uso y su limitada capacidad.
- Profundizar en el estudio de la utilización de gas natural licuado, especialmente en buques dedicados al *short sea shipping*, debido al amplio espacio necesario para su almacenamiento y proceso, así como su uso en plantas auxiliares en buques de singladuras largas.
- Las células de combustible parecen presentar una posibilidad a largo plazo. Actualmente no son suficientemente eficientes desde el punto de vista energético para el sector del transporte marítimo.
- Las energías solar y eólica pueden representar una fuente suplementaria de energía en rutas muy específicas, pero no pueden ser consideradas actualmente como opciones realistas para el futuro.
- La energía nuclear, suficientemente probada en buques militares, requiere una masa crítica que

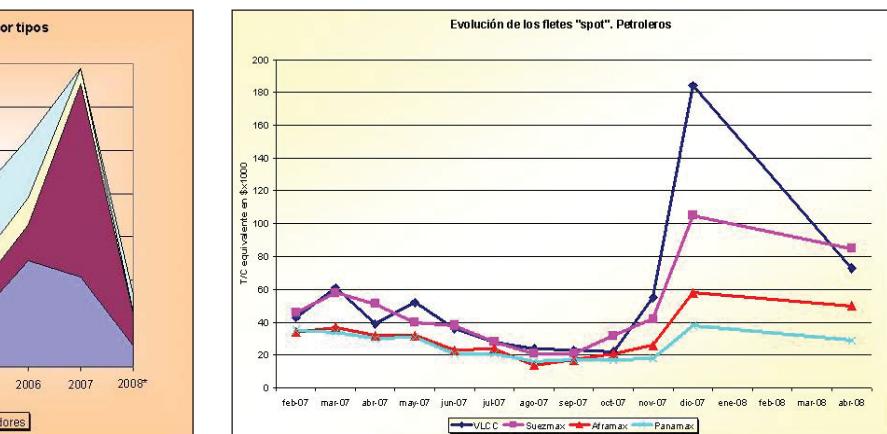


Figura 11

las flotas mercantes no tienen, su aplicación comprende la solución de problemas políticos y legales que están fuera del alcance de los navieros mercantes, y la alta cualificación de las tripulaciones son por el momento barreras insalvables, añadiendo además los problemas derivados de la descarga y almacenamiento de residuos.

Los armadores europeos que hay diferentes opciones para definir las vías legislativas más apropiadas, aunque conviene estudiarlas más a fondo para valorar su verdadera viabilidad y su eficacia desde el punto de vista medioambiental. Estas son:

- Encontrar un límite indexado común para evaluar las emisiones de CO₂, tal índice debería expresar las emisiones por tonelada/km. Podrían emplearse también otros índices basados en los parámetros de proyecto del buque, lo que claramente tendría un impacto en las nuevas construcciones.
- Incluir el transporte marítimo en el esquema global de emisiones sujetas a intercambios comerciales. Habría que introducir un ETS (Emission Trading Scheme) que se ocupara de definir emisiones iniciales permitidas y su posible comercio, tanto libre como mediante subasta o venta. Por supuesto sin distorsionar la competencia.
- Asignar las emisiones producidas por el transporte marítimo a los Estados. Tal cosa permitiría incluir el asunto en la próxima ronda del Acuerdo de Kioto.
- Tarifas de puerto discriminatorias. Esta opción es utilizada en Suecia para los CO_x y los NO_x. sería importante que todos los puertos de una región aplicaran los mismos criterios para no distorsionar la competencia entre ellos.

Todos estos asuntos son cruciales para todo el sector del transporte marítimo, pero se entiende perfectamente la preocupación de los navieros europeos, que actualmente controlan el 41 % de la flota mundial (gt), pero sólo el 23 % está abandonado en Europa.

Por lo que en general se refiere al mercado en el mes de abril, en lo concerniente al transporte marítimo de crudo y sus productos se han venido pre-

sentando algunos casos con aspectos contrapuestos. Mientras las perspectivas para los VLCC parecen mejorar, como lo prueban los contratos de nuevas construcciones firmados últimamente a un precio más alto que en meses pasados, y que seguramente se debe a la salida anticipada del mercado de buques de casco sencillo, algunos de ellos para ser convertidos en bulkcarriers. La situación menos boyante pertenece a los fletes de transporte de productos limpios, aunque se producen niveles distintos según los tráficos y las rutas, habiendo mejorado los fletes spot en rutas desde el medio a Extremo Oriente.

Uno de los indicadores que ha sido el santo y seña de la bonanza del sector en general, y muy especialmente en los casos de los graneles líquidos y sólidos, ha sido el crecimiento mantenido y acelerado de grandes países asiáticos, tales como China e India, y especialmente el primero. Empiezan a darse indicios de que el crecimiento del comercio chino se desacelera, aunque el crecimiento del PIB del primer trimestre de este año se estima ligerísimamente superior al 10 % esperado, (en base anualizada), y a pesar de que la inflación baja algo, pero se mantiene por encima del 8 %, lejos de los objetivos del gobierno.

Los stocks de mineral de hierro en China están por encima de lo esperado, lo que puede deberse a una mezcla de previsión ante la subida de los precios y descenso de su consumo interno, sin saber cuál pesa más. En estas condiciones y en promedio, los fletes de los bulkcarriers se han mantenido bastante estables en todos los tipos, así como los precios sus precios de venta de segunda mano.

En lo que se refiere al sector de los buques portacontenedores, las esperanzas de poder mantener un ritmo de crecimiento similar al del pasado año se empiezan a evaporar, pues el aumento del 20% de 2007 se ha transformado en apenas un 10 % en base anualizada. Esto afecta principalmente a los tráficos Asia-Europa, y muestra la caída del consumo en Europa como consecuencia de la crisis. Pese a esto, la ruta Asia-Europa está registrando mejores resultados que las rutas transpacíficas o transatlánticas, en las que los niveles de fletes se resisten a crecer.

de la naturaleza al mar



Astillero • Construcción Naval • Reparación Naval • Grandes Transformaciones de Buques
Calderería Naval e Industrial • Recipientes a Presión • Instalaciones Industriales

N nodosa



DOMICILIO SOCIAL

Políg. Ind. de Castiñeiras, s/nº
36938 BUEU - Pontevedra - España
Telfs. +34 986 320 714 - 717 • E-mail: nodosa@nodosa.com

www.nodosa.com

La Construcción Naval española en 2007

De acuerdo con los datos recogidos en el Boletín Informativo sobre la Construcción Naval, de enero de 2008, publicado en la página web de la Gerencia del Sector Naval (www.gernaval.org), durante el año 2007 se contrataron un total de 79 buques en los astilleros nacionales con 382.631 gt y 527.619 cgt, frente a los 83 buques de 2006, que supusieron un total de 291.704 gt y 459.106 cgt. Esto supone una ligera disminución en el número de buques contratados respecto al año anterior, aunque con un aumento del 31% en gt y del 15% en cgt, respectivamente.

De los 79 buques contratados, 23 lo fueron para armadores nacionales, con 102.156 gt y 128.423 cgt (representando un 26,7 % del total en gt y un 24,34 % en cgt) y 56 buques con 280.475 gt y 399.196 cgt lo fueron para exportación (representando un 73,3 % del total en gt y un 75,7 % en cgt). Desglosando el total, se contrataron 74 buques mercantes con 378.121 gt y 513.617 cgt y 5 buques pesqueros con 4.510 gt y 14.002 cgt.

Hay que destacar en estas cifras que, se ha equilibrado, por tanto, la situación del año pasado en la que más del 47 % de la producción se destinó a armadores extranjeros, habiendo disminuido el número de buques para armadores nacionales en 21 unidades, la diferencia en gt respecto a 2006 ha sido un descenso de un 36 % y de un 46 % en cgt. Se ha vuelto a producir un descenso en la contratación de pesqueros extranjeros (3 buques con 3.830 gt y 10.992 cgt, frente a los 4 buques en 2006 con 593 gt y 2.372 cgt). Por otro lado, el número de buques para exportación pasó de 39 en 2006 a 56 en 2007, lo que supone un aumento del 113 % en gt y de un 79 % en cgt, lo que contrasta con el descenso experimentado en 2006 respecto al año anterior.

Continuando con la tendencia de años anteriores, durante 2007 los astilleros públicos sólo consiguieron 1 contrato de los 79 buques. El tamaño medio de los buques contratados pasó de 3.514 gt a 4.843 gt, mientras que el coeficiente de compensación bajó de 1,57 a 1,38.

A 31 de diciembre de 2007, la cartera de pedidos de los astilleros españoles estaba constituida por 141 barcos con 815.315 gt y 1.054.185 cgt, frente a los 127 buques con 683.136 gt y 932.304 cgt que había en la misma fecha del año anterior. Sigue, por tanto, la tendencia al alza en las carteras de pedidos. El número de buques en cartera aumentó en un 11 %, el aumento porcentual de las gt y cgt fue del 19 % y del 13 % respectivamente. Es necesario destacar el descenso producido en los pesqueros, tanto en gt (49 %) como cgt (60 %).

De los 141 buques en cartera, 44 de ellos son para armadores nacionales, con 275.073 gt (32 % del total) y 305.808 cgt (29 % del total). Los otros 97 buques, que suman 558.242 gt y (68,5 % del total) y 748.377 cgt (casi el 71 % del total) son para exportación.

De modo análogo a lo sucedido con los nuevos contratos, la cartera de pedidos de los astilleros privados a finales de 2007 estaba constituida por 138 buques con 726.086 gt y 991.017 cgt, mientras que la de los astilleros públicos estaba constituida por 3 buques, que suma 89.229 gt y 63.168 cgt. Del total de buques en cartera, 139 de ellos, con 812.464 gt y 1.046.542 cgt eran mercantes, frente a 2 buques pesqueros con 2.851 gt y 7.643 cgt. El tamaño medio de los buques en cartera ha pasado de 3.514 a 5.782 gt y el índice de compensación de 1,37 a 1,30.

La distribución de la contratación y de la cartera de pedidos por tipos de buques se recoge en las tablas 2 y 3. En los nuevos contratos, el mayor tonelaje contratado corresponde a los ferries (3 buques con el 53,1 % del to-



tal de gt contratadas) y los pesqueros (2 buques con el 0,67 % del total de gt contratadas). De los buques que se encuentran en cartera de pedidos, el primer lugar lo ocupan los cargueros (23 buques que suponen el 17,41 % de las gt en cartera) seguidos de los buques de transporte de productos petrolíferos (14 buques con el 19,80 % de las gt en cartera).

En la tabla 12 se recogen los buques mayores de 100 gt contratados por los astilleros nacionales durante el año 2007 y en la tabla 13 se recoge la cartera de pedidos por astilleros a 31/12/2007.

Las puestas de quilla pasaron de 212.165 gt (338.746 cgt) a 337.197 gt (460.100 cgt) en 2007, lo que representa un aumento del 59 % en gt y un aumento del 36 % en cgt respectivamente. Durante 2007 se comenzó la construcción de 73 buques, frente a las 74 puestas de quilla realizadas en 2006. El tamaño medio de las puestas de quilla fue de 4.619 gt y 6.302 cgt, mientras que el coeficiente de compensación disminuyó a 1,36 frente a 1,70 del año anterior.

Las botaduras pasaron de 224.854 gt (306.386 cgt) durante 2006 a 215.236 gt (327.861 cgt) en 2007, lo que supone una disminución aumento del 4 % en gt y un aumento de 7 % en cgt respecto al año anterior. Hay que destacar que esta variación se ha debido, al aumento de las botaduras nacionales y a la disminución de las de exportación. Durante 2007 se botaron 69 barcos, con un tamaño medio de 3.119 gt y 4.751 cgt frente a las 59 botaduras de 2006, con un tamaño medio de 3.811 gt y 5.193 cgt. El coeficiente de compensación pasó de 1,36 a 1,52.

Las entregas de buques alcanzaron las 252.311 gt (347.753 cgt) frente a las 143.701 gt (228.334 cgt), entregadas durante 2006. El aumento durante 2007 de las entregas ha sido importante, siendo del 76 % en gt y del 52 % en cgt y que ha sido debido, principalmente al aumento en las entregas para exportación, que ha sido de un 196 % en gt y del 159 % en cgt. Sin embargo el tamaño medio de los buques entregados pasó de 2.874 gt en 2006 a 3.942 gt en 2007, mientras que el coeficiente de compensación pasó de 1,59 a 1,38.

La distribución de las puestas de quilla, botaduras y entregas por tipos de buques, se recoge en las tablas 5, 6 y 7, respectivamente. El primer lugar en puestas de quilla corresponde a los cargueros (10 buques con un 16,16 % de las gt totales). En cuanto a las botaduras siguen siendo los cargueros buques que ocupan el primer puesto, con 12 buques que suponen el 27,78 % del total de las gt botadas en 2007. En las entregas, los pesqueros ocupan el primer lugar (13 buques con el 2,9 % del total de gt entregadas), seguido de los cargueros de los que se entregaron 7 buques con el 8,4 % del total de gt entregadas.

En la tabla 8 se recoge la evolución de la actividad ponderada trimestral en cgt durante 2006 y 2007. Este índice de actividad, que refleja de una forma más real el trabajo de los astilleros, aumento ligeramente de las 294.963 cgt en 2006 a 365.894 cgt en 2007, lo que representa una aumento del 12,40 % en cgt.

Asimismo, en las tablas 9, 10 y 11 se recoge la evolución de la contratación y de la cartera de pedidos, de las puestas de quilla y botaduras, y de las entregas y de la producción ponderada en el último decenio. En los gráficos adjuntos a estas tablas se observa que se aumentan las cgt de las puestas de quilla, y de la cartera de pedidos de nuestros astilleros parecen mantenerse después de la recuperación de su descenso vertiginoso que realizaron el año pasado. Las botaduras siguen aumentando, mientras que se ha producido un ligero descenso en los contratos.

En las tablas 14, 15 y 16 se recogen, respectivamente, los buques mayores de 100 gt comenzados, botados y entregados por los astilleros nacionales durante el año 2007.

| Tabla 1.- Actividad contractual Nuevos Contratos | | | | | | | | | |
|---|----------------|-------------------|---------|----------------|---------|---------|-------------|-------|--|
| | Total año 2007 | | | Total año 2006 | | | Variación % | | |
| | Nº | gt | cgt | Nº | gt | cgt | gt | cgt | |
| Nacionales | 23 | 102.156 | 128.423 | 44 | 160.192 | 236.313 | -36% | -46% | |
| - Mercantes | 21 | 101.476 | 125.413 | 32 | 152.602 | 207.053 | -34% | -39% | |
| - Pesqueros | 2 | 680 | 3.010 | 12 | 7.590 | 29.260 | -91% | -90% | |
| Exportación | 56 | 280.475 | 399.196 | 39 | 131.512 | 222.793 | 113% | 79% | |
| - Mercantes | 53 | 276.645 | 388.204 | 35 | 130.919 | 220.421 | 111% | 76% | |
| - Pesqueros | 3 | 3.830 | 10.992 | 4 | 593 | 2.372 | 546% | 363% | |
| Total | 79 | 382.631 | 527.619 | 83 | 291.704 | 459.106 | 31% | 15% | |
| - Mercantes | 74 | 378.121 | 513.617 | 67 | 283.521 | 427.474 | 33% | 20% | |
| - Pesqueros | 5 | 4.510 | 14.002 | 16 | 8.183 | 31.632 | -45% | -56% | |
| Cartera de Pedidos | | | | | | | | | |
| A 31-12-07 | | | | A 31-12-06 | | | Variación % | | |
| Nº | gt | cgt | | Nº | gt | cgt | gt | cgt | |
| Nacionales | 44 | 257.073 | 305.808 | 49 | 229.174 | 312.187 | 12% | -2% | |
| - Mercantes | 44 | 257.073 | 305.808 | 43 | 224.378 | 295.943 | 15% | 3% | |
| - Pesqueros | 0 | 0 | 0 | 6 | 4.796 | 16.244 | -100% | -100% | |
| Exportación | 97 | 558.242 | 748.377 | 78 | 453.962 | 620.117 | 23% | 21% | |
| - Mercantes | 95 | 555.391 | 740.734 | 74 | 453.208 | 617.101 | 23% | 20% | |
| - Pesqueros | 2 | 2.851 | 7.643 | 4 | 754 | 3.016 | 278% | 153% | |
| Total | 141 | 815.3151.054.185 | 127 | 683.136 | 932.304 | 19% | 13% | | |
| - Mercantes | 139 | 812.464 1.046.542 | 117 | 677.586 | 913.044 | 20% | 15% | | |
| - Pesqueros | 2 | 2.851 | 7.643 | 10 | 5.550 | 19.260 | -49% | -60% | |

Fuente: Gerencia del Sector Naval

| Tabla 2.- Buques contratados en 2007 (Resumen por tipos de buques) | | | | |
|---|-----------|----------------|----------------|----------------|
| Tipo de buque | Nº | gt | cgt | TPM % |
| Graneleros | 1 | 8.228 | 7.091 | 8,05% |
| Ro-Ro | 1 | 29.743 | 21.056 | 29,12% |
| Ferries | 3 | 54.246 | 61.237 | 53,10% |
| Pesqueros | 2 | 680 | 3.010 | 0,67% |
| Otros buques | 16 | 9.259 | 36.029 | 9,06% |
| Total | 83 | 291.704 | 459.106 | 100,00% |

Fuente: Gerencia del Sector Naval

| Tabla 3.- Cartera de pedidos en 31-12-07 (Resumen por tipos de buques) | | | | |
|---|------------|----------------|----------------|----------|
| Tipo de buque | Nº | gt | cgt | TPM % |
| Transportes de prod. | | | | |
| Petro-químicos | 14 | 135.264 | 137.181 | 19,80% |
| Cargueros | 23 | 118.904 | 160.525 | 17,41% |
| Portacontenedores y línea rápidos | 10 | 82.898 | 92.998 | 12,13% |
| Ro-Ro | 2 | 59.486 | 62.460 | 8,71% |
| Transportes de LNG | 1 | 90.814 | 68.117 | 13,29% |
| Ferries | 3 | 64.566 | 68.097 | 9,45% |
| Pesqueros | 10 | 5.550 | 19.260 | 0,81% |
| Otros buques | 64 | 125.654 | 323.666 | 18,39% |
| Total | 127 | 683.136 | 932.304 | 1 |

Fuente: Gerencia del Sector Naval

| Tabla 4.- Actividad productiva | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------|----------------|----------------|------------------|
| | Total año 2007 | | Total año 2006 | | Variación % | | |
| | Nº | gt | cgt | Nº | gt | cgt | |
| Puestas de quilla | | | | | | | |
| - Nacional | 73 | 337.197 | 460.100 | 74 | 212.165 | 338.746 | 59% |
| - Exportación | 25 | 88.855 | 138.817 | 33 | 75.900 | 128.690 | 17% 8% |
| Total | 48 | 248.342 | 321.283 | 41 | 136.265 | 210.056 | 82% 53% |
| Botaduras | | | | | | | |
| - Nacional | 69 | 215.236 | 327.861 | 59 | 224.854 | 306.386 | -4% 7% |
| - Exportación | 30 | 78.959 | 127.374 | 31 | 66.333 | 125.960 | 19% 1% |
| Total | 39 | 136.277 | 200.487 | 28 | 158.521 | 180.426 | -14% 11% |
| Entregas (Pruebas Oficiales) | | | | | | | |
| - Nacional | 64 | 252.311 | 347.753 | 50 | 143.701 | 228.334 | 76% 52% |
| - Exportación | 26 | 60.998 | 105.972 | 29 | 79.152 | 134.976 | -23% -21% |
| Total | 38 | 191.313 | 241.781 | 21 | 64.549 | 93.358 | 196% 159% |
| Índice de Actividad | | | | | | | |
| Actividad Ponderada (1) | | 254.995 | 365.894 | | 201.394 | 294.963 | 27% 24% |

Fuente: Gerencia del Sector Naval

(1) Actividad Ponderada = $(Q + 2 \times B + E)/4$; donde Q = Puestas de Quilla, B = Botaduras, E = Entregas

| Tabla 5.- Puestas de quilla (Resumen por tipos de buques) | | | | |
|--|-----------|----------------|----------------|--|
| Tipo de buque | Nº | gt | cgt | |
| Transportes de prod. Petro-químicos | 7 | 71.779 | 87.682 | |
| Cargueros | 10 | 56.010 | 63.806 | |
| Portacontenedores | 5 | 30.598 | 34.237 | |
| Ferries | 3 | 54.246 | 61.237 | |
| Pesqueros | 5 | 2.073 | 8.447 | |
| Otros buques | 43 | 122.491 | 204.691 | |
| Total | 73 | 337.197 | 460.100 | |

Fuente: Gerencia del Sector Naval

YACHTS

FERRIES

CRUISE SHIPS

OFFSHORE

Nueva Flota Baleària
C-1655 > Nov. 2008
C-1661, C-1662, C-1663 > Jun. 2009

Diseño Arquitectónico
y Habilitación

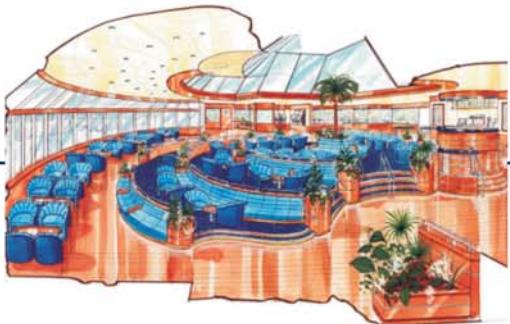


from design



Ferry
"VOLCÁN DE TINDAYA"
SHIPPAX 2003 AWARD:
"Outstanding Ferry Concept"

to reality



Fastferry
"PACÍFICA"
CRUISE & FERRY 2003 AWARD:
"Best Interior Design"



Ferry
"VOLCÁN DE TAMASITE"
SHIPPAX 2004 AWARD:
"Outstanding Ferry Lounge"



ARCHITECTURAL
DESIGN

ACCOMODATION
PROJECTS

CONVERSIONS
& REFITS

"TURNKEY"
PROJECTS

tel: +34 94 4914054 / 4911081

fax: +34 94 4608205

email: oliver@oliverdesign.es

Estrada Dílez, 33

- 48993 GETXO

- VIZCAYA

- SPAIN

www.oliverdesign.es

**Tabla 6.- Botaduras
(Resumen por tipos de buques)**

| Tipo de buque | Nº | GT | CGT |
|-------------------------------------|-----------|----------------|----------------|
| Transportes de prod. Petro-químicos | 5 | 47.039 | 59.856 |
| Cargueros | 12 | 59.794 | 70.836 |
| Portacontenedores y Línea rápidos | 5 | 44.549 | 44.253 |
| Ferries | 1 | 19.976 | 22.615 |
| Pesqueros | 9 | 6.210 | 20.465 |
| Otros buques | 37 | 37.668 | 109.836 |
| Total | 69 | 215.236 | 327.861 |

Fuente: Gerencia del Sector Naval

**Tabla 7.- Entregas
(Resumen por tipos de buques)**

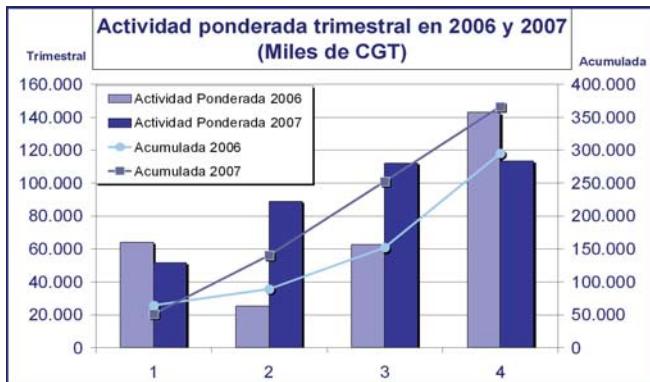
| Tipo de buque | Nº | GT | CGT |
|-------------------------------------|-----------|----------------|----------------|
| Transportes de prod. Petro-químicos | 2 | 16.571 | 22.550 |
| Cargueros | 7 | 21.094 | 31.849 |
| Portacontenedores y Línea rápidos | 4 | 38.450 | 37.888 |
| LNG | 1 | 90.814 | 75.282 |
| Ferries | 1 | 19.976 | 22.615 |
| Pesqueros | 13 | 7.209 | 25.226 |
| Otros buques | 36 | 58.197 | 132.343 |
| Total | 64 | 252.311 | 347.753 |

Fuente: Gerencia del Sector Naval

Tabla 8. - Actividad Ponderada trimestral, en cgt

| | 2006 | | 2007 | |
|--------------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|
| | Actividad Ponderada | Acumulada | Actividad Ponderada | Acumulada |
| 1º trimestre | 63.969 | 63.969 | 51.596 | 51.596 |
| 2º trimestre | 25.453 | 89.422 | 88.775 | 140.371 |
| 3º trimestre | 62.697 | 152.119 | 112.047 | 252.418 |
| 4º trimestre | 142.844 | 294.963 | 113.476 | 365.894 |

Fuente: Gerencia del Sector Naval



**Tabla 9.- Evolución de la contratación y de la cartera de pedidos en el último decenio
Nuevos contratos**

| | Nacional | | Exportación | | Total | |
|------|----------|---------|-------------|---------|---------|---------|
| | gt | cgt | gt | cgt | gt | cgt |
| 1996 | 16.352 | 51.084 | 270.649 | 268.759 | 287.001 | 319.843 |
| 1997 | 91.937 | 144.965 | 844.210 | 660.885 | 936.147 | 805.850 |
| 1998 | 36.080 | 62.193 | 76.133 | 131.689 | 112.213 | 193.882 |
| 1999 | 87.820 | 108.518 | 7.635 | 26.712 | 95.455 | 135.230 |
| 2000 | 346.404 | 335.459 | 147.917 | 204.899 | 494.321 | 540.358 |
| 2001 | 81.523 | 139.036 | 231.630 | 219.207 | 313.153 | 358.243 |
| 2002 | 37.553 | 69.630 | 140.813 | 194.374 | 178.366 | 264.004 |
| 2003 | 62.367 | 118.803 | 39.706 | 77.363 | 102.073 | 196.166 |
| 2004 | 50.560 | 115.571 | 88.619 | 140.776 | 139.179 | 256.347 |
| 2005 | 58.891 | 94.223 | 332.986 | 425.907 | 391.877 | 520.130 |
| 2006 | 160.192 | 236.313 | 131.512 | 222.793 | 291.704 | 459.106 |
| 2007 | 102.156 | 128.423 | 280.475 | 399.196 | 382.631 | 527.619 |

Fuente: Gerencia del Sector Naval



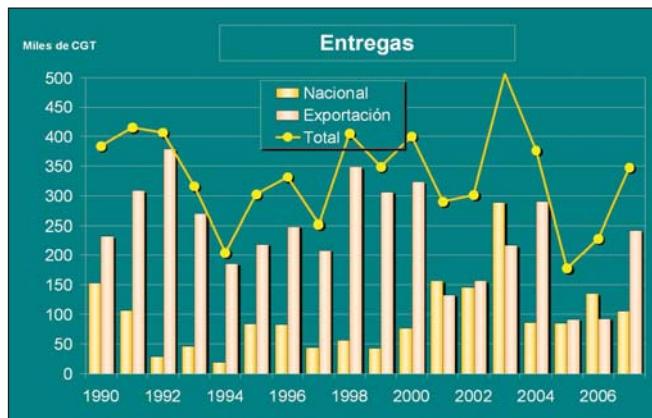
Cartera de Pedidos

| | Nacional | | Exportación | | Total | |
|------|----------|---------|-------------|----------|----------|----------|
| | gt | cgt | gt | cgt | gt | cgt |
| 1996 | 62.762 | 25.098 | 582.199 | 607.479 | 644.961 | 632.577 |
| 1997 | 164.129 | 99.464 | 1045.819 | 1242.404 | 1209.948 | 1341.868 |
| 1998 | 157.538 | 107.608 | 824.127 | 952.203 | 981.665 | 1059.811 |
| 1999 | 183.328 | 145.449 | 555.589 | 571.657 | 738.917 | 717.106 |
| 2000 | 418.185 | 428.561 | 312.285 | 269.457 | 730.470 | 698.018 |
| 2001 | 313.269 | 328.981 | 465.751 | 473.665 | 779.020 | 802.646 |
| 2002 | 280.108 | 271.878 | 501.930 | 498.574 | 782.038 | 770.452 |
| 2003 | 63.513 | 112.782 | 396.788 | 353.901 | 460.301 | 466.683 |
| 2004 | 70.212 | 138.389 | 149.099 | 204.056 | 219.311 | 342.445 |
| 2005 | 94.952 | 147.872 | 537.438 | 423.723 | 685.310 | 518.675 |



**Tabla 10.- Evolución de las puestas de quilla y botaduras en el último decenio
Puestas de quilla**

| | Nacional | | Exportación | | Total | |
|------|----------|---------|-------------|---------|---------|---------|
| | gt | cgt | gt | cgt | gt | cgt |
| 1996 | 17.948 | 38.249 | 437.167 | 353.036 | 455.115 | 391.285 |
| 1997 | 21.375 | 51.818 | 455.662 | 400.381 | 477.037 | 452.199 |
| 1998 | 36.187 | 63.724 | 443.205 | 340.569 | 479.392 | 404.293 |
| 1999 | 74.057 | 99.337 | 217.237 | 225.453 | 291.294 | 324.790 |
| 2000 | 61.281 | 114.594 | 15.439 | 45.444 | 76.720 | 160.038 |
| 2001 | 296.413 | 304.984 | 119.733 | 171.695 | 416.146 | 476.679 |
| 2002 | 30.615 | 67.261 | 382.094 | 364.215 | 412.709 | 431.476 |
| 2003 | 82.527 | 141.024 | 107.785 | 153.909 | 190.312 | 294.933 |
| 2004 | 44.975 | 100.750 | 74.689 | 106.961 | 119.664 | 207.711 |
| 2005 | 50.239 | 90.496 | 190.548 | 230.337 | 240.787 | 320.833 |
| 2006 | 212.165 | 338.746 | 136.265 | 210.056 | 212.165 | 338.746 |
| 2007 | 88.855 | 138.817 | 248.342 | 321.283 | 337.197 | 460.100 |

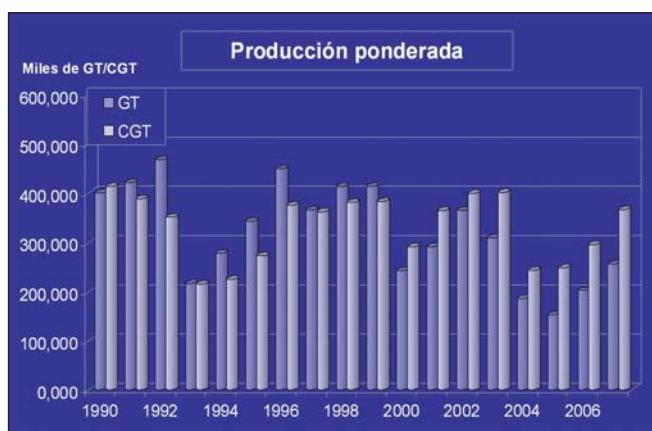
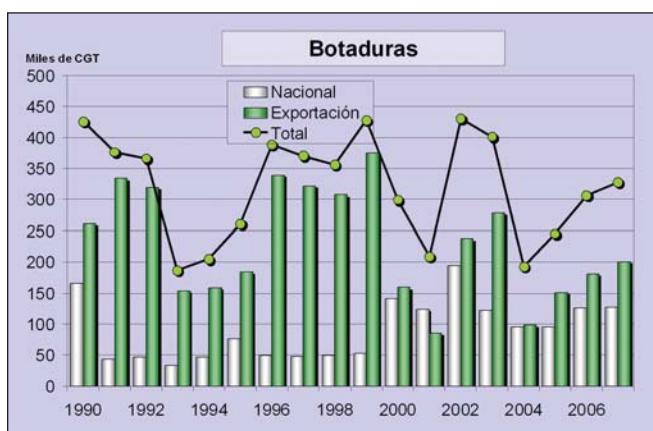


| Botaduras | | | | | |
|------------------|-----------------|---------|--------------------|---------|--------------|
| | Nacional | | Exportación | | Total |
| | gt | cgt | gt | cgt | |
| 1996 | 24,789 | 49,748 | 437,077 | 338,884 | 461,866 |
| 1997 | 15,188 | 48,367 | 362,638 | 322,313 | 377,826 |
| 1998 | 19,748 | 48,646 | 371,609 | 307,650 | 391,357 |
| 1999 | 34,090 | 53,314 | 439,112 | 374,592 | 473,202 |
| 2000 | 100,827 | 141,027 | 152,635 | 158,811 | 253,462 |
| 2001 | 68,048 | 123,572 | 49,349 | 85,399 | 117,397 |
| 2002 | 171,189 | 193,781 | 247,436 | 237,011 | 418,625 |
| 2003 | 67,606 | 122,440 | 247,025 | 278,767 | 314,631 |
| 2004 | 52,833 | 94,545 | 68,873 | 98,185 | 121,706 |
| 2005 | 39,701 | 94,270 | 98,041 | 151,236 | 137,742 |
| 2006 | 66,333 | 125,960 | 158,521 | 180,426 | 224,854 |
| 2007 | 78,959 | 127,374 | 136,277 | 200,487 | 215,236 |
| | | | | | 327,861 |

Fuente: Gerencia del Sector Naval

| Producción Ponderada | | |
|-----------------------------|-----------|------------|
| | gt | cgt |
| 1996 | 448,316 | 375,096 |
| 1997 | 365,140 | 361,471 |
| 1998 | 412,804 | 380,595 |
| 1999 | 413,179 | 382,397 |
| 2000 | 241,592 | 290,031 |
| 2001 | 290,470 | 363,910 |
| 2002 | 364,056 | 398,572 |
| 2003 | 308,827 | 400,726 |
| 2004 | 185,604 | 242,488 |
| 2005 | 151,872 | 247,340 |
| 2006 | 201,394 | 294,963 |
| 2007 | 254,995 | 365,894 |

Fuente: Gerencia del Sector Naval
 Producción Ponderada = $(Q + 2B + E)/4$



| Tabla 11.- Evolución de las entregas y de la producción ponderada en el último decenio Entregas | | | | | |
|--|-----------------|---------|--------------------|---------|--------------|
| | Nacional | | Exportación | | Total |
| | gt | cgt | gt | cgt | |
| 1996 | 54,346 | 83,057 | 360,070 | 248,778 | 414,416 |
| 1997 | 17,635 | 43,886 | 210,234 | 208,437 | 227,869 |
| 1998 | 24,791 | 57,044 | 364,108 | 348,449 | 388,899 |
| 1999 | 20,340 | 42,591 | 394,676 | 306,395 | 415,016 |
| 2000 | 39,489 | 76,855 | 343,236 | 323,555 | 382,725 |
| 2001 | 103,436 | 156,424 | 129,387 | 133,206 | 232,823 |
| 2002 | 104,561 | 145,038 | 101,703 | 156,191 | 206,264 |
| 2003 | 271,880 | 288,884 | 143,855 | 216,671 | 415,735 |
| 2004 | 43,043 | 86,221 | 336,296 | 290,561 | 379,339 |
| 2005 | 33,435 | 85,660 | 57,782 | 91,855 | 91,217 |
| 2006 | 79,152 | 134,976 | 64,549 | 93,358 | 143,701 |
| 2007 | 60,998 | 105,972 | 191,313 | 241,781 | 252,311 |
| | | | | | 347,753 |



International Conference on Maritime Security and Defence

24–25 Sept. 2008, Hamburg

The first high-level conference dealing with the whole spectrum of present and potential threats to our vulnerable Sea Lines of Communication (SLOC) and harbours. The MS&D International Conference will coincide with the SMM Shipbuilding Machinery & Marine Technology International Trade Fair, scheduled from 23 to 26 September.

For further information:
+49 (40) 35 69-21 48
www.msd2008.com

**REGISTER
FOR THE
CONFERENCE
NOW**



Synchronised
with



Organised by



Hamburg Messe

Media partner and special advisor



Tabla 12.- Buques mayores de 100 gt contratados por los astilleros nacionales en 2007 (Clasificación por astilleros)

| Astillero | Nº | Tipo | Armador | País | GT | CGT | tpm |
|----------------------------------|-------|-----------------|--------------------------------------|-------------|-------|--------|-------|
| Astilleros Armón, S.A. | C-653 | Otros Buques | PPDO. DE ASTURIAS | España | 289 | 1.544 | |
| | C-655 | Otros Buques | SERTOSA NORTE SL | España | 784 | 2.866 | |
| | C-656 | Otros Buques | SERTOSA | España | 784 | 2.866 | |
| | C-657 | Otros Buques | ADM. DOS PORTOS DE MADEIRA SA | Portugal | 150 | 1.028 | |
| | C-658 | Otros Buques | REMOLQUES UNIDOS | España | 428 | 1.969 | |
| | C-659 | Otros Buques | UNIE VAN REDDING-EN SLEEPDIENST NV | Bélgica | 490 | 2.141 | |
| | C-660 | Otros Buques | UNIE VAN REDDING-EN SLEEPDIENST NV | Bélgica | 490 | 2.141 | |
| | C-661 | Otros Buques | UNIE VAN REDDING-EN SLEEPDIENST NV | Bélgica | 490 | 2.141 | |
| | C-662 | Otros Buques | UNIE VAN REDDING-EN SLEEPDIENST NV | Bélgica | 490 | 2.141 | |
| | C-668 | Otros Buques | FAIRPLAY | Alemania | 600 | 2.428 | |
| | C-669 | Otros Buques | FAIRPLAY | Alemania | 600 | 2.428 | |
| | C-672 | Otros Buques | ROYAUME DU MAROC | Marruecos | 230 | 1.340 | |
| | C-679 | Otros Buques | OCEAN SRL | Italia | 497 | 2.160 | |
| Astilleros Gondán, S.A. | C-445 | Otros Buques | FRATELLI NERI SPA | Italia | 720 | 2.718 | |
| | C-446 | Otros Buques | FRATELLI NERI SPA | Italia | 720 | 2.718 | |
| Astilleros de Huelva, S.A. | C-845 | Otros Buques | SSDV SHIPPING CO | Irlanda | 6.200 | 10.329 | 6.500 |
| | C-846 | Otros Buques | SSDV SHIPPING CO | Irlanda | 6.200 | 10.329 | 6.500 |
| Astilleros M. Cíes, S.L. | C-100 | Otros Buques | MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA | España | 2.470 | 5.838 | |
| | C-109 | Buques de Pesca | FAROYA SEAFOOD | Islas Feroe | 630 | 2.332 | |
| | C-110 | Buques de Pesca | FAROYA SEAFOOD | Islas Feroe | 630 | 2.332 | |
| | C-115 | Otros Buques | SECRETARIA DE PESCA DANESA | Dinamarca | 2.000 | 5.121 | |
| | C-126 | Buques de Pesca | SOMBRIZA | España | 340 | 1.505 | |
| | C-127 | Buques de Pesca | SOMBRIZA | España | 340 | 1.505 | |
| Astilleros Murueta, S.A. | C-280 | Otros Buques | ARMADA DEL ECUADOR | Ecuador | 100 | 799 | |
| | C-283 | Buques de Pesca | SEA BREEZE VENTURES LTD | Belice | 2.570 | 6.328 | 2.230 |
| Astilleros Zamacona Pasaiá, S.L. | C-653 | Otros Buques | REMOLQUES Y SERVICIOS MARITIMOS | España | 324 | 1.657 | 96 |
| | C-673 | Otros Buques | VROON OFFSHORE SERVICES LTD | Holanda | 1.536 | 4.348 | |
| | C-674 | Otros Buques | VROON OFFSHORE SERVICES LTD | Holanda | 1.536 | 4.348 | |
| | C-675 | Otros Buques | VROON OFFSHORE SERVICES LTD | Holanda | 1.536 | 4.348 | |
| | C-676 | Otros Buques | VROON OFFSHORE SERVICES LTD | Holanda | 1.536 | 4.348 | |
| | C-681 | Otros Buques | DUBLIN PORT COMPANY | Irlanda | 273 | 1.490 | 125 |
| | C-682 | Otros Buques | DUBLIN PORT COMPANY | Irlanda | 273 | 1.490 | 125 |
| | C-683 | Otros Buques | SVITZER WIJSMULLER | Dinamarca | 556 | 2.316 | 225 |
| Astilleros Zamacona, S.L. | C-667 | Otros Buques | TRANS VIKING AB | Suecia | 5.100 | 9.151 | |
| | C-668 | Otros Buques | TRANS VIKING AB | Suecia | 5.100 | 9.151 | |
| | C-669 | Otros Buques | TRANS VIKING AB | Suecia | 5.100 | 9.151 | |
| | C-670 | Otros Buques | TRANS VIKING AB | Suecia | 5.100 | 9.151 | |
| Balenciaga, S.A. | C-395 | Otros Buques | REMOLCADORES DE PUERTO Y ALTURA S.A. | España | 466 | 2.076 | |
| | C-437 | Otros Buques | GEORGE CRAIG GROUP LTD | Reino Unido | 1.900 | 4.961 | |

Tabla 12.- Buques mayores de 100 gt contratados por los astilleros nacionales en 2007 (Clasificación por astilleros) (Cont.)

| Astillero | Núm | Tipo | Armador | País | GT | CGT | tpm |
|----------------------------------|--------|-------------------------|---------------------------------------|-------------|--------|--------|--------|
| C. N. Freire, S.A. | C-646 | Otros Buques | SOCIETE DE REMORQUAGE LOUIS THOMAS | Francia | 266 | 1.466 | |
| | C-647 | Otros Buques | SOCIETE DE REMORQUAGE LOUIS THOMAS | Francia | 266 | 1.466 | |
| | C-651 | Otros Buques | SVITZER WIJSMULLER | Dinamarca | 500 | 2.168 | |
| | C-652 | Otros Buques | SVITZER WIJSMULLER | Dinamarca | 500 | 2.168 | |
| | C-653 | Otros Buques | SVITZER WIJSMULLER | Dinamarca | 500 | 2.168 | |
| | C-654 | Otros Buques | SVITZER WIJSMULLER | Dinamarca | 500 | 2.168 | |
| | C-655 | Otros Buques | SVITZER WIJSMULLER | Dinamarca | 500 | 2.168 | |
| | C-656 | Otros Buques | SVITZER WIJSMULLER | Dinamarca | 660 | 2.576 | |
| | C-700 | Otros Buques | PEGASUS | Luxemburgo | 2.300 | 5.585 | |
| Factorías Vulcano, S.A. | C-511 | Otros Buques | POLYCREST A/S | Noruega | 14.546 | 17.525 | |
| F. N. Marín, S.A. | C-156 | Otros Buques | REMOLCADORES NOSA TERRA S.A. | España | 260 | 1.446 | |
| | C-157 | Otros Buques | REMOLCADORES NOSA TERRA S.A. | España | 260 | 1.446 | |
| | C-158 | Transporte de pasajeros | SEA CLOUD CRUISES | Alemania | 4.228 | 13.174 | |
| | C-159 | Otros Buques | ESVAGT A/S | Dinamarca | 4.100 | 7.993 | |
| | C-160 | Otros Buques | ESVAGT A/S | Dinamarca | 4.100 | 7.993 | |
| H. J. Barreras, S.A. | C-1657 | Otros Buques | EASTERN ECHO HOLDING | Chipre | 6.573 | 10.710 | 3.700 |
| | C-1658 | Otros Buques | EASTERN ECHO HOLDING | Chipre | 6.573 | 10.710 | 3.700 |
| | C-1659 | Otros Buques | EASTERN ECHO HOLDING | Chipre | 6.573 | 10.710 | 3.700 |
| | C-1660 | Otros Buques | EASTERN ECHO HOLDING | Chipre | 6.573 | 10.710 | 3.700 |
| | C-1661 | Ferries | EUROLINEAS MARITIMAS | España | 28.133 | 28.839 | 5.300 |
| | C-1662 | Ferries | EUROLINEAS MARITIMAS | España | 19.976 | 22.615 | 3.200 |
| | C-1663 | Ferries | EUROLINEAS MARITIMAS | España | 6.137 | 9.783 | 850 |
| Metalships & Docks | C-288 | Otros Buques | NORTH SEA COMMANDER SHIPPING AS | Noruega | 8.400 | 12.468 | |
| Unión Naval Valencia, S.A. | C-376 | Otros Buques | MARITIMA DEL SALER | España | 378 | 1.823 | |
| | C-467 | Otros Buques | MARITIMA DEL SALER | España | 499 | 2.166 | |
| | C-468 | Otros Buques | MARITIMA DEL SALER | España | 499 | 2.166 | |
| | C-469 | Otros Buques | MARITIMA DEL SALER | España | 499 | 2.166 | |
| | C-470 | Otros Buques | MARITIMA DEL SALER | España | 499 | 2.166 | |
| | C-471 | Otros Buques | SHETLAND ISLAND COUNCIL | Reino Unido | 850 | 3.013 | |
| | C-472 | Otros Buques | SHETLAND ISLAND COUNCIL | Reino Unido | 850 | 3.013 | |
| | C-475 | Otros Buques | GRUPO BOLUDA FOS, S.L. | España | 410 | 1.917 | 335 |
| | C-476 | Otros Buques | GRUPO BOLUDA FOS, S.L. | España | 410 | 1.917 | 335 |
| Factorías Julianá | C-371 | Graneleros | GRUPO MASSAVEU | España | 8.228 | 7.091 | 10.600 |
| | C-534 | Otros Buques | RIEBER SHIPPING A/S | Reino Unido | 7.450 | 11.574 | 3.000 |
| | C-535 | Otros Buques | RIEBER SHIPPING A/S | Reino Unido | 7.450 | 11.574 | 3.000 |
| C.N.N. Sestao | C-332 | Otros Buques | DREDGING AND MARITIME MANAGEMENT S.A. | Luxemburgo | 46.948 | 36.238 | 78.000 |
| | C-333 | Otros Buques | JAN DE NUL GROUP | Bélgica | 33.000 | 29.123 | 32.000 |
| | C-334 | Otros Buques | JAN DE NUL GROUP | Bélgica | 46.950 | 36.239 | 78.000 |
| Astilleros de Sevilla, S.A. | C-001 | Ferries | VIKING LINE | Finlandia | 15.966 | 19.289 | |
| Navantia Puerto Real-S. Fernando | C-515 | Ro-Ro | ACCIONA TRANSMEDITERRANEA | España | 29.743 | 21.056 | 9.325 |



la química del triángulo rojo

En la industria naval

Sika ofrece soluciones innovadoras basadas en adhesivos de alta resistencia permitiendo una mayor durabilidad, estanqueidad y resistencia a la interperie, características fundamentales en este sector.

GAMA

Adhesivos hot melt, acrílicos flexibles, elásticos de poliuretano, en base agua y en base solvente

Selladores de poliuretano y de butilo

Limpiaadores, activadores

Impimaciones



Tabla 13.- Cartera de pedidos de los astilleros nacionales en 31/12/07 (Clasificación por astilleros)

| Astillero | Nº | Tipo | Armador | País | GT | CGT | tpm |
|----------------------------------|-------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------|--------|--------|--------|
| Astilleros Armón, S.A. | C-576 | Pesqueros | SOCIETE PECHERIE SAHARIENNE DE | Marruecos | 281 | 1.315 | |
| | C-653 | Otros buques | PPDO. DE ASTURIAS | España | 289 | 1.544 | |
| | C-655 | Otros buques | SERTOSA NORTE, S.L. | España | 784 | 2.866 | |
| | C-656 | Otros buques | SERTOSA NORTE, S.L. | España | 784 | 2.866 | |
| | C-659 | Otros buques | UNIE VAN REDDING-EN SLEEPDIENST NV | Bélgica | 490 | 2.141 | |
| | C-660 | Otros buques | UNIE VAN REDDING-EN SLEEPDIENST NV | Bélgica | 490 | 2.141 | |
| | C-661 | Otros buques | UNIE VAN REDDING-EN SLEEPDIENST NV | Bélgica | 490 | 2.141 | |
| | C-662 | Otros buques | UNIE VAN REDDING-EN SLEEPDIENST NV | Bélgica | 490 | 2.141 | |
| | C-668 | Otros buques | FAIRPLAY | Alemania | 600 | 2.428 | |
| | C-669 | Otros buques | FAIRPLAY | Alemania | 600 | 2.428 | |
| | C-672 | Otros buques | ROYAUME DU MAROC | Marruecos | 230 | 1.340 | |
| | C-679 | Otros buques | OCEAN SRL | Italia | 497 | 2.160 | |
| Astilleros Armón Vigo | C-054 | Transportes de prod. | | | | | |
| | | Petro-químicos | J & L SHIPPING, LTD | España | 4.200 | 8.262 | 6.000 |
| | C-060 | Portacontenedores y Línea rápidos | NAVIERA DE GALICIA, S.A. | España | 3.100 | 4.497 | |
| Astilleros Gondán, S.A. | C-430 | Otros buques | EUROMARINE INDUSTRIES INC. | Inglaterra | 3.000 | 6.585 | |
| | C-438 | Otros buques | BOREAS SHIPPING LTD | Reino Unido | 1.500 | 4.285 | |
| | C-443 | Otros buques | EDDA SUPPLY SHIPS | Reino Unido | 3.950 | 7.810 | 4.000 |
| | C-445 | Otros buques | FRATELLI NERI SPA | Italia | 720 | 2.718 | |
| | C-446 | Otros buques | FRATELLI NERI SPA | Italia | 720 | 2.718 | |
| Astilleros de Huelva, S.A. | C-820 | Cargueros | SEATRUCK FERRIES LTD | Reino Unido | 14.700 | 12.544 | 3.800 |
| | C-821 | Cargueros | SEATRUCK FERRIES LTD | Reino Unido | 14.700 | 12.544 | 3.800 |
| | C-826 | Transportes de prod. | | | | | |
| | | Petro-químicos | | | | | |
| | C-827 | Transportes de prod. | MARITTIMA ETNEA | Italia | 8.600 | 12.253 | 10.000 |
| | | Petro-químicos | MARITTIMA ETNEA | Italia | 10.240 | 13.488 | 12.500 |
| | C-845 | Otros buques | SSDV SHIPPING CO. | Irlanda | 6.200 | 10.329 | 6.500 |
| | C-846 | Otros buques | SSDV SHIPPING CO. | Irlanda | 6.200 | 10.329 | 6.500 |
| Astilleros M. Cíes, S.L. | C-115 | Otros buques | SECRETARIA DE PESCA DANESA | Dinamarca | 2.000 | 5.121 | |
| Astilleros Murueta, S.A. | C-257 | Cargueros | NAVIERA | España | 3.919 | 5.383 | 5.750 |
| | C-258 | Cargueros | NAVIERA | España | 3.919 | 5.383 | 5.750 |
| | C-265 | Cargueros | ARKLOW SHIPPING | Irlanda | 2.999 | 4.536 | 4.500 |
| | C-266 | Cargueros | ARKLOW SHIPPING | Irlanda | 2.999 | 4.536 | 4.500 |
| | C-267 | Portacontenedores y Línea rápidos | VIZCAINA BALEAR DE NAVEGACION | España | 2.999 | 4.396 | 4.500 |
| | C-268 | Portacontenedores y Línea rápidos | VIZCAINA BALEAR DE NAVEGACION | España | 2.999 | 4.396 | 4.500 |
| | C-279 | Otros buques | ARMADA DEL ECUADOR | Ecuador | 1.800 | 4.798 | 2.500 |
| | C-280 | Otros buques | ARMADA DEL ECUADOR | Ecuador | 100 | 799 | |
| | C-283 | Pesqueros | SEA BREEZE VENTURES LTD. | Belice | 2.570 | 6.328 | 2.230 |
| | | | | | | | |
| Astilleros Zamacona Pasaia, S.L. | C-653 | Otros buques | REMOLQUES Y SERVICIOS MARÍTIMOS | España | 324 | 1.657 | 96 |
| | C-657 | Otros buques | SEABULK | A. Holandesas | 282 | 1.520 | 182 |
| | C-658 | Otros buques | SEABULK | A. Holandesas | 282 | 1.520 | 182 |
| | C-659 | Otros buques | SEABULK | A. Holandesas | 282 | 1.520 | 182 |
| | C-660 | Otros buques | SEABULK | A. Holandesas | 282 | 1.520 | 182 |
| | C-673 | Otros buques | VROON OFFSHORE SERVICES LTD | Holanda | 1.536 | 4.348 | |
| | C-674 | Otros buques | VROON OFFSHORE SERVICES LTD | Holanda | 1.536 | 4.348 | |
| | C-675 | Otros buques | VROON OFFSHORE SERVICES LTD | Holanda | 1.536 | 4.348 | |
| | C-676 | Otros buques | VROON OFFSHORE SERVICES LTD | Holanda | 1.536 | 4.348 | |
| | C-681 | Otros buques | DUBLIN PORT COMPANY | Irlanda | 273 | 1.490 | 125 |
| | C-682 | Otros buques | DUBLIN PORT COMPANY | Irlanda | 273 | 1.490 | 125 |
| | C-683 | Otros buques | SVITZER WIJSMULLER | Dinamarca | 556 | 2.316 | 225 |
| Astilleros Ría de Avilés, S.L. | C-114 | Otros buques | GOLDENDELTA MARINER LTD | Chipre | 1.046 | 3.427 | 1.060 |

Tabla 13.- Cartera de pedidos de los astilleros nacionales en 31/12/07 (Clasificación por astilleros) (Cont.)

| Astillero | Nº | Tipo | Armador | País | GT | CGT | tpm |
|---------------------------|-------|--------------------------|------------------------------------|-------------|--------|--------|--------|
| Astilleros Zamacona, S.A. | C-630 | Transportes de prod. | | | | | |
| | | Petro-químicos | SUARDIAZ SERVICIOS MARITIMOS | España | 2.739 | 6.531 | 4.600 |
| | C-646 | Otros buques | VIKING OFFSHORE SERVICES | Reino Unido | 1.550 | 4.373 | 1.550 |
| | C-647 | Otros buques | VIKING OFFSHORE SERVICES | Reino Unido | 1.550 | 4.373 | 1.550 |
| | C-648 | Otros buques | VIKING OFFSHORE SERVICES | Reino Unido | 1.550 | 4.373 | 1.550 |
| | C-649 | Otros buques | VIKING OFFSHORE SERVICES | Reino Unido | 1.550 | 4.373 | 1.550 |
| | C-650 | Otros buques | VIKING OFFSHORE SERVICES | Reino Unido | 1.550 | 4.373 | 1.550 |
| | C-651 | Otros buques | REYSER | España | 324 | 1.657 | |
| | C-652 | Otros buques | REYSER | España | 324 | 1.657 | |
| | C-661 | Otros buques | REBARSA | España | 370 | 1.799 | 210 |
| | C-662 | Otros buques | REBARSA | España | 370 | 1.799 | 210 |
| | C-667 | Otros buques | TRANS VIKING AB | Suecia | 5.100 | 9.151 | |
| | C-668 | Otros buques | TRANS VIKING AB | Suecia | 5.100 | 9.151 | |
| | C-669 | Otros buques | TRANS VIKING AB | Suecia | 5.100 | 9.151 | |
| | C-670 | Otros buques | TRANS | Suecia | 5.100 | 9.151 | |
| Balenciaga, S.A. | C-390 | Otros buques | ESNAAD | E.A.U. | 975 | 3.281 | |
| | C-395 | Otros buques | REMOLCADORES DE PUERTO Y ALTURA SA | España | 466 | 2.076 | |
| | C-400 | Otros buques | ADAMS CHALLENGE LTDÇ | Reino Unido | 3.980 | 7.847 | |
| | C-436 | Otros buques | GEORGE CRAIG GROUP LTD | Reino Unido | 2.955 | 6.524 | |
| | C-437 | Otros buques | GEORGE CRAIG GROUP LTD | Reino Unido | 1.900 | 4.961 | |
| C.N. Freire, S.A. | C-635 | Cargueros | CARISBROOKE SHIPPING | Holanda | 2.999 | 4.536 | |
| | C-636 | Cargueros | CARISBROOKE SHIPPING | Holanda | 2.999 | 4.536 | |
| | C-637 | Cargueros | CARISBROOKE SHIPPING | Holanda | 3.388 | 4.904 | |
| | C-638 | Cargueros | CARISBROOKE SHIPPING | Holanda | 3.388 | 4.904 | |
| | C-646 | Otros buques | SOCIETE DE REMORQUAGE LOUIS THOMAS | Francia | 266 | 1.466 | |
| | C-647 | Otros buques | SOCIETE DE REMORQUAGE LOUIS THOMAS | Francia | 266 | 1.466 | |
| | C-651 | Otros buques | SVITZER WIJSMULLER | Dinamarca | 500 | 2.168 | |
| | C-652 | Otros buques | SVITZER WIJSMULLER | Dinamarca | 500 | 2.168 | |
| | C-653 | Otros buques | SVITZER WIJSMULLER | Dinamarca | 500 | 2.168 | |
| | C-654 | Otros buques | SVITZER WIJSMULLER | Dinamarca | 500 | 2.168 | |
| | C-655 | Otros buques | SVITZER WIJSMULLER | Dinamarca | 500 | 2.168 | |
| | C-656 | Otros buques | SVITZER WIJSMULLER | Dinamarca | 660 | 2.576 | |
| | C-700 | Otros buques | PEGASUS | Luxemburgo | 2.300 | 5.585 | |
| Factorías Vulcano, S.A. | C-489 | Transportes de prod. | | | | | |
| | | Petro-químicos | CANACA SHIPPING | Chipre | 13.500 | 15.702 | 20.750 |
| | C-492 | Transportes de prod. | | | | | |
| | | Petro-químicos | AUGUSTA DUE, S.R.L. | Italia | 13.500 | 15.702 | 21.600 |
| | C-508 | Transportes de prod. | | | | | |
| | | Petro-químicos | ARCTIC SHIPPING LIMITED | Reino Unido | 19.900 | 19.438 | 30.100 |
| | C-509 | Transportes de prod. | | | | | |
| | | Petro-químicos | ARCTIC SHIPPING LIMITED | Reino Unido | 19.900 | 19.438 | 30.100 |
| F.N. Marín S.A. | C-510 | Transportes de prod. | | | | | |
| | | Petro-químicos | ARCTIC SHIPPING LIMITED | Reino Unido | 19.900 | 19.438 | 30.100 |
| | C-511 | Otros buques | POLYCREST A/S | Noruega | 14.546 | 17.525 | |
| | C-149 | Cargueros | NAVEIRO TRANSPORTES MARITIMOS S.A. | Portugal | 3.100 | 4.633 | 4.400 |
| | C-150 | Cargueros | NAVEIRO TRANSPORTES MARITIMOS S.A. | Portugal | 3.100 | 4.633 | 4.400 |
| | C-151 | Cargueros | NAVEIRO TRANSPORTES MARITIMOS S.A. | Portugal | 3.100 | 4.633 | 4.400 |
| | C-153 | Cargueros | CEFERINO NOGUEIRA, S.A. | España | 3.100 | 4.633 | 4.400 |
| | C-156 | Otros buques | REMOLCADORES NOSA TERRA, S.A. | España | 260 | 1.446 | 0 |
| | C-157 | Otros buques | REMOLCADORES NOSA TERRA, S.A. | España | 260 | 1.446 | 0 |
| | C-158 | Transportes de pasajeros | SEA CLOUD CRUISES | Alemania | 4.228 | 13.174 | 0 |
| | C-159 | Otros buques | ESVAGT A/S | Dinamarca | 4.100 | 7.993 | 0 |
| | C-160 | Otros buques | ESVAGT A/S | Dinamarca | 4.100 | 7.993 | 0 |

Tabla 13.- Cartera de pedidos de los astilleros nacionales en 31/12/07 (Clasificación por astilleros) (Cont.)

| Astillero | Nº | Tipo | Armador | País | GT | CGT | tpm |
|------------------------------------|--------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------|--------|--------|--------|
| H.J. Barreras, S.A. | C-1652 | Portacontenedores y Línea rápidos | CIA. TRANSATLANTICA | España | 13.850 | 12.443 | 16.500 |
| | C-1654 | Ferries | NAVIERA ARMAS, S.A. | España | 19.976 | 22.615 | 3.350 |
| | C-1655 | Ferries | BALEARIA S.A. | España | 24.614 | 26.228 | 4.370 |
| | C-1657 | Otros buques | EASTERN ECHO HOLDING | Chipre | 6.573 | 10.710 | 3.700 |
| | C-1658 | Otros buques | EASTERN ECHO HOLDING | Chipre | 6.573 | 10.710 | 3.700 |
| | C-1659 | Otros buques | EASTERN ECHO HOLDING | Chipre | 6.573 | 10.710 | 3.700 |
| | C-1660 | Otros buques | EASTERN ECHO HOLDING | Chipre | 6.573 | 10.710 | 3.700 |
| | C-1661 | Ferries | EUROLINEAS MARITIMAS | España | 28.133 | 28.839 | 5.300 |
| | C-1662 | Ferries | EUROLINEAS MARITIMAS | España | 19.976 | 22.615 | 3.200 |
| | C-1663 | Ferries | EUROLINEAS MARITIMAS | España | 6.137 | 9.783 | 850 |
| Metalships & Docks | C-286 | Otros buques | NORTH SEA COMMANDER SHIPPING AS | Noruega | 11.000 | 14.737 | 10.500 |
| | C-287 | Otros buques | NORTH SEA COMMANDER SHIPPING AS | Noruega | 11.000 | 14.737 | 10.500 |
| | C-288 | Otros buques | NORTH SEA COMMANDER SHIPPING AS | Noruega | 8.400 | 12.468 | |
| Naval Gijón, S.A. | C-702 | Portacontenedores y Línea rápidos | KOMROWSKI | Alemania | 10.750 | 10.474 | 8.000 |
| | C-703 | Portacontenedores y Línea rápidos | KOMROWSKI | Alemania | 10.750 | 10.474 | 8.000 |
| Unión Naval Valencia, S.A. | C-376 | Otros buques | MARITIMA DEL SALER | España | 378 | 1.823 | |
| | C-389 | Otros buques | AUXILIAR MARITIMA DEL SUR, S.A. | España | 758 | 2.806 | 435 |
| | C-394 | Transportes de prod. | | | | | |
| | | Petro-químicos | COMPAÑÍA CIRESA BUNKER, S.A. | España | 2.600 | 6.346 | 4.290 |
| | C-395 | Transportes de prod. | COMPAÑÍA CIRESA BUNKER, S.A. | España | 2.300 | 5.932 | 3.290 |
| | C-396 | Transportes de prod. | | | | | |
| | | Petro-químicos | COMPAÑÍA CIRESA BUNKER, S.A. | España | 2.900 | 6.739 | 5.290 |
| | C-461 | Otros buques | SASEMAR | España | 912 | 3.147 | 0 |
| | C-462 | Otros buques | SASEMAR | España | 912 | 3.147 | 0 |
| | C-463 | Otros buques | SASEMAR | España | 912 | 3.147 | 0 |
| | C-464 | Otros buques | SASEMAR | España | 912 | 3.147 | 0 |
| | C-467 | Otros buques | MARITIMA DEL SALER | España | 499 | 2.166 | 0 |
| | C-468 | Otros buques | MARITIMA DEL SALER | España | 499 | 2.166 | 0 |
| | C-469 | Otros buques | MARITIMA DEL SALER | España | 499 | 2.166 | 0 |
| | C-470 | Otros buques | MARITIMA DEL SALER | España | 499 | 2.166 | 0 |
| | C-471 | Otros buques | SHETLAND ISLAND COUNCIL | Reino Unido | 850 | 3.013 | 0 |
| | C-472 | Otros buques | SHETLAND ISLAND COUNCIL | Reino Unido | 850 | 3.013 | |
| | C-475 | Otros buques | GRUPO BOLUDA FOS, S.L. | España | 410 | 1.917 | 335 |
| | C-476 | Otros buques | GRUPO BOLUDA FOS, S.L. | España | 410 | 1.917 | 335 |
| Factorías Juliana | C-371 | Graneleros | GRUPO MASSAVEU | España | 8.228 | 7.091 | 10.600 |
| | C-532 | Otros buques | RIEBER SHIPPING AS | Reino Unido | 7.450 | 11.574 | 3.000 |
| | C-533 | Otros buques | RIEBER SHIPPING AS | Reino Unido | 7.450 | 11.574 | 3.000 |
| | C-534 | Otros buques | RIEBER SHIPPING AS | Reino Unido | 7.450 | 11.574 | 3.000 |
| | C-535 | Otros buques | RIEBER SHIPPING AS | Reino Unido | 7.450 | 11.574 | 3.000 |
| C.N.N. Sestao | C-332 | Otros buques | DREDGING AND MARITIME MANAGEMENT, | Luxemburgo | 46.948 | 36.238 | 78.000 |
| | C-333 | Otros buques | JAN DE NUL GROUP | Bélgica | 33.000 | 29.123 | 32.000 |
| | C-334 | Otros buques | JAN DE NUL GROUP | Bélgica | 46.950 | 36.239 | 78.000 |
| Astilleros de Sevilla, S.A. | C-001 | Ferries | VIKING LINE | Finlandia | 15.966 | 19.289 | |
| | C-822 | Cargueros | SEATRUCK FERRIES LTD | Reino Unido | 14.700 | 12.544 | 3.800 |
| | C-823 | Cargueros | SEATRUCK | Reino Unido | 14.700 | 12.544 | 3.800 |
| Navantia Puerto Real - S. Fernando | C-509 | Ro-Ro | ACCIONA TRASMEDITERRANEA | España | 29.743 | 21.056 | 9.325 |
| | C-510 | Ro-Ro | ACCIONA TRASMEDITERRANEA | España | 29.743 | 21.056 | 9.325 |
| | C-515 | Ro-Ro | ACCIONA TRASMEDITERRANEA | España | 29.743 | 21.056 | 9.325 |



cómo

ENTRE ALIANZAS QUE PROMETEN Y ALIANZAS QUE CUMPLEN HAY UNA
PALABRA IMPORTANTE QUE MARCA LA DIFERENCIA: CÓMO

En un mundo que sigue cambiando drásticamente, los gobiernos buscan cada vez más alcanzar sus objetivos vitales cooperando con empresas de tecnología avanzada de todo el mundo. Construir y mantener alianzas que consigan sus objetivos es una cuestión de cómo sean. Y es el cómo lo que marca toda la diferencia.

lockheedmartin.com/how

LOCKHEED MARTIN
We never forget who we're working for

| Tabla 14.- Buques mayores de 100 gt comenzados por los astilleros nacionales en 2007 (Clasificación por astilleros) | | | | | | | |
|---|-------|--|-----------------------------------|---------------|--------|--------|--------|
| Astillero | Nº | Tipo | Armador | País | GT | CGT | tpm |
| Astilleros Armón, S.A. | C-650 | Otros Buques | FAIRPLAY | Alemania | 307 | 1.602 | |
| | C-651 | Otros Buques | RIMORCHIATORI RIUNITI, SPA | Italia | 694 | 2.657 | |
| | C-655 | Otros Buques | SERTOSA NORTE, S.L. | España | 784 | 2.866 | |
| | C-657 | Otros Buques | ADM. DOS PORTOS | Portugal | 150 | 1.028 | |
| | C-658 | Otros Buques | REMOLQUES UNIDOS | España | 428 | 1.969 | |
| | C-672 | Otros Buques | ROYAUME DU MAROC | Marruecos | 230 | 1.340 | |
| Astilleros Armón Vigo | C-060 | Portacontenedores y Línea rápidos | NAVIDERA DE GALICIA S.A. | España | 3.100 | 4.497 | 0 |
| Astilleros Gondán, S.A. | C-443 | Otros Buques | EDDA SUPPLY SHIPS UK LTD | Reino Unido | 3.950 | 7.810 | 4.000 |
| Astilleros de Huelva, S.A. | C-827 | Transportes de prod. Petro-químicos | MARITTIMA ETNEA | Italia | 10.240 | 13.488 | 12.500 |
| Astilleros M. Cíes, S.L. | C-100 | Otros Buques | MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y | España | 2.470 | 5.838 | 0 |
| | C-109 | Pesqueros | FAROYA SEAFOOD | Islas Feroe | 630 | 2.332 | 0 |
| | C-110 | Pesqueros | FAROYA SEAFOOD | Islas Feroe | 630 | 2.332 | 0 |
| | C-115 | Otros Buques | SECRETARIA de pesca danesa | Dinamarca | 2.000 | 5.121 | 0 |
| | C-126 | Pesqueros | SOMBRIZA | España | 340 | 1.505 | 0 |
| | C-127 | Pesqueros | SOMBRIZA | España | 340 | 1.505 | 0 |
| Astilleros Murueta, S.A. | C-257 | Cargueros | NAVIDERA MURUETA, S.A. | España | 3.919 | 5.383 | 5.750 |
| | C-258 | Cargueros | NAVIDERA MURUETA, S.A. | España | 3.919 | 5.383 | 5.750 |
| | C-265 | Cargueros | ARKLOW SHIPPING | Irlanda | 2.999 | 4.536 | 4.500 |
| | C-266 | Cargueros | ARKLOW SHIPPING | Irlanda | 2.999 | 4.536 | 4.500 |
| | C-267 | Portacontenedores y Línea rápidos | VIZCAINA BALEAR DE NAVEGACION | España | 2.999 | 4.396 | 4.500 |
| | C-268 | Portacontenedores y Línea rápidos | VIZCAINA BALEAR DE NAVEGACION | España | 2.999 | 4.396 | 4.500 |
| | C-279 | Otros Buques | ARMADA DEL ECUADOR | Ecuador | 1.800 | 4.798 | 2.500 |
| | C-280 | Otros Buques | ARMADA DEL ECUADOR | Ecuador | 100 | 799 | 0 |
| Astilleros Zamacona Pasaia, S.L. | C-657 | Otros Buques | SEABULK | A. Holandesas | 282 | 1.520 | 182 |
| | C-658 | Otros Buques | SEABULK | A. Holandesas | 282 | 1.520 | 182 |
| | C-659 | Otros Buques | SEABULK | A. Holandesas | 282 | 1.520 | 182 |
| | C-660 | Otros Buques | SEABULK | A. Holandesas | 282 | 1.520 | 182 |
| La Parrilla | C-204 | Pesqueros | AIXEGUI BELICE CORP. | Belize | 133 | 773 | 0 |
| Astilleros Zamacona | C-630 | Transportes de prod. Petro-químicos | SUARDIAZ | España | 2.739 | 6.531 | 4.600 |
| | C-646 | Otros Buques | VIKING OFFSHORE SERVICES | Reino Unido | 1.550 | 4.373 | 1.550 |
| | C-647 | Otros Buques | VIKING OFFSHORE SERVICES | Reino Unido | 1.550 | 4.373 | 1.550 |
| | C-648 | Otros Buques | VIKING OFFSHORE SERVICES | Reino Unido | 1.550 | 4.373 | 1.550 |
| | C-651 | Otros Buques | REYSER | España | 324 | 1.657 | |
| | C-652 | Otros Buques | REYSER | España | 324 | 1.657 | |
| Balenciaga, S.A. | C-390 | Otros Buques | ESNAAD | E.A.U. | 975 | 3.281 | |
| | C-433 | Otros Buques | GEORGE CRAIG GROUP LTD | Reino Unido | 1.130 | 3.595 | |
| | C-434 | Otros Buques | GEORGE CRAIG GROUP LTD | Reino Unido | 1.130 | 3.595 | |



An ocean of solutions

Shipbuilding Shiprepair



Rios Teis, s/n, 36216 Vigo España
Phone: +34 986 811 800 +34 986 811 827
Fax: + 34 986 452 961



E-mail: metalships@metalships.com
www.metalships.com



NOW, EVEN MORE



 UNION NAVAL BARCELONA

&



 UNION NAVAL MARSEILLE

**TWO SHIPREPAIR CENTERS,
A SINGLE YARD
IN THE MEDITERRANEAN**

DRY DOCKS

· From 120 x 19 m up to 465 x 85 m.

LARGE BERTHING FACILITIES

FULLY EQUIPPED WORKSHOPS

"FLYING SQUADS"

The well recognized expertise of UNION NAVAL BARCELONA in repair and maintenance of Cruise vessels, is now expanded to the nearby UNION NAVAL MARSEILLE.

A perfect combination of capacity and service, unique in the Mediterranean area.

Phone: +34 93 225 78 10 • Fax: +34 93 221 59 52
Hot Line (24 h.): +34 670 23 60 26
unbarcelona@unbarcelona.com • www.unbarcelona.com

GRUPO  BOLUDA
CORPORACION MARITIMA

Phone: +33 491 03 52 00 • Fax: +33 491 69 69 61
Hot Line (24 h.): +34 670 22 19 25
unmarseille@unmarseille.com • www.unmarseille.com

Tabla 14.- Buques mayores de 100 gt comenzados por los astilleros nacionales en 2007 (Clasificación por astilleros) (Cont.)

| Astillero | Núm | Tipo | Armador | País | GT | CGT | tpm |
|-----------------------------|--------|----------------------|---------------------------------------|-------------|--------|--------|--------|
| C.N. Freire, S.A. | C-635 | Cargueros | CARISBROOKE SHIPPING | Holanda | 2.999 | 4.536 | |
| | C-636 | Cargueros | CARISBROOKE SHIPPING | Holanda | 2.999 | 4.536 | |
| | C-637 | Cargueros | CARISBROOKE SHIPPING | Holanda | 3.388 | 4.904 | |
| | C-638 | Cargueros | CARISBROOKE SHIPPING | Holanda | 3.388 | 4.904 | |
| | C-646 | Otros Buques | SOCIETE DE REMORQUATOIRS LOUIS THOMAS | Francia | 266 | 1.466 | |
| | C-651 | Otros Buques | SVITZER WIJSMULLER | Dinamarca | 500 | 2.168 | |
| | C-652 | Otros Buques | SVITZER WIJSMULLER | Dinamarca | 500 | 2.168 | |
| | C-653 | Otros Buques | SVITZER WIJSMULLER | Dinamarca | 500 | 2.168 | |
| | C-654 | Otros Buques | SVITZER WIJSMULLER | Dinamarca | 500 | 2.168 | |
| | C-656 | Otros Buques | SVITZER WIJSMULLER | Dinamarca | 660 | 2.576 | |
| Factorías Vulcano, S.A. | C-492 | Transportes de prod. | | | | | |
| | | Petro-químicos | AUGUSTA DUE, S.R.L. | Italia | 13.500 | 15.702 | 21.600 |
| | C-509 | Transportes de prod. | | | | | |
| | | Petro-químicos | ARCTIC SHIPPING LTD | Reino Unido | 19.900 | 19.438 | 30.100 |
| | C-510 | Transportes de prod. | | | | | |
| | | Petro-químicos | ARCTIC SHIPPING LTD | Reino Unido | 19.900 | 19.438 | 30.100 |
| F.N. Marín, S.A. | C-155 | Otros Buques | REMOLCADORES NOSA TERRA S.A. | España | 256 | 1.432 | 0 |
| | C-156 | Otros Buques | REMOLCADORES NOSA TERRA S.A. | España | 260 | 1.446 | 0 |
| | C-157 | Otros Buques | REMOLCADORES NOSA TERRA S.A. | España | 260 | 1.446 | 0 |
| H.J. Barreras, S.A. | C-1657 | Otros Buques | EASTERN ECHO HOLDING | Chipre | 6.573 | 10.710 | 3.700 |
| | C-1658 | Otros Buques | EASTERN ECHO HOLDING | Chipre | 6.573 | 10.710 | 3.700 |
| | C-1659 | Otros Buques | EASTERN ECHO HOLDING | Chipre | 6.573 | 10.710 | 3.700 |
| | C-1661 | Ferries | EUROLINEAS MARITIMAS | España | 28.133 | 28.839 | 5.300 |
| | C-1662 | Ferries | EUROLINEAS MARITIMAS | España | 19.976 | 22.615 | 3.200 |
| | C-1663 | Ferries | EUROLINEAS MARITIMAS | España | 6.137 | 9.783 | 850 |
| Metalships & Docks | C-286 | Otros Buques | NORTH SEA COMMANDER SHIPPING AS | Noruega | 11.000 | 14.737 | 10.500 |
| Naval Gijón, S.A. | C-702 | Portacontenedores | | | | | |
| | | y Línea rápidos | KOMROWSKI | Alemania | 10.750 | 10.474 | 8.000 |
| | C-703 | Portacontenedores | | | | | |
| | | y Línea rápidos | KOMROWSKI | Alemania | 10.750 | 10.474 | 8.000 |
| Unión Naval Valencia, S.A. | C-394 | Transportes de prod. | | | | | |
| | | Petro-químicos | COMPAÑÍA CIRESA BUNKER S.A. | España | 2.600 | 6.346 | 4.290 |
| | C-396 | Transportes de prod. | | | | | |
| | | Petro-químicos | COMPAÑÍA CIRESA BUNKER S.A. | España | 2.900 | 6.739 | 5.290 |
| | C-461 | Otros Buques | SASEMAR | España | 912 | 3.147 | |
| | C-462 | Otros Buques | SASEMAR | España | 912 | 3.147 | |
| | C-463 | Otros Buques | SASEMAR | España | 912 | 3.147 | |
| | C-464 | Otros Buques | SASEMAR | España | 912 | 3.147 | |
| Factorías Juliana | C-532 | Otros Buques | RIEBER SHIPPING AS | Reino Unido | 7.450 | 11.574 | 3.000 |
| | C-533 | Otros Buques | RIEBER SHIPPING AS | Reino Unido | 7.450 | 11.574 | 3.000 |
| C.N.N. Sestao | C-332 | Otros Buques | DREDGING AND MARITIME MANAGEMENT S.A. | Luxemburgo | 46.948 | 36.238 | 78.000 |
| Astilleros de Sevilla, S.A. | C-822 | Cargueros | SEATRUCK FERRIES LTD | Reino Unido | 14.700 | 12.544 | 3.800 |
| | C-823 | Cargueros | SEATRUCK FERRIES LTD | Reino Unido | 14.700 | 12.544 | 3.800 |

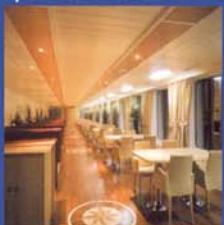
Tabla 15.- Buques mayores de 100 gt botados por los astilleros nacionales en 2007 (Clasificación por astilleros)

| Astillero | Nº | Tipo | Armador | País | GT | CGT | tpm |
|---|--------|------------------------------------|---|---------------|--------|--------|--------|
| Astilleros Armón, S.A. | C-588 | Pesqueros | CHEYMAPA | España | 428 | 1.772 | |
| | C-636 | Pesqueros | PESQUERIAS SAVIÑELA | España | 370 | 1.598 | |
| | C-648 | Otros buques | UNIE VAN REDDING-EN SLEEDDIENST BLE | Bélgica | 308 | 1.606 | |
| | C-649 | Otros buques | FAIRPLAY | Alemania | 307 | 1.602 | |
| | C-650 | Otros buques | FAIRPLAY | Alemania | 307 | 1.602 | |
| | C-651 | Otros buques | RIMORCHIATORI RIUNITI | SPA Italia | 694 | 2.657 | |
| | C-652 | Otros buques | AKILLAMENDI, S.A. | España | 399 | 1.686 | |
| | C-654 | Otros buques | LES PILOTES DE LA LOIRE | Francia | 499 | 2.166 | |
| | C-655 | Otros buques | SERTOSA NORTE, S.L. | España | 784 | 2.866 | |
| | C-657 | Otros buques | ADM. DOS PORTOS DE MADEIRA, S.A. | Portugal | 150 | 1.028 | |
| | C-658 | Otros buques | REMOLQUES UNIDOS | España | 428 | 1.969 | |
| | C-672 | Otros buques | ROYAUME DU MAROC | Marruecos | 230 | 1.340 | |
| Astilleros Armón Vigo | C-059 | Portacontenedores y Línea rápidos | NAVIERA DE GALICIA, S.A. | España | 3.100 | 4.497 | |
| Astilleros Gondán S.A. | C-437 | Otros buques | BOREAS SHIPPING LTD | Reino Unido | 1.500 | 4.285 | |
| Astilleros de Huelva, S.A. | C-438 | Otros buques | BOREAS SHIPPING LTD | Reino Unido | 1.500 | 4.285 | |
| Astilleros M. Cíes, S.L. | C-821 | Cargueros generales | SEATRUCK FERRIES LTD | Reino Unido | 14.700 | 12.544 | 3.800 |
| | C-826 | Prod. Petroquímicos | MARITTIMA ETNEA | Italia | 8.600 | 12.253 | 10.000 |
| Astilleros Murueta, S.A. | C-100 | Otros buques | MAPA | España | 2.470 | 5.838 | |
| | C-109 | Buques de pesca | FAROYA SEAFOOD | Islas Feroe | 630 | 2.332 | |
| | C-110 | Buques de pesca | FAROYA SEAFOOD | Islas Feroe | 630 | 2.332 | |
| | C-126 | Buques de pesca | SOMBRAZA | España | 340 | 1.505 | |
| | C-127 | Buques de pesca | SOMBRAZA | España | 340 | 1.505 | |
| | C-213 | Buques de pesca | INPESCA | España | 2.940 | 6.962 | |
| | C-263 | Cargueros generales | ARKLOW SHIPPING | Irlanda | 2.999 | 4.536 | 4.500 |
| | C-265 | Cargueros generales | ARKLOW SHIPPING | Irlanda | 2.999 | 4.536 | 4.500 |
| | C-267 | Portacontenedores y Líneas rápidas | VIZCAINA BALEAR DE NAVEGACION | España | 2.999 | 4.396 | 4.500 |
| | C-279 | Cargueros generales | ARMADA DEL ECUADOR | Ecuador | 1.800 | 4.798 | 2.500 |
| Astilleros Ría de Avilés, S.L. | C-280 | Otros buques | ARMADA DEL ECUADOR | Ecuador | 100 | 799 | |
| | C-657 | Otros buques | SEABULK | A. Holandesas | 282 | 1.520 | 182 |
| Astilleros Zamacona Pasaia, S.L. | C-658 | Otros buques | SEABULK | A. Holandesas | 282 | 1.520 | 182 |
| | C-657 | Otros buques | SEABULK | A. Holandesas | 282 | 1.520 | 182 |
| La Parrilla | C-658 | Otros buques | SEABULK | A. Holandesas | 282 | 1.520 | 182 |
| Astilleros Ria de Aviles, S.L. | C-204 | Buques de pesca | AIXEGUI BELICE CORP. | Belice | 133 | 773 | |
| F. Cardama, S.A. Astilleros y Varaderos | C-114 | Otros buques | GOLDENDELTA MARINER LTD | Chipre | 1.046 | 3.427 | 1.060 |
| Astilleros Zamacona, S.A. | C-225 | Otros buques | S.A.TRABAJOS Y OBRAS | España | 990 | 3.312 | |
| | C-630 | Prod. Petroquímicos | SUARDIAZ SERVICIOS MARITIMOS DE BARCELONA | España | 2.739 | 6.531 | 4.600 |
| | C-636 | Otros buques | REMOLCADORES DE BARCELONA, S.A. | España | 370 | 1.799 | 210 |
| | C-637 | Otros buques | REMOLCADORES DE BARCELONA, S.A. | España | 370 | 1.799 | 210 |
| | C-643 | Otros buques | VIKING OFFSHORE SERVICES | Reino Unido | 1.550 | 4.373 | 1.550 |
| | C-644 | Otros buques | VIKING OFFSHORE SERVICES | Reino Unido | 1.550 | 4.373 | 1.550 |
| | C-645 | Otros buques | VIKING OFFSHORE SERVICES | Reino Unido | 1.550 | 4.373 | 1.550 |
| | C-651 | Otros buques | REYSER | España | 324 | 1.657 | |
| | C-652 | Otros buques | REYSER | España | 324 | 1.657 | |
| | C-390 | Otros buques | ESNAAD | E.A.U. | 975 | 3.281 | |
| Balenciaga, S.A. | C-433 | Otros buques | GEORGE CRAIG GROUP LTD | Reino Unido | 1.130 | 3.595 | |
| | C-434 | Otros buques | GEORGE CRAIG GROUP LTD | Reino Unido | 1.130 | 3.595 | |
| | C-435 | Otros buques | GEORGE CRAIG GROUP LTD | Reino Unido | 3.250 | 6.920 | |
| | C-633 | Cargueros generales | CARISBROKE SHIPPING | Holanda | 2.999 | 4.536 | |
| C.N. Freire, S.A. | C-634 | Cargueros generales | CARISBROKE SHIPPING | Holanda | 2.999 | 4.536 | |
| | C-635 | Cargueros generales | CARISBROKE SHIPPING | Holanda | 2.999 | 4.536 | |
| | C-636 | Cargueros generales | CARISBROKE SHIPPING | Holanda | 2.999 | 4.536 | |
| Factorías Vulcano, S.A. | C-489 | Prod. Petroquímicos | CANACA SHIPPING | Chipre | 13.500 | 15.702 | 20.750 |
| | C-508 | Prod. Petroquímicos | ARCTIC SHIPPING LIMITED | Reino Unido | 19.900 | 19.438 | 30.100 |
| F. N. Marín, S.A. | C-149 | Cargueros generales | NAVEIRO TRANSPORTES MARITIMOS, S.A. | Portugal | 3.100 | 4.633 | 4.400 |
| | C-150 | Cargueros generales | NAVEIRO TRANSPORTES MARITIMOS, S.A. | Portugal | 3.100 | 4.633 | 4.400 |
| | C-152 | Cargueros generales | CEFERINO NOGUEIRA, S.A. | España | 3.100 | 4.633 | 4.400 |
| | C-153 | Cargueros generales | CEFERINO NOGUEIRA, S.A. | España | 3.100 | 4.633 | 4.400 |
| | C-154 | Cargueros generales | REMOLCADORES NOSA TERRA, S.A. | España | 256 | 1.432 | |
| | C-155 | Cargueros generales | REMOLCADORES NOSA TERRA, S.A. | España | 256 | 1.432 | |
| | C-156 | Cargueros generales | REMOLCADORES NOSA TERRA, S.A. | España | 260 | 1.446 | |
| | C-1651 | Portacontenedores y Línea rápidos | CIA. TRANSATLANTICA | España | 13.850 | 12.443 | 16.500 |
| Metalships & Docks | C-1652 | Portacontenedores y Línea rápidos | CIA. TRANSATLANTICA | España | 13.850 | 12.443 | 16.500 |
| | C-1654 | Ferries | NAVIERA ARMAS, S.A. | España | 19.976 | 22.615 | 3.350 |
| Naval Gijón, S.A. | C-283 | Otros buques | NORTH SEA COMMANDER SHIPPING AS | Noruega | 8.400 | 12.468 | 7.000 |
| | C-700 | Portacontenedores. | KOMROWSKI | Alemania | 10.750 | 12.900 | 8.000 |
| Unión Naval Valencia, S.A. | C-387 | Otros buques | SERVICIOS AUXILIARES DE PUERTOS, S.A. | España | 236 | 1.361 | 58 |
| | C-388 | Otros buques | REMOLCADORES Y BARCAZAS DE LAS PALMAS, S.A. | España | 236 | 1.361 | 58 |
| | C-395 | Prod. Petroquímicos | COMPANIA CIRESA BUNKER, S.A. | España | 2.300 | 5.932 | 3.290 |
| | C-461 | Otros buques | SASEMAR | España | 912 | 3.147 | |
| Astilleros de Sevilla, S.A. | C-462 | Otros buques | SASEMAR | España | 912 | 3.147 | |
| | C-822 | Cargueros generales | SEATRUCK FERRIES LTD | Reino Unido | 14.700 | 12.544 | 3.800 |

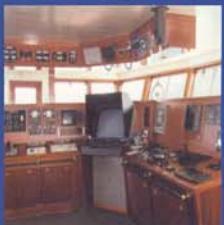


Tecnología • Calidad • Garantía

Ingeniería Arquitectura Móbelos y elementos



decorativos Equipos de cocina, lavandería y fonda



Acero de superestructura Aire acondicionado



Tuberías Equipo metálico de armamento



GONSUSA
M. GONZALEZ SUAREZ, S.A.

HABILITACIÓN NAVAL INTEGRAL

Diseño, fabricación y montaje de instalaciones "llave en mano" desde 1961

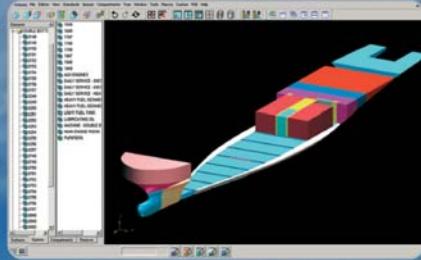
Rúa da Iglesia, 29 Bembrive • 36313 Vigo (España) • Tel.: +34 986 42 45 60 • Fax: +34 986 42 49 55
www.gonsusa.es e-mail: gonsusa@gonsusa.es

Tabla 16.- Buques mayores de 1000 gt entregados por los astilleros nacionales en 2007 (Clasificación por astilleros)

| Astillero | N.C. | Tipo | Armador | País | GT | CGT | tpm | Ltt (m) | Mt(m) | P (m) | C (m) | Cap (m ³) | Propulsor | Tipo | rpm | V (n) |
|--------------------------------|-------|---------------------|--|-------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-----------------------|-------------|-------------|-------|-------|
| Astilleros Armón, S.A. | B-240 | Buques de pesca | A. SANTOS ALONSO | España | 380 | 1.629 | 0 | 36.62 | 3080 | 8.70 | 3.90 | 362 CATERPILLAR | 499 BHP | 0 | 11 | |
| | C-588 | Buques de pesca | CHEMARA | España | 428 | 1.772 | 0 | 39.00 | 8.70 | 3.90 | 3.90 | 270 CATERPILLAR | 1X720 CV | 1.800 | 0 | |
| | C-633 | Buques de pesca | PELÍGROS DEL NORTE, S.A.R.L. | Marruecos | 120 | 719 | 0 | 24.00 | 2000 | 7.00 | 3.20 | 270 CATERPILLAR | 500 BHP | 0 | 10 | |
| | C-636 | Buques de pesca | PESQUERIAS SAVINELA | España | 370 | 1.598 | 0 | 36.00 | 2815 | 8.50 | 3.60 | 340 CATERPILLAR | 410 BHP | 0 | 12 | |
| | C-639 | Buques de pesca | PESQUERAS ORRATZ | España | 279 | 1.308 | 0 | 31.40 | 25.70 | 8.50 | 3.50 | 337 YANMAR | 2X2500 H.P. | 1.600 | 13 | |
| | C-641 | Otros buques | TRIPNAVY, S.R.L. | Italia | 482 | 2.120 | 0 | 35.00 | 3080 | 11.20 | 5.40 | 420 CATERPILLAR | 2X1850 kW | 1.500 | 12 | |
| | C-647 | Otros buques | UNIE VAN REDDING-EN SLEEPDienST B.V.E. | Bélgica | 308 | 1.606 | 0 | 25.00 | 2094 | 11.20 | 5.25 | 3.80 | A.B.C. | 2 X 1850 kW | 1.500 | |
| | C-648 | Otros buques | UNIE VAN REDDING-EN SLEEPDienST B.V.E. | Bélgica | 308 | 1.606 | 0 | 25.00 | 2094 | 11.20 | 5.25 | 3.80 | A.B.C. | 2 X 1850 kW | 1.500 | |
| | C-649 | Otros buques | FARPLAY | Alemania | 307 | 1.602 | 0 | 25.00 | 2094 | 11.20 | 5.25 | 3.80 | A.B.C. | 2 X 1850 kW | 1.000 | |
| | C-650 | Otros buques | FARPLAY | Alemania | 307 | 1.602 | 0 | 25.00 | 2094 | 11.20 | 5.25 | 3.80 | A.B.C. | 2 X 1850 kW | 1.000 | |
| | C-651 | Otros buques | RIMORGHATORI RIUNITI, SPA | Italia | 694 | 2.657 | 0 | 36.60 | 33.75 | 13.60 | 4.90 | 3.25 | MAK | 2 X 2640 kW | 750 | |
| | C-652 | Buques de pesca | AKILLAMENDI, S.A. | España | 399 | 1.686 | 0 | 35.40 | 2900 | 8.00 | 3.65 | 3.20 MITSUBISHI | 540 BHP | 0 | 14 | |
| | C-654 | Otros buques | LES PILOTES DE LA LOIRE | Francia | 499 | 2.166 | 0 | 39.95 | 0.00 | 9.30 | 3.70 | 2.90 CATERPILLAR | 2X634 kW | 1.200 | 13 | |
| | C-657 | Otros buques | ADM. DOS PORTOS DE MADERA, S.A. | Portugal | 150 | 1.028 | 0 | 20.00 | 17.78 | 7.00 | 3.90 | 2.81 CATERPILLAR | 2X537 kW | 1.800 | 13 | |
| | C-658 | Otros buques | REMOLQUES UNIDOS | España | 428 | 1.369 | 0 | 31.50 | 2730 | 11.20 | 5.40 | 4.20 CATERPILLAR | 2X2500 HP | 1.600 | 12 | |
| Astilleros Armon Vigo | C-059 | Portacontenedores | | | | | | | | | | | | | | |
| | | y Línea rápidos | NAVIERA DE GALICIA, S.A. | España | 3.100 | 4.497 | 0 | 99.60 | 9315 | 13.50 | 8.50 | | 2.300 kW | 0 | 12 | |
| Astilleros Gondan, S.A. | C-432 | Otros buques | EDDA SUPPLY VESSEL | Inglaterra | 3.950 | 7.810 | 0 | 85.00 | 7740 | 19.20 | 8.00 | 6.20 | | 4 X 1900 kW | 0 | 15 |
| | C-437 | Otros buques | BORFAS SHIPPING LTD | Reino Unido | 1.500 | 4.285 | 0 | 37.00 | 3385 | 14.00 | 5.40 | 6.50 | ROLIA | 2x2700 kW | 0 | 15 |
| Astilleros M. Cías, S.L. | C-100 | Otros buques | MAPA | España | 2.470 | 5.838 | 0 | 70.00 | 0.00 | 14.40 | 8.50 | 0.00 | | 0 | 0 | 0 |
| | C-109 | Buques de pesca | FAROYA SEAFOOD | Islas Feroe | 630 | 2.332 | 0 | 39.00 | 0.00 | 9.90 | 0.00 | 0.00 | | 0 | 0 | 0 |
| | C-110 | Buques de pesca | FAROYA SEAFOOD | Islas Feroe | 630 | 2.332 | 0 | 39.00 | 0.00 | 9.90 | 0.00 | 0.00 | | 0 | 0 | 0 |
| | C-126 | Buques de pesca | SOMBRIZA | España | 340 | 1.505 | 0 | 33.50 | 0.00 | 7.50 | 0.00 | 0.00 | | 0 | 0 | 0 |
| | C-127 | Buques de pesca | SOMBRIZA | España | 340 | 1.505 | 0 | 33.50 | 0.00 | 7.50 | 0.00 | 0.00 | | 0 | 0 | 0 |
| Astilleros Murueta, S.A. | C-213 | Buques de pesca | INFESA | España | 2.940 | 6.962 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | VOLVO PENTA | 1X500 BHP | 0 | 0 |
| | C-263 | Cargueros generales | ARKLOW SHIPPING | Irlanda | 2.999 | 4.536 | 4.500 | 89.90 | 84.98 | 14.40 | 7.35 | 5.79 | MAK | 1.980 kW | 750 | 12 |
| | C-264 | Cargueros generales | ARKLOW SHIPPING | Irlanda | 2.999 | 4.536 | 4.500 | 89.90 | 84.98 | 14.40 | 7.35 | 5.79 | MAK | 1.980 kW | 750 | 12 |
| La Parrilla | C-204 | Buques de pesca | AIXEGU BELICE CORP. | Belice | 133 | 773 | 0 | 26.00 | 2420 | 7.00 | 3.20 | 2.70 | | | 1.800 | 10 |
| Astilleros Ría de Avilés, S.L. | C-112 | Otros buques | DIANCA | Venezuela | 327 | 1.666 | 0 | 25.00 | 2130 | 11.60 | 5.00 | 4.20 | CATERPILLAR | 2X3.150 CV | 1.800 | 12 |
| | C-113 | Otros buques | DIANCA | Venezuela | 327 | 1.666 | 0 | 25.00 | 2130 | 11.60 | 5.00 | 4.20 | CATERPILLAR | 2X3.150 CV | 1.800 | 12 |
| F. Cardama, S.A. | C-216 | Buques de pesca | SARLANCIA BEY | Angola | 220 | 1.105 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GUASCOR SF | 2x540kW | 0 | 0 |
| Astilleros y Varaderos | C-225 | Otros buques | SATRAJABOS Y OBRAS | España | 990 | 3.312 | 0 | 66.00 | 62.00 | 12.50 | 4.00 | 3.60 | | | 1.800 | 3 |

45 AÑOS COMO REFERENCIA MUNDIAL

FORAN



Sistema integrado para diseño y construcción de buques.

www.foran.es



F. CARCELLER

C./ Montero Ríos 30, 1º
36.201 Vigo
Telf.: +34 986 43 05 60
Fax.: +34 986 43 07 85
fcarceller@carceller.com



Ingenieros Navales Consultores



Proyectos
Valoraciones
Arbitrajes
Comisariado



Tabla 16.- Buques mayores de 100 gt entregados por los astilleros nacionales en 2007 (Clasificación por astilleros) (Cont.)

| Astillero | N.C. | Tipo | Armador | País | GT | CGT | tpm | Lt (m) | Lpp (m) | M(m) | C (m) | Cap (m ³) | Propulsor | Tipo | rpm | V(n) | |
|----------------------------|--------|----------------------------------|--|----------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|-------|-----------------------|---------------|----------------|--------------|------|----|
| Astilleros Zamacona, S.A. | C-619 | Otros buques | SOCIEDAD DE SALVAMENTO Y SEGURIDAD | España | 3.646 | 7.432 | 3.130 | 80.00 | 69.30 | 8.25 | 6.60 | | BERGEN | 2 X 4.000 Kw | 750 | 18 | |
| | C-636 | Otros buques | REMOLCADORES DE BARCELONA, S.A. | España | 370 | 1.799 | 210 | 29.50 | 28.00 | 11.00 | 4.00 | 2.50 | BERGEN | 2 X 2.400 Kw | 1.000 | 12 | |
| | C-637 | Otros buques | REMOLCADORES DE BARCELONA, S.A. | España | 370 | 1.799 | 210 | 29.50 | 28.00 | 11.00 | 4.00 | 2.50 | BERGEN | 2 X 2.400 Kw | 1.000 | 12 | |
| | C-642 | Otros buques | VIKING OFFSHORE SERVICES | Reino Unido | 1.550 | 4.373 | 1.550 | 55.20 | 48.00 | 12.70 | 6.25 | 4.65 | INDAR | 2 X 750 Kw | 0 | 12 | |
| | C-643 | Otros buques | VIKING OFFSHORE SERVICES | Reino Unido | 1.550 | 4.373 | 1.550 | 55.20 | 48.00 | 12.70 | 6.25 | 4.65 | INDAR | 2 X 750 Kw | 0 | 12 | |
| | C-644 | Otros buques | VIKING OFFSHORE SERVICES | Reino Unido | 1.550 | 4.373 | 1.550 | 55.20 | 48.00 | 12.70 | 6.25 | 4.65 | INDAR | 2 X 750 Kw | 0 | 12 | |
| | C-645 | Otros buques | VIKING OFFSHORE SERVICES | Reino Unido | 1.550 | 4.373 | 1.550 | 55.20 | 48.00 | 12.70 | 6.25 | 4.65 | INDAR | 2 X 750 Kw | 0 | 12 | |
| Balenciaga, S.A. | C-433 | Otros buques | GEORGE CRAIG GROUP LTD | Reino Unido | 1.130 | 3.595 | 0 | 48.25 | 41.50 | 11.80 | 4.80 | 4.25 | MAK | 2 X 1.520 Kw | 1.005 | 14 | |
| | C-434 | Otros buques | GEORGE CRAIG GROUP LTD | Reino Unido | 1.130 | 3.595 | 0 | 48.25 | 41.50 | 11.80 | 4.80 | 4.25 | MAK | 2 X 1.520 Kw | 1.005 | 14 | |
| | C-435 | Otros buques | GEORGE CRAIG GROUP LTD | Reino Unido | 3.250 | 6.920 | 0 | 78.20 | 72.60 | 17.00 | 7.20 | 5.00 | MAK6M25 | 2 X 1.980 Kw | 750 | 13 | |
| C.N. Freire, S.A. | C-600 | Otros buques | CSIC | España | 2.758 | 6.251 | 0 | 70.50 | 62.00 | 15.50 | 7.90 | 4.60 | | 2 X 1.200 Kw | 0 | 14 | |
| | C-631 | Cargueros generales | CARIBROOKE SHIPPING | Holanda | 2.999 | 4.536 | 0 | 89.80 | 84.70 | 14.50 | 7.35 | 6.30 | MAK | 1 X 1.980 Kw | 750 | 13 | |
| | C-632 | Cargueros generales | CARIBROOKE SHIPPING | Holanda | 2.999 | 4.536 | 0 | 89.80 | 84.70 | 14.50 | 7.35 | 6.30 | MAK | 1 X 1.980 Kw | 750 | 13 | |
| | C-633 | Cargueros generales | CARIBROOKE SHIPPING | Holanda | 2.999 | 4.536 | 0 | 89.80 | 84.70 | 14.50 | 7.35 | 6.30 | MAK | 1 X 1.980 Kw | 750 | 13 | |
| | C-634 | Cargueros generales | CARIBROOKE SHIPPING | Holanda | 2.999 | 4.536 | 0 | 89.80 | 84.70 | 14.50 | 7.35 | 6.30 | MAK | 1 X 1.980 Kw | 750 | 13 | |
| | C-644 | Otros buques | COMPAGNIE NORMANDIE DIVESTISSEMENT | Francia | 266 | 1.466 | 0 | 24.99 | 22.33 | 9.50 | 4.70 | 4.60 | MITSUBISHI | 2 X 1.290 Kw | 1.650 | 13 | |
| | C-645 | Otros buques | SOCIETE DE REMORQUAGE LOUIS THOMAS Francia | Francia | 266 | 1.466 | 0 | 24.99 | 22.33 | 9.50 | 4.70 | 4.60 | MITSUBISHI | 2 X 1.290 Kw | 1.650 | 13 | |
| Factorías Vulcano, S.A. | C-491 | Prod Petroquímicos | AUGUSTA DUE S.R.L. | Italia | 13.671 | 15.811 | 21.600 | 160.1 | 149.8 | 23.00 | 13.40 | 9.63 | MAK | 1 X 8.100 Kw | 500 | 15 | |
| | C-521 | Otros buques | BOA DEEP CLAS. | Nonega | 15.800 | 18.447 | 11.000 | 138.5 | 124.1 | 30.60 | 11.60 | 8.80 | SIEMENS ELECT | 4 X 3.300 Kw | 720 | 16 | |
| F. N. Marin, S.A. | C-152 | Cargueros generales | CEFERINO NOGUERA, S.A. | España | 3.100 | 4.633 | 4.400 | 89.50 | 83.40 | 13.70 | 8.00 | 5.90 | | 6.000 M3 | 1 X 1.850 Kw | 750 | 12 |
| | C-154 | Otros buques | REMOLCADORES NOSA TERRA, S.A. | España | 256 | 1.432 | 0 | 25.36 | 22.00 | 10.00 | 4.75 | 0.00 | CATERPILLAR | 2 X 1.998 CV | 1.600 | 0 | |
| | C-155 | Otros buques | REMOLCADORES NOSA TERRA, S.A. | España | 256 | 1.432 | 0 | 25.36 | 22.00 | 10.00 | 4.75 | 0.00 | CATERPILLAR | 2 X 1.998 CV | 1.600 | 0 | |
| H. J. Barreras, S.A. | C-1651 | Portacontenedores y Línea rápida | MARITIMA DE BARLOVENTO, S.L. | CIA. TRANSATLANTICA España | 13.850 | 12.443 | 16.500 | 159.4 | 143.0 | 24.60 | 14.00 | 9.50 | | 15-015 BHP | 127 | 18 | |
| | C-1653 | Ferries | PORTACONTENEDORES Y LINEA RAPIDA | España | 19.976 | 22.615 | 3.350 | 154.3 | 137.0 | 24.20 | 13.55 | 5.50 | MAK | 2 X 15.10 | 500 | 23 | |
| Metalships & Docks | C-283 | Otros buques | NORTH SEA COMMANDER SHIPPING AS | Nonega | 8.400 | 12.468 | 7.000 | 118.6 | 105.4 | 27.00 | 7.70 | 5.00 | WARTSILA | 4 X 2.700 Kw | 200 | 15 | |
| | C-700 | Portacontenedores y Línea rápida | KOMROWSKI | Alemania | 10.750 | 10.474 | 8.000 | 139.3 | 131.0 | 22.80 | 11.90 | 7.60 | | 1 X 9.000 Kw | 1 X 9.000 Kw | 0 | |
| Naval Gijón, S.A. | C-701 | Portacontenedores y Línea rápida | KOMROWSKI | Alemania | 10.750 | 10.474 | 8.000 | 139.3 | 131.0 | 22.80 | 11.90 | 7.60 | | 1 X 9.000 Kw | 0 | 19 | |
| | C-385 | Otros buques | SERVICIOS AUXILIARES DE PUERTOS, S.A. | España | 290 | 1.547 | 58 | 24.00 | 21.46 | 11.00 | 4.72 | 4.80 | | 2 X 1.566 Kw | 1.600 | 13 | |
| Unión Naval Valencia, S.A. | C-386 | Otros buques | CAVALENCIANA DE REMOLCADORES, S.A. | España | 290 | 1.547 | 58 | 24.00 | 21.46 | 11.00 | 4.72 | 4.80 | | 2 X 1.600 Kw | 1.566 | 13 | |
| | C-387 | Otros buques | SERVICIOS AUXILIARES DE PUERTOS, S.A. | España | 236 | 1.361 | 58 | 24.00 | 21.46 | 11.00 | 4.72 | 4.80 | | 2 X 1.566 Kw | 1.000 | 13 | |
| | C-388 | Otros buques | REMOLC. Y BANCAS DE LAS PALMAS | España | 236 | 1.361 | 58 | 24.00 | 21.46 | 11.00 | 4.72 | 4.80 | | 2 X 1.566 Kw | 1.000 | 13 | |
| | C-389 | Prod. Petrolíferos | COMPAÑIA CIRESA BUNKER, S.A. | España | 2.900 | 6.739 | 5.000 | 84.93 | 79.56 | 16.25 | 7.60 | 5.60 | | 2 X 1.771 Kw | 1.600 | 10 | |
| C.N.N. SESTAO | C-331 | 12 | KNUTSEN | Nonega | 90.814 | 75.282 | 68.200 | 284.4 | 271.0 | 42.50 | 12.30 | | MITSUBISHI | 1 X 280.000 Kw | 83 | 20 | |

Botadura del cuarto remolcador para Sasemar

El pasado 22 de mayo, en Valencia se produjo la botadura del cuarto remolcador construido por Unión Naval Valenciana, UNV, para la Sociedad Estatal de Salvamento y Seguridad Marítima, Sesamar, perteneciente al Ministerio de Fomento.

Esta serie de cuatro remolcadores ha surgido tras la decisión del Ministerio de Fomento de modernizar los equipamientos de Salvamento Marítimo. Los actuales remolcadores, que comenzaron a entregarse en febrero, han tenido un coste de más de 40 millones de euros y el Gobierno actualmente ha destinado casi 38 millones más a la reciente adquisición de un contrato para la construcción de otros tres nuevos buques, con los que se esperan alcanzar los objetivos trazados en el Plan Nacional de Salvamento 2006-2009.

Los dos primeros remolcadores de la serie fueron el *María de Maeztu* y el *Maria Zambrano*, botados el pasado mes de octubre y entregados en febrero del año actual. El tercer remolcador, el *María Pita*, fue botado en enero y su entrega está prevista para el mes de junio, mientras el último de la serie, el *Marta Mata*, se ha botado el pasado 22 de mayo y su entrega se prevé para septiembre.

Estos buques realizarán distintas misiones, como remolcar barcos en situación comprometida, apoyar embarcaciones con problemas, lucha contra incendios en el mar y contra la contaminación marina y salvamento de naufragos.

Los buques gemelos poseen 39,70 m de eslora, 12,50 m de manga y 5,80 metros de puntal. La autonomía de estos buques es de 6.000 millas a velocidad de crucero y están equipados con los más novedosos sistemas de navegación y comunicaciones.

Están preparados para una tripulación de 10 personas que se puede incrementar a 2 más en caso necesario, para lo cual, posee un alojamiento de 10 camarotes individuales y uno doble. Los buques son capaces de albergar a unos 50 naufragos durante un tiempo breve en un espacio situado en la banda de estribor, el cual posee 40 asientos abatibles y 10 fijos, un espacio de usos múltiples, una enfermería y aseos.

Estructura

Estas embarcaciones poseen un aspecto general de remolcador de altura de tamaño pequeño, con un castillo de proa de generosas dimensiones, ocupando los dos primeros tercios de la eslora y sobre el que se agrupa la superestructura, construida al igual que el casco, en acero de calidad naval y contando con bandas de material sintético, dispuestas a la altura de la cubierta principal, cubriendo la regala de la cubierta de botes, proa, popa y reforzando los costados con bandas inclinadas.

Su disposición general cuenta con cinco niveles: la cubierta de máquinas, donde se encuentra la zona de equipos propulsores y grupos electrógenos, la cubierta principal despejada en popa con maquinilla de remolque ubicada en el comienzo del último tercio de la eslora, y el resto, bajo el cas-



tillo lo ocupan la cocina, las zonas de descanso de la tripulación y el local de naufragos.

Los otros niveles son la cubierta de la popa, en la que se encuentra la embarcación auxiliar con su pescante, la grúa y los alojamientos para la tripulación y en la parte de proa posee una maquinilla combinada. La cubierta de botes posee el alojamiento del capitán y del jefe de máquinas y en la cubierta del puente, la superestructura acristalada posee una visión de 360°. Sobre ella, se encuentra un mástil con las antenas de los sistemas de comunicación y navegación.

Equipamiento

El buque se encuentra diseñado para aminorar su huella medioambiental, especialmente en el tratamiento de residuos. Los buques tienen un separador de aguas de sentinas, una planta de tratamiento de aguas negras, una trituradora de basura, una compactadora de desperdicios y una incineradora de residuos sólidos y lodos.

También cuenta con tanques para dispersante con capacidad para 12 m³ y tiene un sistema de lucha contra incendios con clasificación Fire-Fighting Ship 1, Water Spray, compuesto por 2 bombas de 1.500 m³ cada una, dos cajas multiplicadoras, dos monitores contraincendios con capacidad de 1.200 m³/h y 300 m³/h de espuma para lo que disponen de tanques para espuma con capacidad para 29,3 m³. Además dispone de un sistema Water Spray para crear una cortina de agua de protección de la superestructura y la cubierta del remolcador que le permite acercarse a los buques sin estribos.

En la cubierta dispone de elementos que les permite estibar y desplegar los medios de que disponen para la lucha contra los vertidos.

En la proa, se encuentra una maquinilla de remolque con un tambor de estiba en el cual se almacenan 300 metros de estacha de alta resistencia, y a popa se sitúan dos tambores en disposición de cascada que pueden estibar 1.000 m de cable para remolcar a larga distancia y una maquinilla auxiliar, gancho de remolque y pineas guía. La tracción a punto fijo para estos equipos es de 60 toneladas.

En estribor posee una grúa electro-hidráulica para el manejo de cargas de hasta 10 toneladas con un radio de acción de 12 metros, dotada de un brazo articulado y telescópico, el cual puede ser utilizado para el izado y arriado de embarcaciones auxiliares si su pescante específico no está operativo. También cuenta con un pescante electro-hidráulico de Hidramarine en la banda de babor, situado casi en la mitad de su eslora, para que pueda realizar la recogida de botes en condiciones poco favorables.

Comunicaciones

Los remolcadores de la serie disponen de dos radares de banda X y banda S, un transporter radar, dos radiogoniómetros (MF/HF y VHF), sistema de identificación automática de buques (AIS), giroscopio, DGPS, piloto automático, bitácora de reflexión, ecosonda, anemómetro y corredera Doppler.

También posee un receptor Navtex, terminal de comunicaciones por satélite Inmarsat, consola de comunicaciones GMDSS, dos radioteléfonos VHF y un transceptor MF/HF, radioteléfonos portátiles, radioteléfono aeronáutico y sistemas de alerta y seguridad. La comunicación interna está asegurada por medio de un sistema de órdenes, otro de telefonía automática digital con 16 extensiones y tres radioteléfonos portátiles.

También posee sistemas electrónicos como una radiobaliza satelital, un sistema de recepción de sonidos externos instalado en el puente, un sistema VDR, un proyector de reconocimiento operado a distancia y un sistema de visión por infrarrojos para localizar personas y objetos en malas condiciones.

Propulsión

Los remolcadores incorporan dos motores diésel de Anglo Belgian Corporation de 8 cilindros en línea, con una potencia nominal de 1.872 kW cada uno a 1.000 rpm que accionan 2 propulsores Azimutales Schottel con hélices de paso variable instalados en la zona de popa. Todo ello se encuentra gestionado mediante un sistema de control integrado denominado Masterstick, de Schottel.

También poseen 2 generadores que accionan los motores principales, dos grupos electrógenos formados por un motor y un alternador, con los que se obtiene la energía eléctrica utilizada durante la navegación, un tercero es utilizado cuando el buque se encuentra en puerto y el último generador solo se utiliza en caso de emergencia.

Otros datos

Los remolcadores se encuentran dotados con una embarcación de rescate modelo Weedo 710TUG, construida con un sistema antideflorante, dispone de dos puestos de pilotaje, es autovaciante, autoadrizable e insumergible. Esta embarcación se encuentra realizada con poliéster, fibra de vidrio y espuma de piuretano expandido. Poseen una eslora toral de 7,10 m, una manga máxima de 2,93 m y un calado de 1,25 m, y alcanzan una velocidad máxima de 12 nudos. La tracción a punto fijo es de 2 toneladas para arrastre de barreras o de pequeñas embarcaciones.

Tras estas construcciones, los tres nuevos remolcadores contratados con Sasemar, tendrán unos 35 metros de eslora, una potencia de tiro a punto

de 50 toneladas, una velocidad máxima de 13 nudos y autonomía de 6.000 millas. En ellos, se podrán instalar 20 naufragos y 12 tripulantes.

Los nuevos remolcadores podrán remolcar grandes buques y tendrán la capacidad operativa y habilitación para intervenir y servir en operaciones en grandes siniestros. Con lo que se espera tener una mayor competencia en toda la costa española y estén preparados para intervenir en cualquier momento.

Con las nuevas unidades encargadas se reducirán en 40 minutos los tiempos de posicionamiento y la potencia de tiro de remolque aumentará un 80 %. Se espera que también se multiplique por 90 la capacidad de recolección de sustancia de contaminantes, pasando de los 80 m³ del año 2004 a los 7.200 m³ previstos para el 2009.

Características de los remolcadores

| Dimensiones | |
|----------------------------------|--------------|
| Eslora total | 39,70 m |
| Manga | 12,50 m |
| Puntal a cubierta principal | 5,50 m |
| Calado de proyecto | 4,20 m |
| Autonomía a velocidad de crucero | 6.000 millas |
| Velocidad a máxima potencia | 13 nudos |
| Tracción máxima a punto fijo | 60 t |
| Contraincendios exterior | FIFI 1 |
| Tripulación | 10 + 2 |
| Naufragos | 50 |

| Capacidad de tanques | |
|----------------------------|----------------------|
| Tanque de combustible | 359,1 m ³ |
| Tanques de espuma | 29,5 m ³ |
| Tanques de agua dulce | 112,0 m ³ |
| Tanques de aguas negras | 6,0 m ³ |
| Tanques de aceite | 17,0 m ³ |
| Tanques de aguas aceitosas | 1,5 m ³ |
| Tanques de lastre | 93,7 m ³ |
| Tanques de lodos | 1,5 m ³ |
| Tanques de dispersante | 12,0 m ³ |
| Tanques de derrames | 3,0 m ³ |



- Cierres mecánicos sublime – IHC Lagersmit.
- Servicio asistencia plegadoras y cizallas “MEBUSA”.
- Máquinas procesadoras de pescado.
- Mantenimientos industriales.
- Repuestos motores A.B.C.



Camino Romeu, 45
36213 Vigo - España
E-mail: halfaro@halfaro.com
Web: www.halfaro.com
Tel.: +34 986 29 46 23
Fax: +34 986 20 97 87



DOMA 3 Avante y DOMA 4 novedades de Astilleros de Alicante

Astilleros de Alicante presentó la nueva versión de su modelo Doma 3 Avante en el pasado Salón Internacional de Barcelona, ampliando así su gama, que ahora queda formada por Doma3, como versión abierta y Doma3 Avante, caracterizada por su estructura superior de fibra de carbono que protege la bañera.

La realización de este nuevo proyecto ha llevado consigo la consecución de significativos retos para Astilleros de Alicante con sustanciales mejoras que serán aplicadas a toda la gama Doma 3.

Para mejorar la funcionalidad, se ha rediseñado completamente la distribución interior. Con ello se dispone de un salón más amplio y con luz natural, gracias a un *sky-light* situado en posición central. Con esta nueva dimensión interior, el sofá también ha crecido en tamaño, proporcionando una plaza adicional en la mesa central, que ahora hace las veces de mesa de comedor y mesa de café, gracias a sus múltiples posiciones.

La cocina, completamente escamoteable, se ha situado en la banda de estribor y también ha ampliado su funcionalidad con una repisa adicional de trabajo. La nevera de dos cuerpos, de sorprendente tamaño para un 12 m, completa esta zona de la embarcación. El baño con este rediseño se sitúa en la banda de estribor e incluye como es habitual en Doma una ducha independiente con columna de hidro-masaje.

El camarote de armador también ha sufrido considerables cambios. La cama, de 2 m de largo, algo difícil de encontrar en estas esloras, se ha situado a lo largo de la banda de estribor dotando de un espacio de entrada más amplio donde poder acceder cómodamente al armario principal y las distintas estibas.

En el exterior las mejoras son también considerables. Destaca el nuevo solarium de popa, más grande e integrado en la bañera mediante un nuevo pasillo central que hace más cómodo el acceso a la embarcación.

Los pasos por banda se han ampliado y se les ha dotado de mayor profundidad para incrementar la seguridad al paso. La nueva configuración *walk-around* de los pasos permite la completa circulación por el exterior de Doma 3 sin problemas de paso en proa y un mejor acceso al pozo de anclas.

Las mejoras constructivas también han sido eje fundamental en este rediseño. Los mamparos interiores se realizan con núcleos de *airex* de doble *contour*, dejando atrás el tradicional tablero marino. Además el optimizado de la cámara de máquinas y el rediseño del portón eléctrico del garaje



son ejemplo de la larga lista de mejoras tecnológicas que apunta la nueva gama Doma 3.

Doma se ha caracterizado siempre por la exclusiva personalización de sus lanchas y Doma 3.

Avante es fiel reflejo de esta filosofía. En este nuevo modelo la altísima calidad de los materiales empleados comprende todo tipo de alternativas en maderas nobles, pieles naturales y tejidos que permiten configurar una exclusiva embarcación al gusto de cada armador.

Ficha Técnica:

| | |
|-------------------------|------------------------------|
| Eslora Total | 12,17 m (P.E.R) |
| Eslora de Casco: | 11,92 m |
| Manga: | 3,90 m |
| Calado: | 0,75 m |
| Capacidad fuel: | 800 l |
| Capacidad agua potable: | 340 l |
| Cabinas: | 2 |
| Baños | 1 |
| Peso: | 9 t |
| Motores: | VOLVO D6 2x 330 HP, 2X 370HP |

DOMA 4

La nueva lancha que han presentado en este 2008 es un modelo con un vanguardista diseño y una gran capacidad de personalización, convirtiéndolo en el más ambicioso e innovador de este astillero, pasando a ser uno de los de mayor calado de la náutica de recreo de nuestro país, destacando el trabajo conjunto llevado a cabo por Anders Desing en el *Styling* interior y exterior, y Barracaud Yacht Desing en la arquitectura naval.

Doma 4 nace con un doble objetivo, de un lado introducir al mercado un nuevo concepto de embarcación, por otro lado, diseñar embarcaciones que aúnen el espíritu de diseño y personalización de una lancha exclusiva construida con la más avanzada tecnología.

La visión de Astilleros de Alicante presenta un Doma 4 con un concepto revolucionario en la navegación de recreo. Una lancha de 44 pies, accesible con titulación P.E.R, con un diseño de los espacios de gran yate. Pasos por banda, espacio interior, proa completamente plana, bañera con estructura de protección superior, y un largo etcétera de detalles, por primera accesibles en esta eslora.



Para dar forma a esta visión, Astilleros de Alicante ha seguido con fidelidad las directrices de su Código Doma, una serie de requisitos que confieren personalidad propia a las lanchas Doma, como por ejemplo máximo equipamiento *standard*, secciones robustas, gran capacidad de estiba, diseño confortable, baños con duchas independientes, cocinas con todos los equipos, etcétera.

Los cascos se han realizado mediante el fresado de 5 ejes. Esta avanzada técnica parte de planos digitalizados de los cascos con los que la fresa generan modelos exactos de los cascos en poliuretano. La realización de dichos planos ha sido posible gracias a la colaboración y desarrollo de Barracuda Yacht Design. Esta técnica, utilizada por ejemplo para los cascos de veleiros de competición y aplicada a la náutica de recreo por primera vez en esta eslora, dota a Doma 4 de mejoras como por ejemplo la unión perfecta casco y cubierta, evitando el tradicional cintón metálico. Además, esta técnica ha sido utilizada también para la realización de la mayor parte de las piezas estructurales de la embarcación, con las ventajas en la capacidad de producción y repetitividad que lleva asociado. La tecnología de sándwich, núcleos de airex de doble *contour*, se ha aplicado en casco y mamparos interiores, dejando atrás el tradicional tablero marino.

La sala de máquinas ha sido optimizada para la implementación de los motores IPS de Volvo. Además Doma 4 también utiliza los *flaps* Volvo QL de última generación que confieren a esta lancha mejores cualidades dinámicas.

Astilleros de Alicante ha dedicado un especial énfasis en el estudio del espacio y la habitabilidad exterior. El departamento de Ingeniería de Astilleros de Alicante ha definido soluciones que dotan a esta lancha de una gran funcionalidad. Una espaciosa plataforma hidráulica da paso por estribo y babor a una bañera protegida por el alerón superior de su superestructura, para conferir así la configuración de bañera de gran yate. La amplitud de los pasos por banda, con 60 cm, son característicos de embarcaciones de mayor eslora. Éste aspecto, junto con la altura de su francobordo, ha sido cuidadosamente estudiado para potenciar la seguridad a bordo, especialmente la de los más pequeños.

También el diseño de la proa ha recibido especial atención del equipo técnico de Astilleros de Alicante y Anders Design. Este ha sido concebido como una zona completamente plana, donde el fácil acceso y el confort de su solarium sean las notas principales. Además se ha diseñado un amplio toldo que cubre toda la zona de proa, opción que dota de mayor funcionalidad a esta zona de la embarcación.

Juntos han diseñado el *lay-out* interior con el objetivo de dotar a Doma 4 de la mayor ergonomía y funcionalidad, consiguiendo dotarlo de espacios interiores confortables, habitables y amplios, lo que se comprueba en gran medida por su manga significativamente amplia (4,32 m).

Doma 4 se caracteriza por su cabina cerrada, a la que se accede cómodamente desde la bañera mediante dos amplias puertas correderas y que permiten en su caso aislar al salón para su disfrute interior. El salón se ha diseñado para proporcionar una visibilidad de 360 ° y una gran superficie acristalada, disposición que confiere al salón una luminosidad extraordinaria. En el salón se dispone de áreas de descanso independientes con una mesa con múltiples posibilidades como mesa de café o mesa de comedor.

La patronera, se ha situado mas alzada sobre el salón para dotar de mayor visibilidad para la navegación. Junto a esta, se ha diseñado una ventana eléctrica para aumentar el confort del armador.

En la cubierta inferior, se encuentra la cocina, los dos camarotes y sus dos baños.

El camarote de armador ha sido uno de los ejes fundamentales en el concepto de esta lancha. Desde un inicio se ha buscado un camarote amplio, digno de un yate de mayor eslora, que disponga de gran capacidad de estiba, de un baño con ducha independiente y columna de hidromasaje y sobre todo del espacio para el descanso con una cama de dimensiones extraordinarias para una embarcación de esta eslora. La cubierta inferior se completa a estribo con el camarote de invitados, con una disposición de dos camas independientes. En esta estancia también se ha realizado un detallado estudio para proporcionar gran capacidad de estiba.

Para la realización de una lancha Doma únicamente los materiales de la máxima calidad y las marcas más prestigiosas de equipamientos son utilizadas, ejemplos de ello se encuentran, entre otros, con Bang&Olufsen, para los equipos de sonido y Kohler para los generadores. La selección de los equipos instalados se integra en el diseño general de la embarcación para garantizar la idoneidad de cada uno y su correcto funcionamiento. Por este motivo, no es de extrañar que los generadores instalados o los equipos de aire acondicionado (equipamientos opcionales) sean de una potencia superior a la media de su eslora, pero necesaria para el correcto funcionamiento conjunto.

| Ficha Técnica: | |
|-------------------------|--|
| Eslora Total: | 13.50m |
| Eslora de Casco: | 11,95m (P.E.R) |
| Manga: | 4,32m |
| Calado: | 1,07m |
| Peso: | 12,8 t |
| Motores: | VOLVO IPS 500, MAN 2x 450HP, 2 x 550HP Common Rail |
| Capacidad fuel: | 1500 l |
| Capacidad agua potable: | 700 l |
| Cabinas: | 2 |
| Baños: | 2 |



Botadura del buque ferry *Martín i Soler* en el Astillero H. J. Barreras de Vigo

El astillero vigués Hijos de J. Barreras celebró el pasado 5 de junio, el acto oficial de botadura del *Martín i Soler*, un buque construido para Baleària. La madrina del acto fue Dña. Andrea Ivars, trabajadora de la naviera escogida por sus compañeros como representante de las mujeres de Baleària. A la ceremonia asistieron Don Adolfo Utor, presidente de Baleària y Don José Francisco González Viñas, presidente de Hijos de J. Barreras.

El buque que se acaba de botar es el primero de los cuatro encargados al astillero vigués por la naviera. En esta construcción tanto Baleària como Barreras han aplicado su amplia experiencia y sus avanzados conocimientos tecnológicos sobre este tipo de buques, haciendo que el *Martín i Soler* pertenezca a la más avanzada generación de ferries construidos en los últimos tiempos en todo el mundo.

La serie de los cuatro buques a los cuales pertenece el *Martín i Soler*, se encuentran adaptados a las características de los diferentes puertos y tráficos, y suponen una inversión de 350 millones de euros. Estos buques reunirán todas las ventajas de los ferries convencionales además de una elevada velocidad de 22 nudos.

El nuevo ferry posee una eslora de 165,30 metros, una manga de 25,60, y es el resultado de la estrecha colaboración existente entre la oficina técnica del astillero vigués y la de Baleària.

El proyecto del *Martín i Soler*, igual que el de los otros tres buques ha sido desarrollado por Baleària junto con SENER, dentro del programa Profit de I+D+i del Ministerio de Industria y bajo el amparo de la Unión Europea. Este programa ha permitido un diseño optimizado del buque para realizar su operación en puertos y los tráficos que atenderá.

Características Técnicas

El *Martín i Soler* es un ferry de última generación que será el de mayor capacidad de pasaje de la flota de Baleària, ya que, podrá acoger una capacidad máxima de 1.200 personas. Su equipo propulsor está formado por dos motores diesel de cuatro tiempos, sobrealimentados, preparados para quemar fuel-oil HFO y capaces de desarrollar una potencia máxima continua de 9000 kW a 500 rpm. cada uno. Estos motores optimizan y minimizan las emisiones de CO₂, con resultados punteros en buques de estas características.

El ferry está preparado con entrada y salida por proa y popa y su bodega está diseñada para una capacidad máxima de carga de 328 unidades de turismos y 1.200 ml de trailers con un ancho de 2,90 m. De las diez cubiertas del barco tres están destinadas al pasaje.

El estudio de vibraciones y ruidos realizados en el anteproyecto del buque asegura el buen comportamiento del mismo en la mar. También hay que destacar el bajo valor que tienen las aceleraciones verticales, que son las encargadas de marcar el grado de confort del pasaje.

Los técnicos de Barreras han diseñado las hélices de propulsión y el buque ha superado las pruebas de canal (MARIN). El buque ha tenido un coste de casi 100 millones de euros.

Servicios a Bordo

El nuevo buque supondrá un referente por sus características de confort para los pasajeros, que dispondrán de numerosos servicios y comodidades a bordo. El buque tendrá varios salones-cafetería uno de los cuales, si-



tado en proa, dispondrá de un mirador elevado para disfrutar del paisaje marítimo. Entre los servicios también destacan una tienda, un restaurante y espacios para niños. En las cubiertas exteriores, el buque cuenta con una piscina y varias zonas equipadas con hamacas. Además el buque contará con acceso wi-fi y una amplia oferta audiovisual. Los camarotes poseen un diseño interior moderno y minimalista, equipados con camas plegables superiores y sofás-cama, además de baño completo.

Diseño Interior

La empresa Oliver Design, que ha realizado la habilitación interior junto con el decorador valenciano Jorge Belloch, han dado una imagen vanguardista y mediterránea de sus dependencias.

Estos rasgos explican la excelente acogida que han tenido estos buques en el tráfico mediterráneo e insular, pero sus características excepcionales ya

| Características principales: | |
|---------------------------------------|---|
| Eslora total | 165,30 m |
| Manga de trazado | 25,60 m |
| Puntal a la cubierta principal | 8,50 m |
| Puntal a la cubierta superior | 13,80 m |
| Número de cubiertas | 10 |
| Calado de diseño | 5,50 m |
| Calado a plena carga | 5,70 m |
| Peso muerto al calado de 5,70 m | 4370 t |
| Capacidad de combustible(Fuel-oil) | 660 m ³ |
| Capacidad de combustible(Diesel-oil) | 90 m ³ |
| Capacidad de aceite de lubricación | 28 m ³ |
| Capacidad de agua dulce | 100 m ³ |
| Capacidad de agua de lastre | 1.883,3 m ³ |
| Potencia propulsora | 18.000 kW |
| Número de hélices propulsoras | 2 |
| Revoluciones de la hélice | 177,2 rpm |
| Velocidad en servicio | 21,40 nudos |
| Autonomía en servicio | 32.000 millas |
| Capacidad máxima | 1.200 personas |
| Nº de cubiertas de superestructura | 4 |
| Nº de cubiertas de carga | 3 + 1 cardeck |
| Capacidad de carga | 328 turismos y 1.200 ml de trailers |
| Reglamentos | 1+Hull+MACH Ro-Ro passenger ship, unrestricted navigation, AUT-PORT, AUT-UMS, INWATER SURVEY. |

Desde 1892
INNOVANDO CADA DÍA

En Astillero Barreras llevamos más de cien años innovando cada día, aplicando a nuestras construcciones la tecnología más avanzada y aportando nuestra experiencia al desarrollo de proyectos de última generación, como los buques offshore, donde el rigor y la precisión en el proceso constructivo marcan la diferencia.

Ahora, construyendo Buques Offshore



Avda. Beiramar, 2 • 36208 Vigo. Spain
Tel: +34 986 213 297 • Fax: +34 986 204 415
astillero@hjbarreras.es • www.hjbarreras.es

 **Astillero**
BARRERAS

V I G O

fueron constatadas previamente, durante las pruebas realizadas en el Canal de Experiencias de MARIN (Wageningen – Holanda), donde se llevaron a cabo con las más sofisticadas técnicas aplicables a este tipo de buque.

El buque, junto con todo su equipo y maquinaria, ha sido construido de acuerdo con los reglamentos y bajo la vigilancia especial de la Sociedad de Clasificación Bureau Veritas, con el fin de alcanzar la cota + Hull+MACH Ro-Ro passenger ship, unrestricted navigation, AUT-UMS, AUT-PORT, IN-WATER SUVEY.

Asimismo cumple con los más estrictos requisitos contemplados por la reglamentación IMO, que garantiza que todos los sistemas y equipos relacionados con la seguridad humana en la mar cumplen las últimas convenciones, exigencias y requerimientos en esta materia.

El artista alicantino Ramón Pérez Carrió se encargará de la tematización interior del *Martín i Soler*, incluyendo una serie de pinturas cuyo hilo conductor es el compositor que da nombre al buque. Además, la serie de pinturas también documentará la construcción y el nacimiento del buque.

Vicente Martín i Soler, nació en Valencia en el siglo XVIII, fue el compositor de más de treinta óperas y una veintena de ballets. Sus obras fueron representadas en los teatros de renombre de Europa e interpretadas por los más virtuosos cantantes. Fue favorito del emperador José II de Austria, de Catalina de Rusia y de su hermano Pablo I, así como de Felipe, duque de Parma, y de Fernando I de Nápoles. Martín i Soler residió en Italia, Viena, Londres y San Petersburgo. Con 22 años estrenó su primera ópera, y su obra más reputada fue "Una cosa rara", que fue repuesta 55 veces y cuya melodía final fue usada por Mozart en su ópera "Don Giovanni".

Cámara de máquinas

Este buque posee un equipo propulsor que consta de 2 motores de cuatro tiempos, sobrealimentados, preparados para quemar fuel-oil HFO 380 y capaces de desarrollar una potencia máxima continua de 9.000 kW a 500 rpm cada uno.

Posee, además, dos reductores de engranajes helicoidales y chumacera de empuje incorporada, para conexión entre cada motor y su línea de ejes. Cada reductor dispone de una toma de fuerza sin embrague que acciona un alternador de cola.

El buque posee dos líneas de ejes que accionan 2 hélices de paso variable de 4.250 mm de diámetro, que han sido construidas en una aleación de alta resistencia Cu-Ni-Al.

Los grupos auxiliares están formados por 3 motores diesel auxiliares de 3 x 1.100 kw a 1.000 rpm conectados mediante los correspondientes acoplamientos a los alternadores de 3 x 1.080 kW, 400 V y 50 Hz.

Posee dos alternadores de cola de 1.300 kW cada uno a 1.500 rpm, 400 V y 50 Hz accionados por las tomas de fuerza de los reductores.

A continuación, se citan cada uno de los sistemas existentes en el buque dentro de la cámara de máquinas, los cuales figuran con sus componentes:

– Sistema de refrigeración. Este sistema se encuentra compuesto por tres sistemas independientes. La línea de propulsión de babor compuesta por una refrigeración del motor principal de babor, un reductor y una línea de ejes de babor. Componentes que también encontramos en la línea de propulsión de estribor. El tercer sistema está formado por unos servicios generales como son la refrigeración de motores auxiliares, estabilizadores,...

Cada línea de propulsión utiliza 3 enfriadores de alta temperatura (1 de reserva común a las dos líneas), cada uno con una capacidad para cubrir el 50 % de las necesidades de la línea; 3 enfriadores de baja temperatura



(1 de reserva común a las dos líneas), con una capacidad individual para cubrir el 50 % de las necesidades de línea; 2 electrobombas para agua dulce de baja temperatura del motor principal de 210 m³/h a 3 bar (siendo una de ellas de reserva), y, 2 electrobombas para agua dulce de alta temperatura del motor principal de 130 m³/h a 3 bar (siendo una de ellas de reserva).

Para el sistema de servicios generales utiliza 3 enfriadores centrales (uno de ellos de reserva), cada uno de los cuales es capaz de cubrir el 50 % de las necesidades del sistema y 2 electrobombas para agua dulce para equipos auxiliares de 80 m³/h a 2,5 bar (uno de ellos de reserva).

– Sistema de circulación de agua salada. Este sistema se encuentra compuesto de 5 electrobombas de circulación de agua salada de 330 m³/h a 3 bar, con una de reserva, 2 electrobombas de circulación de agua salada para el condensador de vapor sobrante de 95 m³/h a 2,5 bar cada una, 1 electrobomba de circulación de agua salada a los generadores de agua dulce de 50 m³/h a 4 bar, 3 electrobombas de circulación de agua salada al equipo de aire acondicionado de la habitación de 185 m³/h a 2 bar cada una y 1 electrobomba de circulación de agua salada al equipo de aire acondicionado de la cabina de control de 9 m³/h a 1,5 bar cada una.

– Sistema de combustible. Este sistema está compuesto por 2 unidades de preparación de combustible dimensionadas para alimentar a los motores principales y auxiliares, y dotadas de bombas, calentadores, viscosímetros, etc., 1 electrobomba de trasiego de fuel-oil de 30 m³/h a 3 bar, 1 electrobomba de trasiego de diesel-oil de 30 m³/h a 3 bar, 2 depuradoras automáticas autolimpiantes para fuel-oil con una capacidad de 4.100 l/h, y una depuradora automática autolimpiante para diesel-oil con una capacidad de 1.000 l/h.

– Sistema de aceite. Este sistema está compuesto por 2 depuradoras automáticas autolimpiantes para MM.PP. con una capacidad de 2.610 l/h, 2 depuradoras automáticas autolimpiantes para MM.AA. con una capacidad de 2.480 l/h, 1 electrobomba de lodos de 5 m³/h a 3 bar, 2 bombas de reserva de aceite de MM.PP. de 180 m³/h a 10 bar y 2 electrobombas para trasiego de aceite de 5 m³/h a 3 bar.

– Sistema de vapor. Este sistema está compuesto de 1 caldera de meche-ro con una producción de vapor de 1.500 kg/h a 7 kg/cm² y 2 calderas de gases de escape con una producción de vapor de 1.000 kg/h a 7 kg/cm² cada una.

– Sistema contraincendios. Este sistema está compuesto de 3 electrobombas de 90 m³/h a 8 bar; 1 equipo de presión de CI formado por una electrobomba de 6 m³/h a 9 bar y un tanque de 100 l de capacidad; 1 sistema de rociadores en garajes y 1 sistema automático de rociadores en habitación.

– Sistema de sentinelas. Este sistema se compone de 3 electrobombas centrífugas de 135 m³/h a 2 bar y 1 separador de sentinelas de 5 m³/h.



- Sistema de lastre. El sistema de lastre esta compuesto por 2 electrobombas centrífugas autocebadas para el servicio de lastre de 200 m³/h a 2 bar.
- Sistema de aire comprimido. Este sistema esta compuesto por 2 compresores de aire para MM. PP. de 45 m³/h a 30 bar, 2 botellas de aire para arranque de MM. PP. de 1.500 l de capacidad a 30 bar y 2 botellas de arranque de MM. AA. de capacidad a 30 bar.
- Sistema de alimentación de agua sanitaria. Este sistema está compuesto de 2 generadores de agua dulce de 15 t/día, 1 grupo hidrófobo de 1.000 l de capacidad, 1 equipo potabilizador de agua dulce de 1.000 l/h, 2 electrobombas de circulación de agua dulce sanitaria de 12 m³/h a 6 bar, 2 electrobombas de circulación de agua caliente sanitaria de 5 m/h a 1,5 bar, 2 electrobombas de agua destilada de 1 m³/h a 4 bar y 1 calentador de vapor de 1.000 l de capacidad.
- Sistema de descargas sanitarias. El sistema de descargas sanitarias esta compuesto por 1 planta séptica de vacío dimensionada para el 100 % de las personas a bordo.
- Sistema de extinción de incendios por CO₂. Este sistema está formado por 1 sistema de extinción para los locales de máquinas, 1 sistema independiente para el conducto de extracción de la campana de la cocina y 1 sistema independiente para el local del grupo de emergencia.

Fuera de la cámara de maquinas

Fuera de la cámara de maquinas nos encontramos con los siguientes sistemas y sus componentes:

- Grupo de emergencia. Formado por 1 motor diesel de emergencia de 280 kW a 1.500 rpm conectado mediante acoplamiento a un alternador de 250 kW, 400 V y 50 hz.
- Sistema de sentinelas. Formado por 1 electrobomba para el achique de la caja de cadenas de 5 m³/h a 2 bar.
- Sistema de sprinklers en habilitación. Formado por 1 electrobomba de 100 m³/h a 8 bar y 1 tanque de presión de 3.000 l de capacidad.
- Sistema de rociadores de garajes. Formado por 2 electrobombas de 192 m³/h a 8 bar.

Equipo de carga

El equipo de carga de este buque esta formado por los siguiente componentes:

- 2 puertas-rampa de papa: para servicio entre muelle y buque, con unas dimensiones aprox. cada una de 15,50 m de largo y 9,5 m, de ancho, diseñadas para el paso simultáneo de 2 de vehículos de 16,5 m. de longitud.
- Cierre de proa tipo "almeja": donde se aloja una rampa de 4 m de anchura para el acceso de vehículos a la cubierta 3, diseñada para el paso de un vehículo de 16,5 m. de longitud.

– Una cubierta móvil (carddeck) en el garaje entre cubierta superior 5 y la cubierta 7, para el transporte de turismos de 2 t de peso y dividido en secciones.

– Una rampa *tilting* entre la cubierta principal y el doble fondo para el acceso de vehículos a esta misma cubierta, cerrada en la cubierta 5 mediante una tapa estanca de accionamiento hidráulico.

Maquinaria de fondeo y amarre

Entre la maquinaria de fondeo y amarre de este buque es de mencionar los siguientes componentes:

- A proa: 2 molinetes de accionamiento hidráulico de alta presión combinados para fondeo y amarre. Cada molinete dispone de un cabirón y de un carrete de amarre con 2 velocidades de 18 m/min. para 16 t de tiro y 36 m/min sin tensión.
- A popa: 2 chigres de accionamiento hidráulico de alta presión. Cada chigre dispone de un cabirón y de un carrete de amarre con 2 velocidades: a 18 m/min. para 16 t de tiro y a 36 m/min sin tiro.

Equipo de gobierno

El equipo de gobierno de este buque esta compuesto por 2 servotimones electro-hidráulicos de pistones, cada uno de ellos se encuentra accionando un timón suspendido y semicomprendido con pala currentiforme.

Hélices de proa

El buque posee 2 hélices transversales de maniobra situadas en proa, con accionamiento eléctrico y potencia de 1.000 kW cada una. Las hélices son de paso controlable.

Estabilizadores de aletas

Para reducir el balance del buque, a este se le ha dotado de 1 equipo de estabilizadores de aletas retráctiles de accionamiento hidráulico.

Dispositivos de salvamento

Los dispositivos de salvamento del buque han sido diseñados para atender un máximo de 1.200 personas a bordo, es decir, su capacidad máxima, y están compuestos por:

- 2 botes salvavidas de 150 plazas cada uno.
- 2 botes salvavidas de 30 plazas cada uno.
- 2 sistemas de evacuación marinos (MES.), con capacidad para 430 personas cada uno.
- 1 bote de rescate semirígido.
- 1 bote de rescate rápido.
- 1 medio de rescate (MOR).

Sistemas

Otros sistemas o componentes de los que se encuentra dotado este buque, con los que se facilita tanto el uso de los pasajeros como la seguridad de estos serían:

- Unas escaleras mecánicas bidireccionales para embarque de pasaje entre la cubierta principal y pasaje.
- Un ascensor de doble embocadura para 750 kg (unas 10 personas) desde la plataforma del doble fondo a la cubierta 7.
- Un ascensor de doble embocadura para 750 kg (unas 10 personas) desde la cubierta principal hasta la cubierta 8.
- Un ascensor panorámico entre la cubierta 7 y la cubierta 8.

- Un montacargas de 300 kg entre la cubierta 5 y la cubierta 7.
- Un equipo megafónico de órdenes generales con estación central en el puente.
- Un telégrafo de órdenes a máquinas con mando desde el puente y repetidores en cámara de control de máquinas.
- Un sistema de teléfonos autogenerados.
- Una central de teléfonos automáticos con capacidad para 50 líneas internas.
- Un sistema de alarma general dependiente del equipo de detección de incendios.
- Un sistema de indicación a distancia de niveles de tanques de combustible.
- Un sistema de detección de incendios en cámara de máquinas, garajes, y habitación.
- Un sistema de antena de radio y TV con derivaciones a todos los alojamientos y salones.
- Un sistema de música y avisos.

Equipos de puente

Entre los equipos de puente encontramos la consola de navegación, la derrota, la estación de comunicaciones y seguridad y las consolas de los ailerones. Estos sistemas figuran detallados a continuación:

- Consola de Navegación. En la consola de navegación, el buque esta dotado de un repetidor de la giroscópica, un tifón, un control de limpiaparabrisas, un radar de banda S, un radar de banda X, un panel de control del

equipo de música y avisos, un telégrafo de órdenes, un panel de control de los servotimones, una rueda de gobierno, unos teléfonos autogenerados y automáticos, un radioteléfono VHF-DSC, el piloto automático, un equipo AIS, el sistema de sonido externo, un anemómetro y unos paneles para el control de las hélices de maniobra, el control de la propulsión, de las luces de navegación, de las puertas y rampas, y de la alarma general.

- Derrota. La derrota del buque esta dotada de un girocompás, una eco-sonda, un receptor GPS, tres radioteléfonos VHF portátiles, un receptor VHF de frecuencias aeronáuticas, un indicador de la corredera y una impreseora de rumbo.

- Estación de comunicaciones y seguridad. La estación de comunicaciones y seguridad posee un receptor NAVTEX, una consola de comunicaciones GMDSS A3, un equipo de comunicaciones estándar "C", un panel de control de puertas estancas CM, un monitor de sistema de automatización, un equipo de control y monitorización del sistema de detección de incendios, un panel de paradas de emergencia, un panel de control de puertas CI, un equipo VDR, un equipo de Vigilancia Antisecuestro (SSAS), un equipo de control de aire acondicionado en habitación y un equipo de control del circuito cerrado de TV formado por 25 cámaras de TV, tres monitores de control, un equipo de conmutación, distribuidores, emisores, selectores, etc.

- Consolas de los ailerones. Las consolas de los ailerones se encuentran dotadas con paneles de control de la propulsión, paneles de control de las hélices de maniobra, paneles de control del servo, un repetidor de la giroscópica, un control del limpiaparabrisas y el tifón.

TRIPLE REDUNDANCY CAN-BUS COMMUNICATION PLUS PROCESS SEGMENTATION

INTEGRATED AUTOMATION CONTROL SYSTEM

diamar[®] by Sedni

Ship Automation Experts since 1988

www.sedni.com - sasedni@sedni.com

Varaderos de Cillero, S.L.



Para buques de hasta 500 toneladas.
Tres rampas de varada.
Servicios completos de limpieza, pintado y reparación de buques en general.
Las primeras marcas de pintura.
Talleres anejos.

Teléfono 982 56 07 96
Fax 982 57 06 58
27863 CILLERO-VIVERO (LUGO)

La Rolex Capri Sailing Week 2008

La Rolex Capri Sailing Week es una competición de responsabilidad del Yacht Club Capri, en la cual compiten embarcaciones distribuidas en tres clases: la clase Swan 45, la clase Maxi y la clase Comet. En cada clase, los equipos comparten un programa compuesto por pruebas Barlovento/Sotavento y recorridos costeros.

El Yacht Club Capri, es un club establecido en 1999, que cuenta con 120 miembros entre los que se encuentran famosos personajes del mundo de los negocios, las finanzas, el entretenimiento y el deporte, como Marco Tronchetti Provera (Pirelli), Luca Cordero di Montezemolo (Fiat/Ferrari), Antonio D'Amato, Aurelio De Laurentiis (productor de cine) o Diego della Valle (JP Tod's).

En esta pasada edición, la Rolex Capri Sailing Week 2008, han participado un total de 39 embarcaciones procedentes de 11 nacionalidades distintas, que se encontraron distribuidos de la siguiente manera: 19 equipos en la clase Swan 45, 8 equipos en la clase Maxi (incluyendo la Swan Maxi Class) y 12 equipos en la clase Comet.

La clase Swan 45 es una de las clases de armador-patrón más potentes del panorama mundial por lo que se espera que la competición sea muy intensa. A dicha clase pertenece el campeón de la edición del 2007, Carlo Perrone y su *Atlantica Racing*, que reconoció que sería difícil repetir el éxito anterior. Perrone ha participado ya cuatro años en la clase, al igual que toda su tripulación que ha permanecido casi invariable a lo largo del tiempo, entre la que se incluye al táctico Lorenzo Bodini.



Al igual que para la mayoría de los Swan 45 que compitieron aquí, este evento forma parte de una serie de regatas de cara a la Rolex Swan Cup, que se celebra en septiembre. El ganador de la división Swan 45 en la Rolex Swan Cup 2006 y en la edición 2005 de este evento, el *DSK Comifin*, participó también este año, con Pietro D'Ali a la táctica para el armador Danilo Salsi. En esta edición, también se pudo observar al *Vertigo*, ganador de la Rolex Swan Cup en 2004, perteneciente al armador Marco Salvi que contó con la ayuda de Vasco Vascotto.

También son dignos de mención los tres mejores equipos del Swan 45 European Championship de 2005 que llegan desde el Norte de Europa:

Grant Gordon y Klaus Diederichs con su *Fever*, con Andy Hemmings y Steve Hayles a bordo; Glynn Williams con su *Wisc*; y el belga Bernard Lambilliotte que cuenta con Andy Green a bordo del *Nemo*.

Por su parte, en la flota Maxi se incluyó uno de los supermaxis más famosos de la actualidad, el *Alfa Romeo* de Neville Crichton, con 30,5 m de eslora. Entre su tripulación se pudieron observar algunos de los principales nombres del mundo de los grandes barcos, como Grant Simmer (estratega), Jan Dekker (proa), Curtis Blewett (segundo proa) y Neal MacDonald (carro de mayor) entre ellos.

Uno de los momentos más interesantes de la competición fue el enfrentamiento entre los dos Swan 601: el *Cuordileone* de Leonardo Ferragamo y el *Spirit of Jethou* de Sir Peter Ogden. También se pudo observar el mayor buque de la clase Swan de la flota, el *Grey Goose* de 24,86 metros de eslora, el *Swan 80 Favonius* de Roel Pieper y el más pequeño, el *Flying Dragon* de Giorgio Marsiaj.

El tercer grupo de barcos que participaron en la Rolex Capri Sailing Week es el formado por los Comet, entre los que se incluyó al campeón de 2007, el *Libertine* de Maurizio Biscardi. Y, al igual que ocurre con los Swan 45, para Biscardi éste es un paso hacia un premio mayor: el IMS Worlds, programado para finales de junio en Atenas.

La competición tuvo una duración de cuatro jornadas, desde su inicio el pasado 21 de mayo a su finalización el 24 de dicho mes. En esta ocasión, el evento se desarrolló con muy diversas condiciones meteorológicas que fueron desde la lluvia,



tormentas y rachas de hasta 19 nudos del Suroeste a las altas presiones, sol e intensidades del viento de 12 a 13 nudos.

Alfa Romeo, Wisc y Libertine ganan la Rolex Capri Sailing Week

Tras las cuatro jornadas en las cuales se ha desarrollado la Rolex Capri Sailing Week, las embarcaciones pudieron regresar a la Marina Grande del Yacht Club Capri, unas como líderes y otras como participantes de la competición desarrollada en aguas del Golfo di Napoli.

La flota de Swan 45 finalizó con el *Wisc* como líder con 42 puntos, seguido del *Vertigo* con 46 puntos y el *Earlybird* con 48. El armador del *Wisc*, Glynn Williams agradeció el esfuerzo a la tripulación y comentó que el equipo irá a Cerdeña, a la Rolex Swan Cup en septiembre, con un mayor grado de confianza y con velas nuevas.

En la Maxi Class, el *Alfa Romeo* empató con el *Favonius*, aunque finalmente el *Alfa Romeo* fue declarado campeón al tener cuatro victorias parciales en comparación con una victoria parcial del *Favonius*.

Entre los Comet, el defensor del título, el *Libertine*, pudo conseguir ganar la última manga de la Rolex Capri Sailing Week y alzarse con la victoria final. El *Fra Diavolo* consiguió alcanzar la segunda posición, mientras que el *Agora* ocupó la tercera plaza. Sobre su victoria, el armador del *Libertine*, Biscardi comentó que la incertidumbre reinó hasta el final y que los barcos participantes estaban muy bien preparados y eran muy competitivos, con lo que ganar por segunda vez la Rolex Capri Sailing Week le daba una gran satisfacción.

Todos los ganadores de las diferentes clases recibieron sus correspondientes Rolex Submariner en acero y oro durante la entrega de premios celebrada en el Yacht Club Capri.

| RESULTADOS FINALES | | | | |
|---------------------|--------------------------------------|------|----------------------|----------------|
| Posición Barco | Armador | País | Puntuaciones | Puntos Finales |
| MAXI | | | | |
| 1. ALFA ROMEO | Neville Crichton | NZL | 1-1-1-9-2-3-1 | 18.00 |
| 2. FAVONIUS | Roel Pieper | BVI | 2-2-4-3-1-2-4 | 18.00 |
| 3. SPIRIT OF JETHOU | Sir Peter Ogden | GBR | 3-4-2-1-3-4-3 | 20.00 |
| SWAN 45 | | | | |
| 1. WISC | Glynn Williams | GBR | 6-1-3-9-7-7-4-5-4 | 46.00 |
| 2. VERTIGO | Marco Salvi | ITA | 1-2-12-1-8-11-11-2-2 | 50.00 |
| 3. EARLYBIRD | Hendrick Brandis | GBR | 2-17-5-3-2-1-1-15-10 | 56.00 |
| COMET | | | | |
| 1. LIBERTINE | Maurizio Biscardi | ITA | 1-3-1-3-1-5-1 | 15.00 |
| 2. FRA DIAVOLO | Vincenzo Addessi | ITA | 4-2-4-1-4-3-4 | 22.00 |
| 3. AGORA | Marco Franco c/o Emmeffe Sail Srl | ITA | 2-1-2-2-6-7-3 | 23.00 |

POTENCIA PARA BARCOS DE USO PROFESIONAL

VOLVO PENTA D16: UN SALTO TECNOLÓGICO



Fiable: Diseñado para durar y probado durante miles de horas bajo las mas duras condiciones de trabajo.

Potente: Con más de 100-150 CV y con un 60% más de par.

Eficiente: Controlado electrónicamente con inyectores de alta presión y tecnología de 4 válvulas dando como resultado una impresionante reducción en el consumo de combustible.

Limpio: Cumple con IMO, EPA2, Rhine River Step 2 y la normativa de motor de diseño limpio según el DNV.

EL nuevo motor marino D16 de Volvo Penta es realmente un gran salto tecnológico.

| Motor : | D16-650 | D16-750 | D16MG |
|------------------------|---------------|---------------|--------------|
| Potencia al cigüeñal : | 650 hp/478 kW | 750 hp/551 kW | 450 hp/300kW |
| Par máximo : | 3255 Nm | 3263 Nm | - |
| Cilindrada : | 16.12 litros | 16.12 litros | 16.12 litros |

**VOLVO
PENTA**

www.volvpenta.es

Últimos modelos de Fairline

Targa 44 Gran Turismo

El Fairline Targa 44 Gran Turismo fue botado a finales del 2007 y constituyó un gran reclamo en el Salón Náutico de Madrid celebrado del 8 al 12 del pasado mes de marzo. Actualmente, los pedidos realizados a Fairline se centran en la construcción de más de ochenta Targa 44 GT y el modelo mejorado de Targa 52 GT.

Esta embarcación debe principalmente su reclamo a que es el primer modelo de Fairline que sale a la venta equipado completamente con el Volvo Penta IPS (Sistema de Funcionamiento Abordo), el cual permite realizar movimientos diagonales y rotatorios sin esfuerzo. El diseño de su casco exclusivo esta adaptado a la instalación del Volvo IPS y ha sido diseñado por Bernardo Olesinski con un techo retractable.

Con este nuevo modelo, Fairline espera conseguir una nueva generación de cruceros expresos y ofrecer un lujoso alojamiento tanto por encima como por debajo de la cubierta. El Targa 44 admite la acomodación de hasta seis personas en sus grandes espacios disponibles. Además, el Targa 44 tiene un lujoso bar y posee una cocina bien equipada con microondas, refrigerador, fregadero con agua caliente y fría y acabados en madera. Una ventaja añadida, es que al utilizar el sistema IPS se consigue un aumento del espacio libre, el cual puede utilizarse para mejorar el confort de los pasajeros con una escalera oculta para poder acceder al mar o áreas donde poder tomar el sol.

El nuevo Gran Turismo de Fairline posee un perfecto techo realizado en una sola pieza, lo que hace que la embarcación posea un diseño insólito, e incorpora un sello neumático que le da mayor robustez al sistema. Para conseguir este sistema



de techo retractable, Fairline ha tenido que emplear un gran número de horas de trabajo en los cuales se han realizado muchas comprobaciones e investigaciones, obteniendo un diseño que permite a los tripulantes apreciar cualquier paisaje en cualquier situación o circunstancia. Este techo retractable se cierra automáticamente cuando se realiza el cierre de la embarcación. Fairline espera desarrollar nuevos diseños de este techo basándose en este ya fabricado.

El Targa 44GT puede llevar dos motores gemelos de gasoil Volvo Penta IPS500 D6-370 EVC para obtener velocidades de 33 nudos, o dos motores diesel Volvo Penta IPS600 D6-435 EVC con los cuales puede obtener fácilmente la velocidad de 35 nudos.

Las características principales del Targa 44GT son:

| | |
|--------------------------|------------|
| Eslora Total | 13,68m |
| Manga | 4,01m |
| Puntal | 4,38m |
| Calado | 1,00m |
| Peso aproximado | 11.300 kg |
| Capacidad de agua | 300 litros |
| Capacidad de combustible | 996 litros |

Dotación y velocidad obtenida:

| | |
|---|----------|
| 2 motores Volvo Penta IPS500 D6-370 EVC Diesel 370 mhp | 33 nudos |
| 2 motores Volvo Penta IPS600 D6-435 EVC Diesel 435 mhp | 35 nudos |

Fairline Targa 38

El fabricante principal de yates de lujo a motor, Fairline expuso el pasado mes de marzo, en el Salón Náutico de Madrid, tres modelos de sus Targas deportivos: el Targa 44GT que hace su estreno español, se encontró expuesto junto con el popular Targa 52GT y junto con la embarcación más rápida de Fairline, el Targa 38.

El Fairline Targa 38, botado en abril de 2006, es capaz de alcanzar los 36 nudos. Además se consiguieron mejorar sus niveles con la instalación de unos motores diesel del tipo Volvo Penta D6-370 EVC, lo que le dio a este crucero deportivo la potencia necesaria para poder obtener los asombrosos 42 nudos.

El Fairline Targa 38 ha recogido el Premio del Año a la Mejor Lancha de Motor o el título europeo del Yate del Año 2007. Actualmente continúa siendo la embarcación más rápida construida por Fairline.



VULKAN
ESPAÑOLA, S.A.



VULKARDAN-E



RATO-S



ISS – Conjunto Integral



VULASTIK-L



**VULKAN Líder mundial en tecnología
para transmisión de potencia**

Avda. Montes de Oca, 19, Nave 7 – E-28709 S.S. Reyes (Madrid) Tel. 91359 09 71-Fax : 91345 31 82 - vulkan@vulkan.es



The logo for Carral Marine Technology, consisting of a stylized blue 'C' shape above the word 'carral' in a lowercase, bold, sans-serif font, with 'MARINE TECHNOLOGY' in smaller letters below it.

SINCE 1921

www.carralmarine.com
Tel.: 34 981 173 664 · Fax: 34 981 294 318
Martinete, 10 - 11. 15008 A Coruña
P.C. Box 3060. 15190 A Coruña.
Spain



El Puerto de Vigo otorga una concesión a Hijos de J. Barreras para ampliar sus instalaciones

El Consejo de Administración de la Autoridad Portuaria de Vigo ha otorgado al astillero Hijos de J. Barreras la concesión administrativa para la obra de ampliación de sus instalaciones en el puerto, que supondrá una inversión de 16,3 millones de euros e incrementará el número de empleos.

Este proyecto se realizará en un plazo de 13 meses y ampliará las gradas en 50 metros de largo y 10 m de ancho, permitiendo así la construcción de buques con esloras de hasta 250 m, como gaseros o metaneros, o buques de tipo panamax.

Se espera que la ampliación, además, facilite al astillero planificar mejor su cartera de pedidos y se pueda situar en una posición mejor para afrontar el resto de la competitividad al que se encuentra expuesto. El responsable de Barreras manifestó que con esta concesión se cubren todas las necesidades que tiene el astillero y agradeció el apoyo mostrado al presidente portuario.

Concesión de la tercera planta de biodiesel del Puerto de Bilbao



El Consejo de Administración de la Autoridad Portuaria de Bilbao aprobó el pasado 30 de mayo, una concesión a la sociedad Diesel Energy para la construcción de la que será la tercera planta de biodiésel del Puerto de Bilbao.

La planta estará operativa en 2010 y la inversión prevista asciende a 33,3 millones de euros. La instalación, que ocupará unos 20.500 m² en la ladera del monte Serantes, Zierbena, tendrá una capacidad de producción de 150.000 t/año y aportará un tráfico mínimo portuario anual de 180.000 toneladas.

El interés que poseen actualmente las plantas de biodiésel ubicadas en el Puerto de Bilbao, han hecho que las dos plantas anteriores, pertenecientes a las empresas de Biocombustibles de Zierbena y Bunge Ibérica, se encuentren en proyectos de construcción. Diesel Energy tenga ad-

judicada la tercera y Petronor posea un proyecto pendiente de realización por parte de la autorización ambiental integrada y evaluación de impacto ambiental para su aprobación definitiva.

Primera Edición del Curso online de Economía Marítima del Instituto Marítimo Español

Como ya es conocido, las decisiones deben ser tomadas por profesionales y en nuestro sector, las decisiones suelen tener una repercusión económica, por lo que es indispensable, a la hora de evaluar muchos aspectos del sector, unos conocimientos adecuados. También es necesario un análisis de determinadas situaciones del mercado marítimo, la visión conjunta de ambos aspectos resulta de gran interés.

Debido a estos principios, se ha desarrollado un curso de Economía Marítima que será impartido desde el 5 de mayo de 2008 al 25 de julio de 2008, donde a los profesionales del sector, sin dependencia de su formación económica, podrán formarse para que puedan hacer frente a decisiones relacionadas con su actividad y que posean una repercusión económica en su empresa como son los tratados en diversos departamentos de un astillero o empresas de transporte.

El *Brilliance of the Seas* navegará desde Málaga

La naviera Royal Caribbean, que situó el pasado mes de abril el *Navigator of the Seas*, un crucero lujo que hará escala base en el Puerto de Málaga durante la temporada de otoño de 2009, ha anunciado que el crucero *Brilliance of the Sea* realizará viajes con salida y llegada desde Málaga, desde enero y hasta abril de 2010.

Los pasajeros del *Brilliance of the Seas* podrán elegir entre dos itinerarios: un crucero de siete noches desde Málaga y con escalas en las ciudades de Túnez, Roma, Ajaccio y Marsella, retornando nuevamente; o bien, un crucero de siete noches por las Islas Canarias y Madeira, con escalas en Lanzarote, Tenerife, La Palma y Madeira.



Para los itinerarios, el *Brilliance of the Seas*, perteneciente a la clase Radiance, con una eslora de 293 metros, contará con una capacidad máxima de 2.500 pasajeros y 869 miembros de tripulación.

Fomento y la prestación del servicio de comunicaciones de socorro marítimo

El Consejo de Ministros ha acordado autorizar al Ministerio de Fomento para la adquisición de compromisos de gasto por valor de unos 5 millones de euros, con cargo a ejercicios futuros, con la que se realizará la contratación de la prestación del servicio de socorro para la seguridad de la vida humana en el mar.

Dicha autorización es debida a que el contrato de prestación de este servicio, actualmente en vigor, finaliza el 26 de abril de 2009 y se espera que se convoque un nuevo concurso público que permita la contratación de dicho servicio desde el 27 de abril de 2009 al 26 de abril de 2013, al ser este imprescindible, tal y como lo marcan las leyes españolas y los convenios internacionales suscritos por España que imponen a la Administración la obligación de prestar un servicio de Socorro que se encargue de la seguridad en el mar. Esta obligación puede realizarse por medio de unos operadores de telecomunicaciones que realizan unas prestaciones análogas a las que constituyen este servicio público.

Las obligaciones comprenderán las instalaciones y las puestas en servicio de una Red de Estaciones Costeras a lo largo del litoral, equipadas con sistemas de radiotelefonía, de una Red de Centros de Control de Comunicaciones Radioeléctricas (CCR's) que operen permanentemente para controlar las Estaciones y realizar las operaciones de escucha, y de las interconexiones y las operaciones de socorro entre los CCR's con las Estaciones y con los Centros de Coordinación de Salvamento (CCS's) de la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima (SASEMAR). En general, las obligaciones comprenderán todas las operaciones de gestión, operación y mantenimiento de la Red y del equipamiento.

Modificaciones en los puertos chinos para aumentar el movimiento de carga

Según las previsiones de Shanghai International Port Group (SIPG), se espera que el puerto de Shanghai alcance este año los 30 millones de TEU, incluyendo en esta cifra 9 millones de TEU de las instalaciones de la zona de Yangshan, y esperan que

aumenten en 2010, a 35 millones de TEU, de ellos, 15 millones de Yangshan.

Por otra parte, para conseguir el objetivo marcado en el plan de negocio 2011-2015, se realizará la construcción de 10 nuevos amarres en el puerto de Wenzhou, en Zhejiang, con lo que se esperan alcanzar los 100 millones de toneladas.

Para dicho objetivo, este puerto contará con la inauguración de la nueva línea Wenzhou-Ningbo, con un servicio internacional en la zona de Zhuangyuan Ao y con la construcción de cuatro amarres para diferentes tipos de buques. También, se espera que se desarrollen dos nuevas zonas de amarre de 50.000 toneladas de capacidad y se establezca una alianza estratégica con el puerto de Ningbo.



El Puerto de Bilbao recibe a tres de los portacontenedores más grandes del mundo

En poco más de un mes, el Puerto de Bilbao ha recibido a tres de los mayores portacontenedores que navegan por el mundo, todos de la compañía Mediterranean Shipping Company (MSC), la segunda naviera mundial en tráfico de contenedores.



El primer portacontenedores, recibido el pasado 7 de mayo, en el Puerto de Bilbao fue el portacontenedores *MSC Candice*, el cual posee bandera panameña, una eslora de 337 m, una manga de 45,6 m y un calado máximo de 14,5 m. Este buque tiene una capacidad para 9.178 TEU y se convirtió en uno de los dos portacontenedores más grande que ha recalado hasta ahora en el Puerto de Bilbao.

Un mes después, el 6 de junio, atracó el *MSC Joanna*, el cual posee una eslora de 321 m, una manga de 45,8 m y un calado máximo de 13,0 m.

Este buque posee una capacidad de 9.200 TEUs y bandera liberiana.

Ambos buques pertenecen al servicio "Far East China", denominado Lion Service, por lo que su servicio parte y finaliza en China. También, los dos buques han sido construidos por Construcciones Navales e Industrias Samsung, en Corea del Sur, y poseen motores de diseño B & W.



Ampliación del número de licencias Foran con carácter permanente

Tras más de 10 años de aplicación del Sistema Foran, Severnoye Design Bureau ha alcanzado un acuerdo con Sener para la ampliación y reconfiguración de su número de licencias con carácter permanente, a fin de dar respuesta la demanda de sus nuevos proyectos.

Severnoye Design Bureau, una empresa líder en el diseño de buques comerciales y militares en Rusia, es una compañía altamente cualificada capaz de resolver las tareas más complejas en el área del diseño de buques.

La Oficina ha diseñado cientos de buques de diferentes tipos, desde una patrullera de 500 t a un crucero pesado impulsado por energía nuclear de 26.000 t, pasando por granereros y balleneros. En general, esta Oficina ha sido capaz de diseñar más de 550 buques con un desplazamiento total de 1,5 millones de toneladas, siendo todos ellos, buques notables por sus excelentes condiciones de navegación, su fiabilidad y por ser económicos de operación, incluso en el mercado internacional.

En los últimos años Severnoye Design Bureau ha llevado a cabo diseños de buques frigoríficos, pesqueros, buques de pasaje, buques ecológicos con sistemas de monitorización para controlar el impacto medioambiental en el agua y la atmósfera, buques tanque de recogida de vertidos de petróleo y residuos, y buques hospital.

Severnoye Design Bureau forma parte de Russian Navy Revival, un programa para revitalizar la industria naval rusa que ha llevado a cabo más de 20 proyectos piloto. El proceso de diseño de buques de la Oficina cuenta con los sistemas más actualizados y exclusivos gracias al Sistema Foran.

MHI y Wärtsilä se unen en el diseño de nuevos motores marítimos

Mitsubishi Heavy Industries, MHI, y la Corporación Wärtsilä, de Finlandia, han firmado un acuerdo para el desarrollo conjunto de diseño y desarrollo de nuevos motores diesel marinos de baja velocidad y de diámetro de cilindro inferiores a 450 mm. Este acuerdo es una extensión de la alianza estratégica creada por MHI y Wärtsilä en septiembre de 2005.

Las dos empresas consideran un negocio potencial a la unión de sus recursos y experiencia para desarrollar los nuevos motores marítimos de pequeño tamaño. Tales motores son diseñados especialmente para su utilización en pequeños buques, incluyendo algunos tipos de bulkcarrier, petroleros, químicos, buques de contenedores de alimentos y buques refrigerados.

Los motores serán empleados en buques profesionales dedicados a trayectos cortos y dotaran al mercado de una alta eficacia y fiabilidad, siendo compactos y respetuosos con el medio ambiente.

Se espera que los detalles de los motores desarrollados conforme a este acuerdo sean anunciados en unos meses, tras un estudio completo de su diseño inicial, y los nuevos tipos de motores refuerzan el mercado de motores en la gama de potencias inferiores.

El proyecto es conducido por un grupo de ingenieros pertenecientes a ambas empresas y supervisado por un comité de dirección de ambas compañías. Con lo que se espera que el nuevo motor sea construido por los titulares de permisos de Wärtsilä y Mitsubishi por todo el mundo.

Tanto Wärtsilä como MHI poseen su amplia gama de motores diesel marítimos que cubren, en el caso de Wärtsilä, el rango de potencia de los 5.650 a los 84.420 kW y en el caso de MHI, los motores diesel VE lentos, que cubren la gama de potencia que va desde los 1.120 a 46.800 kW. MHI también ha cooperado en la fabricación de Sulzer tras un acuerdo firmado con esta compañía en 1925.

Encuesta INGENIERÍA NAVAL

Rogamos a nuestros lectores y suscriptores que se tomen unos minutos para contestar a un pequeño cuestionario, en la seguridad de que su colaboración es fundamental para la RIN, y como tal se lo agradecemos.

Pueden encontrar la encuesta en la siguiente dirección de Internet:
<http://tinyurl.com/5vzgkz>

Análisis sobre el retraso en las entregas de los buques

Debido principalmente a que algunos analistas han afirmado que más de 10 millones de tpm, las cuales tenían que ser entregadas en 2007, han sido pasadas al 2008 y a que los astilleros comienzan a pensar en realizar las entregas de los buques a partir de 2009, se puede considerar que los retrasos actuales en las nuevas construcciones están a la orden del día.

Desde el 1 de enero de 2008, según los análisis realizados se encuentran 508 buques que no han cumplido con la fecha de entrega prevista, anterior al 2008. La tabla que figura a continuación muestra el estado en el que se encontraban estos buques hace 2 meses.

| Resumen | Nº de buques | tpm |
|---|--------------|------------|
| Entregado pero no informado (A) | 124 | 3.888.961 |
| Restantes sobre el contrato con fechas de entrega ajustada (B) | 344 | 8.406.943 |
| Contratos fracasados / pedidos ficticios (Todavía con número IMO) | 40 | 1.260.980 |
| Total | 508 | 13.556.884 |

De los 40 pedidos con números IMO encontrados como contratos fracasados o pedidos ficticios, estos deberán ser restados debido a que fallaron en las etapas anteriores al primer pago o que sus informes eran simplemente falsos.

De la categoría "A", cuyos buques se encuentran a la espera de su entrega, la interrupción es debida a las consecuencias que se indican en la siguiente tabla.

| Entrega | Nº de buques | tpm |
|---------------------------------|--------------|-----------|
| Contratos anteriores o a tiempo | 64 | 1.859.007 |
| Buques retrasados: | | |
| Retrasos de un mes | 22 | 897.284 |
| Retrasos de 2 a 7 meses | 20 | 844.676 |
| Con más de 7 meses de retraso | 18 | 287.994 |
| Total | 124 | 3.888.961 |

Nota: un retraso de 7 meses (o 210 días) es el retraso máximo general permitido anterior a la posible cancelación del contrato NB. Esta tabla incluye la suma de los retrasos permitidos y no permitidos.

En la categoría "B", los buques que encontramos tienen las fechas de entrega ajustada. Su demora será según la siguiente tabla.

| Entrega | Nº de buques | tpm |
|-------------------------------|--------------|------------|
| Retrasos de un mes | 62 | 2.659.307 |
| Retrasos de 2 a 7 meses | 197 | 4.891.964 |
| Con más de 7 meses de retraso | 145 | 2.885.626 |
| Total | 404 | 10.436.897 |

La disminución de las entregas será por tanto la suma A + B.



Como conclusión, cerca de 7,8 millones de tpm (o 342 buques) han experimentado un retraso de más de un mes. Pese al efecto neto causado en el mercado, se espera que este retraso sea evaluado tras una compensación con entregas tempranas. Las entregas tempranas confirmadas significaron una cifra de 1,8 millones y se espera que en 2008 y en 2009, los retrasos posibles puedan hacer contrapeso entre la oferta y la demanda, en particular cuando las entregas tempranas tienen repercusiones en las cuentas.

Esto puede ser del gran interés conociendo que los astilleros chinos representan el 4 % de los retrasos de 2007, seguidos por el 16 % de los astilleros coreanos y el 13 % de los astilleros japoneses. Si cambiamos el punto de vista y nos centramos en el tipo de buques, la mayor parte de los retrasos corresponden a los petroleros, los cuales representan el 42,5 %, seguido de los portacontenedores que representan el 21 % y los graneleros que representan el 20 %.

La extracción del Mar Egeo sale a subasta quince años después

El pasado 22 de mayo se publicó en el Boletín Oficial del Estado un anuncio del Ministerio de Defensa en el que figura una convocatoria de una subasta pública para la extracción del pecio, tras el concurso realizado en el 2004 con el mismo objetivo y sin resultados.

El encallamiento del petrolero se produjo en la madrugada del 3 de diciembre de 1992. Entre 1997 y el 2001 se retiraron algunos restos, entre los que figuran las tres anclas (expuestas en Asturias y A Coruña) y una hélice. Actualmente, gran parte del buque, unas 52.000 toneladas de chatarra entre las que se incluye la segunda hélice, aun permanecen sumergidas enfrente de la Torre de Hércules.

La Junta Delegada de Enajenaciones y Liquidadora

de Material del Arsenal de Ferrol, convocó en diciembre del 2004 una subasta, a la cual se presentaron tres empresas de A Coruña y fue adjudicada a Desguaces Petrallo, pero el trabajo no llegó a ver la luz.

El responsable de Desguaces Petrallo, José María Sánchez Mouzo, explicó que las condiciones acordadas para la extracción impidieron que el trabajo se llevara a cabo. Tras la adquisición de un góndula de 26 m de eslora, el cual iba a ser destinado para la colocación del material extraído, este fue destinado para su uso en otras obras. Según su consideración, hay piezas de hierro de unas mil toneladas que deben ser cortadas con soplete bajo el agua antes de izarlas, ya que en la zona está prohibida la dinamita y estas circunstancias encarecen la operación.

Defensa ofreció, en la anterior subasta, un 80 % del material retirado a la empresa adjudicataria y un 20 % restante para el Estado. Finalizando esta subasta con un 20 % del material para la empresa adjudicataria, Desguaces Petrallo. Después, la empresa comprobó que las cuentas no salían porque, además del encarecimiento por el uso del soplete, el entorno de la torre posee grandes corrientes que hacen que solo se pueda trabajar con vientos del sur de forma segura.

En la subasta convocada el pasado 22 de mayo, vuelve a partirse de un 80 % de beneficios para el adjudicatario. Sánchez Mouzo anunció que volverá a presentarse y espera ganar el contrato, siempre que no se vea forzado a rebajar tanto su parte del botín.

47º CONGRESO DE INGENIERÍA
NAVAL E INDUSTRIA MARÍTIMA

**CIN
08**



Uso Sostenible y Lúdico del Mar

Presentación de Trabajos:
www.ingenierosnavales.com

PALMA DE MALLORCA
16 y 17 de octubre

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS NAVALES
Y OCEÁNICOS DE ESPAÑA

PATROCINADORES



Requerimientos sobre las emisiones de SO_x

Con la reciente introducción del control de emisiones de sulfuro en distintas áreas (SECA, SO_x Emission Control Areas), tanto en el Mar Báltico como en el Mar del Norte, los buques que operen tendrán que utilizar una nueva tecnología para cumplir con los nuevos requerimientos sobre las emisiones de SO_x.

En el SECA, los contenidos de azufre del fuel utilizado en los buques no deberían superar el 1,5 % y propone reglamentos en una lista para reducir esta cantidad. Alternativamente, los buques podrán utilizar un sistema limpio de gases de combustión. Este porcentaje podrá ser alcanzado usando combustible bajo de azufre, por depuradores que limpian de los gases de escape el SO_x, o por una combinación de ambos.

La Línea Holland América se ha empleado para la investigación de soluciones con el empleo de depuradoras, instalándose una depuradora Krystallon, que emplea agua de mar, a bordo del crucero Zaandam. El equipo fue acoplado a uno de los cinco generadores diesel a bordo del buque de 61.396 t y con capacidad para 1.432 pasajeros. La depuradora ha estado trabajando des-

de su instalación en abril de 2007, y un informe de evaluación tanto sobre la unidad como sobre el funcionamiento de buque será hecho público en un futuro próximo.

Sin embargo, el coste de 2 millones de dólares para la instalación no facilita su introducción al mercado. Su gran ayuda se encuentra en que aunque los precios del combustible han crecido, el combustible con un bajo contenido de azufre sigue siendo más caro, por lo que los propietarios pueden empezar a plantearse la opción en números.

Krystallon espera un crecimiento y ha ampliado sus capacidades de distribución firmando un acuerdo con Servicios Marítimos Wilhelmsen para la distribución mundial de su tecnología.

Otros productos de sistemas de depuración también han recogido un alto de interés en el cliente. El productor Robert Clarke de Soluciones Marítimas para Gases de Combustión espera la aprobación final por la IMO para su tecnología, la cual se espera que se produzca en el MEPC57 de marzo de 2008, donde la IMO definirá las directrices.

Debate sobre los subproductos

Para eliminar el SO_x, el agua de mar se bombea hacia los lavadores para que el carbonato de calcio del agua absorba el SO_x de los gases de escape y se produzca sulfato de calcio y CO₂.

La reacción neutraliza la acidez del SO_x y se aprovecha de la capacidad amortiguadora del agua de mar. Al producirse lavados al azufre, el mar cambia su acidez, aunque está demostrado que en el agua de mar el cambio es prácticamente imperceptible.

Sin embargo, el Dr Hermann J Klein no está de acuerdo con esta evaluación y considera: "Cuando el SO_x reacciona con el agua de mar, las sustancias tóxicas emergen, esto no ayuda." Según el Dr Klein es mejor retirar el azufre de la fuente. También debatió sobre los cambios de la acidez Andy Osbourne, Director de Desarrollo de negocios de Krystallon, el cual considera que el proyecto realizado en el Zaandam podría apoyar este punto de vista.

Aún más, es evidente que el debate continuará, sobre los efectos que la tecnología de reducción de azufre causará al agua de mar.

SSM se incorpora al grupo COSALT y nombra a su nuevo director

Sistemas de Seguridad Marítima S.L. (COSALT SSM) una empresa española dedicada al sector de revisión, venta y alquiler de balsas salvavidas, radiobalizas, equipos contra incendios y equipamiento para la seguridad marítima tanto para barcos mercantes, buques de pasaje, pesqueros o yates de recreo. Fundada en 1990 y con sede en Barcelona, desde julio de 2007 forma parte de la división de Seguridad Marítima de COSALT, origen británico y líder en Europa en el suministro de productos y servicios de seguridad y protección.

Esta empresa dispone de una estación de revisión de balsas salvavidas y rampas de evacuación homologada y autorizada para revisar las balsas Arimar, Avon, BFA, DSB, LSA, Plastimo, Raimar, RFD, Viking y Zodiac entre otras. También, entre sus servicios figura la comercialización, revisión y realización del mantenimiento de radiobalizas, siendo un distribuidor exclusivo para España de ACR, además de vender accesorios marítimos para la seguridad en la mar.

Desde el año 2000 posee la certificación ISO 9001 de Bureau Veritas y realiza los servicios de man-

tenimiento de balsas salvavidas y equipos de evacuación y material contra incendios certificados por Bureau Veritas, Det Norske Veritas, Lloyd's Register, RINA y Germanischer Lloyd.

Con esta incorporación, SSM formará parte de una amplia red de estaciones de servicio, oficinas de venta y centros de distribución situados en más de 22 sedes, con lo que se espera que aumente su oferta de productos y servicios por la extensa red que la compañía posee en Europa, dedicada a diferentes áreas como son los equipos de evacuación para barcos, los equipos de protección personal, los equipos antiincendios y los productos de fibra y cable.

Tras la incorporación de SSM al grupo COSALT, y por voluntad del grupo, se ha realizado el nombramiento de Jordi Montserrat como el nuevo Director General de Sistemas de Seguridad Marítima, COSALT SSM. Jordi Montserrat dispone de una amplia experiencia en el sector, ya que ha sido el encargado de desempeñar la dirección del Salón Náutico Internacional de Barcelona durante 10 años.

El Director General de COSALT El grupo COSALT, Winston Philips, considera que "Barcelona es uno de los puertos con buques de mercancías y pasajeros con más proyección de futuro" y que "con la adquisición de SSM, COSALT refuerza su posición como compañía líder en su sector en Europa, pues ya está presente en Italia, Alemania, Holanda, Bélgica, Reino Unido, y ahora también en España".



El crucero *Prinsendam* efectuó su primera escala en el Puerto de Málaga

El Puerto de Málaga recibió el pasado 20 de mayo, la primera visita del crucero *Prinsendam* a la ciudad, donde permaneció atracado hasta las 21 h, momento en el que partió hacia el puerto de Bahía de Cádiz.

Con motivo de esta primera escala, los representantes del Puerto de Málaga y del Ayuntamiento realizaron la entrega de una placa conmemorativa al capitán del buque, el cual ya había realizado otras visitas a la ciudad a bordo de otros buques.

El *Prinsendam* pertenece a la naviera Holland America y ha sido diseñado para explorar los destinos más exóticos del mundo. Además, ofrece un espacio íntimo para los 793 pasajeros semejante a los clásicos yates pero con una estructura más espaciosa propia de un crucero.



El viaje, desde Fort Lauderdale (Florida) a Lisboa, de 70 días de duración, en el cual la mayoría de sus pasajeros son de origen norteamericano y canadiense, y en el mismo puerto de llegada comenzará un nuevo viaje el mismo día del

desembarco con una duración de 11 días.

Su tripulación ha sido formada en la escuela que la compañía posee en Yakart y es considerada como una de las mejores del mundo, al hacer uso de las más tradicionales costumbres, como el acompañamiento del pasajero a su camarote o a su mesa en el restaurante, al igual que se hacía en los grandes cruceros de lujo a principios del siglo pasado.

Durante el pasado día 20 de mayo, también ha hecho escala en la ciudad el crucero *Ocean Monarch*, perteneciente a la naviera Monarch Classic Cruises, que tiene previsto volver al puerto el próximo mes de septiembre. Además, también se pudo observar el crucero *Coral*, procedente de Tánger con destino Almería, contando con un total de 34 escalas durante este año.

Brasil Maru

El pasado mes de diciembre, Mitsui Engineering & Shipbuilding finalizó el *Brasil Maru* en su Astillero de Chiba. El minero de 327.000 tpm, cuyo casco es el número 1.660, ha sido entregado a su armador Tamou Lines, en Grecia en el plazo acordado.

Este gran buque ha sido diseñado para hacer frente a la creciente demanda del transporte marítimo de mineral de hierro existente. Realizará un transporte en ruta de mineral de hierro, posee un nombre compuesto de sus dos predecesores, el primero de ellos puesto en servicio en 1939 y el segundo en 1954. Ambos buques fueron prestigiosos buques de carga y pasajeros japoneses.

El *Brasil Maru* posee una eslora total de 340 m y una manga de 60 m, su puntal de trazado es de 28 m y su calado de trazado de 21 m. Durante la primera etapa de su construcción, la compañía Nippon Steel Corporation colaboró con el astillero en reforzar partes de la estructura del buque que requieren una alta resistencia mediante la introducción de transformaciones de ultra-sonidos UIT en la estructura del casco.

El *Brasil Maru* está impulsado por un motor diésel Mitsui-Man B&W 7S80MC-C, que le da una potencia continua máxima de 23.640 kW. El motor principal satisface las normas de gases de escape IMO y puede reducir su consumo de combustible mediante la introducción de reductores de potencia para permitir un funcionamiento óptimo en la forma más eficiente de producción. Por medio de un controlador electrónico de funciones de abastecimiento de petróleo se abastece el cilindro del motor principal. Para mayor seguridad, este buque ha sido construido con un doble casco completo que protege los tanques de combustible, los cuales se encuentran situados en línea, preocupándose del medioambiente, al igual que lo hace el generador del motor, el cual satisface las exigencias de las normas medioambientales IMO.

La mejora en el ahorro de combustible también es debido a una combinación de la forma del casco con el que se obtiene un mayor rendimiento en la propulsión, una hélice de mayor eficacia y el MIPB (Hélice Integrada Mitsui Boss), combinando todo con una buena acción del timón.

Características principales:

| | |
|------------------------------|--|
| Eslora total | 340 m |
| Eslora entre perpendiculares | 325 m |
| Manga | 60 m |
| Puntal de trazado | 28,15 m |
| Calado de trazado | 21,13 m |
| Propulsión | motor Mitsui-Man B&W Diesel 7S80MC-C de 23.640 kW a 66 rpm |
| Velocidad | 15 nudos |
| Tripulación | 30 personas |

Para obtener una mayor flexibilidad operativa, se unen las condiciones necesarias de los puertos de carga situados en Brasil, la relación con el equipo de amarre y la garantía de calado con las entradas en los puertos de Australia. Cumpliendo todas estas condiciones, el buque es capaz de cargar y descargar en múltiples puertos, incluso puede cargar en dos y descargar en tres si complicaciones.

El buque ha sido clasificado como Nippon Kaiji Kyokai (ClassNK), es capaz de operar con una velocidad de servicio de 15 nudos y posee bandera panameña.



FERNÁNDEZ JOVE, S.A.



DELEGACION FERROL

Tel.: +34 981351122

Fax.: +34 981359040

e-mail: ferrol@fernandezjove.com

DELEGACION CENTRAL
Paseo del Niño, 4 Nave B2
39300 Torrelavega (CANTABRIA)
Tel.: +34 942 892739
Fax: +34 942 883058
e-mail: fj@fernandezjove.com

DELEGACION CADIZ

Tel.: +34 692214794

Fax: +34 942883058

e-mail: cadiz@fernandezjove.com

*Solucionamos más
Flexibility is our strength*

www.fernandezjove.com

Calidad, Fiabilidad, Servicio ...



- Equipos de protección y manipulación de cargas.
- Ro-Ro, Escotillas, Grúas.
- Servicio 24 horas.
- Mantenimiento Preventivo e Inspecciones.
- Repuestos.
- Conversiones, Modernizaciones.

MacGREGOR (ESP) S.A.
Edificio Ibisa
Amaya 2, 1º D
48940 Leioa (Vizcaya) Spain
Tel. +34.94.4807339 / Fax. +34.94.4316945
24 Hours Service: +34.609.428066

Oficina Vigo: Tel/Fax. +34.986.296774
Oficina Cádiz: Tel/Fax. +34.956.205221

Visit us at www.macgregor-group.com
E-mail: Ramon.lturre@macgregor-group.com

MacGREGOR

Proyecto Medusa

En Astilleros y Maestranzas de la Armada, ASMAR, Chile, se está construyendo un moderno Buque de Investigación Pesquera y Oceanográfica para la Armada del Gobierno Chileno, bajo el denominado Proyecto Medusa, cuyo contrato fue firmado en diciembre de 2007.

El proyectista del buque es la Oficina Técnica de Ingeniería Naval noruega Skipsteknisk que obtuvo el pedido en competencia con las empresas noruegas Roll Royce Marine, Vik & Sandvik y C.N.P. Freire.

La potencia propulsora instalada en el buque es diesel – eléctrica de 3.000 kW y se espera que su velocidad máxima sea de 14,5 nudos y la de crucero de 11 nudos.

El buque posee una eslora total de 71,3 m, una manga de 15,6 m y un desplazamiento de 3.000 t. Su acomodación es de 68 personas y cumple las recomendaciones ICES 209 en lo referente al control de irradición de ruidos submarinos.

El buque ha sido diseñado para que realice una serie de Investigaciones Pesqueras y Oceanográficas, para lo cual se ha instalando toda la maquinaria de cubierta necesaria para realizar ambos cometidos.

Toda la maquinaria instalada en el buque ha sido fabricada por la empresa Ibercisa y todas las especificaciones generales, características técnicas, sistemas de accionamiento y control fueron estudiados conjuntamente con los Departamentos Técnicos de la Armada Chilena, ASMAR.

Pesca

Los equipos de pesca se encuentran dimensionados tanto en capacidades, tracciones, velocidades, etc., en función del tamaño y potencia del buque, de forma a que este pueda faenar como un arrastrero congelador dedicado a la pesca industrial, facilitando datos reales de las capturas; especies, cantidades, profundidades, etc.

El conjunto de las Maquinillas de Pesca existente en el buque esta formado por:

- 2 Maquinillas de Arrastre Independientes Eléctricas de 270 kW cada una, con una capacidad unitaria de cable de 4.000 m.
- 2 Maquinillas de Lanteón Eléctricas de 90 kW cada una, con una capacidad de cable unitaria de 150 m.
- 1 Tambor de Red Eléctrico doble de 2 x 75 kW y 2 x 12 m³ de capacidad de red.
- 1 Tambor de Red Eléctrico de 160 kW y 12 m³ de capacidad de red.

– Maquinilla de Cable de Sonda de red Eléctrica de 45 kW y 4.500 m de cable coaxial.

Las Maquinillas Principales Independientes están dotadas de un sistema de arrastre automático y todos los motores eléctricos de accionamiento de esta maquinaria están dotados de un sistema de control de velocidad y tracción progresivos a base de variadores de frecuencia, con lo cual se puede obtener un 80 % más de velocidad y un 40 % más de tracción que los obtenidos con los nominales.

Oceanografía

Este grupo se compone de 6 maquinillas de los siguientes tipos:

- 2 Maquinillas Eléctricas Oceanográficas (Geophysics I y II) de 110 kW y 10.000 m de capacidad, cada una.
- 1 Maquinilla Eléctrica Oceanográfica (CTD) de 37 kW y 6.000 m de capacidad.
- 2 Maquinillas Eléctricas Auxiliares de 22 kW y 2.000 m de capacidad cada una.
- 1 Maquinilla Eléctrica Oceanográfica (Acustic) de 37 kW y 1.000 m de capacidad.

Estas Maquinillas poseen también el sistema de control progresivo de velocidad y tracción a base de variadores de frecuencia.

The Neptune Class.
Almost a Century of Experience.

We couldn't mass produce it if we tried.
Supply could never meet the demand for the Neptune Class.
Virtually every component is assembled by hand in our specially
designed yards. It's a labour intensive process
undertaken by only the most experienced engineers.
But a ship like this is worth taking time over.

ZAMAKONA YARDS
Founded in 1914

Astilleros Zamakona, S.A.
Santurce - Bilbao - Spain
t: (+34) 944 937 030
zamakona@zamakona.com
www.astilleroszamakona.com

Astilleros Zamakona Pasai, S.L.
Pasai-San Sebastián - Spain
t: (+34) 944 937 030
zamakona@zamakona.com
www.astilleroszamakona.com

Repnaval
Las Palmas de Gran Canarias - Spain
t: (+34) 928 466 168
repnaval@repnaval.com
www.repnaval.com

La creación del SEMAR

La creación del SEMAR empezó por una idea en los años 80. En aquella época, el Instituto Armado era el encargado de innovar contra los avances de la delincuencia y con la creación del Servicio Aéreo y el SEPRONA, para más tarde incluir el Servicio contra Delitos Informáticos, se intentaron controlar las costas del territorio español.

Así se comenzó a diseñar una Guardia Civil de Mar que proyectaba las tareas de policía judicial y fiscal en la zona de actuación, en las aguas jurisdiccionales españolas. Para lo que se tuvieron que realizar cálculos y presupuestos destinados tanto para la adquisición de lanchas patrulleras como para otros muchos equipos.

Tras varios años de demora, a comienzos de los años noventa, los problemas aumentaron debido al incremento del narcotráfico, el contrabando de tabaco y la inmigración ilegal, actividades tanto criminales como ilícitas que se realizaban en la vía marítima situada en las costas de nuestro país.

La banda terrorista ETA también utilizó esta vía para acometer sus atentados, como el realizado contra el destructor de la Armada *Marques de la Ensenada* en octubre de 1981, los hallazgos de explosivos próximos a otros buques de la armada en esas fechas ó para realizar la entrada de varios terroristas etarras como el ocurrido en 1984, en el cual, la Policía Nacional abatió a cuatro de ellos.

Entonces, el gobierno socialista aprobó una legislación con la cual se posibilita la creación del SEMAR, tras la ley orgánica 2/1986 de Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado que enunciaba en su Artículo 12 que la Guardia Civil ejercerá el resguardo fiscal y las actuaciones encaminadas a evitar y perseguir el contrabando, y tal y como anuncia su Artículo anterior, lo podría realizar en el mar territorial, además de en el resto del territorio nacional que no sea competencia de la policía.

La Ley marcaba claramente que las aguas serían controladas por la Armada española, tal y como sucede en otros países con sus correspondientes armadas como en Francia se ocupa la Gendarmería Nacional, en Alemania el Küstenwache o en Estados Unidos, la US COSAT Guard que actualmente se encuadra en el Homeland Security y asume estas funciones poseyendo unos excelentes medios tanto navales como aéreos y posee una amplia potestad en las aguas territoriales.

En el caso de España había que proteger tanto las costas como las aguas territoriales a la vez que el eje Canarias- Estrecho-Baleares, lo que hacia que el servicio de guardacostas fuera indispensable.

Tras el Real Decreto fechado el 22 de Febrero de 1991 que constituye el acta fundacional del Servicio Marítimo de la Guardia Civil, nace un cuerpo dotado de medios materiales y humanos cu-

alificados para desempeñar las funciones dentro del mar territorial y excepcionalmente fuera de él, el SEMAR. Se trata de un servicio que presta funciones judiciales (previniendo y averiguando delitos), gubernativo (como la seguridad y el orden público o el control de inmigración irregular), fiscal y administrativo.

Antes de su creación se pensó en incorporar progresivamente doce embarcaciones, siete de ellas ligeras y cinco medianas. Las primeras lanchas construidas fueron dos tipos de lanchas ligeras Saeta 39 construidas por Bazán en su factoría de Cádiz y las embarcaciones de tipo medio, modelo 55M, construidas en los astilleros Rodman Polyships en Moaña y Vigo.

Aprovechando el periodo en el cual se realizaron la construcción de las embarcaciones, se zanjaron temas de personal y temas materiales, llegando a la conclusión de que uniformidad se llevaría y el armamento de sus integrantes. Sobre las instalaciones portuarias, se localizaron los puntos de amarre y se estudiaron las lanchas en fabricación tanto en su propulsión como en su documentación y permisos.

En mayo de 1990, la Guardia Civil contactó con la Dirección de Enseñanza Naval de la Armada Española para poder encontrar a la primera promoción que dotaría al SEMAR de cerca de 200 profesionales. La Armada facilitó las instalaciones de su Escuela de Maniobra y Energía y Propulsión, que pasó a llamarse *Antonio de Escaño*, situada en Ferrol y puso a la disposición del SEMAR a sus profesionales.

Una vez establecidos los protocolos, por parte de la Armada y de la Guardia Civil en la aplicación marítima, los integrantes recibieron una preparación básica para poder realizar su tarea. Al encontrarse ya el SEMAR con la plantilla y las lanchas casi construidas, se fueron creando los primeros servicios marítimos provinciales en A Coruña, Santander, Barcelona, Cartagena y Cádiz.

Su gran estreno

Hay que destacar que corría el año 1992 y que en él se encontraron tanto las Olimpiadas de Barcelona como la Expo de Sevilla, el trabajo de SEMAR fue indispensable y en su primer año de vida destacó notablemente.

El gran dispositivo de vigilancia montado en Barcelona hizo que los Juegos se desarrollaran con gran tranquilidad y no surgiera ningún imprevisto como el ocasionado en los Juegos Olímpicos de Munich en el año 1972 por el grupo de terroristas palestinos llamado Septiembre Negro ó un atentado de ETA en Cataluña similar al ocurrido en Hipercor en 1986 ó la presencia de algún comando del GRAPO.

Para dicho acontecimiento contaron con las cuatro primeras lanchas medias de 17 m de eslora fabricadas por Rodean Polyships y que acababan de terminar las pruebas de atraque y desatraque, abastecimientos, navegación diurna y nocturna y navegación en el mar. Dicha prueba fue un éxito total, tanto por su coordinación con los medios terrestres y aéreos, como en el trabajo de patrullaje. El SEMAR en colaboración con la Armada, selló totalmente los accesos marítimos a la Villa Olímpica y escoltó las pruebas de vela sin incidencias.

Para su designación, las lanchas de SEMAR utilizaron las iniciales GC (Guardia Civil), la M (Media) y el numeral individual o con L (Ligera) o A (Altura). Empleando una X si la lancha era de clase experimental.

Mientras, la Benemérita preparó la protección de la Expo de Sevilla en la Isla de la Cartuja contando con que el SEMAR utilizó una patrullera ligera denominada GC-X01.

Antes de cumplir el primer año, el SEMAR recibió las lanchas GC-L01 y GC-L02, las cuales fueron empleadas para realizar 90 rescates y 410 auxilios durante toda su vida.

Durante los siguientes años, el SEMAR se expandió y se implantó en las costas del país, reforzando el Estrecho de Gibraltar con 2 SMP, en Almería y Málaga, potenciando la seguridad en esta zona y anulando el contrabando proveniente del Norte de África y de Gibraltar. Fuera de nuestras fronteras, realizó trabajos como el embargo fluvial contra Serbia y Montenegro, ó los ejercicios navales que realizó conjuntamente con la Gendarmería Marítima francesa para obtener un aprendizaje del país vecino.

En 1995, se incorporaron nuevas lanchas M y L creando nuevos SMP en Huelva y en 1997 se formaron los de Pontevedra, Tarragona, Valencia y Cádiz. Como excepciones mencionar las 2 GC que poseen en las comunidades de Asturias y Galicia debido a su geografía y la SMP de Palma de Mallorca que entre sus funciones, también realiza la de escolta de las actividades marítimas de la Familia Real.

En 1999 se unieron a las existentes las de Gerona, Castellón de la Plana y Las Palmas de Gran Canaria. En ese año también entra en servicio el primer patrullero de altura, el A01 *Salema* y dos patrulleras para Canarias, *Almirante Dias Pimienta* y *Tinecheide*, primeras en ser nombradas y no numeradas.

A partir del 2000, podemos incluir las unidades de altura Rodman 82 y 101, al igual que las creaciones de los SMP de Asturias, Alicante, Vizcaya, Granada y Tenerife, con lo que ha conseguido ser uno de los servicios más mediáticos de la GC en la época actual.

SEMINARIO

SM
08



Protocolo de Kioto y navegación internacional

MADRID

23 de octubre de 2008

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales
de Madrid, Avda. Arco de la Victoria s/n

Organizan:

- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales, UPM
- Colegio Oficial de Ingenieros Navales,
Delegación Territorial en Madrid

PATROCINADORES



3^a Edición del Curso de Transporte Marítimo de Gas

Debido al aumento creciente del consumo de gas a nivel mundial su transporte cada vez posee una mayor relevancia. Este incremento hace que surjan proyectos y puesta en marcha de plantas, construcciones y entregas de buques LNG, desarrollo que contiene gran importancia y hace que sea necesario un curso sobre Transporte Marítimo de Gas.

Tras el éxito de las convocatorias anteriores, el IME organizó del 3 al 5 de junio la tercera edición del

programa de Transporte Marítimo de Gas, cuyos objetivos pretendían dar a conocer a los asistentes los mercados y el *trading* de gas (modalidades de contratación y aprovisionamientos), el mercado de LNG (tráficos, tecnologías e buques y sistemas de financiación), la explotación y la operativa de buques LNG, las operaciones a bordo y la seguridad en los buques LNG.

El programa estuvo dirigido a grandes consumi-

dores de gas, usuarios del transporte marítimo, Administración Nacional y Autonómicas, navieras, puertos, *brokers*, y todos aquéllos que tenían la inquietud en conocer el transporte marítimo de gas. Tras la finalización del curso, los asistentes obtuvieron una gran cantidad de documentos con los que podrán realizar una aplicación posterior de los conocimientos adquiridos y tendrán la oportunidad de acceder a información complementaria a través de un CD-ROM.

Abierta la 25^a convocatoria del Master en Negocio y Derecho Marítimo

El pasado mes de abril y hasta el próximo mes de septiembre, estará abierto el plazo para recibir las solicitudes de los interesados a realizar el Master en Negocio y Derecho Marítimo que imparten conjuntamente el Instituto Marítimo Español (IME) y el Insti-

tuto de Postgrado y Formación Continua (ICADE) que este año celebrará su vigésimo quinta edición.

El Master ofrece jornadas prácticas de interés en Londres, Barcelona, Civitavecchia y Ma-

drid. Posee una duración de 500 horas, en horario de tardes y va dirigido a Licenciados en Económicas y Empresariales, Náutica, Ingenieros Navales y a todos aquellos profesionales que deseen adquirir conocimientos prácticos y actualizados de la actividad marítima.

Cepesca se reúne en París con el sector pesquero francés

La Confederación Española de Pesca, Cepesca, se reunió el pasado 21 de mayo en la sede de la Cooperación Marítima Francesa, con los representantes del sector pesquero francés para abordar una estrategia de acción en defensa de los intereses de un sector que consideran esencial para la economía de la UE.

Dicha estrategia se hace actualmente esencial debido a que las empresas pesqueras de Francia, al igual que las españolas, atraviesan una de sus peores y más graves crisis, como consecuencia de los altísimos costes de explotación y de los bajísimos precios del pescado en primera ven-

ta. Lo que ha llevado a los franceses a manifestarse y a bloquear sus puertos. Así mismo, los españoles también han realizado una manifestación en Madrid y han amarrado su flota.

El Secretario General de Cepesca, Javier Garat, acompañado de las Secretarias Generales Adjuntas, María José González y Rocío Béjar, debatieron con los representantes del sector pesquero francés, criterios e intereses comunes del sector para definir una línea de actuación que permita llamar la atención de las Administraciones competentes y de la opinión

pública para que se ponga en marcha un plan de medidas urgentes que consiga aliviar la crisis existente.

Por parte del sector pesquero francés, participaron en el encuentro, Philippe Merabet (Presidente de la Cooperación Marítima, CMCM), Marcel Leroy (Presidente del Centro de Gestión de la Pesca Artesanal, CGPA), Gérald Evin (Director del Centro de Gestión de la Pesca Artesanal, CGPA), Louis Guedon (Diputado-Alcalde de Les Sables d'Olonne / Presidente del Grupo Mar de la Asamblea Nacional).

Econcern inaugura el parque eólico marino más profundo del mundo

El Grupo Econcern, especializado en implementar proyectos singulares y desarrollar productos y servicios innovadores para el suministro de energía sostenible, acaba de inaugurar oficialmente el mayor parque eólico marino de Holanda. Este complejo ha sido construido conjuntamente con el Grupo Econcern y la empresa Eneco, una de las tres mayores compañías eléctricas del país.

La planta, que anteriormente era conocida como Q7, ha sido renombrada como Parque Eólico Princesa Amalia en honor a la hija del Príncipe heredero de la Corona de los Países Bajos.

El Parque Eólico Princesa Amalia se encuentra situado a 23 kilómetros de la costa, frente a la costa de IJmuiden, y está formado por 60 turbinas de 2 MW de potencia cada una. Este complejo eólico constituye el parque eólico construido en aguas más profundas, ya que se encuentra entre los 19 m y los 24 m. El parque es capaz de producir anualmente 435 GWh, cantidad suficiente como para suministrar elec-

tricidad a 125.000 hogares holandeses y evitar la emisión de 225.000 toneladas de CO₂.

El Princesa Amalia es el primer parque marino creado sobre la base de la llamada financiación sin posibilidad de recurso, por la que los bancos acreedores (en este caso Dexia, Rabobank y BNP Paribas) no precisan de garantías adicionales por parte de los accionistas, ya que, consideran que los ingresos que generará el parque eólico serán suficientes para cubrir los intereses y el pago de las cuotas.

Un parque eólico marino cada año

Ad van Wijk, presidente ejecutivo de Econcern ha declarado que existe una estrategia clara, la de construir un parque eólico marino cada año, comenzando por la inauguración de este. El objetivo principal es el de aprovechar la energía que ofrece el mar, con todas las posibilidades existentes, ya que, la utilización del 9 % del Mar del Norte genera energía limpia para todos los países vecinos.

Eneco es una de las tres compañías energéticas líderes en los Países Bajos. Eneco aplica una estrategia integrada de distribución y se especializa en la producción, transmisión, provisión y contabilización de energía (electricidad, gas y sistemas de calefacción) y productos y servicios relacionados. Según nota de prensa de Econcern, Eneco está llevando a cabo una transición hacia una compañía de energía sostenible. Actualmente sirve en total a dos millones de usuarios domésticos.

El Grupo Econcern se encuentra formado por las compañías Ecofys, Evelop, Ecostream y Ecoventures. Actualmente, el Grupo Econcern emplea alrededor de 1.000 profesionales en 20 países en todo el mundo y ocupa el puesto 234 de las 500 empresas europeas con mayor crecimiento y generadoras de empleo 2007. Econcern posee algunos galardones como el European Business of the year Award 2008. Ad van Wijk, CEO de Econcern, ha sido reconocido con el premio Ernst & Young al Empresario de Año de Holanda en 2007 y ha sido nominado al premio de Empresario del Año 2008 a escala mundial.

MHI recibe una orden para una turbina de gas M701F

Mitsubishi Heavy Industries, Ltd (MHI) ha recibido un pedido del Grupo E4, una planta de EPC (Ingeniería, Adquisiciones y Construcciones) situada en Rusia, para la fabricación de una turbina de gas M701F, que se utilizará en una nueva planta generadora OAO UGK TGK-8 (TGK-8), para producir energía a la región. Entre los planes de construcción de la TGK-8, que se encontrará situada en la región de Krasnodar en la costa del Mar Negro, existirá una turbina de gas natural de ciclo combinado (GTCC) de 400 MW, con la que se espera aliviar la apretada situación de la región. Esta será la primera turbina de gas MHI colocada en Rusia.

La nueva planta de GTCC estará dotada con una turbina de gas 701F, una turbina de vapor, una caldera de recuperación de calor y un generador. MHI será la encargada de la fabricación, el suministro de la turbina, la instalación y la prueba de la turbina de gas y de sus equipos periféricos, mientras Mitsubishi Electric Corporation

fabricará el generador de la nueva planta.

El proyecto de construcción de la planta de energía tiene por objeto ofrecer una solución para la apretada situación local de suministro de electricidad, especialmente para los Juegos Olímpicos de Invierno de 2014 que se celebrarán en el Mar Negro, con lo que aumentará la demanda de energía en la región.

Rusia, que beneficiándose de aumento de los precios del petróleo, ha mantenido una sólida expansión económica a través de los últimos nueve años, se enfrenta a la grave escasez de electricidad, debido principalmente al estancamiento en la construcción de centrales eléctricas durante más de 15 años. Para aliviar el problema, se han realizado planes a nivel nacional para poder aumentar la capacidad de generación en 50.000 ó 60.000 MW, cifra que se espera aumentar en los próximos cinco años, al igual que renovar las instalaciones de la red.

El M701F es uno de los mejores sistemas de ajuste de turbinas de gas GTCC, ya que, permite la entrada en la turbina de temperaturas de hasta 1.400 °C (2.552 °F). La serie F-también reduce las emisiones de NOx mediante la una disminución en la combustión de NOx. MHI considera que la alta evaluación de la turbina y el rendimiento de esta han contribuido en gran medida a la adjudicación de la orden.

Con el tipo de generación de energía GTCC, las turbinas de gas y de vapor son utilizadas en combinación para la generación de electricidad en dos etapas, en los cuales se utilizan gases de escape con alta temperatura. Esta configuración permite a las plantas de energía GTCC alcanzar aproximadamente un 20 % más de eficiencia térmica que con las plantas convencionales de no-GTCC, tales como las plantas de turbinas de vapor. Como resultado, las centrales GTCC aportar una contribución a la conservación de la energía y son más respetuosos del medio ambiente.

Fe de erratas

En la revista de mayo de 2008, en el artículo titulado "Presentación del Diccionario Gallego de Construcción Naval" no se menciona que el acto estuvo presidido por el Sr. Conselleiro de

Presidencia, Administracións Públicas e Xustiza D. José Luis Méndez Romeo.

En el artículo titulado "Los ingenieros navales debaten sobre Seguridad en buques pesqueros: es-

tabilidad y estanqueidad" la imagen que aparece es la del cartel del "Congreso Factores Subestándar en el Negocio Marítimo" en vez de la de la Jornada Organizada por la Delegación en Galicia del COIN.

The poster features a large blue background with a central white graphic of a sailboat on wavy lines. Above the boat, the text reads "2008 del 2 al 5 d'Octubre Sant Carles de la Ràpita". Below the boat, the words "EXPO RÀPITA" are written in large, stylized, white letters. At the bottom, it says "XVIII Fira estatal Nàutico-pesquera VI de Cultius Marins" and provides the website "www.exporapita.com". Logos for various sponsors are at the bottom, including Ajuntament de Sant Carles de la Ràpita, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, IRTA, Diputació de Tarragona, Consell Comarcal, FEFIC, Direcció General de Pesca i Afers Marítims, and Caixa Tarragona.

Baterías de tecnología AGM

Mastervolt lanza al mercado una nueva batería Mastervolt AGM 12/270, continuando con la tecnología AGM de semitracción, selladas y sin mantenimiento.

Dicha tecnología está diseñada para su uso como batería de arranque, en la cual las descargas poseen poca duración y mucha intensidad, como fuente de alimentación para sistemas auxiliares, y como batería de servicio de uso cíclico.

Tanto para arranque como para servicio, dichas baterías proporcionan una buena energía, su tecnología AGM garantiza una recombinación eficiente del gas, ya que, el electrolito se absorbe dentro de las placas positivas y negativas en unos separadores de cristal de fibra de vidrio altamente porosos. La escasa distancia entre



las placas hace que posean una resistencia interna baja y puedan proporcionar altas corrientes de descarga, recargándose de una manera rápida y eficiente.

Los materiales empleados en su construcción son puros, con lo que se evita que en un largo perio-

do de almacenaje se produzcan pérdidas de capacidad, y el grosor de las placas hace que la vida de la batería se prolongue y se puedan obtener corrientes de reserva altas para producir descargas profundas. Además, el sellado impide que los gases del ácido escapen y en ningún caso requiere mantenimiento, ni siquiera cuando su instalación se produzca de lado.

La nueva batería es capaz de proporcionar hasta 270 Ah combinando la función de arranque con la de servicio a 12V. Su instalación puede producirse en cualquier parte del barco incluso cerca de las sentinelas o en la sala de motores, ya que, no necesita ventilación externa o compartimentos preparados debido a que el sistema de sellado hace que el gas que se forma durante la carga se convierta en agua.

ESAB lanza dos nuevas máquinas de soldadura Origo

ESAB lanza al mercado dos nuevas máquinas de soldadura Tig para aplicaciones en las que son necesarias soldaduras de alta calidad tanto en c.a. como en c.c. Las nuevas fuentes de energía para soldadura son la Origo Tig 3000i c.a./c.c. y la Origo Tig 4300iw c.a./cc., las cuales pueden utilizar cualquier metal soldable y pueden ser empleadas tanto en la producción, como en la reparación y el mantenimiento de diversos sectores como el automovilístico, la construcción de buques o en la fabricación de tubos y tuberías para uso civil.

Estos modelos funcionan a partir de un suministro trifásico de 400 V y tienen una gama de ajuste de 4 - 300 A para c.a. y de 4 - 430 A para c.c. o de 16 - 300 A y de 16 - 430 A para soldadura MMA.

Cuando se utiliza la soldadura Tig CA, el panel de control TA24 ofrece facilidades para establecer el equilibrio de la c.a. y la frecuencia c.a. para optimizar la soldadura en fusión o si se selecciona un valor de c.a., la tensión se mantendrá de manera automática en el nivel de tensión establecido.



Además, la función QWave optimiza la forma de la onda de c.a. para proporcionar un arco uniforme y un ruido muy bajo, y el nivel del precalentamiento del electrodo puede ser ajustado para adecuarse al electrodo de tungsteno seleccionado. Otra característica es la función de dos programas, con ella se pueden preconfigurar dos programas de soldadura y cambiar entre ellos durante la operación de soldadura.

El panel de control TA24 proporciona todos los controles necesarios para la soldadura de c.a. Tig, de CC Tig por impulsos y de MMA. Además de las funciones Tig, el panel permite el uso de soldaduras MMA c.a. o c.c., el arranque en caliente, la fuerza del arco y el cambio de polaridad en modo c.c.

Además, posee una función ELP que se encarga de arrancar de manera automática la unidad de refrigeración cuando se utiliza el soplete y con el modo Energy Save solo se produce el funcionamiento de la bomba y el ventilador cuando es necesario, produciéndose así un ahorro de energía.

Hempel cumple con la normativa REACH respetando el medio ambiente

Pinturas Hempel, empresa dedicada a la fabricación y venta de recubrimientos de protección, en su respeto por el medio ambiente, cumple con la nueva legislación REACH (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals).

Dicha normativa, cuyo objetivo es el registro, la evaluación y autorización de productos químicos, tiene como propósito principal demostrar y comunicar a los usuarios sobre los riesgos de utilizar determinadas sustancias químicas.

REACH se basa en la idea de que la industria, dentro de la UE, debe utilizar sustancias que no afecten negativamente ni a la salud humana ni al medio ambiente. El alcance de la normativa REACH es muy amplio, se aplica a todas las sustancias químicas fabricadas, importadas, introducidas o utilizadas dentro de la UE, así como a los productos en los que se utiliza.

El registro requiere de los fabricantes e importadores de productos químicos la obtención de toda la información relevante de sus sustancias y la pos-

terior utilización de estos datos para una manipulación segura. Así, fabricantes y usuarios finales recibirán la información completa sobre los posibles riesgos y la forma de gestionarlos. Esta información se reflejará en las hojas de seguridad de los productos, que deberán incluir las instrucciones necesarias sobre el método seguro de aplicación, y las descripciones de situaciones de exposición y riesgo en aplicaciones específicas.

La evaluación es llevada a cabo por la Agencia Europea de Productos Químicos para valorar las proposiciones de ensayos realizados por la industria o para controlar el cumplimiento de los requerimientos. Las sustancias de alto riesgo, estarán sujetas a autorización y las reglas de restricción actuarán también como red de seguridad.

En definitiva, el inventario de las sustancias peligrosas ayudará a alcanzar un acuerdo en la industria sobre la clasificación de una sustancia en la UE. De esta forma, la industria tendrá el conocimiento suficiente sobre las propiedades de sus sustancias y la gestión de sus riesgos potenciales.

A través de esta legislación, Hempel proporciona una información precisa sobre las condiciones apropiadas de trabajo en sus instalaciones, así como sobre la utilización de sus productos y si una sustancia, en su registro, no está identificada como posible materia prima en pinturas, no podrá utilizarse para este uso. Además, en la hoja de seguridad, figurará el uso que puede realizarse con esta sustancia. Para ello, un equipo de trabajo multifuncional valorará el impacto de REACH en su gama de productos.

En resumen, Hempel para cumplir con este compromiso, contacta con sus proveedores para asegurarse del correcto registro de sus productos, identifica y realiza las acciones necesarias para los productos que requieren una autorización, prepara el pre-registro de las sustancias contenidas en las materias primas importadas dentro de la UE, establece los procesos administrativos necesarios para cumplir los requerimientos de REACH, intensifica sus esfuerzos en innovación y se implica en el desarrollo de las directrices de REACH.



WWW.VETUS.COM



La gama de los motores de VETUS se ha ampliado y se ha completado recientemente con el nuevo M4.55, con una potencia de salida de cv 51. Esta nueva "joya" de motor marino se basa en un bloque de Mitsubishi de cuatro cilindros con una potencia de salida máxima de cv 51 (37 kw) a 3000 RPM.

El último motor marino diesel

El par máximo es de 127 Nm y el motor se suministra completo con la opción de inversor hidráulico como estándar. VETUS ofrece un programa completo de 16 modelos diferentes de motor, desde los 11 a los 286cv. Su distribuidor local de VETUS estará encantado de aconsejarte el motor correcto para su embarcación.

Vetus ofrece:

- Fabricantes de los mejores motores marinos diesel.
- Basados en los motores industriales Mitsubishi, Hyundai o Deutz.
- Diecisésis modelos diferentes.
- Dos, cuatro o seis cilindros.
- Una gama de 11 a 286cv.
- Pronto tendremos nuevos modelos.

VETUS HISPANIA, S.A.
TEL: 93 711 64 61 – FAX: 93 711 92 04
MIQUEL CRUSAFO NT PAIRO 14
08192 SANT QUIRZE DEL VALLES (BARCELONA)
www.vetus.com · e-mail: vetus@vetus.es



Congreso "Factores Subestándar en el Negocio Marítimo"

El pasado 28 de mayo, tuvo lugar en Gijón el comienzo de un Congreso sobre los Factores Subestándar en el Negocio Marítimo.

En la inauguración se contó con la presencia de la Alcaldesa de Gijón, Doña Paz Fernández Felgueroso; con el Presidente de la Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Gijón, Don Luis Arias de Velasco; con el Presidente de la Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España, Don José Esteban Pérez García; y con el Presidente de Astilleros Gondán, Don Alvaro Platero.

Tras su inauguración, Don Rafael Gutiérrez Fraile, presidente del Grupo de Trabajo sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible del Colegio y Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España, actuó de moderador y presentó las siguientes ponencias ofrecidas a los asistentes que introdujeron los hechos existentes que han llevado a motivar este Congreso.

Ponencias del miércoles 28 de mayo de 2008

El concepto de buque subestándar desde los puntos de vista técnico y jurídico, realizado por Doña Elena Seco García-Valdecasas, Ingeniera Naval, Subdirectora de la Asociación de Navieros Españoles (ANAVE) miembro del Grupo de Trabajo sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible del Colegio y Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España.

Esta ponencia trató sobre las presiones existentes para reducir costes, las cuales conducen a una política de "mínimo cumplimiento" de las normas y que como última consecuencia favorecen a la existencia en el mercado de buques subestándar. Algunos armadores consideran preferible asumir los costes y las complicaciones derivadas de ser detectados eventualmente como incumplidores, que mantener unos costes mayores producidos por el mantenimiento y las operaciones del cumplimiento riguroso de toda la compleja normativa aplicable a los buques. Aunque estos armadores subestándar son minoritarios, el daño que producen a la seguridad marítima, al medio ambiente, a la imagen del sector y a los niveles de fletes, es incalculable, por lo que todos los agentes del mercado marítimo coinciden en pedir su erradicación.

Los armadores y sus buques no son los únicos posibles elementos subestándar en el negocio ma-



rítimo. También existen pruebas de calidad deficientes en algunas nuevas construcciones de ciertos astilleros de reciente creación, con una aplicación de políticas muy encaminadas a la reducción de costes que unida a la falta de experiencia, repercuten seriamente en el buque.

Por otra parte, algunos Estados de Bandera, Sociedades de Clasificación e incluso inspectores de control por el Estado del puerto, incumplen, en ocasiones de forma sistemática, sus obligaciones de verificación y control.

Con este complejo telón de fondo, esta ponencia pretendía intentar precisar qué se debe entender por un buque subestándar y qué criterios se pueden aplicar para detectarlos y para diferenciarlos de los que no lo son.

La efectividad del Port State Control, por Don Manuel Palao Lechuga, Ingeniero Naval, Jefe de Inspección Operativa, Dirección General de la Marina Mercante. Ministerio de Fomento.

En esta ponencia se describe el control del Estado rector del puerto, el cual nació como una segunda barrera de protección frente a los buques subestándar, ante la incapacidad de los armadores y de los Estados de bandera de garantizar el cumplimiento de las disposiciones de los convenios internacionales a bordo de dichos buques.

Lo que inicialmente fue un derecho de los Estados amparado por un buen número de convenios internacionales, se ha ido revelando con el tiempo como una de las herramientas más eficaces para intentar acabar con la navegación de los buques subestándar y con el riesgo para la seguridad marítima y la prevención de la contaminación del medio marino.

El ejercicio del control por el Estado del puerto ha evolucionado, en buena medida, por el impulso de las lecciones aprendidas de los trágicos siniestros marítimos, refinando los procesos de selección de los buques, cada vez más orientados a la evaluación del riesgo que representa cada buque.

La proliferación, en los últimos años de diferentes acuerdos regionales para el control por el Estado del puerto, siguiendo el camino iniciado en 1982 por el Memorando de París, hace cada vez más difícil que los buques que incumplan sustancialmente las normas prescritas en los convenios pertinentes puedan navegar libremente sin someterse a ningún control.

A pesar de ello, algunos buques que, aprovechan los puntos débiles de los regímenes de control por el Estado del puerto, consiguen burlar estos controles y navegan en condiciones precarias, poniendo en peligro el buque, su tripulación y la integridad del medio marino.

En esta ponencia se revisó la evolución de estos acuerdos regionales (principalmente el Memorando de París) desde su constitución hasta el momento presente y analiza los principales cambios que se han producido y que permitirán que se vea cumplido el objetivo de eliminar los buques subestándar en todos los mares del mundo.

Los pabellones de conveniencia, por Don Pedro Suárez Sánchez, Doctor Ingeniero Naval, Licenciado en Derecho. Vicedecano de la Delegación en Asturias del Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos.

En esta ponencia (relacionada con el artículo publicado en Ingeniería Naval, marzo 2006), desarrolla el tema de cómo los incidentes de buques subestándar inscritos en los registros de conveniencia afectan a la economía y añaden elementos para la creación de una imagen negativa del buque o del armador. Como consecuencia de algunos accidentes marítimos con graves repercusiones medio ambientales en que los buques navegaban con el mismo pabellón de conveniencia, parece un rechazo, producto de una consciente o inconsciente duda sobre la legalidad de tal práctica o uso mercantil internacional.

Por medio de un análisis racional, es obligatorio responder a preguntas como qué se entiende por pabellones de conveniencia, cuál es la importancia relativa de tales flotas en la actividad del transporte marítimo mundial y en la pesquera, que entidad internacional los define o los regula, cómo se corresponden tales pabellones y los índices de graves accidentes marítimos o si pueden los estados utilizar medios disuasorios o coercitivos para impedir el acceso de los buques de tales pabellones a sus puertos o detenerlos discriminadamente.

La implantación de dicho sistema se debe a la práctica de algunas navieras estadounidenses que a partir de los años veinte registraron sus buques en Panamá, evadiendo las restricciones impuestas por el gobierno federal sobre el comercio de alcohol (época de la "ley seca"). En un principio, ese método se fue utilizado más bien para hacer contrabando, pero rápidamente fue utilizado para que el comercio legal redujera costes de funcionamiento.

Durante la segunda guerra mundial, proliferaron los pabellones de conveniencia, con los cuales se hacían llegar mercancías desde U.S.A a Europa en buques de países no beligerantes conservando un status de neutralidad. Los más tradicionales durante las dos décadas posteriores a la contienda fueron, además de Panamá, Liberia y Honduras, entre otros, Bermudas, Bahamas, Malta, etc. Llamados también "banderas de refugio", "banderas baratas" o "registros abiertos". Norteamérica ayudó a Liberia a crear su registro "abierto" como alternativa de Panamá hacia fines de la década del cuarenta. Las compañías petroleras norteamericanas, asesoradas por navieros griegos, pasaron a Liberia sus flotas de buques

tanques para evitar el alto coste de la mano de obra en su país. El éxito de Liberia alentó a muchos imitadores y, actualmente, se utilizan pabellones de conveniencia de lugares tan dispares como Camboya y Bolivia.

Esta ponencia engloba tanto los temas anteriores desarrollados y analizados desde distintos puntos de vista como el análisis de los pabellones de conveniencia utilizados por diversos países y sus preferencias, al igual que recoge el análisis del tonelaje de los diversos pabellones de conveniencia.

Las tripulaciones subestándar, por Don Horacio J. Montes Coto, Doctor en Marina Civil, Capitán de la Marina Mercante, coordinador del *Maritime field investigation group* de la Universidad de Oviedo.

En esta ponencia se pretende ver el rol de las tripulaciones en los buques considerados como subestándar y si esas tripulaciones podrían ser consideradas como subestándar.

Para llevar a cabo este estudio se recurre a distintas bases de datos, como el Memorándum de entendimiento o MoU de París y Tokio sobre las deficiencias encontradas en las inspecciones de buques, el Lloyd's Register of Shipping, sobre los 50 registros más importantes y los 50 países propietarios de los buques mayores de 100 gt, o el Maritime Accidents Investigation Branco (MAIB) para analizar una base de datos sobre incidencias marítimas.

La ponencia comenzó con una introducción donde se habló de los factores subestándar en el mundo marítimo y la posible influencia de las tripulaciones en que los buques puedan llegar a tener esa consideración. A continuación, se prosiguió con el análisis de las bases de datos anteriormente mencionadas, para posteriormente dar una visión de los conceptos "Bandera de Conveniencia", "Buque Subestándar", los MoU y las inspecciones del PSC llevadas a cabo por el MoU de París y de Tokio. También se analiza la influencia del factor humano en las principales áreas de riesgo, recurriendo al UK P&I Club.

En vista de que el factor humano influye en los accidentes marinos, en la ponencia se desarrolla el tema, para determinar hasta qué medida las capacidades de los oficiales y las tripulaciones afectan a qué categoría y/o tipo de buques. En el análisis realizado se pudo observar si las habilidades y conocimientos de la tripulación podían llegar a influir en que un buque fuera considerado subestándar. También se pudo detectar la bandera de esos buques y conocer si la propiedad de los buques se corresponde o no con la bandera.

Se realiza un análisis profundo de la base de datos de MAIB y analizan los países considerados como Bandera de Conveniencia, a nivel global y de forma independiente para cada país.

Como conclusiones en esta ponencia, destacar que los armadores de buques nuevos, con alto nivel tecnológico y con grandes categorías y tipos, suelen registrar sus buques con banderas de conveniencia o con registros de sus propios países. El personal de esos buques estaría altamente cualificado y especializado. Mientras, los buques de segunda o tercera mano, de tamaño medio o pequeño, pobres tecnológicamente, tienden a la categoría de buques subestándar con tripulaciones de baja cualificación.

También, se hizo hincapié en la diferencia entre los Registros Abiertos y las Banderas de Conveniencia, al igual que la sugerencia de solicitar a la IMO que incremente el nivel de conocimientos mínimos establecidos en el Código sobre Formación, Titulación y Guardia de Gente de Mar.

La navegación de calidad (Quality Shipping), por José María Alcántara González, Abogado, Socio Director de Abogados Marítimos y Asociado (AMYA), Consejero Ejecutivo del Comité Marítimo Internacional (CMI).

Esta ponencia comienza con una introducción con la que el ponente nos introduce en la historia, para tratar desde 2003 y a partir de una iniciativa del Comité de Transporte Marítimo de la OCDE con la que se esperaba avanzar contra el anonimato de los detentadores de la explotación de los buques, tras los que se escondían auténticos factores de inseguridad en la navegación por medio de buques subestándar.

Más tarde, en 2006, el FIDAC acometió el estudio de medidas no-técnicas con el fin de fomentar buques de calidad, y la más importante era el intercambio de información entre aseguradores marítimos.

Se acuñó internacionalmente el término *Quality Shipping* para indicar los intentos de eliminación de buques subestándar en el tráfico de hidrocarburos y cargamentos peligrosos. Esta iniciativa está dirigida tanto frente a los buques como contra la gestión inadecuada de su explotación.

En este camino el intercambio y acceso a la información lo es todo. Ya existen disponibles fuentes públicas y privadas de información sobre el estado de los buques y sobre su explotación. Porque la información es hoy buscada y exigida por las Autoridades Marítimas, los Estados del país de bandera, las sociedades de clasificación, los fletadores y los aseguradores. Mediante un rápido y debido acceso al conjunto de esa información resultante de controles e inspecciones técnicas, sobre todo, se puede alcanzar un nivel de transparencia deseable para cerrar oportunidades del empleo al "tonelaje-basura".

Pero existen factores legales que pueden impedir el logro de tal objetivo en cuanto a la circulación de la información. Estas causas negativas u obstáculos pueden surgir en los capítulos de ámbito de los contratos privados, niveles de prestación

empresarial en el mercado, por la reputación social y el derecho al buen nombre o por el derecho de la competencia.

En la ponencia se analizan los objetivos y las citadas causas impeditivas, con una especial atención a los problemas que plantean el Derecho y la Jurisprudencia Europea sobre la libre competencia.

El autor concluye, no sin ocultar un cierto escepticismo, en que la única solución sería elevar el objetivo de la lucha contra el *substandard shipping* al rango imperativo de Orden Pública Internacional, cuya observación habría de prevalecer sobre las normas competenciales.

Ponencias del jueves 29 de mayo de 2008

En estas ponencias se tratan los aspectos técnicos y navales, para dar paso, en la última ponencia del día a los puntos de vista de diferentes instituciones de carácter político y económico. Como moderador de esta jornada actuó Don Miguel Moreno Moreno, Director de Gestión de la Oficina de Gestión del COIN.

La siniestralidad y la edad de los buques, por Don Rafael Gutiérrez Fraile Ingeniero Naval, presidente del Grupo de Trabajo sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible del Colegio y Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España.

En esta ponencia se presenta una visión retrospectiva de estadísticas de accidentes marinos tomadas de varias fuentes muy rentables, todas las cuales confirman la relación directa y exponencial entre perdidas de buques y accidentes graves por un lado y la edad de los buques por otro.

En esta ponencia se pasan revista también a los diversos sistemas reforzados de inspección y reconocimiento de buques que han ido implantando a lo largo de los últimos años para mejorar las condiciones medias de los buques en servicio, con especial atención a los buques más viejos. Las últimas estadísticas de accidentes parecen indicar que el efecto combinado de estos sistemas está empezando a producir resultados positivos sobre la seguridad de los buques más viejos, pero existe aún un considerable hueco entre ellos y los buques más nuevos.

Se analizan también los posibles efectos de los trabajos en curso en la OMI (GBS) y en las sociedades de clasificación (CSR), así como también se pasa revista a la retroactividad (o no) de las normas técnicas de seguridad para buques.

La conclusión que nos da el ponente es que solamente con las más energicas actuaciones en materia de inspecciones y reconocimiento de buques por las autoridades de abanderamiento y por las sociedades de clasificación, junto con la actuali-



zación periódica de los buques existentes para que cumplan con las normas aplicables a buques nuevos, es decir, el fin de la irretroactividad de las normas, podrán hacer converger los niveles de seguridad de los buques más viejos con los de los más nuevos.

El punto de vista de las Sociedades de Clasificación de buques, por Don Alejandro Ramírez Lago, Director del Registro Sur del Lloyd's Register of Shipping, *Senior Ship Surveyor for Spain*.

En esta ponencia, el autor menciona los períodos de inspecciones y sus exigencias a lo largo de los años. Como tras los años 90, las inspecciones se vuelven más exigentes y pasan a ser anuales, hecho que se acentúa más en el caso de los tanques sin protección de pintura, los cuales pasan de tener inspecciones cada tres años a inspecciones anuales. Con lo que se puede llegar a la conclusión de que el buque subestándar no sucede por causalidad sino por el paso del tiempo.

En la ponencia, se mencionan como afectan las retenciones de los buques a las sociedades de clasificación, se da una serie de iniciativas para la eliminación de este tipo de buques, se menciona la Lista de Buques Objetivo (TSL), la cual se modifica mensualmente, y la existencia de Inspecciones no Programadas (*Unscheduled Surveys*) tanto de casco como de maquinaria.

Las sugerencias para mejorar, que se dan en esta ponencia, son la incorporación en las enseñanzas náuticas de todas las materias relacionadas con la actuación de los inspectores de PSC y el mantenimiento de buques; la importancia de tener un número adecuado de tripulación a bordo para poder cumplir con los nuevos requerimientos de inspecciones, ISM, ISPS, etc.; la expulsión de clase a aquellos buques que a pesar de los intentos de mejora, sigan en la misma condición de ina-

ceptables; tratar de unificar criterios de actuación por parte de los PSC, ya que actualmente existen diferencias de criterio, entre diferentes países, entre diferentes puertos del mismo país e incluso entre diferentes inspectores del mismo puerto; formar a los inspectores de las Sociedades de Clasificación, a las tripulaciones y a los inspectores de los armadores, y realizar reuniones de armonización entre los PSCO y las Sociedades de Clasificación.

El punto de vista del constructor naval, por Don Federico J Spranger, Ingeniero, Director General de Lisnave, Presidente del Technical Advisory Committee de CESA.

Esta ponencia comienza con la idea de que no importa la robustez con la que se construya un buque sino la rapidez que posea éste en deteriorarse debido a un diseño o a un mantenimiento inadecuado.

Estructuralmente hablando, hay indicios de que las normas aplicadas en el diseño del buque no suelen darse con el mismo rigor en todo el mundo, sino que dependen de los estados de abandono y de supervisión. También, en el deterioro de un buque, influye la profesionalidad de la mano de obra, ya que, en algunos astilleros los empleados poseen altas cualificaciones y en otros la mano de obra barata es capaz de deteriorar el buque, por lo que se considera que deberían existir unos requisitos mínimos por todo el mundo.

Al pertenecer a la UE, es digno de consideración el papel de la AESM, Agencia Europea de Seguridad Marítima, la cual debe cubrir también estos temas y promover un grupo de trabajo que se encargue de elaborar una propuesta sobre el mantenimiento y la reparación, tema que las sociedades de clasificación y otras entidades reguladoras no suelen dar importancia.

La sociedad debería ser consecuente y obligar a algún tipo de acción a las organizaciones responsables, independientemente de los ya existentes, evitando los riesgos ambientales. Para ello, el papel del armador / operario y de las sociedades de clasificación suele resultar indispensable, al igual que es indispensable el papel del astillero en este tema.

Además, resulta extraño que a lo largo de la vida del buque, no exista ningún tipo de talleres de reparación que se centren en solucionar este tema. Tema que se debería de tratar de la misma forma que se tratan los petroleros de doble casco. Esta ponencia trata de hacernos entender que el tema tratado en el Congreso resulta igual de importante que los demás temas tratados en los astilleros o talleres de reparaciones y que si un buque llega a ser subestándar, no solo supone un riesgo estructural, sino que posee otros riesgos locales y ambientales.

El reciclado de buques, por Don Rafael Acedo, Ingeniero Naval, Consejero Técnico de la Subdirección General de Prevención de Residuos, Ministerio de Medio Ambiente y miembro del Grupo de Trabajo sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible del Colegio y Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España.

En esta ponencia se exponen las medidas a adoptar a corto y a medio plazo por la comunidad internacional para dar respuesta a las necesidades de protección ambiental y de la salud en los procesos de reciclaje de buques, como consecuencia de las deplorables condiciones en que se están realizando las operaciones de desguace y reciclado de buques en determinados países asiáticos en vías de desarrollo.

Analizando la evolución mundial del reciclaje de buques, las previsiones de demanda de esta actividad para los próximos años y la situación y medios disponibles actualmente, se establecen los principios básicos de gestión como punto de partida para poder conseguir la gestión ambientalmente racional de estas actividades en cualquier lugar del mundo.

Asimismo, se exponen los contenidos de las herramientas que se van a utilizar a corto y medio plazo para poder alcanzar este objetivo: el Convenio de Basilea, el futuro Convenio de la Organización Marítima Internacional (OMI) sobre reciclaje de buques y las disposiciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre seguridad y salud en el desguace de buques. Finalmente, se resume muy brevemente algunos aspectos de la posible estrategia comunitaria reflejada en el Libro Verde elaborado por la Comisión de las Comunidades Europeas.

El punto de vista estructural, por Don Francisco Javier del Moral Hernández, Doctor Ingeniero Naval, Catedrático de Estructuras Marinas y Oceánicas de la Universidad de La Coruña. Miembro del grupo de expertos del Pilot Project Panel que desa-

rrolla las normas GBS bajo mandato del MSC de la Organización Marítima Internacional.

En esta ponencia se describe como desde el momento en que se considera la posibilidad de construir un buque ya se está asumiendo de forma implícita un cierto riesgo de que ese posible buque acabe algún día siendo un buque subestándar si no se adoptan las medidas adecuadas para evitarlo.

En este trabajo se consideran en primer lugar los factores que pueden contribuir a reducir o incrementar ese riesgo inicial, analizándose luego las causas directas más importantes, que durante la vida de servicio del buque, pueden hacer que se materialice la condición subestándar. Estas causas son estudiadas considerando su origen, cómo se manifiestan y sus consecuencias directas.

Para evitar que estas causas conduzcan irremediablemente a una condición subestándar del buque, existen normativas y programas de control establecidos en Convenios Internacionales, Reglas de las Sociedades de Clasificación, Reglamentos Nacionales y otros códigos, que exigen una supervisión periódica de la condición del buque, y en caso de accidente una inspección específica, para que puedan corregirse las situaciones en las que la seguridad del buque quede por debajo de los mínimos aceptables. La falta de cumplimiento de esos requerimientos debería acarrear la cancelación de los certificados y con ello la suspensión de la actividad del buque.

Ya que no siempre se lleva a efecto esa suspensión, en la ponencia se analizan las posibles causas y se exponen las acciones actualmente en curso a nivel internacional, en el seno de la OMI, para corregir estas situaciones anómalas. Mencionando el Plan Estratégico 2008-2013 y el Plan de Acción 2008-2009 y sus apartados más destacados en la materia tratada.

Ponencias del viernes 30 de mayo de 2008

En esta jornada se desarrollaron las ponencias que trataron los puntos de vista de diferentes instituciones de carácter político y económico y se realizó un coloquio mesa-redonda tanto de las ponencias realizadas además de una especial mención de la sentencia del *Erika*. Como moderador de esta jornada actuó Don José María Alcántara González, Socio Director de Abogados Marítimos y Asociado (AMYA), Consejero Ejecutivo del Comité Marítimo Internacional (CMI).

El punto de vista de las organizaciones sindicales, por Mr John Bainbridge Assistant Secretary, Seafarers Section de la International Trade Workers Federation (ITF).

En esta ponencia se detalla la necesidad existente de regular el transporte tanto desde el estado en el que se encuentran los buques como los problemas existentes que pueden relacionarse con la tripulación. Un buque podrá considerarse su-

bestándar al poseer una tripulación no competente en la industria del transporte y estar dominado por una bandera de conveniencia. Las Naciones Unidas son consecuentes y reconocen la necesidad de un eslabón que relate el estado de bandera y el armador, con lo que se podrían obtener diversas facilidades tanto en el estado aceptable de las condiciones de la tripulación como en su formación. En esta ponencia se reconoce la escasez creciente de oficiales y los problemas existentes para poder cubrir las horas de trabajo y sus consecuencias como la fatiga de la tripulación. Para disminuir estas condiciones del navegante y reducir el número de buques subestándar existentes en los mares, se creo la ILO Maritime Labour Convention 2006, ya que, de continuar en esta situación, los datos indican que en 2010, los buques subestándar aumentaría en un 60 % la cifra actual.

La posible solución existente para evitar determinadas soluciones como las excesivas horas de trabajo semanal a las que se ven forzados los tripulantes, es complementar los niveles existentes, ya que, algunos estudios recientes muestran como la fatiga puede ocasionar peligro para el tripulante y para el propio buque.

En esta ponencia, se demuestra que la tripulación existente en un buque puede ocasionar que este pase a considerarse subestándar, ya que, el mejor buque construido necesita una tripulación capaz de mantenerlo y su carencia puede ocasionar un riesgo para este.

El punto de vista del naviero, por Don Manuel Carlier de Lavalle Doctor Ingeniero Naval, Director General de la Asociación de Navieros Españoles (ANAVE).

Esta ponencia resume el punto de vista de las empresas navieras, tanto españolas como europeas, sobre la problemática derivada de la existencia de armadores y buques subestándar y que suponen, no sólo un riesgo para la seguridad marítima y el medio ambiente, sino también una competencia desleal en el mercado de fletes para los armadores responsables y cumplidores, que son la inmensa mayoría.

Dado que otros ponentes en este Congreso analizaron esta problemática desde muchos puntos de vista, este trabajo pretendía hacer especial incidencia únicamente en dos áreas:

– Valorando críticamente algunas de las pretendidas "soluciones" que se suelen proponer desde distintos sectores, a saber: prohibir el abanderamiento en los Registros Abiertos, establecimiento de una limitación general de la edad de los buques, endurecimiento de las normas de construcción de los buques o no legislando a golpe de accidente.

– Proponiendo unos objetivos genéricos y una serie de líneas concretas de actuación con la finalidad de dificultar al máximo la operación en el mercado de armadores y buques que incum-

plan la normativa de seguridad, poniendo una atención muy especial en el factor humano y los elementos organizativos de las empresas.

En esta ponencia se llega a la conclusión de unos objetivos como son proponer la obligatoriedad de clasificar el buque en una sociedad reconocida y auditada, unos sistemas obligatorios de acreditación de seguro de responsabilidad civil en línea con el Convenio LMC 96, una revisión y simplificación de COLREG y una formación del personal, potenciando la cultura de seguridad, el énfasis en las inspecciones y mejorando los procedimientos de gestión.

El punto de vista del cargador. La utilización del Vetting, por Don Juan Carlos Pan, Capitán de la Marina Mercante, Jefe de Vetting de la Compañía Española de Petróleos S.A.

Esta ponencia pretende analizar tres puntos esenciales, como son, el por que de los *vetting*, como se realiza una inspección y que beneficios proporciona.

Las causas del *vetting* explicado en esta ponencia, da como resultado la necesidad de mejorar las condiciones de seguridad del buque y de los terminales, colaborando con el armador y con el buque en la mejora de la seguridad y la operatividad, los beneficios, las mejoras en cantidad y calidad de los fletes y la defensa de los intereses a los que representa, tanto a los terminales como a los cargamentos en juego.

En el *vetting* podemos encontrar varias organizaciones implicadas en la seguridad como son; el gobierno de la bandera con las certificaciones estatutarias, las sociedades de clasificación con las certificaciones de clase-seguros, el Port State Control o las Memorandas de Paris, Tokio, Caribe, Viña del mar, Mar Negro, Océano Índico, Oeste & Central Africa, Mediterráneo, USA u otros territorios, y el *vetting* realizado por los Oil Majors. Estas organizaciones aplican el *vetting* a los buques que operan en las terminales o a los buques fletados que transporten cargas implicadas en operaciones comerciales aun no tocando las terminales propias.

Para una evaluación preliminar, el armador / operador deberá remitir al Departamento de *Vetting* el cuestionario debidamente cumplimentado. Este una vez evaluado, recopila toda la información referente al buque, obtenida de las fuentes oficiales como los Controles de Seguridad de Puerto, los guardacostas, la MOU, la información de otros Oil Majors, los informes de las terminales,...

Para ello, se analiza en esta ponencia la consideración por edad para la aceptación de buques, los procesos de inspecciones físicas existentes, la influencia de los resultados para el armador del buque y los objetivos principales de este proceso.

El punto de vista de los aseguradores, por Don Raúl González Hevia, Abogado, miembro del AMD



(Association Mondiale des Dispacheurs) y Vicepresidente de AELA (Asociación Española de Liquidadores de Averías).

Esta ponencia posee una introducción en la que menciona, como anteriormente, a la catástrofe del *Torrey Canyon*, que los buques podían realizar cualquier paso por los puertos aunque implicaran peligro o riesgo. Otros accidentes dignos de mención y con los cuales se han tomado diversas medidas han sido el del *Grande instanté*, el del *Erika* u otras medidas tomadas tras el 11-S.

A continuación se trata el tema de la navegabilidad y el seguro, el alcance de la cobertura de este último, la clasificación y la navegabilidad, los daños causados con los que se decide prevenir la contaminación y su relación con el seguro, los riesgos y su dispersión.

Como conclusiones de esta ponencia, es de destacar que los aseguradores fijan su retención, según sus ingresos de primas, sus reclamaciones pagadas y pendientes de liquidación o pago, y la viabilidad de los mercados de reaseguro, teniendo en cuenta los cúmulos, varias averías derivadas de un mismo evento; la cuantía en los grandes siniestros; y la frecuencia en los más habituales de menor importe, que oscilan en torno a las franquicias y deducibles previstos. La retención neta, tiene también en cuenta los gastos de administración y gestión que gravan las primas (en ocasiones de más del 12 %).

Luego el resultado de suscripción es lo que condiciona sus decisiones, máxime cuando las coberturas alcanzan casi todos los peligros, incluidos guerra, huelgas y similares;

y el riesgo moral, dificulta la estadística general siendo la pérdida total es menos remota que en otras modalidades.

La armonización de la formación de las tripulaciones, por Don Germán de Melo Rodríguez, Profesor de la Facultad de Náutica de Barcelona-Universidad Politécnica de Cataluña, Jefe de Máquinas de la Marina Mercante, Doctor en Marina Civil, Director del Master en *Shipping Business*.

Esta ponencia comienza analizando como desde siempre los gobiernos de la bandera del buque han estado preocupados por la formación de las tripulaciones de sus buques, y como debido a la globalización o internacionalización del transporte marítimo, obliga a que éste sea regulado por convenios internacionales, a través de organizaciones intergubernamentales, de las cuales destacan dos de ellas que pertenecen a la ONU.

La primera de ellas, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha estado siempre elaborando convenios y Recomendaciones en el ámbito social y del trabajo en el mar.

La segunda es la Organización Marítima Internacional (OMI), organismo intergubernamental regulador de toda la actividad marítima, fundamentalmente en los aspectos estructurales del buque, técnicos y operacionales, que se creó en 1948 como organización consultiva, dejando de ser consultiva en 1984, ya que pasó a tener un carácter regulador obligatorio para los países suscriptores de su convenio y regulaciones.

Entre los muchos convenios y regulaciones de la OMI, el analizado en este trabajo es el Convenio STCW- 78/95 o Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia de la Gente de Mar.

El Convenio STCW - 78/95 nació con el fin de armonizar la formación de las tripulaciones de los buques mercantes, y de alguna forma disminuir los accidentes marítimos y además proteger el medioambiente marítimo.

La ponencia se desarrolla con los comentarios y las explicaciones de los capítulos de este Convenio y de como se deben de cumplir cada uno de los 8 capítulos contenidos en el STCW – 78/95 y el anexo número 1. El anexo 2 de este Convenio resulta ser recomendaciones pero se espera que poco a poco pasen a ser de obligado cumplimiento.

También se citan los tres niveles de responsabilidad: el nivel de gestión, el nivel operacional y el nivel de apoyo. Continuando la ponencia con las aclaraciones del sistema de las normas de calidad existentes en el Convenio, dependientes de que cada Estado garantice su implantación, sus objetivos a conseguir, los aspectos administrativos y la auditoria externa desigualada por la OMI.

El Convenio también menciona el uso de simuladores y la revalidación del título para el personal que no se encuentra a bordo, cada 5 años por examen, o la revalidación automática si el sujeto se encuentra a bordo en el caso de la caducidad.

Mesa redonda de la sentencia del buque *Erika*:

Tras la finalización de las ponencias ofrecidas en este Congreso se realiza una mesa redonda en la que se ofrecen diversos puntos de vista de la sentencia del caso *Erika*.

En este debate, se pueden observar los diversos puntos de vista ofrecidos por los profesionales que han acudido a este Congreso, al igual que se puede observar todo tipo de información relacionada con este caso, ya que esta fue repartida a los asistentes del Congreso para evitar la falta de información sobre el tema.

Tras este interesante debate en el que se ofrece información sobre las últimas trayectorias del buque, la climatología existente que provocó el desastre, la situación física del buque, las diversas opiniones sobre la sentencia y la influencia del estado de bandera del buque, se ofrece una serie de conclusiones al respecto.

Acto de clausura: Para finalizar este Congreso dedicado a los Factores Subestándar en el Negocio Marítimo, diversas personas de gran importancia en el sector y grandes profesionales en el tema a tratar se dieron cita en la mesa presidencial. Entre ellos, se encontraron Don Manuel Carlier, Don Miguel Moreno, Don Pedro Suárez, Don José María Alcántara y Don Raúl González Hevia, que finalizaron el acto agradeciendo la asistencia y comentando algunas conclusiones de gran importancia en el tema tratado.

Conferencia: Necesidad de la Formación en el currículum del Ingeniero Naval

El pasado 27 de febrero, se ofreció en la sala de conferencias de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales y Oceánicos de Madrid una conferencia titulada "Necesidad de la Formación en el currículum del Ingeniero Naval", cuyo conferenciante fue D. Ignacio Cayetano, Jefe de Prevención de la empresa de Navantia.

La conferencia trató de los riesgos laborales, tema muy importante en el sector y que produce una perdida que afecta tanto al trabajo, al tiempo y al coste de la obra en la cual se produce. Como introducción, se produjo un análisis de las cifras de las bajas laborales ocasionadas por accidentes

en diversos años y se analizó cómo la política cambia respecto a la protección humana contra estos riesgos.

A continuación, se observaron las diferencias existentes entre las leyes de 1995 y las modificaciones que se realizaron en el año 2003. También se analizó como la producción, la prevención, el medio ambiente y la calidad deberían estar unidas para conseguir la meta que en conclusión era conjunta. Otro apartado a tratar, fue como con la protección activa se conseguía una disminución en el número de accidentes y como dependiendo del pue-

to ejercido en la empresa se debía de realizar una serie de cursos básicos, intermedios o superiores.

Para finalizar, se ofrecieron una serie de conclusiones las cuales fueron demostradas con cifras de cómo los accidentes con baja dependen del tamaño de la empresa, dándose un mayor número de accidentes en las empresas más pequeñas y cómo disminuyen cuando la empresa posee un número mayor de trabajadores, debido principalmente a que en las grandes empresas existe un servicio de prevención que no se encuentra externalizado.

D. José Esteban Pérez, premio CEMT Award 2007

El Presidente de la Confederación de Sociedades Europeas de Tecnología Marítima (CEMT, Confederation of European Maritime Technology Societies), D. Trevor Bakeley, informa que se le ha concedido el premio CEMT Award 2007 a D. José Esteban Pérez, Presidente de la Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España, por su excelente contribución durante tantos años a las Industrias de Construcción Naval.



Los premios CEMT Award se conceden de modo anual como reconocimiento a las contribuciones que individuos u organizaciones han realizado en la Construcción Naval europea. Se otorgaron por primera vez en 2005, y los galardonados hasta la fecha son:

- 2005 - Profesor Jerzy Wojciech Doerffer (Polonia)
- 2006 - Dr Corrado Antonini (Italia)
Pierre-Armand Thomas (Francia)
- 2007 - José Esteban Pérez García (España)

La escuela especial de ingenieros navales. Los 178 ingenieros egresados con el plan de estudios de 1933

José María Sánchez Carrión
Ingeniero Naval

A Andrés Luna Maglioli profesor al que he recordado cariñosamente más veces en mi vida.

1. Agradecimientos
2. Plan de estudios
3. Profesorado en los primeros años
4. La actividad académica antes de la guerra
5. La recuperación del tiempo perdido por la guerra.
6. Las puntuaciones y las notas
7. Enumeración de todos los egresados con el Plan 1933
8. Emisión de los títulos oficiales
9. Álbum de fotos de los componentes de las primeras promociones
10. Bibliografía

1. Agradecimientos

Agradezco a la Dirección de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales de la Universidad Politécnica de Madrid y en particular a su Director y a su Secretario, Jesús Panadero y Miguel Ángel Herreros por las facilidades y apoyo que me han facilitado para la realización de este trabajo permitiéndome, de acuerdo con las posibilidades de la Ley de Protección de Datos el acceso a las fichas académicas de mas de 50 años de antigüedad. Sin este acceso este trabajo no se hubiese podido llevar a cabo, es también digno de agradecimiento el scanner de algunas fotos de las fichas que nos ha permitido incluir en este artículo una excelente galería de retratos inéditos.

El agradecimiento es también extensivo al personal de Secretaría Miguel García, Manuel Valderey y José Antonio Muñoz y a Juan Luis Chacón del Canal de la Escuela por su colaboración en la compilación de datos.

2. Plan de Estudios

El R.D. de 14 de octubre de 1926 establece un nuevo plan de estudios para la Academia de Ferrol que debe comenzar en enero de 1930 para los que aprueben en la convocatoria de junio de 1929. Dos meses después, el 15 de diciembre, se publica el R.D.-Ley sobre Plantillas de la Armada que

cierra el ingreso en la Academia a alumnos procedentes de la marina, por lo que por consiguiente a partir de 1931 no sale ningún ingeniero de la Armada de la Academia de Ferrol aunque si alumnos libres, es decir Ingenieros Navales civiles.

Ya se ha tratado en anteriores trabajos referenciados las incidencias de cierre, traslado y apertura de una nueva Escuela Especial gracias a la tenacidad e influencia de Rechea Presidente de la Asociación de Ingenieros Navales.

La escuela empieza a funcionar cuando se reciben de Marina los expedientes de los alumnos que con dos cursos aprobados se habían quedado descolgados al cerrarse la Academia de Ferrol, y que formaron la primera promoción que estudiaba la carrera de ingeniero naval lejos de una academia militar y sujeto a sus normas. La secuencia de dicho inicio es la siguiente:

- 28 de abril de 1933 se aprueba el Plan de Estudios que llamaremos Plan-33 que seguirá en vigor hasta la aprobación del Plan-46 el 29 de julio de 1946 (publicado en la revista febrero 2008) y que detallamos mas abajo con la asignación de 750 horas lectivas para Teoría del Buque y para Construcción naval y 1.000 para la de Máquinas Marinas.
- 29 de noviembre de 1933 la Gaceta de Madrid número 333 publica la convocatoria para el ingreso en la Escuela con las siguientes condiciones:

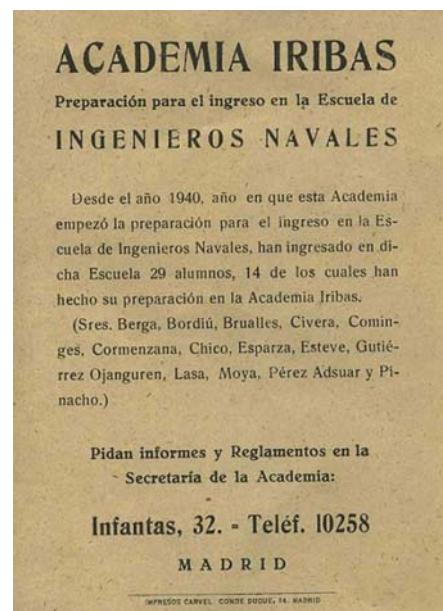
- a) Tener mas de 16 años en la fecha de solicitar el ingreso
- b) Título de Bachiller o tener aprobadas todas sus asignaturas
- c) No padecer defecto físico que impidiese el ejercicio de la profesión
- d) Aprobar los dos grupos de ingreso en una o en varias convocatorias de acuerdo con el siguiente programa:
 - Primer grupo: Aritmética, Álgebra, Geometría, Trigonometría, Geometría Analítica, Cultura General, Traducción directa e inversa de francés e inglés y Dibujo lineal y topográfico
 - Segundo grupo: Cálculo diferencial e integral y sus aplicaciones a la geometría analítica,

Mecánica racional, Geometría descriptiva, Física, Astronomía, Topografía y Geodesia, Inglés (Traducción directa e inversa), Dibujo de figura y copia del natural.

Una vez aprobados los dos grupos de ingreso se empieza en la Escuela en tercer año de carrera, y en el lenguaje de la RIN de 1943: "han demostrado su total suficiencia en los exámenes del segundo grupo de ingreso, pasado por tanto a ser alumnos de la Escuela... ". En dicho año se presentan 188 alumnos al primer grupo y 69 al segundo, al año siguiente se presentan 221 (aprueban 39) a la convocatoria del primer grupo y 69 para el segundo grupo (aprueban 18).

De los casi 190 expedientes que se conservan en la Escuela, hay alumnos que los dos grupos los aprueba en una convocatoria, otros en un solo año pero en dos convocatorias, en dos, tres y hasta seis ó siete años, lo que supone que en los años 40 también se podían invertir mas 10 años en acabar la carrera de ingeniero naval.

Hemos de recordar que la preparación para estos exámenes de los grupos de ingreso se hacía en Academias particulares sin escolaridad oficial y dado



que los programas de las distintas Escuelas de Ingenieros, sino iguales eran muy parecidos, los aspirantes podían presentarse de exámenes del primer grupo a varias escuelas y seguían con el segundo grupo en aquella en la que aprobaron el primero.

Se incluye un anuncio típico de estas Academias que en 1945 presume que de casi la mitad de los alumnos ingresados en navales se han preparado en dicha academia, e incluso da los nombres de los agraciados.

Las asignaturas propiamente dichas para la carrera eran:

Tercer curso:

Cálculo gráfico y nomografía
Resistencia de Materiales
Química General
Hidráulica
Materiales empleados en la Construcción Civil
Construcción Civil e Hidráulica
Astronomía, Navegación y meteorología
Inglés
Trabajos gráficos y de Laboratorio

Cuarto Curso:

Teoría del Buque I
Construcción Naval I
Máquinas Marinas I
Cursillo de Resistencia de Materiales
Electrotecnia
Alemán
Trabajos gráficos
Dibujo de maquinaria

Quinto curso:

Teoría del Buque II
Construcción Naval II
Máquinas Marinas II
Metalurgia y Metalografía
Materiales del Buque y su empleo
Tecnología
Alemán
Trabajos gráficos y de Laboratorio

Sexto curso:

Teoría del Buque III
Construcción Naval III
Máquinas Marinas III
Electricidad Aplicada al Buque
Aviación
Economía política y Administración pública y privada
Sociología
Organización de Astilleros y Talleres
Leyes y legislación sobre contratos
Ejecución de proyectos de buques y maquinaria
Prácticas

Séptimo curso

Prácticas: Proyecto

3. El Profesorado en los primeros años

La Comisión interministerial formada por Miguel Rechea (IN, Ferrol 1882), José Cebada, Juan Manuel Tamayo (IN, París 1912) y Nicolás Franco (IN, Ferrol 1917) que había redactado el plan de estudios y el reglamento interior de la Escuela, propone en 1933 al Ministerio de Instrucción el nombramiento del primer Director a Nicolás Franco Bahamonde que además se encarga de "Construcción Naval, primer curso".

Rápidamente se incorporan al claustro tres profesores Felipe Garre (IN, Ferrol 1925) para las asignaturas de "Construcción civil e hidráulica" y "Estudios de Materiales empleados en las mismas", Antonio Galvache (IN, Ferrol 1926 y que a la sazón es Comandante del Cuerpo de Ingenieros Navales de la Armada y que continúa en la misma cátedra que impartía en Ferrol) para la de "Resistencia de Materiales en general y su aplicación a los buques" y Julio de la Cierva (IN, Ferrol 1927) para las de "Electrotecnia" y "Electricidad aplicada al buque".

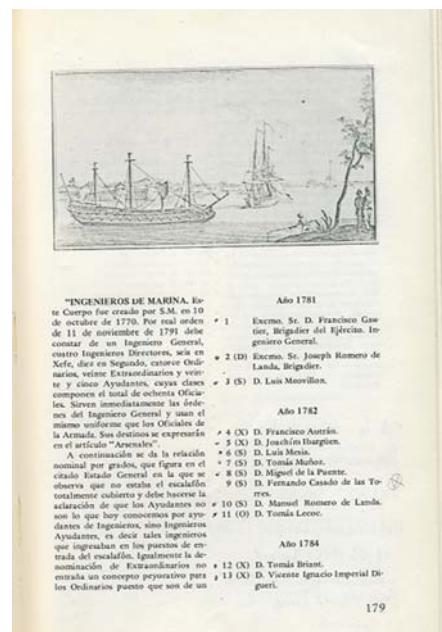
Por excedencia forzosa de Nicolás Franco, Carlos Godino (IN, Ferrol 1917) se hace cargo de la cátedra vacante y Felipe Garre asume la Dirección interina, que tantas veces asumiría en su vida, de la Escuela.

La escuela inicia su singladura en Febrero 1933 con los presupuestos generales de Estado ya aprobados, por lo que el Ministerio de Instrucción no dispone de fondos asignados para profesores, clases o alquiler de edificios, y el Ministerio de Marina le recuerda el 13 de octubre de 1933 que el ministerio no hay cantidad alguna "lo mismo para personal que para material de la disuelta Academia de Ingenieros Navales establecida en Ferrol". Para el funcionamiento se tiene que recurrir a donaciones y préstamos de la Asociación y de algunos astilleros, a la generosidad del profesorado y de los alumnos que llegaron a aportar las sillas donde sentarse.

Durante el curso 1935-36 con tres cursos funcionando el Ministerio sigue sin aumentar el presupuesto ni los profesores. El malestar por la falta de medios es tan patente que el Claustro inicia una huelga con la paralización de la actividad académica y administrativa. La solución vino con la vuelta de Nicolás Franco a la dirección y el nombramiento de 8 nuevos profesores todos ingenieros navales: Aureo Fernández Ávila (1917), Fernando Rodrigo Jimenez (1929), José María de Leiva Lorente (1929), José María Cavanilles y Riva (1926), Agustín Fernández Morales (1927), Emilio Ripollés

de la Cruz (1929), José Rubí y Rubí (1917) y Fernando Sanmartín Domínguez (1923).

La escuela se había trasladado a un hotelito de Princesa, 16 y allí estaba cuando estalla la guerra civil que paraliza la actividad académica y que para proteger enseres, equipos y biblioteca trasladan la escuela lejos del frente de guerra ubicado en la Ciudad Universitaria. Después de varios traslados, ver bibliografía, terminada la guerra se instala de forma definitiva en O'Donnell 46. En 1945 y sin tener las obras acabadas (se acabarían en 1948) se empiezan a celebrar los exámenes de ingreso en ella, como se ve en la foto publicada en la RIN en agosto de dicho año.



"INGENIEROS DE MARINA. Res. Cuerpo de Oficiales S.M. 10 de octubre de 1770. Por el ordenanza de 11 de noviembre de 1791 debe constar de un Ingeniero General, cuatro Ingenieros Directores, seis en Koch, dos en la Armada, dos en Obras Públicas, veinte Extradiculares y veinte y cinco Ayudantes, cuyas claves comprenden la totalidad de los Oficiales de la Armada. Se establece la expresión en el artículo "Ayudantes". A continuación se da la relación nominal por grados, que se ha encabezado con el título de Oficiales de la Escuela de Extradiculares en la que se observa que no estalla el escalafón totalmente cubierto y debe hacerse la adición de los Oficiales de la Escuela que son los que hoy conocemos por ayudantes de Ingenieros, sino Ingenieros Ayudantes, es decir tales ingenieros que tienen la categoría de Oficiales de extradiculares. Igualmente la denominación de Extradiculares no entraña un concepto peyorativo para los Oficiales puesto que son de un

Año 1781

• 1 Excmo. Sr. D. Francisco Gutiérrez, Brigadier del Ejército. Ingeniero General.

• 2 (D) Excmo. Sr. Joseph Romano de Landa, Brigadier.

• 3 (S) D. Luis Morvillón.

Año 1782

• 4 (X) D. Francisco Austrín.

• 5 (X) D. Joaquín Burgos.

• 6 (S) D. Luis Meliá.

• 7 (S) D. Joaquín Burgos.

• 8 (S) D. Miguel de la Puente.

• 9 (S) D. Fernando Casado de la Torre.

• 10 (S) D. Manuel Romero de Landa.

• 11 (O) D. Tomás Leces.

Año 1784

• 12 (X) D. Tomás Brant.

• 13 (X) D. Vicente Ignacio Imperial Di-góori.

179

4. La actividad académica antes de la guerra

La escuela ubicada en la portería del Instituto de los Jesuitas de la calle de los Areneros con entrada por Alberto Aguilera 16, actualmente tiene el número 23 el edificio de ICADE que ocupa su lugar¹, empezó por organizar un cursillo para los alumnos que habían ingresado en la Academia de Ferrol:

- Juan Bautista Torrente Vizoso (en 1934 es Teniente Maquinista y obtiene la autorización del Ministro de Marina para seguir el Curso en la Escuela Especial de Ingenieros Navales)
- Francisco Javier de la Rosa Mayol
- Manuel Otero Saavedra, tiene aprobada química en 1928
- Angel Díaz del Río Jaúdenes
- Enrique Tamayo Cererols, tiene aprobada química en 1927
- Antonio Quintana García

Se establece el mismo plan de estudios de la

¹ Información de mi buen amigo: José Ignacio de Ramón Martínez

Academia de Ferrol modificado con el Plan-33 y se convalidan: Astronomía e Idiomas aprobadas en Ferrol y química a Otero y Tamayo cursadas años atrás en no se sabe donde.

Hasta la convocatoria de junio de 1936 los alumnos que aprueban los grupos de ingreso son los siguientes:

| Número de aprobados | | |
|---------------------------------|-----------|----------|
| Año | 1º grupo | 2º grupo |
| 1933 | 9 | – |
| 1934 | 12 | 6 |
| 1935 | 12 | 5 |
| 1936 | 7 | 7 |
| Ingresados en el periodo | 18 | |

Esto hace que en julio de 1936, contando con los ingresados en la última convocatoria, alcancen los alumnos totales de la Escuela alcancen la cifra record de 22. No todos acaban la carrera con posterioridad, por diversas Bustos, Manteola y Quintana no finalizan la carrera.

Por tanto al estallar la guerra la situación de los alumnos era la teóricamente la siguiente:

- 6 alumnos que venían de Ferrol habían acabado sexto.
- 5 alumnos que habían ingresado en 1934 se encontraban acabando cuarto
- 5 alumnos que habían ingresado en 1935 se encontraban acabando tercero

Hasta poder tener las fichas académicas de todos los alumnos no he podido desentrañar un error involuntario, materializado, incluso, en el artículo publicado en enero de este mismo año. Mi buen amigo Carlos de Rosselló dice que no es elegante referirse a uno mismo, pero pidiendo disculpas, le voy a contradecir: cuando empecé las investigaciones se descubrió que los Libros de Actas de la Asociación de Ingenieros Navales refleja la preocupación que durante los años 1932 y 1933 tenían los asociados por los 6 alumnos que se habían quedado colgados en la Academia de Ferrol. El hecho de que Rafael Crespo colocase a 5 ingenieros en la promoción de 1939 y que la Asociación de Ingenieros Navales nombrase Socio de Honor al gaditano de 24 años Fernando Manteola, muerto asesinado, sugirió que este era el 6º alumno procedente de Ferrol.

La deducción es equivocada por lo siguiente:

- el 6º alumno de Ferrol es Antonio Quintana que va dejando pendientes Construcción Naval, Teoría de Buque y Máquinas marinas aprobando el resto antes de julio de 1936. En 1939 se vuelve a matricular, no se examina ni se presenta a ninguna convocatoria posterior.
- Fernando Monteola ingresa ya en la Escuela de Madrid aprobando el 2º grupo en 1934

5. La recuperación del tiempo perdido por la guerra

Finalizada la guerra había que recuperar el tiempo perdido. Ya la Escuela en O'Donnell 46, esquina Narváez, dispone de un local suficiente para las necesidades del momento y rápidos incrementos. La previsión fue acertada ya que de 15 alumnos en 1939, se pasa a 50 en 1945.

Nuevamente Nicolás Franco se encarga de la dirección de la Escuela y en torno a él se agrupan los antiguos profesores Felipe Garre, Julio de la Cierva y Antonio Galvache. Se montan dos cursos entre septiembre-39 a marzo-40 y abril 40-septiembre-40 para fin de acelerar la salida de ingenieros navales para poder trabajar en la recuperación de la industria naval (construcción mercante, de guerra e industria auxiliar) fuertemente diezmada por la contienda. Esta necesidad de titulados es la que obliga a posponer la realización del proyecto fin de carrera para más adelante compaginándolo con el trabajo hecho característico de nuestra profesión hasta hace algunos años. Además de estos cursos acelerados se celebran las convocatorias de ingreso y exámenes. Circunstancias especiales que hace que Luis del Arroyo, Antonio Matos y Guillermo Parga aprueben los dos grupos y dos cursos en estos quince meses lectivos, José Antonio Caso y Ramón Apraiz los aprovechan para el ingreso y tercer curso. El primer curso académico que se regulariza corresponde a 1940-1941, a partir de este año la actividad se regulariza dentro del orden establecido.

Por otra parte nuestro compañero y ministro José Antonio Suances trabaja en su idea autárquica y tecnocrática de un gran INI y la Empresa Nacional ELCANO está en gestación, su nacimiento en 1941 hizo que sus necesidades de flota duplicasen la cartera de pedidos de nuestros astilleros. Se inicia una gran época.

La Revista de Ingeniería Naval tenía en la escuela una fuente importante de noticias, daba cuenta de las convocatorias de ingreso, de los aprobados, los nombres de los que ingresaban o terminaban el sexto y a veces añadían comentarios que hoy nos sorprenden como este de 1947 ; "Todos los Ingenieros Navales que terminaron su carrera durante el año 1946 se encuentran trabajando en las factorías del litoral, siguiendo así la norma, que para nosotros debe ser sagrada, de la obligatoriedad de un número crecido de años en el litoral, con mando de personal y responsabilidad directa en las factorías navales".

En 1944 la distribución de los alumnos era: 18 en 3º, 25 en 4º, 11 en 5º y 8 en 6º, y 11 realizando el proyecto fin de carrera.

6. Las puntuaciones y las notas

Para poder firmar la convocatoria se debería haber aprobado el bachiller o tener 16 años, como se requería una preparación adicional de intensi-

fación de las matemáticas que podía durar 2 ó 3 años antes de aprobar el primer grupo, por lo que la edad que se solía tener al aprobar el primer grupo estaba en el entorno de los 20 años, aunque con 16 años lo aprueban José Luis Herranz, Luis de Mazarredo y Amado Sáez y con 17 años lo hacen Andrés Luna, Francisco Niederleytner y José María de los Ríos en los primeros años. Otro ejemplo de precocidad corresponde a Luis Delgado que con 19 años ya había aprobado tercero.

Es posible que en los años posteriores a 1945 se den casos como los descritos, pero se ha de reconocer que los expedientes académicos de estas promociones no se han analizado con la misma profundidad que las primeras..

Con relación al número de ingresados se ha elaborado la siguiente tabla, explicitando el año de aprobación de cada uno de los dos grupos.

| Número de aprobados | | |
|---------------------|------------|------------|
| Año | 1º grupo | 2º grupo |
| De Ferrol | 5 | 5 |
| 1933 | 6 | – |
| 1934 | 6 | 4 |
| 1935 | 8 | 5 |
| 1936 | 4 | 7 |
| 1939 | 8 | 7 |
| 1940 | 30 | 10 |
| 1941 | 21 | 17 |
| 1942 | 26 | 10 |
| 1943 | 22 | 24 |
| 1944 | 15 | 19 |
| 1945 | 8 | 14 |
| 1946 | 17 | 12 |
| 1947 | 1 | 18 |
| 1948 | 1 | 26 |
| Convalidaciones | 3 | 3 |
| Total | 181 | 181 |

De las tres convalidaciones otorgadas, solo una acaba materializándose en un ingeniero naval en la persona del croata Banimir Turkovic que acaba en 1952 su proyecto fin de carrera, y de los de Ferrol una tampoco acaba, y Rodríguez de Valcarcel que después de aprobar en 1939 el segundo grupo no se matricula de ningún curso posterior.

En los dos grupos de ingreso solo se dan dos notas: Aprobado y Desaprobado obteniendo la media de todos los exámenes del programa. La influencia de "Cultura General" compensando los conocimientos matemáticos se corrige en el Plan-46 al separar un examen específico de cultura, y creando un nuevo curso: complementario que se cursa ya en la escuela.

La clasificación de las Notas de la carrera son: Insuficiente, Suficiente, Bueno y Muy Bueno y Sobresaliente sin puntuaciones numéricas. Cuando años más tarde Rafael Crespo realiza su trabajo, añadió, se desconoce el origen, la nota de cada asignatura sobre una puntuación de 10, con ellas

además calcula el número de cada alumno dentro de la promoción que el mismo le asigna.

Como comentarios generales sobre las notas puede decirse que:

Las notas anteriores a la guerra son más raquícas que después de ellas, es decir eran más exigentes

Hay muy pocos suspensos, y en ningún caso el suspendido aprueba, generalmente en septiembre, nunca nota más alta que Suficiente.

Se ha realizado un análisis cuantitativo sobre el análisis de casi 1700 notas de todos los cursos, obteniendo de esta muestra la siguiente distribución:

| Notas de las asignaturas de la carrera | | |
|--|-------|------|
| | Total | % |
| Notas analizadas | 1.693 | 100 |
| Insuficiente | 41 | 2,4 |
| Suficiente | 495 | 29,2 |
| Bueno | 958 | 56,6 |
| Muy Bueno | 197 | 11,6 |
| Sobresaliente | 197 | 11,6 |

Por el contrario en lo referente al Proyecto si hemos analizado la totalidad de los alumnos del Plan de 1933, lamentablemente no aparece el tipo de buque en todas las fichas analizadas, en las que aparecen se indica: Buque de carga y pasaje, Buque frutero, Carguero, Remolcador, Destructor, Fragata, Cañonero, Corbeta, Dragaminas, Sumergible, Buque Tanque, Buque de navegación libre, Trasatlántico, Pesquero, etc.

Con las notas de los 178 proyectos de los expedientes examinados se ha preparado la siguiente tabla y distribución:

| Calificación del proyecto | |
|---------------------------|-----|
| Número de proyectos | 176 |
| Entre 5 y 6 | 64 |
| Entre 6 y 7 | 62 |
| Entre 7 y 8 | 39 |
| Entre 8 y 9 | 11 |
| Más de 9 | 2 |

Solo hay dos proyectos calificado con 9, sobresaliente, y que corresponden a Carlos Moya y su proyecto de buque de carga y pasaje y al Cañonero antiaéreo de Francisco Ciera, por otra parte el único expediente con nota media por curso superior a 7 corresponde a Gregorio López Bravo.

7. Enumeración de todos los egresados con el Plan 1933

La base de las investigaciones es el trabajo de Rafael Crespo publicado en la Revista Ingeniería Naval (1966) y en el Libro del II Centenario de la creación de las Enseñanzas de Ingeniería Naval de 1972 y cuyas referencias aparecen en la Bibliografía de este trabajo. González de Aledo en su excelente

trabajo que está publicando sobre los primeros tiempos del Colegio referencia dos modificaciones al trabajo de Crespo.



Hasta 1819 Rafael Crespo anota 169 Ingenieros de Marina cuando el nivel actual de las investigaciones del propio autor lo fija en un total de 285 y 70 agregados lo que incrementa el número de ingenieros en 116 como mínimo. Por otra parte la relación que describe entre 1827 y 1847 en 29 ingenieros (5 incluidos pero sin número de orden) es sin duda alguna excesivamente escasa y seguramente no estará exenta de olvidos. Por otra parte en el tramo entre 1848 hasta 1972 sus investigaciones en nivel actual de las investigaciones son prácticamente perfectas con menos de cinco o seis omisiones en los planes de estudios a partir de 1933.

Los ingenieros navales menos jóvenes nos aferramos seguir empleando el concepto de promoción y unirlo al año de finalización de la escolaridad. Para mí es ya un concepto caduco con las nuevas estructuras actuales de dos ciclos y diversas opciones que permite elegir el curso donde te examinas de cada asignatura sin prelaciones obligatorias. La diversidad de elección de centro, de ciclo, de especialidades, intensificaciones, opciones etc. hace más difícil seguir manteniendo un concepto ambiguo de promoción.

El autor, que no es lingüista, se limita tras la lectura del vocablo promoción en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua y el Marí de Moliner a aceptar la promoción como el "conjunto de las personas que han obtenido al mismo tiempo cierto título, grado, o empleo". Hemos de señalar que el concepto de promoción va unido a la obtención de un título (por ampliación estar en disposición de tenerlo: aprobando en nuestro caso el proyecto final de carrera) y que no tiene nada que ver con el fin del último curso de la carrera.

En nuestra profesión en concepto de promoción nos fue heredado del carácter militar y generalmente hemos admitido emplear el año de terminación de la carrera para numerar la promoción. Crespo en general asigna la promoción al año en que se acaba la escolaridad, excepto a partir del Plan de 1957 en donde asigna el año de la aprobación del proyecto.

Pero el concepto de Crespo ya en los años 40 era matizado, y como ejemplo dos referencias:

- La RIN en los resúmenes de actividades anuales suele publicar los nombres de los alumnos que ingresan o acaban ese año con comentarios como: "Han terminado los estudios de la carrera a falta de algunos pendientes, como Proyectos y otros...." aunque añadía "que en su día, y cuando cumplan dichos requisitos obtendrán el Título de Ingeniero Naval, según el orden que han tenido el último curso".

- La promoción que señala Crespo como de 1943 es idéntica a la que publica la Revista en su nº 98 con el siguiente comentario: "Acaban de terminar la carrera aprobando el sexto curso y, por lo tanto, a la aprobación del proyecto y las prácticas correspondientes, podrán recibir el título de Ingeniero Naval, los siguientes compañeros....."

Nadie discutirá que se es Ingeniero Naval solo cuando acabamos la carrera incluyendo la aprobación del proyecto fin de carrera. Si esta aprobación se demora en el tiempo nos situaremos en una "promoción" de los que son habilitados para ejercer la profesión en dicho año. Para la Secretaría de la Escuela tuvo siempre claro el concepto: Tu promoción es la de la aprobación del proyecto, aunque la tradición ha hecho cambiar el sentido.

Como ejemplo Roberto Berga, que según Rafael Crespo es de la promoción de 1945 tiene en su expediente académico las anotaciones siguientes: "Por acuerdo 18 de febrero 1946, se le separa de su promoción, pasando a formar parte de la que tenga abierto el plazo de presentación de Proyectos cuando se califique el suyo. -Acta 8 enero 1947, se le devuelve y deberá presentar un nuevo, pasando a la promoción correspondiente a la fecha de calificación". Este año en el 1947. Entonces ¿por qué Crespo lo coloca en 1945 si el propio expediente de la Escuela dice que es del 1947?.

También es verdad que Crespo no emplea siempre el mismo criterio y así ha colocado José María Manjón en la promoción de 1962 cuando aprobó todas las asignaturas de su carrera con los de la promoción de 1946.

El sentimiento personal de la promoción a la que se pertenece no es transferible a la realidad histórica. Después de dar muchas vueltas a la forma de presentar los datos se ha decidido presentarlos por orden alfabético incluyendo la siguiente información:

Número de orden de la relación

Nombre

Información de Rafael Crespo ya publicada:

Promoción que le asigna Rafael Crespo

Número de orden de Crespo a partir del 435

Información inédita

Fecha en la que aprueban los grupos 1 y 2

Año en que finalizan sexto curso de carrera.

Año de aprobación proyecto

Fecha de la emisión del título

Año de aprobación de la tesis (Promoción según el autor)

Número de orden en función de la aprobación del proyecto a partir del 1

Con este cuadro el lector podrá sacar sus propias conclusiones. Pero globalmente con el número de los que terminan cada promoción escolaridad versus proyecto aprobado puede hacerse la siguiente tabla comparativa.

| Promociones del Plan 1933 | | |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Año fin/ aprueba Año | Crespo Escolaridad Número | Autor Proyecto Número |
| 1939 | 5 | — |
| 1940 | 4 | 1 |
| 1941 | 5 | 8 |
| 1942 | 12 | 5 |
| 1943 | 8 | 12 |
| 1944 | 7 | 7 |
| 1945 | 7 | — |
| 1947 | 22 | 10 |
| 1948 | 15 | 5 |
| 1949 | 2 | 16 |
| 1950 | 17 | 22 |
| 1951 | 21 | 16 |
| 1952 | 16 | 15 |
| 1953 | 10 | 20 |
| 1954 | 9 | 13 |
| 1955 | 5 | 9 |
| 1956 | — | 6 |
| 1957 | 1 | — |
| 1958 | — | 1 |
| 1959 | — | 1 |
| 1960 | — | 1 |
| 1962 | 1 | 1 |
| 1963 | 1 | — |
| 1964 | — | 1 |
| 1976 | — | 1 |
| Sin promoción | 2 | — |
| Total | 178 | 178 |

Nota: Crespo discrimina a partir del Plan de 1955 las promociones de los alumnos en función de los planes de estudios que siguieron 1957 y 1964 en su estudio; pero no lo hace para los del que vienen de Ferrol, los del Plan 1933 ni los de 1946. Ese es un motivo adicional de discrepancia con los números que se presentan en este trabajo que solo analiza los del Plan de 1933 y los que vinieron abandonados de Ferrol, de los que solo se conserva en la Escuela una foto de ellos.

Ingenieros de este plan formaron a ser parte del Claustro de Catedráticos y otros cargos de la Escuela son: Lorenzo Gil Coca, Luis Mazarredo (Subdirector y Vicerrector de la UPM), José María de los Ríos (Secretario y Director), José Luis Hernández, Carlos Moya, Andrés Luna, Vicente Moreno, José Luis Cominges (Subdirector), Francisco Javier Pinacho, Fernando Micó (Subdirector), Rosendo Chorro, Manuel Baquerizo, Fernando García Vicente, Ricardo Martín y Alejandro Crespo, otros más formaron parte del plantel de profesores agregados, auxiliares etc. cuya enumeración sería muy larga. Todos ellos contribuyeron en la formación de las promociones siguientes.

Definitivamente los que ingresaron en la Escuela y no acabaron su carrera son: Carlos Rodríguez de Valcalcel, Antonio Quintana García, Fernando Manteola Cabezas, José Luis López Bustos y Guillermo Bustelo Quintana. Tampoco lo hacen dos de los tres casos de convalidaciones durante este periodo realizados a extranjeros: el paraguayo Ramón Zubiaga y Alcolea y el croata Ante Mandic.

8. Emisión de títulos oficiales

El traspaso de competencias de Marina a Educación Nacional produce un cambio sustancial, no solo en el carácter de la profesión sino también en la forma en que llaman esos profesionales. Tradicionalmente los civiles que habían estudiado en la Academia de Ferrol se llamaban coloquialmente "Ingenieros Navales, Civiles e Hidráulicos"; pero desde el momento que el Ministerio de Instrucción Pública emite en 1935 el primer título lo hace con el nombre de "Ingeniero Naval".

La llegada inminente de la guerra, la paralización de las actividades docentes, la llegada de la paz y los trabajos de reconstrucción de la industria y la marina hicieron que este cambio de nomenclatura dejase de preocupar a los nuevos ingenieros. Una vez normalizada la situación general del país el tema ya empieza ya no es baladí dado que se estaba buscando, definiendo y delimitando el nicho del desarrollo profesional.

Es en los archivos de la Asociación de Ingenieros Navales y en las largas y detalladas actas de sus Juntas Generales donde encontramos información sobre el particular. Felipe Garre Comas a la sazón Director de la Escuela y Vocal nato de la Asociación expone en la Junta General del 16 de diciembre de 1947 su preocupación sobre las condiciones de la expedición de los títulos y el acta manuscrita que dicha Junta señala lo siguiente:

"El Sr. Garre expone que ha intentado enterarse de las disposiciones relativas al Título de Ingeniero Naval, para ver en qué forma ha sido expedido éste a través de los años; pero que no ha podido encontrar nada".

Los asistentes (26 que representan casi el 20 % del colectivo de la asociación) a la Junta intercambian una serie de comentarios que queda reflejada en el acta de la siguiente manera:

"Se abre un amplio debate relacionado con las distintas formas de expedición del Título de Ingeniero Naval, ya que los títulos expedidos hasta 1931 se hacía constar el derecho a ejercer la profesión de "Ingeniero" simplemente, como resultado del cumplimiento de estudios de "Construcciones Navales, Civiles e Hidráulicas", y actualmente, o sea desde que la Escuela

depende de Educación Nacional, se hace constar la denominación de Ingeniero Naval".

"Se estudian las ventajas que pudiera tener el que se volviera a expedir en la forma que se hacía anteriormente, y se llega a la conclusión de que aun tratándose de una aspiración de tipo romántico y tradicional, bien vista por todos, no conduciría a nada práctico, y por unanimidad se acuerda se siga expediendo en la forma actual"

Una vez estructurada la carrera civil y antes de que pudiera salir la primera promoción de ingenieros navales civiles se produce una serie de peticiones de título y lo obtienen en 1935 los siguientes ingenieros listados por orden de petición y emisión².

- Enrique Montalvo Aparicio, Ferrol, alumno libre, 1932
- Luis Santomá Casamor, Ferrol, del cuerpo de ingenieros navales de la Armada, 1925
- Francisco de la Rocha y Riediel, Ferrol, idem, 1917

La guerra paraliza la emisión de títulos civiles y se vuelven a solicitar hasta 1942 en que lo hacen 12, todos ellos provenientes de la Academia de Ferrol a excepción de José Ramón Campa-Santamaría Suárez. Las solicitudes se suceden 2 en 1943, 7 en 1944, 4 en 1945, 21 en 1946 y aunque ya pasa el periodo elegido, se realizan 18 peticiones de título en 1947 y con la procedencia sus estudios podemos realizar el siguiente cuadro:

| Año | Ferrol Armada | Ferrol Civiles | Madrid Escuela | Total |
|------|---------------|----------------|----------------|-------|
| 1935 | 2 | 1 | — | 3 |
| 1942 | 1 | 10 | 1 | 12 |
| 1943 | — | 1 | 1 | 2 |
| 1944 | — | 1 | 6 | 4 |
| 1946 | 6 | 4 | 11 | 21 |
| 1957 | 10 | 1 | 7 | 18 |

Es decir que de los 67 Ingenieros Navales que existían en España con título del Ministerio de Educación Nacional al final de 1947, 20 provenían de la Academia de Ingenieros de Ferrol ingresados en el Cuerpo de Ingenieros Navales de la Armada y que debieron pedir la homologación correspondiente, 18 con convalidación previa provenían de la misma Academia pero habían cursado los estudios como alumnos libres sin derecho al ingreso en el mencionado cuerpo y solo 29 habían estudiado en la Escuela Especial de Ingenieros Navales de Madrid.

Si hacemos una división por regiones de origen vemos que uno procedente de Extremadura, Rioja y Canarias, 2 de Murcia, 3 de Baleares, 4 de Asturias, 8 de Andalucía, 5 de Aragón, 4 de Cataluña, 6 del País Vasco, 17 de Castilla (incluida Madrid) y 13

² La finalización está tomada directamente del trabajo del Profesor Crespo

de Galicia. Los que faltan uno había nacido de La Habana, y el otro Alfredo Pardo en París se supone en los años que estuvo su padre estudiando la carrera de ingeniero naval.

En el Acta de la Junta General de la Asociación de fecha 20 de diciembre de 1931 se hace un balance de la situación de los asociados:

- Asociados en 10 de Febrero de 1930: 72
- Asociados en 31 de diciembre de 1931: 113

No es posible seguir la marcha de altas y bajas hasta llegar a 1946 pero podíamos estimar alrededor de unos 150 Ingenieros Navales, lo que supone que casi las 2/3 partes de sus asociados sean marinos de guerra y el resto civiles.

Por último hemos de señalar aún un par de curiosidades:

- En el año 1959 aún se estaban expediendo títulos para los que habían acabado su carrera en Ferrol, es decir 27 años después de clausurada la Academia y en un caso 36 años después de haber acabado su carrera.
- Personalmente me sorprende que el ingeniero que mas luchó, bajo el punto de vista histórico y en la documentación disponible para ver reconocidos los derechos civiles de los que habían cursado la carrera como alumnos libres Andrés Barcala Moreno (escudo de la profesión, uso de uniforme), revista, Asociación etc no me consta, lo cual no quiere decir que sea de dicha manera, que hubiese pedido la expedición del nuevo

título de Ingeniero Naval y que siguiese usando el antiguo de "Ingeniero de Construcciones Navales, Civiles e Hidráulicas".

9. Álbum de fotos

Se reproducen las fotos de carnets conservadas en los expedientes de los alumnos que aprobaron los dos grupos antes de 1942 y que corresponden a 50 ingenieros con las fotos que debieron entregar al formalizar su primera matrícula, y sobre ellas podríamos hacer los siguientes banales, o no tanto por sus posibles explicaciones, comentarios:

Fotos de carnet: 50
Sin corbata: 2
Con gabán o gabardina: 8
Con diversos uniformes: 4

10. Bibliografía

Documentación ya publicada

- Diccionario de la real Academia de la Lengua
- Moliner María: Diccionario de el uso del español. Edición 1981, Pag. 857
- Notas de RIN de los meses: marzo y mayo 1941, enero y julio 1942, noviembre 1943, agosto 1944, agosto 1945, febrero de 1946 y enero 1947
- Un poco de historia, Rafael Crespo, RIN, Julio 1966
- II Centenario de las Enseñanzas de Ingeniería Naval. Lista de promociones de Ingenieros

Navales. Rafael Crespo Rodríguez, 1972

– La evolución de los planes de estudios para la obtención de las distintas titulaciones de Ingeniero Naval desde "Ingeniero de Marina" a "Ingeniero Naval y Oceánico", José María Sánchez Carrión, RIN, Número extraordinario Noviembre 1999

– La Construcción Naval, los barcos, los ingenieros navales y su asociación en los años 30. Quinta parte: La enseñanza y la escuela especial. José María Sánchez Carrión, RIN número 719 de junio 2003

– Unas notas para la historia del Colegio Oficial de Ingenieros Navales y oceánicos. Quinta Parte. Decanato de Fernando del Molino. Comisiones Asesoras de la Junta de Gobierno (II), Álvaro González de Aledo Rittwagen, RIN, número 885 de enero 2008

– Las distintas ubicaciones de las Escuelas de Ingenieros Navales hasta llegar a la Ciudad Universitaria de Madrid en 1948. José María Sánchez Carrión, RIN número 887 de marzo 2008

Documentación inédita:

- Archivo Central de Marina "Álvaro de Bazán", Ingenieros, Legajos 981 y 3.442.
- Libros de Actas de Juntas Generales de la Asociación de Ingenieros Navales.
- Expedientes Académicos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales, Universidad Politécnica de Madrid.
- Archivo personal del autor.

Nuevo CD 2007

Informamos a nuestros lectores que ya está disponible el CD de Ingeniería Naval de 2007.

Pueden pedirlo a través de la página web:

www.ingenierosnavales.com



| Resumen datos académicos | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|-------------------------|-----------------------------|----------|--------------|----------|--------|--------|-------------------------|------------|
| | Según Crespo | | Según las fichas académicas | | | | | | | Según JMSC |
| | Promoción | Número orden desde 1781 | Ingreso | | Último curso | Proyecto | Título | Doctor | Número Orden desde 1933 | |
| | | | 1º Grupo | 2º Grupo | | | | | | |
| 1 | Abad Rios y Jaime de Aragón | 1943 | 464 | 1939 | 1940 | 1943 | 1944 | 1944 | 1964 | 27 |
| 2 | Acedo Guevara, Jose Antonio | 1951 | 554 | 1942 | 1945 | 1948 | 1952 | 1952 | 1961 | 112 |
| 3 | Acedo Guevara, Victor | 1955 | 624 | 1941 | 1944 | 1948 | 1956 | 1956 | 1967 | 169 |
| 4 | Aguirre Asensio, Gonzalo | 1947 | 503 | 1941 | 1943 | 1947 | 1949 | 1950 | 1960 | 58 |
| 5 | Aguirremezcorta Soria, Fernando | 1947 | 494 | 1940 | 1943 | 1946 | 1949 | 1950 | 1964 | 59 |
| 6 | Akerman Trecu, Álvaro | 1953 | 585 | 1946 | 1948 | 1951 | 1954 | 1959 | 1968 | 147 |
| 7 | Alcántara Rocafort, José Manuel | 1943 | 467 | 1939 | 1940 | 1943 | 1944 | 1946 | 1969 | 28 |
| 8 | Aldecoa y López Molina, Miguel de | 1949 | 529 | 1943 | 1945 | 1949 | 1950 | 1950 | 1959 | 74 |
| 9 | Alegret Ricard, Albert | 1953 | 584 | 1943 | 1945 | 1949 | 1954 | 1958 | 1964 | 148 |
| 10 | Alegret Ricard, José Antonio | 1951 | 562 | 1943 | 1945 | 1948 | 1953 | 1953 | 1961 | 127 |
| 11 | Alfaro Calin, Alfonso | 1955 | 621 | 1946 | 1948 | 1951 | 1956 | n/c | 1961 | 170 |
| 12 | Alfaro Calín, Juan | 1950 | 544 | 1944 | 1944 | 1949 | 1951 | 1959 | 1951 | 96 |
| 13 | Alonso Allende y Allende, Juan Manuel | 1963 | 796 | 1936 | 1941 | 1945 | 1946 | n/c | n/c | 34 |
| 14 | Alonso García Félix | 1950 | 542 | 1943 | 1946 | 1950 | 1951 | 1952 | 1968 | 97 |
| 15 | Amann Puente Rafael | 1946 | 487 | 1940 | 1940 | 1946 | 1948 | 1948 | 1966 | 53 |
| 16 | Aparicio Olmos, Francisco | 1951 | 547 | 1941 | 1945 | 1949 | 1952 | 1952 | 1960 | 113 |
| 17 | Apraiz Barreiro Ramón | 1943 | 462 | 1940 | 1940 | 1943 | 1944 | 1946 | 1963 | 29 |
| 18 | Arévalo Pelluz, Antonio | 1943 | 463 | 1935 | 1936 | 1943 | 1944 | 1952 | 1960 | 30 |
| 19 | Armada Comyn, Luis | 1950 | 546 | 1942 | 1945 | 1949 | 1952 | 1952 | 1960 | 114 |
| 20 | Armengou Vives, Pedro | 1953 | 588 | 1944 | 1948 | 1951 | 1954 | 1956 | 1965 | 149 |
| 21 | Arroyo de Carlos, Luis María del | 1942 | 454 | 1935 | 1936 | 1942 | 1943 | 1945 | n/c | 15 |
| 22 | Asenjo Ajamil, Luis | 1953 | 587 | 1943 | 1944 | 1947 | 1949 | 1957 | 1968 | 60 |
| 23 | Avancini García, Guillermo | 1953 | 591 | 1946 | 1948 | 1951 | 1954 | 1957 | 1968 | 150 |
| 24 | Avilés Virgili, Agustín | 1946 | 483 | 1940 | 1942 | 1956 | 1947 | 1951 | 1966 | 43 |
| 25 | Azofra Negrón, Ángel | 1950 | 545 | 1940 | 1943 | 1947 | 1951 | 1952 | 1965 | 98 |
| 26 | Azofra Negrón, Luís | 1951 | 565 | 1942 | 1947 | 1950 | 1953 | 1956 | 1967 | 128 |
| 27 | Balsalobre Pedreño, Joaquín | 1947 | 512 | 1940 | 1943 | 1947 | 1950 | 1951 | 1967 | 75 |
| 28 | Baquerizo Pardo, Manuel | 1947 | 497 | 1942 | 1943 | 1947 | 1949 | 1952 | 1963 | 61 |
| 29 | Barbero Luna, Luis | 1952 | 573 | 1946 | 1948 | 1951 | 1953 | 1953 | 1961 | 129 |
| 30 | Barceló Gasset, Rafael | 1951 | 564 | 1945 | 1946 | 1949 | 1952 | 1956 | 1968 | 115 |
| 31 | Barreras Barret, Alejandro | 1948 | 514 | 1941 | 1944 | 1948 | 1950 | 1951 | 1959 | 76 |
| 32 | Basurco Alcibar, Bernardo María | 1952 | 581 | 1943 | 1948 | 1951 | 1953 | 1054 | n/c | 130 |
| 33 | Bembibre Ruiz, Francisco | 1947 | 498 | 1941 | 1943 | 1947 | 1949 | 1950 | 1961 | 62 |
| 34 | Benítez Mínguez, Esteban | 1941 | 447 | 1934 | 1935 | 1941 | 1942 | 1946 | 1967 | 10 |
| 35 | Berga Méndez, Roberto | 1945 | 480 | 1940 | 1941 | 1944 | 1947 | 1952 | 1959 | 44 |
| 36 | Blanco Maese, José María | 1947 | 506 | 1940 | 1943 | 1947 | 1950 | 1952 | 1967 | 77 |
| 37 | Bordiu Nava, Jaime | 1947 | 509 | 1940 | 1941 | 1945 | 1949 | 1951 | 1964 | 63 |
| 38 | Brualla y de Pinies, Fernando | 1944 | 475 | 1939 | 1941 | 1944 | 1946 | 1947 | 1964 | 35 |
| 39 | Campa Santamaría Suárez, José Ramón | 1941 | 445 | 1934 | 1935 | 1941 | 1942 | 1943 | 1960 | 11 |
| 40 | Cañedo-Argüelles y Velasco, Ladislao | 1950 | 535 | 1942 | 1945 | 1949 | 1951 | 1952 | 1961 | 99 |
| 41 | Caso de los Cobos y de las Alas Pumariño, José Antonio | 1941 | 446 | 1933 | 1935 | 1941 | 1942 | 1946 | 1964 | 12 |
| 42 | Casta Sánchez, Eusebio de la | 1952 | 569 | 1941 | 1944 | 1947 | 1953 | 1953 | 1967 | 131 |
| 43 | Cervera de Góngora, Vicente | 1950 | 532 | 1944 | 1946 | 1950 | 1951 | 1952 | 1961 | 100 |
| 44 | Chico Garate, Juan José | 1952 | 574 | 1941 | 1942 | 1946 | 1953 | 1953 | 1960 | 132 |
| 45 | Chorro Oncina, Rosendo | 1947 | 493 | 1941 | 1942 | 1946 | 1949 | 1950 | 1959 | 64 |
| 46 | Civera y Alvarez de Seara, Francisco | 1944 | 469 | 1940 | 1941 | 1944 | 1946 | 1956 | n/c | 36 |
| 47 | Colomer Selva, Carlos | 1951 | 566 | 1941 | 1943 | 1946 | 1952 | n/c | 1968 | 116 |
| 48 | Cominges y Ayucar José Luis | 1945 | 479 | 1940 | 1941 | 1945 | 1947 | n/c | 1969 | 45 |
| 49 | Cormenzara Adrover, Pío | 1944 | 474 | 1940 | 1941 | 1944 | 1946 | 1950 | n/c | 37 |
| 50 | Corominas Puig Bartolomé | 1948 | 522 | 1941 | 1943 | 1947 | 1950 | 1952 | 1968 | 78 |
| 51 | Costales Gómez-Olea, Manuel | 1947 | 496 | 1941 | 1943 | 1947 | 1949 | 1949 | 1960 | 65 |
| 52 | Crespo Calabria, Alejandro | 1952 | 572 | 1945 | 1947 | 1951 | 1953 | 1953 | 1965 | 133 |
| 53 | Criado López Francisco | 1954 | 608 | 1945 | 1948 | 1951 | 1955 | 1956 | 1964 | 160 |
| 54 | Cruz Martínez de Vallejo, José Luis | 1955 | 612 | 1946 | 1948 | 1951 | 1956 | 1956 | 1963 | 171 |

| | | | | | | | | | | |
|-----|--|---------------|-----|-----------------|---------|-------|------|------|------|-----|
| 55 | Cuesta Moreno, Gonzalo | 1951 | 551 | 1943 | 1945 | 1959 | 1953 | 1953 | 1967 | 134 |
| 56 | Delgado Lejal, Luis | 1944 | 470 | 1940 | 1941 | 1944 | 1946 | 1959 | 1964 | 38 |
| 57 | Díaz Salgado, José Antonio | 1950 | 541 | 1942 | 1945 | 1949 | 1951 | 1951 | n/c | 101 |
| 58 | Díaz del Río Jaudenes, Ángel | 1939 | 437 | Academia Ferrol | 1936-40 | 1941 | 1941 | 1947 | 1967 | 3 |
| 59 | Domingo Arnaíz, José Manuel | 1952 | 568 | 1946 | 1948 | 1951 | 1953 | 1953 | 1968 | 135 |
| 60 | Esparza Estelles, José Luis | 1954 | 610 | 1940 | 1941 | 1945 | 1955 | n/c | n/c | 161 |
| 61 | Espinosa de los Monteros y Bermejillo, Ignacio | 1953 | 593 | 1945 | 1947 | 1950 | 1954 | 1955 | 1961 | 151 |
| 62 | Espinosa Rojí, Ambrosio | 1954 | 607 | 1946 | 1947 | 19550 | 1955 | 1956 | 1962 | 162 |
| 63 | Esteve Baeza, Vicente | 1945 | 481 | 1940 | 1941 | 1945 | 1947 | 1950 | 1961 | 46 |
| 64 | Felipe Gómez, Manuel | 1947 | 499 | 1941 | 1943 | 1947 | 1949 | 1952 | 1969 | 66 |
| 65 | Fernández González, Bruno | 1954 | 603 | 1943 | 1948 | 1951 | 1955 | 1956 | 1964 | 163 |
| 66 | Fernández Palencia y Roc, Juan | 1946 | 490 | 1940 | 1942 | 1946 | 1948 | 1951 | 1959 | 54 |
| 67 | Ferrer Taver, Magín | 1948 | 518 | 1942 | 1944 | 1948 | 1950 | 1950 | 1968 | 79 |
| 68 | Figaredo Sela, Vicente | 1942 | 453 | 1934 | 1936 | 1942 | 1943 | 1944 | 1963 | 16 |
| 69 | Forcano de Broto, Alfredo | 1951 | 560 | 1945 | 1947 | 1950 | 1952 | 1953 | 1969 | 117 |
| 70 | Gallego Guadarrama, Jose Alfonso | 1952 | 575 | 1946 | 1948 | 1951 | 1954 | 1954 | 1962 | 152 |
| 71 | García Avello, Ramón | 1951 | 559 | 1943 | 1947 | 1950 | 1953 | 1953 | 1967 | 136 |
| 72 | García Blanco, Francisco | 1953 | 586 | 1946 | 1947 | 1950 | 1954 | 1955 | 1961 | 153 |
| 73 | García Doncel, Baldomero | 1942 | 459 | 1934 | 1936 | 1942 | 1943 | 1944 | 1961 | 17 |
| 74 | García Gil de Bernabé, Manuel | 1948 | 520 | 1942 | 1944 | 1948 | 1950 | 1951 | 1960 | 80 |
| 75 | García Martín, Félix | 1940 | 440 | 1933 | 1934 | 1940 | 1941 | n/c | n/c | 6 |
| 76 | García Martínez, Francisco | 1950 | 543 | 1944 | 1946 | 1950 | 1951 | 1951 | n/c | 102 |
| 77 | García Panasco, Eduardo | 1951 | 550 | 1945 | 1947 | 1951 | 1952 | 1953 | 1967 | 118 |
| 78 | García Revuelta, Francisco | 1950 | 534 | 1943 | 1946 | 1950 | 1951 | 1952 | 1968 | 103 |
| 79 | García Rodrigo, Victor | 1954 | 601 | 1944 | 1947 | 1950 | 1955 | 1956 | 1965 | 164 |
| 80 | García Vicente, Fernando | 1947 | 508 | 1940 | 1943 | 1947 | 1950 | 1952 | n/c | 81 |
| 81 | Garriaga Herrero, Ángel | 1954 | 598 | 1943 | 1947 | 1950 | 1955 | 1956 | n/c | 165 |
| 82 | Gefael Gorótegui, Guillermo | 1955 | 616 | 1942 | 1944 | 1947 | 1956 | 1956 | 1959 | 172 |
| 83 | Gil Coca, Lorenzo | 1940 | 443 | 1933 | 1934 | 1940 | 1941 | 1943 | n/c | 7 |
| 84 | Gil González, Generoso | 1940 | 442 | 1933 | 1934 | 1940 | 1941 | 1943 | n/c | 8 |
| 85 | Godino Pardo, Carlos | 1944 | 472 | 1940 | 1941 | 1944 | 1946 | 1950 | n/c | 39 |
| 86 | González- Anleó y Grande Castilla, Federico | 1952 | 579 | 1942 | 1948 | 1951 | 1953 | 1959 | 1968 | 137 |
| 87 | González de Aledo y Rittwagen, Álvaro | 1952 | 570 | 1946 | 1948 | 1951 | 1953 | 1953 | 1961 | 138 |
| 88 | Gonzalez Rodriguez, Antonio | No lo incluye | | 1944 | 1948 | 1951 | 1956 | n/c | 1965 | 173 |
| 89 | González-Llanos Gallvache, Ignacio | 1951 | 557 | 1946 | 1948 | 1951 | 1953 | n/c | 1969 | 139 |
| 90 | Gutiérrez Ojanguren, José Mánuel | 1944 | 471 | 1939 | 1940 | 1944 | 1946 | n/c | 1968 | 40 |
| 91 | Hernández Gordillo, Vicente | 1952 | 577 | 1946 | 1948 | 1951 | 1953 | 1954 | 1961 | 140 |
| 92 | Hernani Icaza, Jaun Francisco | 1954 | 606 | 1943 | 1947 | 1950 | 1955 | 1956 | n/c | 166 |
| 93 | Hernández Blanco, José Antonio | 1948 | 517 | 1942 | 1944 | 1948 | 1950 | 1951 | 1966 | 82 |
| 94 | Hernández Blanco, José Luis | 1943 | 461 | 1936 | 1940 | 1943 | 1944 | 1946 | 1960 | 31 |
| 95 | Hervás de Gracia, José Antonio | 1951 | 548 | 1944 | 1947 | 1951 | 1952 | 1953 | 1967 | 119 |
| 96 | Kaibel Murciano, Enrique | 1949 | 528 | 1944 | 1945 | 1949 | 1951 | 1951 | 1961 | 104 |
| 97 | Lacort Garrigosa, José Antonio | 1947 | 500 | 1941 | 1943 | 1947 | 1949 | 1949 | n/c | 67 |
| 98 | Landeta Molina, Francisco | 1950 | 540 | 1943 | 1946 | 1950 | 1951 | 1953 | 1967 | 105 |
| 99 | Lasa Echarri, Francisco | 1945 | 482 | 1940 | 1941 | 1945 | 1947 | 1948 | 1961 | 47 |
| 100 | Laviña Calvo, Eduardo | 1952 | 583 | 1947 | 1948 | 1951 | 1954 | 1955 | n/c | 154 |
| 101 | López Bravo de Castro, Gregorio | 1947 | 491 | 1942 | 1943 | 1947 | 1949 | 1949 | 1960 | 68 |
| 102 | López Garrido, José María | 1950 | 537 | 1944 | 1946 | 1950 | 1951 | 1959 | 1969 | 106 |
| 103 | López Garrido, Manuel | 1946 | 486 | 1940 | 1942 | 1946 | 1948 | 1959 | 1962 | 55 |
| 104 | López Ocaña y Bango, José María | 1941 | 444 | 1934 | 1935 | 1941 | 1942 | 1954 | 1964 | 13 |
| 105 | Lorenzo Blanc, José María | 1942 | 452 | 1935 | 1936 | 1942 | 1943 | 1944 | 1968 | 18 |
| 106 | Losada Fernandez, José Antonio | 1952 | 582 | 1942 | 1948 | 1951 | 1953 | 1954 | 1969 | 141 |
| 107 | Luengo Fernández, Eduardo | 1950 | 530 | 1944 | 1946 | 1952 | 1953 | 1954 | 1961 | 142 |
| 108 | Luna Maglioli, Andrés | 1943 | 465 | 1936 | 1940 | 1943 | 1944 | 1945 | 1960 | 32 |
| 109 | Maceira Vidán, Ernesto | 1952 | 571 | 1946 | 1948 | 1952 | 1953 | 1954 | 1961 | 143 |
| 110 | Magaña Martínez, José | 1947 | 510 | 1942 | 1943 | 1947 | 1950 | 1954 | n/c | 83 |
| 111 | Manjón de Cisneros, Jesús María | 1962 | 766 | 1940 | 1941 | 1946 | 1962 | n/c | n/c | 177 |
| 112 | Maortua y Picó, Álvaro | 1948 | 527 | 1942 | 1944 | 1948 | 1950 | 1951 | 1963 | 84 |
| 113 | Marín Tomás, Antonio | 1954 | 609 | 1944 | 1947 | 1950 | 1955 | 1956 | 1967 | 167 |
| 114 | Martín Antelo, Eugenio | 1951 | 552 | 1943 | 1946 | 1950 | 1952 | 1956 | 1959 | 120 |
| 115 | Martín Domínguez, Ricardo | 1950 | 533 | 1942 | 1946 | 1950 | 1951 | 1951 | 1959 | 107 |
| 116 | Martínez Alonso, Alfonso | 1943 | 468 | 1939 | 1940 | 1944 | 1946 | n/c | 1959 | 41 |

| | | | | | | | | | | |
|-----|---|---------------|-----|-----------------|------|---------|------|-------|------|-----|
| 117 | Martinez González, Jesús | 1951 | 558 | 1942 | 1946 | 1949 | 1952 | 1952 | 1961 | 121 |
| 118 | Martínez Martínez, Arturo-José | 1948 | 515 | 1943 | 1944 | 1948 | 1950 | 1951 | 1961 | 85 |
| 119 | Martinez Souto, Rafael | 1950 | 536 | 1941 | 1945 | 1950 | 1951 | n/c | 1968 | 108 |
| 120 | Mas Villalba, Antonio | 1951 | 553 | 1944 | 1947 | 1951 | 1952 | 1954 | 1962 | 122 |
| 121 | Matos Lecuaona, Antonio | 1942 | 450 | 1939 | 1939 | 1942 | 1943 | 1946 | 1967 | 19 |
| 122 | Mazarredo Beutel, Luis de | 1942 | 449 | 1935 | 1936 | 1942 | 1943 | 1944 | 1961 | 20 |
| 123 | Méndez Vigo y Rodriguez del Toro, Luis | 1942 | 458 | 1935 | 1939 | 1942 | 1943 | n/c | n/c | 21 |
| 124 | Micó Barba, Fernando | 1947 | 502 | 1942 | 1943 | 1947 | 1949 | 1950 | 1964 | 69 |
| 125 | Molino Rodriguez, Fernando del | 1947 | 495 | 1942 | 1943 | 1947 | 1949 | 1951 | 1964 | 70 |
| 126 | Moreno Arenas, Vicente | 1945 | 478 | 1940 | 1941 | 1945 | 1947 | 1949 | 1961 | 48 |
| 127 | Moreno Ultra, Florencio | 1947 | 505 | 1940 | 1943 | 1947 | 1949 | 1951 | 1960 | 71 |
| 128 | Moya Blanco, Carlos | 1945 | 476 | 1941 | 1941 | 1945 | 1947 | 1947 | 1960 | 49 |
| 129 | Moya Cañada, José | 1951 | 556 | 1945 | 1947 | 1951 | 1952 | 1952 | 1963 | 123 |
| 130 | Nadal Cuenca Luis | 1951 | 555 | 1944 | 1947 | 1951 | 1952 | 1955 | 1967 | 124 |
| 131 | Neira Julián, Santiago de | 1948 | 519 | 1942 | 1944 | 1948 | 1950 | 1951 | 1964 | 86 |
| 132 | Niederleytner Molina, Francisco | 1943 | 466 | 1939 | 1940 | 1943 | 1944 | 1951 | 1961 | 33 |
| 133 | Ochoa Fernando Antonio | 1951 | 567 | 1943 | 1947 | 1950 | 1953 | 1954 | 1959 | 144 |
| 134 | Olgado Jimenez, Eduardo | 1947 | 504 | 1940 | 1943 | 1947 | 1949 | n/c | n/c | 72 |
| 135 | Ortiz de Zárate y González Echevarri, Gonzalo | 1947 | 507 | 1940 | 1942 | 1946 | 1950 | 1977 | n/c | 87 |
| 136 | Otero Saavedra, Manuel | 1939 | 438 | Academia Ferrol | | 1936-40 | 1941 | 1946 | n/c | 4 |
| 137 | Paniagua García, Rafael | 1948 | 525 | 1942 | 1944 | 1948 | 1950 | 1951 | 1974 | 88 |
| 138 | Parga Mira, Guillermo | 1942 | 460 | 1939 | 1939 | 1942 | 1943 | 1947 | 1969 | 22 |
| 139 | Parres Erades, Luis | 1948 | 521 | 1940 | 1943 | 1947 | 1950 | 1951 | n/c | 89 |
| 140 | Peraza Oramas, Luis | 1954 | 611 | 1940 | 1941 | 1945 | 1955 | 1956 | 1965 | 168 |
| 141 | Pérez Adsuar, Pedro | 1946 | 488 | 1940 | 1942 | 1946 | 1948 | 1949 | 1964 | 56 |
| 142 | Pérez Almazan, Alfonso | 1952 | 580 | 1943 | 1948 | 1951 | 1954 | 1954 | 1964 | 155 |
| 143 | Perez Álvarez Quiñones, Alberto | 1948 | 523 | 1942 | 1944 | 1948 | 1950 | 1951 | 1969 | 90 |
| 144 | Pérez Muñoz, José | 1950 | 531 | 1943 | 1946 | 1950 | 1951 | 1951 | 1968 | 109 |
| 145 | Perez Torres, Dimas | 1950 | 538 | 1943 | 1945 | 1949 | 1951 | 1951 | 1963 | 110 |
| 146 | Pinacho y Boloño Francisco Javier | 1946 | 489 | 1940 | 1942 | 1946 | 1948 | 1848 | 1964 | 57 |
| 147 | Prego García, Antonio | 1951 | 563 | 1941 | 1943 | 1946 | 1952 | 1953 | 1964 | 125 |
| 148 | Rein Crarsi, Ricardo | 1953 | 589 | 1946 | 1948 | 1951 | 1954 | 1955 | n/c | 156 |
| 149 | Revuelta Barbadillo, José Ramón | 1948 | 513 | 1942 | 1944 | 1948 | 1950 | 1950 | 1963 | 91 |
| 150 | Rios Claramunt, José María de los | 1942 | 455 | 1935 | 1939 | 1942 | 1943 | 1948 | 1965 | 23 |
| 151 | Rodríguez Zuliaga Bernaldo, Fernando | No lo incluye | | 1944 | 1947 | 1950 | 1976 | 1979 | n/c | 178 |
| 152 | Rodríguez Vidal, Adolfo | 1945 | 477 | 1941 | 1941 | 1945 | 1947 | n/c | n/c | 50 |
| 153 | Rojo del Nozal, Julio | 1950 | 539 | 1943 | 1944 | 1949 | 1951 | 1951 | 1964 | 111 |
| 154 | Rosa Mayol, Francisco Javier de la | 1939 | 436 | Academia Ferrol | | 1936-40 | 1940 | 1946 | n/c | 1 |
| 155 | Rosa Vázquez, Rafael de la | 1947 | 501 | 1941 | 1943 | 1947 | 1950 | 1950 | 1966 | 92 |
| 156 | Rovira Jaén, Joaquín | 1947 | 511 | 1941 | 1943 | 1947 | 1949 | 1950 | 1960 | 73 |
| 157 | Rubí Maroto, Ignacio | 1948 | 524 | 1942 | 1944 | 1948 | 1950 | n/c | n/c | 93 |
| 158 | Ruiz Larrea, Carlos | 1942 | 456 | 1936 | 1939 | 1942 | 1943 | 1947 | n/c | 24 |
| 159 | Ruiz-Fornells González, Ramón | 1955 | 620 | 1946 | 1948 | 1951 | 1956 | 1956 | 1967 | 174 |
| 160 | Sáez y Ruiz de Azúa, Amado | 1942 | 457 | 1935 | 1939 | 1942 | 1943 | 1946 | 1971 | 25 |
| 161 | Salgado Alba, José | 1946 | 485 | 1941 | 1942 | 1946 | 1947 | 1951 | n/c | 51 |
| 162 | San Martin de Artiñano, José Fernando | 1953 | 595 | 1945 | 1948 | 1951 | 1953 | 1954 | 1969 | 145 |
| 163 | Sánchez Cabezudo, Alejandro | 1946 | 484 | 1940 | 1942 | 1946 | 1947 | 1951 | 1971 | 52 |
| 164 | Sánchez de la Parra Boroa, José María | 1942 | 451 | 1935 | 1936 | 1942 | 1943 | 1946 | 1964 | 26 |
| 165 | Sanchez Polack, Carlos | 1953 | 594 | 1946 | 1948 | 1951 | 1954 | 1956 | 1967 | 157 |
| 166 | Sanz-Cuadrado Lissarrague; Emilio | 1957 | 651 | 1943 | 1945 | 1948 | 1958 | n/c | n/c | 175 |
| 167 | Sendagorta Aramburu, Enrique | 1947 | 492 | 1942 | 1943 | 1947 | 1959 | 1949 | 1967 | 176 |
| 168 | Suárez Gonzalez-Solar, José Ignacio | 1951 | 561 | 1942 | 1945 | 1948 | 1953 | n/c | 1968 | 146 |
| 169 | Tamayo Cererols, Enrique | 1939 | 439 | Academia Ferrol | | 1936-40 | 1941 | n/c | 1969 | 5 |
| 170 | Tejada Meque, Gabriel María | 1944 | 473 | 1940 | 1940 | 1944 | 1946 | 1947 | 1960 | 42 |
| 171 | Torrente Vizoso, Juan Bautista | 1939 | 435 | Academia Ferrol | | 1936-40 | 1941 | n/c | n/c | 2 |
| 172 | Turkovic, Branimir | 1951 | 549 | c | c | 1951 | 1952 | n/c | n/c | 126 |
| 173 | Uriarte Otaduy, Jesús | 1952 | 578 | 1944 | 48 | 1951 | 1954 | 1955 | n/c | 158 |
| 174 | Valenzuela Casas, José | 1948 | 526 | 1941 | 1944 | 1948 | 1950 | 1950 | 1961 | 94 |
| 175 | Vega Sanz, Rafael | 1948 | 516 | 1943 | 1944 | 1948 | 1950 | 1950 | 1960 | 95 |
| 176 | Vidal Culell, Manuel | 1952 | 576 | 1946 | 1948 | 1951 | 1954 | 11954 | 1961 | 159 |
| 177 | Villanueva Núñez, Antonio | 1940 | 441 | 1933 | 1934 | 1940 | 1941 | 1946 | 1959 | 9 |
| 178 | Ybarra y Pellón, Antonio | 1941 | 448 | 1933 | 1935 | 1941 | 1942 | 1944 | n/c | 14 |

Junio de 1958

Artículos Técnicos

Este número se abre con la continuación del artículo titulado, "Sobre propulsores combinados" realizado por E. Vollbrecht. El artículo consta de unos antecedentes, un análisis del rendimiento hidrodinámico de la tobera, un análisis de la influencia de la viscosidad en esta, un análisis sobre el rendimiento total de los propulsores óptimos y un método para proyectar un propulsor Kort óptimo. En este último apartado, figuran un tanteo inicial y un proyecto de la hélice Kaplán. Para finalizar, en el artículo figura un breve análisis sobre la teoría del propulsor Dickmann.

A continuación, se encuentra un artículo titulado "La soldabilidad de los aceros de elevada resistencia a la rotura frágil", traducido y comentado por Antonio Villanueva Núñez. En el artículo, se pueden observar datos obtenidos de diversos ensayos, la soldabilidad de los aceros ND dependiendo del porcentaje de cada elemento y el resultado de los ensayos de soldabilidad. A continuación, figura un apartado en el que se analiza la influencia de las adiciones de aluminio y se da una serie de conclusiones de todo lo mencionado en el artículo. Este finaliza con un apéndice en el que se describe el ensayo de agrietamiento bajo el cordón con cordón de soldadura longitudinal y el ensayo de soldabilidad CTS en la forma en que se aplica a los aceros ND.

Más adelante, se encuentra el artículo publicado "Mediciones de la velocidad en las inmediaciones de la carena de un buque", resumido de un tra-



bajo presentado por R. S. Cutland en N.E.C.I. of E. and S. el 21 de marzo de 1958.

A continuación aparece un artículo titulado "Cojinetes de uso naval lubricados por agua", resumido de un trabajo presentado por A. D. Newman en N.E.C.I. of E. and S. el 31 de marzo de 1958. En dicho artículo figuran una serie de datos de viscosidad, un análisis de las chumaceras de bocina y de los arbotantes, una descripción de los cojinetes de gran velocidad y finaliza con una serie de conclusiones.

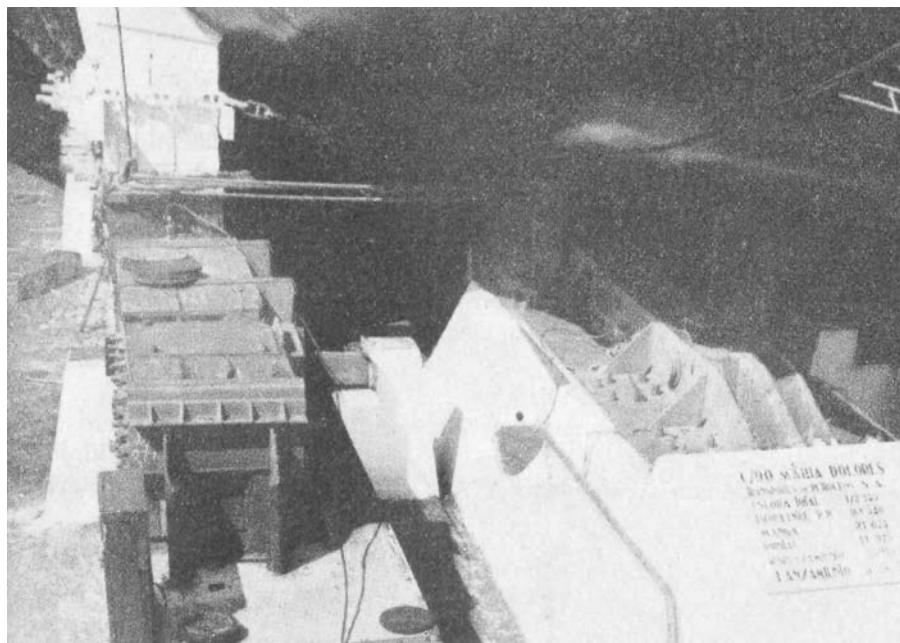
Para finalizar, se exponen los artículos "Recomendaciones de la C.E.I. para las instalaciones eléctricas en buques", en el cual se detallan los 25 capítulos de los que consta dicha Recomendación y un artículo titulado "El reactor y la maquinaria del *Savannah*", en el que se describe este primer buque mercante nuclear y en el cual figuran una serie de los principales datos de funcionamiento del equipo.

Información del extranjero

– Se publica un artículo titulado "Botadura en Götaverken del mayor petrolero a motor del mundo". Este petrolero, llamado *Sven Salen*, de 40.000 tpm tenía una eslora total de 213,4 m, una manga de trazado de 29,3 m, un puntal de trazado de 14,7 m y un calado medio al francobordo de verano de 10,9 m. Este buque clasificado en el Lloyds, está realizado de chapa corrugada sistema Götaverken. La velocidad en plena carga era de 17,4 nudos y poseía dos motores propulsores sobrealimentados de 8 cilindros que a 115 rpm desarrollaban una potencia total de unos 20.000 bhp.

– Entrega del petrolero *Staberg* de 20.250 tpm. Este petrolero tenía una eslora de 163,065 m, una manga de trazado de 21,894 m, un puntal de trazado a la cubierta alta de 12,217 m y un calado de francobordo de verano de 9,506 m. La capacidad de los tanques de carga era de 27.000 m³ y la velocidad en pruebas a plena carga era de 15 nudos. Su motor principal, Burmeister & Wain, era de 6 cilindros y a 2 tiempos era capaz de desarrollar hasta 7.500 bhp a





115 rpm. Llevaba dos grupos auxiliares formados por motores de tipo 25-MTBH-40 y dos de vapor de 75 kW. Llevaba también 2 calderetas capaces de producir 10.000 kg de vapor por hora y una caldereta de exhaustación capaz de producir 2.500 kg de vapor por hora, a una presión de 12,5 atm.

– Pruebas del destructor colombiano *7 de agosto*. Este destructor, pedido en 1954, poseía una eslora total de 121,05 m, una manga de trazado de 12,40 m, un calado de 3,75 m y un desplazamiento máximo de 3.300 t. Su maquinaria estaba constituida por dos grupos de turbinas de vapor tipo De Laval, que desarrollaban unos 55.000 bhp, con cada grupo acoplado a su eje propulsor a través de engranajes reductores dobles. Las calderas eran capaces de producir 140 t de vapor recalentado por hora y con sus dos calderas en funcionamiento, era capaz de llegar a los 35 nudos.

– Entrega de los petroleros *Meline* y *Ternöy* de 20.420 y 19.250 tpm respectivamente. La entrega de estos petroleros fue realizada en marzo de 1958 y con la entrega del *Ternöy*, el Astillero de Götaverken había conseguido entregar 100 petroleros, iniciando su cuenta con el *Hamlet* en 1916.

– Entrega del carguero *Hans Maersk*, de 6.110 tpm. Tras las pruebas de mar, se realizó la entrega del carguero el 17 de abril de dicho año.

– Encargo a un astillero francés de seis dragaminas costeras para la marina federal alemana. Los dragaminas de tipo américa MSC, encargados a *Constructions*

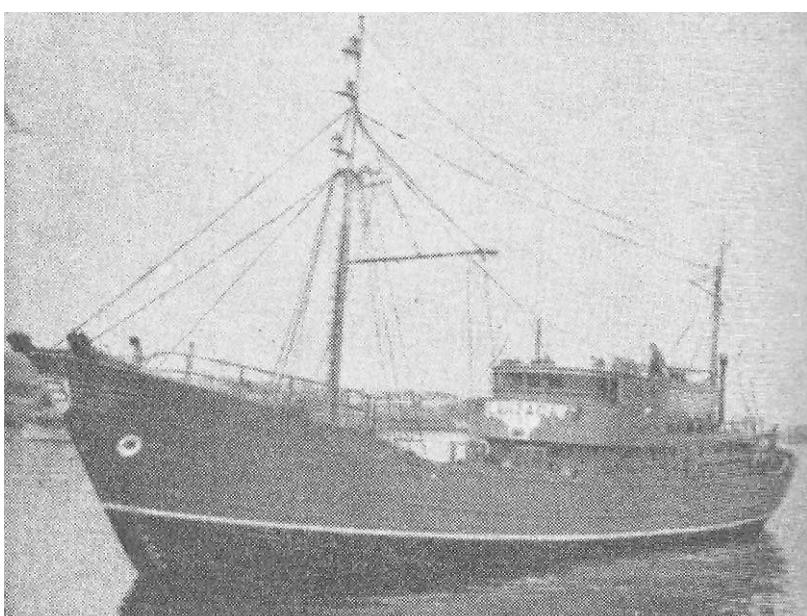
Mecaniques de Normandie, tenían una eslora de 46,30 m, una manga de 8,55 m, un calado de 2,70 m, 2 motores propulsores Maybach con una potencia de 4.000 cv y su velocidad de drago era de 11,5 nudos.

– Botadura de los guardacostas franceses *L'Etourdi* y *Le Fringant*. Estos buques fueron construidos por el astillero Forges et Chantiers de la Mediterranee. Poseían una eslora entre perpendiculares de 51,80 m, una manga de 6,97 m, un calado de 2,00 m, una potencia total de 3.240 cv y su autonomía a 12 nudos era de 2.500 millas. Tenía 4 motores propulsores Semt Pielstick de 14 cilindros.

Información Nacional

En esta sección encontramos:

– Botadura del petrolero *Maria Dolores*, de 18.700 t pm, en la factoría de Matagorda, para trans-



portes de petroleos, S.A. de Santander. Este buque destinado al transporte de diferentes clases de petróleo a granel, posee una eslora total de 172,140 m, una manga fuera de miembros de 21,674 m, un puntal de construcción de 11,925 m y un calado al f. b. de verano de 9,140 m. como información adicional en el artículo aparece información complementaria de diversos datos técnicos relacionados con la botadura.

– Motopesquero *Monte Ventoso*. Construido por Hijos de J. Barreras, S.A., el buque pertenece a la serie del tipo Standard 29 Barreras y sus características principales son: eslora toral de 33,50 m, manga de 6,00 m, puntal de 3,65 m y calado medio sin quilla de 3,35 m.

– Motopesquero *Bahía Azul*. Tras realizar las pruebas de mar, el motopesquero fue entregado a la casa armadora Herederos de Juan de Velasco. Este buque tenía una eslora total de 41,40 m, una manga de 6,90 m, un puntal de 3,90 m y un calado medio sin quilla de 3,532 m. Su velocidad en pruebas era de 11,18 nudos.

– Motopesquero *Lanzada*. Este buque perteneció a la serie del tipo Standard 29 Barreras, al igual que el *Monte Ventoso*, y fue fabricado para los señores José Luis Barreras Bolívar y Hermanos.



Información Legislativa

– Ministerio de Hacienda: Orden de 26 de abril de 1958 por la que se dispone la rehabilitación de la bonificación del 50 % de los Impuestos sobre el Gasto, concedida a favor de la Empresa Nacional Bazán de Construcciones Navales Militares, S.A.

– Ministerio de Educación Nacional: Orden de 3 de junio de 1958 por la que se regula la obtención del título de Doctor Arquitecto o Doctor Ingeniero por los Arquitectos o Ingenieros que cursen o hayan cursado sus estudios por los planes vigentes con anterioridad a la Ley de 20 de julio de 1957. Orden de 3 de junio de 1958 por la que se regula el acceso a las respectivas enseñanzas técnicas superiores de los titulares en las actuales Escuelas Técnicas de Aparejadores, Ayudantes, Facultativos y Peritos.

Trigeneración en barcos de pesca

Jesús Manuel Cillero Ares, Ingeniero Técnico Naval*

*Alférez de Navío de la Escala Técnica del Cuerpo de Ingenieros de la Armada Española

Trabajo Premiado en el concurso Peixe Verde 2007

Resumen

El coste de la energía es uno de los factores críticos para la supervivencia de las flotas pesqueras.

El presente trabajo propone un sistema de generación de energía para buques de pesca más eficiente, barato y cuidadoso con el medio ambiente que los empleados hasta el momento, para ello se analiza la viabilidad técnica, la viabilidad económica y el beneficio medioambiental de los siguientes tres esquemas de generación de energía: convencional, cogeneración y trigeneración. Entendiendo por cogeneración: la producción combinada de calor y electricidad o calor y energía mecánica, mientras que el concepto de trigeneración engloba la cogeneración y la producción de frío.

La obtención de energía a partir de los combustibles fósiles, es la principal razón del efecto invernadero. Este trabajo demuestra como los nuevos esquemas de generación propuestos pueden reducir las emisiones de los gases más peligrosos: CO_2 , NO_x , CO, HC, SO_2 . Además, se propone el empleo de sistemas de refrigeración por absorción para evitar el uso de CFC's, uno de los principales compuestos responsables del aumento del agujero de la capa de ozono.

Finalmente, implementar la trigeneración en los buques de pesca aporta a éstos una gran ventaja competitiva, dado que: reduce drásticamente los costes de explotación, incrementa la productividad y aumenta los servicios prestados por los sistemas de generación de energía convencionales.

Abstract

The cost of energy is one of the factors critical to the survival of fishing fleets.

This paper proposes a power generation system for fishing vessels more efficient, cheaper and careful with the environment than employees so far, for it discusses the technical feasibility, economic feasibility and environmental benefit of the following three schemes power generation: conventional, cogeneration and trigeneration. Understanding by cogeneration: combined heat and electricity or heat and mechanical energy, whereas the concept of tri-generation includes cogeneration and the production of cold.

Obtaining energy from fossil fuels, the world's most important fuel, is the main reason for the greenhouse effect. This paper demonstrates how the new proposed generation schemes can reduce emissions of the gases most dangerous: CO_2 , NO_x , CO, HC, SO_2 . In addition, it's proposes the use of absorption cooling systems to prevent the use of CFC's, one of the main compounds responsible for the increased hole in the ozone layer.

Finally, to implement trigeneration in fishing ships adds to them a great competitive advantage, given that: dramatically reduces operating costs, increases productivity and enhances the services provided by conventional power generation systems.

1.- Introducción

Índice

Resumen / Abstract

- 1.- Introducción
- 2.- Descripción de la instalación
- 3.- Planteamiento teórico de los diferentes esquemas de distribución de energía: convencional, cogeneración, trigeneración
- 4.- Aplicación de los diferentes esquemas de generación energética a un motor de 1.030 kW
- 5.- Balance energético
- 6.- Resumen balance energético
- 7.- Estudio de viabilidad económica
 - 7.1.- Ahorro de la flota pesquera española
 - 7.2.- Tendencia futura del precio del petróleo
 - 7.3.- Ahorro de un buque pesquero de 1.030 kW
 - 7.4.- Costes de inversión, explotación y ahorro de combustible
 - 7.5.- Plazo de recuperación de capital: *pay-back period*
 - 7.6.- El valor actual neto deflactado (VAN_D) y la tasa interna de rentabilidad deflactada (TIR_D) del proyecto
 - 7.7.- Resumen de la evaluación económica del proyecto
- 8.- Conclusiones
- 9.- Bibliografía

En los últimos cien años, coincidiendo con el inicio de la revolución industrial se ha observado un incremento sustancial de la temperatura global de la tierra. A los muchos factores que han influido a lo largo de la historia en el calentamiento o enfriamiento natural se ha sumado uno nuevo: la acción del hombre. Si no se toman medidas adecuadas el archiconocido *Efecto Invernadero* y el aumento del agujero de la capa de ozono harán de la tierra, en un muy breve espacio de tiempo, un lugar hostil para la vida, provocando la inundación de innumerables zonas costeras, grandes desplazamientos

mientos de masas humanas y, afectando sobre todo, a los que menos recursos económicos tienen.

En 1990 la Unión Europea se comprometió a reducir su nivel de emisiones de CO₂ en un 8 % para el 2010 firmando un Protocolo de Protección del Clima en Kioto, para alcanzar este objetivo es necesario un aumento del rendimiento de los generadores de energía, una mejor utilización de ésta y la puesta en funcionamiento de fuentes energéticas no generadoras de CO₂.

Una solución para un mejor uso de la energía disponible es la desarrollada en Europa Central y Nómica con los sistemas de generación de distribución de calor, los cuales integran las necesidades de refrigeración y climatización logrando extender el periodo de uso de la instalación no sólo durante el invierno sino prácticamente durante todo el año.

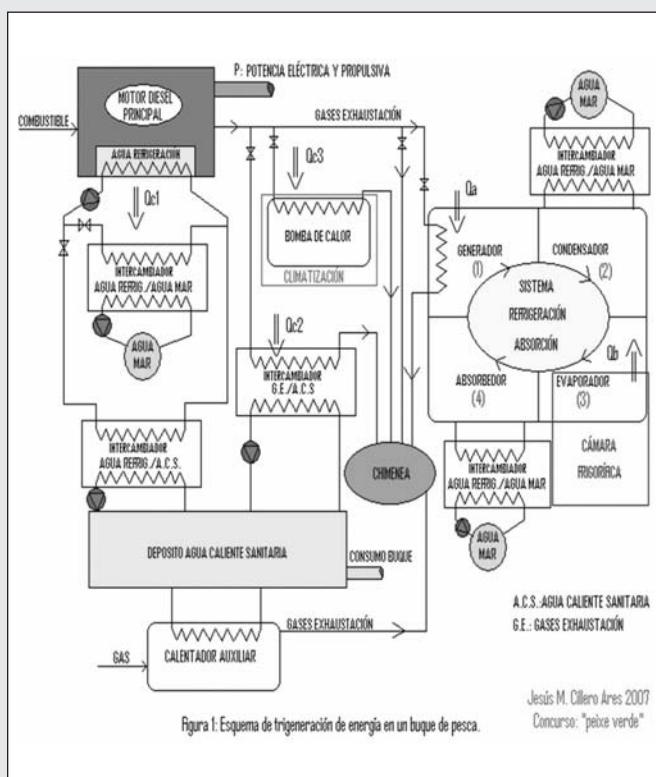
Por otro lado podemos recuperar el calor perdido en la generación de energía eléctrica y mecánica, hasta ahora desaprovechado, como fuente energética para la generación del frío necesario para la climatización, refrigeración y agua caliente.

Estos dos conceptos anteriores, integrados, nos llevan al concepto de trigeneración de energía, es decir, un sistema flexible capaz de dotar de energía: eléctrica, frío y calor, necesaria para atender las necesidades existentes en cualquier buque de pesca, de la manera más eficiente posible, buscándose el mayor rendimiento de la instalación, el mayor ahorro energético y económico, así como un mayor cuidado del medio ambiente.

2.- Descripción de la instalación

La instalación objeto de este estudio estará situada en un buque pesquero: arrastrero de 30 metros de eslora máxima que disponga de un motor diesel de aproximadamente 1000 kW de potencia.

La figura 1 muestra el diagrama del esquema de generación usado en este estudio; incluye un motor diesel que arrastra un generador eléctrico y la hélice del buque, recuperadores de calor portado por: el agua de refrigeración y gases de exhaustión, así como un sistema de refrigeración por absorción amoníaco/agua que permite temperaturas de trabajo entre 0°C y -70°C.



Empleo de la energía recuperada:

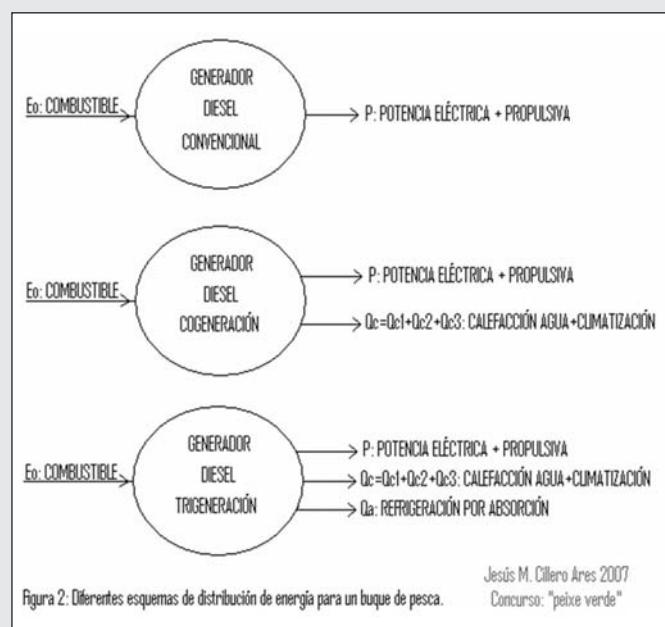
- De los gases de exhaustión se extrae energía para: el calentamiento de agua sanitaria, equipos de climatización y sistema de refrigeración.
- Del agua de refrigeración del motor se extrae energía para calentar el agua sanitaria.

Podría considerarse la posibilidad de emplear el calor portado por el agua de refrigeración del motor para climatización y/o el sistema de refrigeración por absorción pero no se ha contemplado en el siguiente esquema para lograr una presentación más clara; el objeto del trabajo es realizar un estudio comparativo entre los diferentes esquemas de generación de energía partiendo de un motor de combustión interna, el resultado que obtengamos es insensible a la flexibilidad del sistema, aunque no dejaría de ser éste un punto necesario a tratar en un estudio más detallado.

Para los procesos que requieran refrigeración externa: condensador, absorbedor del sistema de refrigeración por absorción, se dispone de toda el agua de mar necesaria gratis.

3.- Planteamiento teórico de los diferentes esquemas de distribución de energía: convencional, cogeneración, trigeneración

La figura 2 muestra los diferentes esquemas de generación de energía de un buque de pesca propuestos para su estudio. En cada esquema el combustible es convertido en: energía mecánica, electricidad, calor y refrigeración. El objetivo de este estudio es averiguar cuál de los esquemas ofrece el mayor rendimiento y respeto con el medio ambiente.



Índice de símbolos:

- COP: Coeficiente de rendimiento frigorífico.
Eo: Energía de entrada aportada por el combustible (kW).
P: Potencia eléctrica y propulsiva (kW).
Q_c: Flujo de calor, extraído de la cámara frigorífica (kW).
Q_a: Flujo de calor, suministrado al sistema de refrigeración (kW).
Q_{PCl}: Poder calorífico inferior fuel (J/kg).
η_a: Eficiencia térmica del esquema convencional.
η_{co}: Eficiencia térmica de la cogeneración.
η_{tri}: Eficiencia térmica de la trigeneración.
ε_{E,tri/a}: coeficiente de reducción de consumo de energía al utilizar la trigeneración frente a la generación convencional.

$\varepsilon_{E,tri/co}$: coeficiente de reducción de consumo de energía al utilizar la trigeneración frente a la cogeneración.

$\varepsilon_{E,co/a}$: coeficiente de reducción de consumo de energía al utilizar la cogeneración frente a la generación convencional.

F: coeficiente de emisión de CO₂ por kW de potencia (kg CO₂ / kW).

F_{CO₂}: kilogramos de CO₂ emitidos por kW·h de combustible consumido (kg/kW).

F_{CO_{2,x}}: kilogramos de CO₂ emitidos por kW·h de energía generada según esquema considerado 'x' (kg/kW).

m_{CO₂}: Flujo másico de CO₂ (kg/h).

Fuel/_{ser}: Consumo de fuel del motor por segundo (kg/s).

f_{uel/energía}: Consumo de fuel del motor por unidad de energía (kg/kW).

ΔE: Energía ahorrada (kW).

Δm: Cantidad de emisión de CO₂ ahorrada (kg/h).

3.1.- Evaluación de la eficiencia energética de los diferentes esquemas de generación de energía:

Eficiencia en la generación convencional de energía eléctrica:

$$\eta_a = P/E_o, \text{ es decir: } E_o = P/\eta_a$$

El coeficiente de rendimiento (COP) del sistema de refrigeración por absorción es:

$$COP_{\text{absorción}} = Q_b / Q_a, \text{ es decir: } Q_a = Q_b / COP_{\text{absorción}}$$

Definimos Q_c (kW), calor cedido por el agua de refrigeración y los gases de escape, como:

$$Q_c = Q_{c1} + Q_{c2} + Q_{c3}$$

La energía aportada por el combustible E₀ (kW) al motor diesel es:

$$E_o = m_{\text{fuel/s}} * Q_{PCI}$$

La eficiencia térmica del esquema de generación eléctrica convencional es:

$$\eta_a = P/E_o$$

La eficiencia térmica de la cogeneración es:

$$\eta_{co} = (P + Q_c)/E_o$$

La eficiencia térmica de la trigeneración es:

$$\eta_{tri} = (P + Q_a + Q_c)/E_o$$

El coeficiente de reducción de consumo de energía al utilizar la trigeneración frente a la generación convencional es:

$$\varepsilon_{E,tri/a} = (\eta_{tri} - \eta_a) / \eta_a$$

El coeficiente de reducción de consumo de energía al utilizar la trigeneración frente a la cogeneración es:

$$\varepsilon_{E,co/a} = (\eta_{co} - \eta_a) / \eta_a$$

La cantidad de CO₂ emitido, m_{CO_{2,x}} (kg/h), según el esquema de generación considerado 'x', se puede expresar como el producto de la potencia energética consumida E₀ (kW) y los kilogramos de CO₂ emitidos por kWh de combustible consumido según el esquema considerado: convencional, cogeneración o trigeneración: F_{CO_{2,a}}, F_{CO_{2,co}}, F_{CO_{2,tri}} (kg CO₂/kW) respectivamente:

$$m_{CO_2,a} = E_o * F_{CO_2,a} = E_o * F_{CO_2} / \eta_a \text{ (kg CO}_2/\text{h)}$$

$$m_{CO_2,co} = E_o * F_{CO_2,co} = E_o * F_{CO_2} / \eta_{co} \text{ (kg CO}_2/\text{h)}$$

$$m_{CO_2,tri} = E_o * F_{CO_2,tri} = E_o * F_{CO_2} / \eta_{tri} \text{ (kg CO}_2/\text{h)}$$

Como puede comprobarse en las ecuaciones anteriores, al aumentar el rendimiento seleccionando un esquema de generación energética más eficaz, reducimos el consumo de combustible y, como consecuencia, la cantidad de CO₂ emitida a la atmósfera.

El coeficiente de reducción de flujo másico de CO₂ emitido a la atmósfera al utilizar la trigeneración frente a la generación convencional es:

$$\varepsilon_{CO_2,tri/a} = (m_{CO_2,tri} - m_{CO_2,a}) / m_{CO_2,a}$$

El coeficiente de reducción de flujo másico de CO₂ emitido a la atmósfera al utilizar la cogeneración frente a la generación convencional es:

$$\varepsilon_{CO_2,co/a} = (m_{CO_2,co} - m_{CO_2,a}) / m_{CO_2,a}$$

El coeficiente de reducción de consumo de energía al utilizar la cogeneración frente a la generación convencional es:

$$\varepsilon_{CO_2,tri/co} = (m_{CO_2,tri} - m_{CO_2,co}) / m_{CO_2,co}$$

4.- Aplicación de los diferentes esquemas de generación energética a un motor de 1.030 kW

El motor diesel seleccionado para realizar los cálculos es un GUASCOR modelo: F480TAB SP con turbocompresor y enfriador de aire de sobrealimentación, presentando los siguientes datos técnicos principales:

| Marca/Modelo: | GUASCOR/F480TAB SP |
|------------------------|----------------------------|
| Potencia: | 1.400/1.030 CV/kW |
| Régimen (n): | 1.800 rpm |
| Ciclos: | 4 |
| Nº de cilindros: | 16v |
| Diámetro de cilindros: | 152 mm |
| Carrera: | 165 mm |
| Cilindrada: | 47,9 Litros |
| Consumo: | 151/205 (gr/Cv*h, gr/kW*h) |
| Peso muerto: | 5.500 kg |

Datos adicionales:

- Poder calorífico inferior del combustible, Q_{PCI} = 42.5*10⁶ (J/kg).

- Emisión de CO₂ por kWh de combustible consumido, F_{CO₂} = 0.270 kg / kW·h, dado que se generan 3,118 kg de CO₂ por cada kg de combustible quemado de acuerdo con la ecuación estequiométrica de la combustión del combustible.

- Densidad del aire a temperatura ambiente, δ_{aire} = 1.26 kg/m³.

- Densidad del gas-oil, δ_{gas-oil} = 840 kg/m³.

- Calor específico aire a presión constante, J/(K*kg), C_{p,a} = 1005 J/(K*kg).

- Calor específico gases de escape a presión constante, J/(K*kg), C_{p,ge} = 1120 J/(K*kg).

- Calor específico del agua a presión constante, J/(K*kg), C_{p,agua} = 4186 J/(K*kg).

- Calor específico aceite motor a presión constante, J/(K*kg), C_{p,ac} = 2000 J/(K*kg).

- Consumo de fuel del motor por segundo, m_{fuel/s} (kg/s), = 0.205*1030/3600 = 0.05865 (kg/s).

Energía aportada por el combustible:

$$E_o = Q_{PCI} * m_{\text{fuel/s}} = 42.5 * 10^6 * 0.05865 = 2.4927 * 10^6 \text{ J/s.}$$

$$E_o = 2492.7 \text{ kW.}$$

Consumo teórico de aire (aspiración natural):

$$V_{\text{aire}} = (V_{\text{cil}} * n) / (60 * K_1) \text{ Litros/s.}$$

Siendo:

V_{aire} : flujo volumétrico de aire, Litros/s.

V_{cil} : volumen de todos los cilindros: 47.9 Litros.

K_i : constante, = 2 para motores de cuatro tiempos.

$V_{aire} = 0.719 \text{ m}^3/\text{s}$. Relación de compresión aire 1:1.

Consumo teórico de aire con turbocompresor y enfriador de aire de sobrealimentación, suponiendo una relación de compresión del aire 1.7:1.

$$V_{aire} = 1.7 * 0.719 = 1.2223 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Entalpía del aire aspirado:

$$H_a = m_a * C_{p,a} * T_a \text{ J/s.}$$

Siendo:

m_a : flujo másico de aire aspirado por segundo, kg/s.

$$m_a = V_{aire} * \delta_{aire} = 1.2223 * 1.26 = 1.5401 \text{ kg/s.}$$

T_a : la temperatura del aire de sobrealimentación a la salida del refrigerador de aire oscila entre 40-45 °C, tomando un valor medio de 42.5°C, nuestra T_a será de $273,15 + 42,5 = 315,65 \text{ K}$.

$$H_a = 1.5401 * 1005 * 315,65 = 0.48856 * 10^6 \text{ J/s.}$$

Entalpía de los gases de escape:

$$H_{ge} = (m_a + m_{fuel/s}) * C_{p,ge} * T_{ge} \text{ J/s.}$$

Siendo:

$m_a + m_{fuel/s}$: flujo másico de gases de escape por segundo, kg/s

$$m_a = V_{aire} * \delta_{aire} = 1.2223 * 1.26 = 1.5401 \text{ kg/s}$$

T_{ge} : la temperatura del aire de exhaustación oscila entre 350-450 °C, tomando un valor medio de 400°C, nuestra T_{ge} será de $273,15 + 400 = 673,15 \text{ K}$.

$$H_{ge} = (1,5401 + 0,05865) * 1.120 * 673,15 = 1,20534 * 10^6 \text{ J/s.}$$

Energía aportada por el combustible a los gases de escape:

$$\Delta H_{ge} = H_{ge} - H_a = 1,20534 * 10^6 - 0,48856 * 10^6 = 0,716311 * 10^6 \text{ J/s.}$$

$$\Delta H_{ge} = 716,311 \text{ kW.}$$

Energía evacuada por el sistema de refrigeración de agua, Q_{c1} :

$$Q_{c1} = C_{p,agua} * q_{bomba} * (T_{salida,a} - T_{entrada,a}) \text{ J/s.}$$

Siendo:

q_{bomba} = Caudal de la bomba de agua de refrigeración, tomaremos un valor de 2 Litros/s.

$T_{salida,a}$ = Temperatura media del agua de refrigeración a la salida del motor, tomaremos un valor de 85°C.

$T_{entrada,a}$ = Temperatura media del agua de refrigeración a la entrada del motor, tomaremos un valor de 27°C.

$$Q_{c1} = 4186 * 2 * (85 - 27) = 0,51906 * 10^6 \text{ J/s} = 485,58 \text{ kW.}$$

Energía evacuada por el sistema de lubricación de aceite:

$$Q_{ref,ac} = C_{p,ac} * q_{bomba,ac} * (T_{salida,ac} - T_{entrada,ac}) \text{ J/s.}$$

Siendo:

$q_{bomba,ac}$ = Caudal de la bomba de aceite de refrigeración, tomaremos un valor de 1.5 Litros/s.

$T_{salida,ac}$ = Temperatura media del aceite de lubricación a la salida del motor, tomaremos un valor de 100°C.

$T_{entrada,ac}$ = Temperatura media del aceite de lubricación a la entrada del motor, tomaremos un valor de 40°C.

$$Q_{ref,ac} = 2000 * 1.5 * (100 - 40) = 0,180 * 10^6 \text{ J/s} = 180 \text{ kW.}$$

5.- Balance energético

- E_o : Potencia energética suministrada por el combustible: 2492,7 kW.

- P: Potencia eléctrica + mecánica: 1030 kW, 41,32 % de E_o .

- Q_{c1} : Potencia calorífica cedida por el agua de refrigeración: 485.576 kW, 19,48% de E_o .

- $Q_{c2} + Q_{c3} + Q_a$: Potencia calorífica cedida por los gases de exhaustión: $\Delta H_{ge} = 716,311 \text{ kW}$, 28,74% de E_o .

- Q_a : Flujo de calor, suministrado al sistema de absorción (kW); para un bu-

que arrastrero, de 30 metros de eslora máxima, con cámara frigorífica

funcionando a -15°C, la potencia requerida la consideraremos de 30 kW.

$$- Q_{c2} + Q_{c3} = \Delta H_{ge} - 30 \text{ kW} = 686,31 \text{ kW}, 27,53\% \text{ de } E_o.$$

- $Q_{ref,ac}$: Potencia calorífica cedida por el aceite de lubricación: 180 kW, 7,22% de E_o .

$$E_o = P + Q_{c1} + (Q_{c2} + Q_{c3} + Q_a) + DH_{ge} + Q_{ref,ac} + E_{radiación}.$$

Despejando en la ecuación anterior $E_{radiación}$:

$$E_{radiación} = 80,74 \text{ kW, 3,24\% de } E_o.$$

Nota:

- No se considera la recuperación del calor cedido por el aceite de lubricación pues representa una cantidad pequeña, del orden del 7% de la energía suministrada.

- Tampoco se considera la recuperación de la $E_{radiación}$ pues representa una cantidad pequeña, menos del 4% de la energía suministrada.

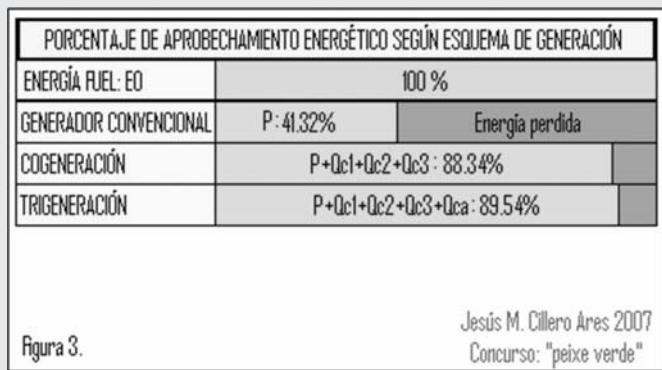
Tabla resumen de los cálculos realizados

| Datos motor | | |
|---|--------------------|----------|
| Marca/modelo | Guascor/F480TAB SP | Unidades |
| Potencia: | 1030,000 | kW |
| Régimen (n): | 1800,000 | R.P.M |
| Cilindrada: | 47,900 | Litros. |
| Consumo: | 205,000 | gr/kW*h |
| FCO_2 = | 0,270 | kg/kW·h |
| Q_{PCI} = | 42500000,000 | (J/kg) |
| δ_{aire} = | 1,260 | kg/m³ |
| $\delta_{gas-oil}$ = | 840,000 | kg/m³ |
| $C_{p,a}$ = | 1005,000 | J/(K*kg) |
| $C_{p,ge}$ = | 1120,000 | J/(K*kg) |
| $C_{p,agua}$ = | 4186,000 | J/(K*kg) |
| $C_{p,ac}$ = | 2000,000 | J/(K*kg) |
| $m_{fuel/s}$ = | 0,058650 | (kg/s) |
| $q_{bomba\ agua}$ | 2,000 | Litros/s |
| $q_{bomba,ac}$ | 1,500 | Litros/s |
| Cálculos intermedios | | |
| V_{aire} (asp. Atm.) | 0,719 | m³/s |
| Relación compresión | 1,70 | :1 |
| V_{aire} (con compresor) | 1,221 | m³/s |
| m_a (aire) | 1,539027 | kg/s |
| T_{aire} (entrada) | 42,50 | °C |
| T_{aire} (salida) | 400,00 | °C |
| $T_{agua\ ref.}$ (entrada) | 27,00 | °C |
| $T_{agua\ ref.}$ (salida) | 85,00 | °C |
| $T_{aceite\ lub.}$ (entrada) | 40,00 | °C |
| $T_{aceite\ lub.}$ (salida) | 100,00 | °C |
| ΔH_{ge} | 716,311 | kW |
| Q_{c1} | 485,576 | kW |
| $Q_{ref,ac}$ | 180,000 | kW |
| $P + Q_{c1} + \Delta H_{ge} + Q_{ref,ac} =$ | 2411,887 | kW |
| E_O = | 2492,63 | kW |
| $E_{radiación}$ | 80,74 | kW |
| $Q_{a\ sist. Ref. absorción}$ | 30,00 | kW |
| $Q_{c2} + Q_{c3} = DH_{ge} - Q_a =$ | 686,31 | kW |
| P/E_O | 41,32% | % |
| Q_{c1}/E_O | 19,48% | % |
| $\Delta H_{ge}/E_O$ | 28,74% | % |
| $Q_{ref,ac}/E_O$ | 7,22% | % |
| $\Delta H_{ge} - Q_a/E_O$ | 27,53% | % |
| $E_{radiación}/E_O$ | 3,24% | % |

Tabla resumen de rendimientos según el esquema de generación de energía seleccionado para un motor de 1030 kW

| Unidades | E0 | P | Qc1+Qc2+Qc3 | Qc1+Qc2+Qc3+Qa |
|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| kW | 2492,625 | 1030,000 | 1171,887 | 1201,887 |
| ha= | | | hco= | htri= |
| P/E0 | | | (P+Qc1+Qc2+Qc3)/E0 | (P+Qc1+Qc2+Qc3+Qa)/E0 |
| % | 41,322% | 88,336% | 89,540% | |
| etri/co= | | eco/a= | | etri/a= |
| % | 1,362% | 113,775% | | 116,688% |
| kg CO ₂ /h | m _{CO₂a} | m _{CO₂co} | m _{CO₂tri} | |
| | 1628,698 | 761,873 | 751,632 | |
| kg CO ₂ /kW·h | F _{CO₂a} | F _{CO₂co} | F _{CO₂tri} | |
| | 0,653 | 0,306 | 0,231 | |

Resumen del balance energético



El esquema de trigeneración para la producción de: energía eléctrica, climatización y refrigeración es el esquema de generación energética más eficiente de los estudiados si nos atenemos al consumo de fuel, así mismo, presenta la emisión más baja de CO₂ y de otros compuestos tóxicos, no considerados en los cálculos, como los: NO_x, CO, HC, partículas.

Si nos fijamos en los rendimientos relativos, podemos observar que la eficiencia térmica de la trigeneración es del 117 % frente a la generación convencional.

Desde el punto de vista medioambiental la trigeneración puede ahorrar la emisión de CO₂ en un 117% frente a la generación convencional, es decir, pasar de 1628,698 kg CO₂/h a 751,632 kg CO₂/h emitidos para el motor considerado de 1030 kW.

El empleo de sistemas de refrigeración por absorción evitaría el uso de CFC's, uno de los principales compuestos responsables del aumento del agujero de la capa de ozono.

Para concluir, podemos decir que el esquema de generación energética por trigeneración es el más respetuoso con el medio ambiente y el que proporciona el mayor ahorro de combustible.

7- Estudio de viabilidad económica

Los datos generales de la flota pesquera española son los siguientes obtenidos de la página web: www.peixeverde.org en mayo de 2007:

- Consumo de litros de combustible por cada kilo de pescado: 0,67 l/kg.
- Número unidades flota pesquera española: 10000 buques.
- Empleo directo: 45000 personas.
- Valor producción: 1500 millones de euros.
- Porcentaje del coste total atribuible al combustible: 33%.
- Cantidad de combustible gastado: 860000 t/año.

Con estos datos podemos deducir el coste en euros de cada litro de combustible gastado por la flota pesquera, sabiendo que la densidad del combustible es de 0,86 kg/l:

El 33% de 1500 millones de euros = **495 millones de euros gastados en combustible al año.**

La cantidad de combustible gastado en Litros/año: 860000 (t/año)*1000 (kg/t)*1/0.86 (l/kg) = 1000 millones l/año.

El coste de un litro de combustible es: 495/1000 = **0,495 Euros/Litro**, Mayo 2007. Un valor, en el futuro próximo, previsiblemente bajo pero que nos permite ser conservadores a la hora de calcular el ahorro obtenido al emplear un sistema de trigeneración frente a los sistemas de generación de energía convencionales.

Consumo de combustible medio anual por buque-Medio = (860000 t/año)/10000 buques = 86 t/año*buque-Medio.

7.1.- Ahorro de la flota pesquera española

Si se consideran los coeficientes obtenidos para el motor GUASCOR de 1030 kW como unos coeficientes medios aplicables al conjunto de motores diesel instalados en los buques de la flota pesquera española se obtiene la reducción media de: consumo de combustible y emisión de CO₂:

Reducción media de combustible aplicando la trigeneración de energía: se ha deducido en el capítulo anterior que el coeficiente de reducción de consumo de energía al utilizar la trigeneración frente a la generación convencional es:

$$\varepsilon_{E,tri/a} = (\eta_{tri} - \eta_a) / \eta_a = 116.688\%, \text{ por lo que:}$$

Pasando a ser, el nuevo consumo medio de combustible, de 860000*(1/(1+1.16)) (t/año) = **398148.15 t/año**.

La reducción media de combustible sería de: 860000*(1-1/(1+1.16)) (t/año) = **461851.85 t/año**.

El nuevo consumo de litros de combustible por cada kilo de pescado: 0.67*(1/(1+1.16)) = **0,31 l/kg**.

Nuevo gasto medio de combustible en euros:

$$398148.15 \text{ (t/año)} * 1000 \text{ (kg/t)} * 1/0.86 \text{ (L/kg)} * 0.495 \text{ (Euros/L)} = **229.17 millones de Euros.**$$

Reducción media de combustible en euros:

$$461851.85 \text{ (t/año)} * 1000 \text{ (kg/t)} * 1/0.86 \text{ (L/kg)} * 0.495 \text{ (Euros/L)} = **265.83 millones de Euros.**$$

Emisión media de CO₂ de la flota pesquera española consumiendo 860000 t de combustible al año:

$$\begin{aligned} t \text{ CO}_2/\text{año} &= F_{CO_2} * Q_{pc} * \text{consumo anual(convencional)} \\ t \text{ CO}_2/\text{año} &= 0,270 [\text{kg CO}_2/\text{kW}] * Q_{pc} [\text{J/kg}] * 8,6E8 [\text{kg/año}] * (1/3,6E6) [\text{kW/J}] \\ t \text{ CO}_2/\text{año} &= **2741250 t CO₂/año. (actualmente)** \end{aligned}$$

Estimación de la emisión media de CO₂ de la flota pesquera española aplicando la trigeneración de energía, es decir, con un consumo de 398148.15 t/año :

$$\begin{aligned} t \text{ CO}_2/\text{año,tri} &= F_{CO_2} * Q_{pc} * \text{consumo anual(trigeneración)} \\ t \text{ CO}_2/\text{año} &= 0,270 [\text{kg CO}_2/\text{kW}] * Q_{pc} [\text{J/kg}] * 398148.15E3 [\text{kg/año}] * (1/3,6E6) [\text{kW/J}] \\ t \text{ CO}_2/\text{año} &= **1269097 t CO₂/año. (esquema trigeneración).** \end{aligned}$$

Ahorro de emisión anual media de CO₂ de la flota pesquera española al aplicar la trigeneración de energía:

$$t \text{ CO}_2/\text{año no emitidos} = 2741250 t - 1269097 t = **1472153 t CO₂/año.**$$

Tabla de consumos, gastos y emisiones anuales de la flota pesquera española según esquema de generación de energía considerado

| Consumo medio (t combustible) | | Reducción consumo(t) | Gasto en Euros combustible | | Reducción Gasto (Euros) | Emisiones t CO ₂ al año | |
|-------------------------------|---------------|----------------------|----------------------------|---------------|-------------------------|------------------------------------|---------------|
| convencional | trigeneración | combustible | convencional | trigeneración | combustible | convencional | trigeneración |
| 860.000 | 398.148 | 461.852 | 495.000.000 | 229.166.667 | 265.833.333 | 2.741.250 | 1.269.097 |

7.2.-Tendencia futura del precio del petróleo

De acuerdo con la figura siguiente: *Curva de Precios del petróleo crudo Brent*, es destacable lo siguiente:

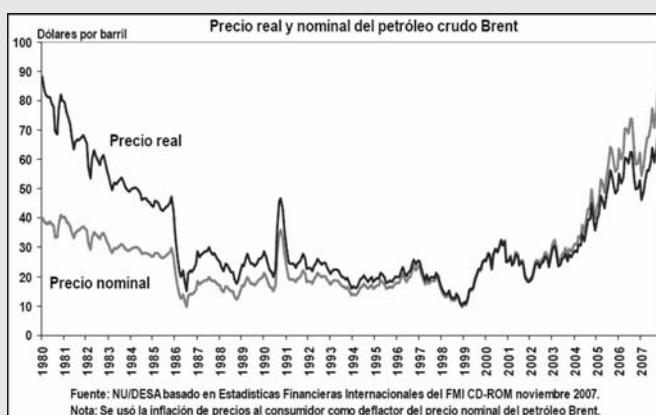
Puede observarse claramente una tendencia creciente del precio del petróleo y la producción. Sobre el año 2004 se aprecia un aumento de pendiente en el precio, es decir, el crecimiento de la producción disminuye frente a la demanda.

- Entre el año 2002 y 2006 se ha duplicado el precio del petróleo cada dos años, una subida del precio de un 40 % anual. Este aumento de precios puede deberse a la necesidad de acomodación de la demanda frente a la producción.
- Una vez lograda la acomodación del consumo humano a la nueva pendiente de la demanda, ya no es lógico que el precio crezca tan rápido. Se ha entrado en una nueva pendiente.
- Se observa que en los últimos 6 meses el crecimiento del precio del petróleo se ha moderado y ahora sólo crece a un ritmo aproximadamente del 20 % anual. Quizás este sea el ritmo adecuado para mantener un equilibrio entre la oferta y la demanda.
- Mirando al futuro:* Se prevé que para el año 2010 se alcance el pico de producción mundial de petróleo, por lo tanto, es lógico pensar que en-

tre 2009 y 2012 se produzca una nueva acomodación del ritmo de crecimiento mundial de consumo de crudo a la nueva pendiente de precios; dado el fuerte crecimiento de las nuevas potencias emergentes y el aumento de la probabilidad de nuevos conflictos bélicos por el control de las materias primas cada vez más demandadas, es previsible un cambio creciente de la pendiente de la curva de precios más brusco que en el periodo 2002-2006. Por lo tanto, durante el periodo 2009-2012, es muy probable un nuevo aumento de precios a un ritmo no inferior al 20% actual.

En Mayo de 2007 el precio de Gasoil pesquero era de: **0,495 Euros/Litro**. En Abril de 2008 el precio de Gasoil pesquero en los siguientes puertos españoles es el siguiente:

| Puerto: | Euros/Litro Gasoil. (marzo 2008) |
|----------|----------------------------------|
| A Coruña | 0,582 |
| Muros | 0,600 |
| Ribeira | 0,600 |



Como se puede observar el precio del Gasoil pesquero ha crecido desde mayo de 2007 hasta abril 2008 aproximadamente un 17%. Para los siguientes cálculos se considerará un precio del Gasoil pesquero de 0,600 Euros/Litro y un crecimiento anual del precio del 15%, un valor inferior al 17% anterior y al 20% del punto 4 y 5 de este apartado, pero que asegura un análisis económico más conservador, es decir, de esta manera se están considerando ahorros menores al emplear la trigeneración frente a la generación de energía convencional, y por lo tanto se está calculando a la baja la rentabilidad del proyecto.

7.3.- Ahorro de un buque pesquero de 1.030 kW

Aplicando los resultados obtenidos para los diferentes esquemas de generación y considerando diferentes consumos de combustible estimados a par-

Tabla de consumos, gastos y emisiones anuales según esquema de generación de energía considerado

| Tabla de consumos, gastos y emisiones anuales según esquema de generación de energía considerado | | | | | | | |
|--|--------------------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------|-------------------------------------|----------------------|--------------|
| Numero horas/año funcionamiento | Consumo medio (kg combustible) | Reducción consumo(kg) | Gasto en Euros combustible | Reducción gasto(Eu) | Emisiones kg CO ₂ al año | Reducción emisión kg | |
| motor a 1.030 kW | convencional | trigeneración | combustible | convencional | trigeneración | combustible | convencional |
| 10 | 2.111,50 | 977,55 | 1.133,95 | 1.473,14 | 682,01 | 791,13 | 6.730,41 |
| 50 | 10.557,50 | 4.887,73 | 5.669,77 | 7.365,70 | 3.410,05 | 3.955,65 | 33.652,03 |
| 100 | 21.115,00 | 9.775,46 | 11.339,54 | 14.731,40 | 6.820,09 | 7.911,30 | 67.304,06 |
| 200 | 42.230,00 | 19.550,93 | 22.679,07 | 29.462,79 | 13.640,18 | 15.822,61 | 134.608,13 |
| 250 | 52.787,50 | 24.438,66 | 28.348,84 | 36.828,49 | 17.050,23 | 19.778,26 | 168.260,16 |
| 300 | 63.345,00 | 29.326,39 | 34.018,61 | 44.194,19 | 20.460,27 | 23.733,91 | 201.912,19 |
| 350 | 73.902,50 | 34.214,12 | 39.688,38 | 51.559,88 | 23.870,32 | 27.689,57 | 235.564,22 |
| 400 | 84.460,00 | 39.101,85 | 45.358,15 | 58.925,58 | 27.280,36 | 31.645,22 | 269.216,25 |
| 450 | 95.017,50 | 43.989,58 | 51.027,92 | 66.291,28 | 30.690,41 | 35.600,87 | 302.868,28 |
| 500 | 105.575,00 | 48.877,31 | 56.697,69 | 73.656,98 | 34.100,45 | 39.556,52 | 336.520,31 |
| 600 | 126.690,00 | 58.652,78 | 68.037,22 | 88.388,37 | 40.920,54 | 47.467,83 | 403.824,38 |
| 720 | 152.028,00 | 70.383,33 | 81.644,67 | 106.066,05 | 49.104,65 | 56.961,40 | 484.589,25 |

tir del número de horas de funcionamiento de nuestro motor Guascor obtenemos la siguiente tabla:

7.4.- Costes de inversión, explotación y ahorro de combustible

| Coste inversión inicial | |
|--|------------|
| Concepto | Euros |
| Equipo frigorífico | 25.000,00 |
| Equipo ACS | 14.500,00 |
| Equipo climatización | 5.700,00 |
| Sistemas eléctricos | 16.000,00 |
| Sistema mecánico | 12.000,00 |
| Sistemas de control/supervisión | 2.000,00 |
| Sistemas auxiliares | 1.300,00 |
| Subestaciones térmicas | 11.500,00 |
| Servicios de ingeniería y supervisión de obra de la totalidad del sistema | 9.000,00 |
| Gastos de gestión de proyectos, tasas... | 2.200,00 |
| Imprevistos | 3.000,00 |
| Total sin IVA | 102.200,00 |
| Valor del IVA | 16.352,00 |
| Total con IVA (16%) | 118.552,00 |
| Incremento anual precio del Gasoil: | 15,00% |
| Coste anual de explotación | |
| Concepto | Euros |
| Gasto Combustible (Trigeneración) | VARIABLE |
| Mantenimiento Fijo Equipos: 3% coste inversión | 3.556,56 |
| Reposición Equipos: 4% coste inversión | 4.742,08 |
| Mantenimiento Variable Equipos: 5% gasto combustible | VARIABLE |
| Total con IVA (16%)-Gasto combustible-Mant.Variable | 8.298,64 |
| Ahorro anual de combustible | VARIABLE |

7.5.- Plazo de recuperación de capital: pay-back period

Se designa como plazo de recuperación de capital del proyecto al tiempo que el mismo tarda en devolver los fondos que le fueron asignados. Este método es muy simple, no considera: el crecimiento del precio del combustible, el coste del capital invertido ni la inflación.

Suponiendo un gasto anual de 86 t de combustible para un buque-medio, el plazo de recuperación del capital estará comprendido entre cuatro y cinco años, como podemos observar en la tabla de la página siguiente.

| Número horas/año funcionamiento motor a 1.030 kW | Consumo medio (kg combustible) | | Reducción gasto(Euros) combustible | Gasto comb. trigeneración Euros/año | Coste inversión Euros | Coste anual explotación Euros/año | Plazo recuperación capital (años) |
|--|-----------------------------------|---------------|--|---|-----------------------------|---|---|
| | convencional | trigeneración | | | | | |
| 10 | 2.111,50 | 977,55 | 791,13 | 682,01 | 118.552 | 8.332,74 | -15,72 |
| 50 | 10.557,50 | 4.887,73 | 3.955,65 | 3.410,05 | 118.552 | 8.469,14 | -26,27 |
| 100 | 21.115,00 | 9.775,46 | 7.911,30 | 6.820,09 | 118.552 | 8.639,64 | -162,77 |
| 200 | 42.230,00 | 19.550,93 | 15.822,61 | 13.640,18 | 118.552 | 8.980,65 | 17,33 |
| 250 | 52.787,50 | 24.438,66 | 19.778,26 | 17.050,23 | 118.552 | 9.151,15 | 11,16 |
| 300 | 63.345,00 | 29.326,39 | 23.733,91 | 20.460,27 | 118.552 | 9.321,65 | 8,23 |
| 350 | 73.902,50 | 34.214,12 | 27.689,57 | 23.870,32 | 118.552 | 9.492,16 | 6,51 |
| 400 | 84.460,00 | 39.101,85 | 31.645,22 | 27.280,36 | 118.552 | 9.662,66 | 5,39 |
| 450 | 95.017,50 | 43.989,58 | 35.600,87 | 30.690,41 | 118.552 | 9.833,16 | 4,60 |
| 500 | 105.575,00 | 48.877,31 | 39.556,52 | 34.100,45 | 118.552 | 10.003,66 | 4,01 |
| 600 | 126.690,00 | 58.652,78 | 47.467,83 | 40.920,54 | 118.552 | 10.344,67 | 3,19 |
| 720 | 152.028,00 | 70.383,33 | 56.961,40 | 49.104,65 | 118.552 | 10.753,87 | 2,57 |

Siendo:

- Plazo de recuperación capital (años) = PRC.
- Reducción gasto combustible/año = RGC.
- Coste inversión inicial = CI.
- Coste anual explotación = CAE = 8298,64 + 5% Gasto Combustible Trigeneración.

Se tiene que:

$$PRC \cdot RGC = CI + PRC \cdot CAE$$

$$PRC = \frac{CI}{RGC - CAE}$$

Para consumos inferiores a 42 t/año, según el esquema convencional, se obtiene un plazo de recuperación del capital superior a 17 años, o incluso valores negativos, es decir, no existe un plazo de tiempo para recuperar la inversión inicial debido a que el coste anual de explotación es superior a la reducción de gasto de combustible en euros.

Si se limita el Plazo de Recuperación del Capital a menos de 15 años, vemos en la siguiente tabla que, para buques que consuman más de 52 t/año de combustible podemos considerar, por el momento, aceptable la inversión.

NOTA: El periodo de recuperación del capital es un indicador del riesgo del proyecto; cuanto mayor sea el tiempo que tarda en recuperarse los fondos, mayor será la exposición a factores difíciles de cuantificar en el momento de tomar la decisión de invertir, que pueden afectar a su rentabilidad. En ningún caso se admitirá participar en un proyecto cuyo periodo de recuperación sea más largo que su vida útil. El proyecto que se trata tendrá una vida útil de 15 años.

7.6.- El valor actual neto deflactado (VAN_D) y la tasa interna de rentabilidad deflactada (TIR_D) del proyecto

El valor actual neto deflactado (VAN_D) del proyecto se calcula por medio de la valoración del Cash Flow Total en el momento de tomar la decisión de invertir. Para ello se tendrán en cuenta los siguientes factores:

Tasa de descuento 'r': que sería la tasa mínima a la que la empresa estaría dispuesta a invertir sus capitales o la tasa que podría producir otra alternativa de capital. Normalmente la tasa que se utiliza es la del coste del capital –coste de los recursos financieros de la empresa–.

Inflación p_i : sobre todo en la economía actual, no podemos comparar los flujos de caja de diferentes períodos sin tener en cuenta este efecto: la pér-

dida del poder adquisitivo de la moneda, es decir, el tanto por uno en que cada año se eleva el índice general de precios.

Por lo tanto se tendrá que:

$$VAN_D = \left(\sum_{i=1}^m \frac{CF_i}{(1+r)^i * \prod_{j=1}^i (1+p_j)} \right) - CF_0$$

Denominando:

– 'CF₀' al coste de inversión inicial del proyecto.

– 'm' al número de años de vida útil considerado para nuestro proyecto.

Como no se conoce la inflación anual de los próximos quince años se considerará un valor medio anual: 'p', quedando la expresión del *valor actual neto deflactado* de la siguiente forma:

$$VAN_D = \left(\sum_{i=1}^m \frac{CF_i}{(1+r)^i * (1+p)^i} \right) - CF_0$$

Al considerar separadamente el índice de inflación y la tasa de descuento, esta última indicará el coste teórico del dinero si no hubiera inflación. En la práctica, lo que cobraría el banco –se considerará un coste de capital del 10%– ya llevaría incluida la expectativa de la inflación. **Por lo tanto, el VAN_D que vamos a obtener es muy conservador, está calculado a la baja.**

El VAN_D representa el **regalo neto proporcionado por el proyecto al inversor**. El criterio de aceptación de un proyecto por medio del VAN_D es que este sea positivo.

La *Tasa Interna de Rentabilidad Deflactada TIR_D* es el tipo de *interés compuesto* que se consigue de los recursos empleados en el proyecto desde que se desembolsan hasta que se retiran como cobros netos. Indica la rentabilidad que se consigue del capital invertido, es decir, representa la tasa que hace que el VAN_D sea nulo. La calcularemos por medio de la siguiente expresión:

$$VAN_D = 0 \Rightarrow \left(\sum_{i=1}^m \frac{CF_i}{(1+r)^i * (1+p)^i} \right) - CF_0 = 0$$

En esta expresión la incógnita es 'r', la cual representa la rentabilidad del proyecto. Si la rentabilidad es menor que la tasa mínima que el inversor exige

al proyecto, éste no debe ser acometido. La tasa mínima o tasa por debajo de la cual el inversor no está dispuesto a conceder dinero a un proyecto está relacionado con el coste del capital para el inversor; **se considerará un coste del capital del 10%**.

Las siguientes tres tablas presentan el VAND y TIRD para diferentes consumos de combustible

CF_i: cash-flow primer año = Ahorro gasto(Euros) combustible/año – Coste explotación Euros/año, sin considerar el incremento del precio del Gasoil.

CF_i: para 'i' entre 2 y 15 años, incluye en los datos de la tabla un incremento anual del 15% en el precio del Gasoil.

p: Inflación media anual en los próximos quince años.

7.7.- Resumen de la evaluación económica del proyecto

Se han empleado tres técnicas para intentar dilucidar la viabilidad del proyecto, considerando los siguientes puntos:

– La vida útil del proyecto es de quince años.

– El coste del capital invertido es del 10%.

– La inflación media anual es del 5%.

– El incremento anual del precio del Gasoil es del 15%.

Obteniéndose los siguientes resultados:

– *Plazo de recuperación del capital*: para consumos superiores a 63 t/año se puede recuperar el capital invertido en ocho años o menos. Con este método no se considera el crecimiento del precio del combustible, lo cual implicaría mayores ahorros.

– *VAN_D: Valor Actual Neto deflactado*: Es positivo para consumos superiores a 63 t/año y con una TIR_D del 12% > 10% mínima requerida, con este gasto de combustible la ejecución del proyecto no aportaría beneficios significativos pero tampoco pérdidas.

Se deberá seleccionar una TIR_D que nos aporte la suficiente holgura respecto a la TIR_D mínima, que justifique la inversión realizada por los benefi-

| Año Vida del Proyecto (Años): | | | | 15 | Inflación media anual: p: | | | | 5,00% |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Coste Oportunidad fondos invert. o Tasa de descuento: | | | | 10,00% | Incremento anual precio Gasoil: | | | | 15,00% |
| Numero horas/año funcionamiento motor a 1.030 kW | 10 | 50 | 100 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 |
| Consumo medio (kg combustible) | | | | | | | | | |
| convencional | 2.111,50 | 10.557,50 | 21.115,00 | 42.230,00 | 52.787,50 | 63.345,00 | 73.902,50 | 84.460,00 | 95.017,50 |
| trigeneración | 977,55 | 4.887,73 | 9.775,46 | 19.550,93 | 24.438,66 | 29.326,39 | 34.214,12 | 39.101,85 | 43.989,58 |
| Gasto en Euros combustible | | | | | | | | | |
| convencional | 1.473,14 | 7.365,70 | 14.731,40 | 29.462,79 | 36.828,49 | 44.194,19 | 51.559,88 | 58.925,58 | 66.291,28 |
| trigeneración | 682,01 | 3.410,05 | 6.820,09 | 13.640,18 | 17.050,23 | 20.460,27 | 23.870,32 | 27.280,36 | 30.690,41 |
| Reducción gasto combustible (€) | 791,13 | 3.955,65 | 7.911,30 | 15.822,61 | 19.778,26 | 23.733,91 | 27.689,57 | 31.645,22 | 35.600,87 |
| Coste anual explotación (€/año) | 8.332,74 | 8.469,14 | 8.639,64 | 8.980,65 | 9.151,15 | 9.321,65 | 9.492,16 | 9.662,66 | 9.833,16 |
| CF1:cash-flow anual | -7.541,61 | -4.513,49 | -728,34 | 6.841,96 | 10.627,11 | 14.412,26 | 18.197,41 | 21.982,56 | 25.767,71 |
| Coste inversión inicial (CF0) | -118.552,00 | -118.552,00 | -118.552,00 | -118.552,00 | -118.552,00 | -118.552,00 | -118.552,00 | -118.552,00 | -118.552,00 |
| Euros | | | | | | | | | |
| CF1/((1+r)^1*(1+p)^1) | -6.431,22 | -3.416,21 | 352,56 | 7.890,09 | 11.658,85 | 15.427,62 | 19.196,38 | 22.965,14 | 26.733,91 |
| CF2/((1+r)^2*(1+p)^2) | -5.470,26 | -2.468,30 | 1.284,15 | 8.789,04 | 12.541,49 | 16.293,94 | 20.046,39 | 23.798,84 | 27.551,29 |
| CF3/((1+r)^3*(1+p)^3) | -4.638,69 | -1.649,73 | 2.086,48 | 9.558,89 | 13.295,09 | 17.031,30 | 20.767,50 | 24.503,71 | 28.239,91 |
| CF4/((1+r)^4*(1+p)^4) | -3.919,14 | -943,11 | 2.776,92 | 10.216,98 | 13.937,01 | 17.657,04 | 21.377,07 | 25.097,10 | 28.817,13 |
| CF5/((1+r)^5*(1+p)^5) | -3.296,57 | -333,43 | 3.370,50 | 10.778,35 | 14.482,28 | 18.186,21 | 21.890,13 | 25.594,06 | 29.297,99 |
| CF6/((1+r)^6*(1+p)^6) | -2.757,97 | 192,35 | 3.880,24 | 11.256,02 | 14.943,92 | 18.631,81 | 22.319,70 | 26.007,59 | 29.695,49 |
| CF7/((1+r)^7*(1+p)^7) | -2.292,06 | 645,48 | 4.317,41 | 11.661,26 | 15.333,19 | 19.005,12 | 22.677,05 | 26.348,97 | 30.020,90 |
| CF8/((1+r)^8*(1+p)^8) | -1.889,09 | 1.035,73 | 4.691,76 | 12.003,83 | 15.659,86 | 19.315,89 | 22.971,92 | 26.627,95 | 30.283,99 |
| CF9/((1+r)^9*(1+p)^9) | -1.540,62 | 1.371,55 | 5.011,75 | 12.292,16 | 15.932,37 | 19.572,57 | 23.212,78 | 26.852,98 | 30.493,19 |
| CF10/((1+r)^10*(1+p)^10) | -1.239,32 | 1.660,24 | 5.284,69 | 12.533,58 | 16.158,03 | 19.782,47 | 23.406,92 | 27.031,36 | 30.655,81 |
| CF11/((1+r)^11*(1+p)^11) | -978,86 | 1.908,14 | 5.516,90 | 12.734,41 | 16.343,17 | 19.951,93 | 23.560,68 | 27.169,44 | 30.778,19 |
| CF12/((1+r)^12*(1+p)^12) | -753,76 | 2.120,74 | 5.713,88 | 12.900,14 | 16.493,28 | 20.086,41 | 23.679,55 | 27.272,68 | 30.865,81 |
| CF13/((1+r)^13*(1+p)^13) | -559,28 | 2.302,78 | 5.880,36 | 13.035,52 | 16.613,10 | 20.190,68 | 23.768,26 | 27.345,84 | 30.923,41 |
| CF14/((1+r)^14*(1+p)^14) | -391,30 | 2.458,37 | 6.020,46 | 13.144,65 | 16.706,74 | 20.268,83 | 23.830,92 | 27.393,01 | 30.955,11 |
| CF15/((1+r)^15*(1+p)^15) | -246,27 | 2.591,07 | 6.137,74 | 13.231,08 | 16.777,75 | 20.324,43 | 23.871,10 | 27.417,77 | 30.964,44 |
| VAN | -142.781,00 | -120.364,30 | -92.343,30 | -36.301,50 | -8.280,60 | 19.740,30 | 47.761,30 | 75.782,20 | 103.803,10 |
| TIR | NEGATIVO | NEGATIVO | NEGATIVO | 4,66% | 8,84% | 12,67% | 16,28% | 19,74% | 23,11% |

cios reportados. Revisando las tablas indicadas en el trabajo podemos asegurar una TIR_D del 16,28% **si tenemos un consumo convencional anual mínimo de 73,90 t/año**, en este caso, el *Plazo de recuperación del capital* será aproximadamente de 6,51 años y el *Valor Actual Neto deflactado* ascenderá a 47761,30 Euros una rentabilidad significativa que justificaría la realización del proyecto.

Por otro lado, es importante destacar que, para un consumo actual de 73,90 t/año de combustible, el empleo de la Trigeneración reduciría el consumo de combustible a 34,20 t/año y las emisiones de CO₂ pasarían de 236 t/año a 109 t/año.

Destacar que se ha considerado un escenario económico hostil para analizar la viabilidad del proyecto con: un coste de capital del 10% TAE, una inflación fija anual del 5%, un crecimiento del precio del petróleo moderado. Actualmente con las ayudas institucionales para la mejora de la eficiencia energética en instalaciones de cogeneración se podría lograr financiación para buques con consumos anuales inferiores a los indicados.

8.- Conclusiones

En este estudio se han comparado las prestaciones técnicas de tres sistemas de generación de energía: convencional, cogeneración y trigeneración, este último es el que ofrece el mayor rendimiento y menor emisión de CO₂ a la

atmósfera, pudiendo ser utilizado para: generar energía eléctrica/mecánica, calor, climatización y refrigeración a bordo de los buques de pesca.

Desde el punto de vista medioambiental la trigeneración puede contribuir a reducir el efecto invernadero debido a la reducción en la emisión de: CO₂. Por otro lado, se propone el uso de sistemas de refrigeración por absorción amoníaco/agua para evitar el uso de gases contaminantes: CFC's que deterioran la capa de ozono.

Finalmente, por todo lo anterior, se puede asegurar que, la trigeneración de energía ayudará a ahorrar combustible, a reducir las emisiones de gases contaminantes, y proporcionará, además, un suministro de energía al buque más eficiente, seguro y barato.

9.-Bibliografía

- [1] C. Mataix, Termodinámica técnica y máquinas térmicas.
- [2] John B. Heywood, Internal combustion engine Fundamentals.
- [3] XXXVI Sesiones técnicas de ingeniería naval, Motores BRAVO crónica de una aventura.
- [4] Manual de funcionamiento y mantenimiento, motor GUASCOR H84TA-SP.
- [5] Manual de funcionamiento y mantenimiento, motor BRAVO 12.
- [6] Ramón Yáñez Brage, Economía de la Empresa, Ed.: 2004.

El cambio necesario de la Industria Auxiliar Complementaria de la Construcción Naval

José Luis Cerezo Preysler
Secretario Técnico de la Gerencia del Sector Naval
Mariano Pérez Sobrino
Profesor asociado de la E.T.S.I. Navales-UPM

Artículo presentado en el XLVI Congreso de la Ingeniería Naval 30-31 de Octubre de 2007 celebrado en Sevilla

Resumen

La Industria Auxiliar de la Construcción Naval en España (IA) se ha visto fuertemente afectada por los cambios estructurales que han acaecido en sus empresas tractoras que son los astilleros. Estos han realizado en los últimos años un proceso de síntesis prácticamente finalizado con éxito y sin rechazo social apreciable que les debe permitir mejorar su competitividad en el mercado global en el que tradicionalmente se mueve la Construcción Naval.

En esta situación la IA debe asumir todas las actividades que los astilleros tienen que externalizar al no poseer ya recursos propios y que suponen un porcentaje mucho mayor del valor del buque que el que realizaban hace escasos años.

Así pues la IA debe evolucionar para dar respuesta adecuada a esta nueva situación y los astilleros no deben quedarse al margen sino dirigir o al menos orientar este proceso que debe basarse en los principios de calidad, competitividad, innovación, cooperación y de transferencia de conocimientos.

Summary

The recent structural changes suffered by Spanish Shipyards have produced large effects in the auxiliary shipbuilding industry (IA). Civil Shipyards have developed in the last years a reduction of its staff called "synthesis process" with the object of improving the competitiveness in their traditional global market.

At present the companies forming part of this IA must undertake all the activities formerly done by the shipyards and now externalized, being a much larger percentage of the ship value than before.

IA must evolve to give an adequate response to this new situation and shipyards must not be out of this process but drive it, or at least guide it, achieving compromises based on the principles of quality, competitiveness, innovation, co-operation and knowledge transfer.

1.- Introducción

A lo largo del año 2004 la Gerencia del Sector Naval (GSN) encargó un informe externo sobre la situación empresarial y tecnológica, tanto de los Astilleros privados como de la Industria Auxiliar (independientemente de su relación con astilleros privados y/o públicos), de tal manera que se pudiesen evaluar las necesidades prioritarias e identificar los aspectos sinérgicos que indudablemente pudiesen derivarse de la actuación conjunta de dichas empresas, a través de los distintos mecanismos que la ordenación legal contempla en este ámbito.

Es por ello que, en dicho contexto y una vez elaborado el estudio correspondiente a los astilleros, la Gerencia del Sector Naval e INNOVAMAR decidieron encargar a dos empresas consultoras el desarrollo de un Análisis sobre el "estado del arte" en la industria auxiliar de la construcción naval, que le permitiría conocer su situación real en términos de dimensión, caracterización, configuración, diversificación, competitividad y productividad, así como sus principales capacidades, necesidades y posibilidades de cooperación.

No sólo la GSN identificó la necesidad de analizar la situación de la Industria Auxiliar de la Construcción Naval (IA) sino que también otros organismos, asociaciones y entidades han realizado sus estudios desde esos años. Todo ello se debe al hecho de que de forma más intensa desde el año 1999, y en algunos casos desde antes, la mayoría de los astilleros privados han lle-

Índice

Resumen / Summary

- 1.- Introducción
 - 2.- Proceso de síntesis de los astilleros civiles en España
 - 3.- Situación actual de la Industria Auxiliar complementaria de la Construcción Naval
 - 4.- Evolución necesaria de la Industria Auxiliar en los próximos años
 - 5.- Conclusiones
- Documentos de referencia

vado a cabo un efectivo proceso de reestructuración hacia el modelo denominado "astillero de síntesis", que consiste básicamente en ajustar los costes fijos en el nivel mínimo posible. Para ello cada astillero en función de sus circunstancias, tipo de producto, entorno industrial, etc..., ha tenido que decidir estratégicamente las áreas que constituyen el núcleo de su negocio y que debe mantener y potenciar con sus propios medios, mientras que las demás son susceptibles de subcontratación o externalización.

En los años recientes, después de casi un trienio de escasa demanda, en 2004, especialmente en 2005, y se ha confirmado la tendencia en 2006 y lo que va de 2007, se ha registrado una importante contratación por parte de los astilleros privados que ha resultado ser la máxima histórica en los últimos 40 años. El mercado al que han accedido no ha sido sólo el nacional sino que se ha contratado más para la exportación. Bien es verdad que Europa también está disfrutando de este período de contratación abundante. Parece que esta tendencia se va a mantener por un período de tiempo, por lo que a corto plazo tenemos un escenario de grandes llenas. Se está produciendo una situación muy diferente a la de los últimos años que casi contradice el tradicional modelo cíclico de la Construcción Naval, ya que no se ve claramente el final de esta posición de demanda dominante.

En paralelo se ha producido el proceso de privatización de los astilleros civiles de IZAR que se ha prolongado demasiado tiempo durante el cual no han contratado y la IA ha sufrido en consecuencia la falta de trabajo correspondiente.

En los últimos ocho años la industria auxiliar se ha ido asentando hasta llegar a los niveles actuales de aportación de valor añadido al buque. El tejido empresarial base está estructurado fundamentalmente en PYMES, con un alto grado de especialización, enfocado al trabajo que han de realizar para los astilleros. La Industria Auxiliar de la Construcción Naval se caracteriza por tanto, por una elevada dependencia de la actividad de la industria tractora. Por ello existe la tendencia a diversificar su ámbito de operación, para poder mantener su actividad industrial en los períodos de crisis de contratación por los que han pasado los astilleros.

Aunque la IA no es la responsable del conjunto de la actividad de la Construcción Naval, sí tiene que ser considerada por las empresas tractoras como un complemento fundamental de esta Industria, tanto por la aportación de valor añadido al buque, que sobrepasa el 70 % en la mayoría de las construcciones, como por la masa laboral implicada.

Con todo esto en consideración, pero debido fundamentalmente a la ya comentada incidencia que la crisis de IZAR tuvo en la IA, y según lo establecido en el artículo 13 del Acuerdo Marco Sepi/Izar/Federaciones Sindicales de 16.12.2004, se acordó crear la denominada Mesa de la Industria Auxiliar que se constituyó a las 18:30 del 27 de abril de 2005, integrada por representantes del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, de la SEPI, de la Gerencia del Sector Naval, de los Gobiernos Autonómicos de Andalucía, Asturias, Galicia y País Vasco, de los sindicatos UGT, CC.OO., C.I.G. y ELA-STV, y de AEDIMAR como representante de la Industria Auxiliar Marítima Española.

Los objetivos de la Mesa son que la IA adquiera:

- La capacitación tecnológica requerida.
- Un nivel de diversificación apropiado.
- El nivel de competitividad requerido.
- Un nivel de actividad adecuado a su estructura.
- Un nivel de empleo adecuado a su actividad.

A partir de la 3^a reunión de la Mesa se unió a la misma UNINAVE que como patronal de la industria tractora tiene un papel predominante en el proceso y de esta forma la Mesa ha avanzado mejor hacia la consecución de sus objetivos.

En los siguientes apartados de este trabajo se van a exponer sucesivamente los datos principales del proceso de síntesis de los astilleros, la situación actual de la industria auxiliar y las tendencias que parecen que deben ser assumidas por la IA de forma necesaria pero quizás no suficiente para asegurar una situación sostenible en los próximos años, no sólo a la propia IA sino también a los astilleros y por lo tanto a la Construcción Naval civil en España.

2.- Proceso de síntesis de los astilleros civiles en España.

La evolución de la Construcción Naval en los últimos años ha tenido un comportamiento que se puede calificar cuando menos de peculiar. Se daba por supuesto su carácter cíclico con períodos de exceso de oferta a los que seguían otros de exceso de demanda y sin embargo desde el año 2002 se ha producido un aumento considerable de la demanda de construcción de buques, que al ir acompañado al principio por una oferta importante existente, ha hecho que su repercusión en los precios de contrato se haya sentido con un cierto retraso. Pero lo que no cabe duda es que cada año se alcanzan cifras récord de contratación y entregas de buques. Parece que todo ello es consecuencia a su vez de un aumento sostenido del transporte marítimo a escala mundial.

El cuadro de la figura 1 muestra la evolución de la cartera mundial y la de los astilleros de España de buques mercantes, es decir, excluyendo los buques militares.

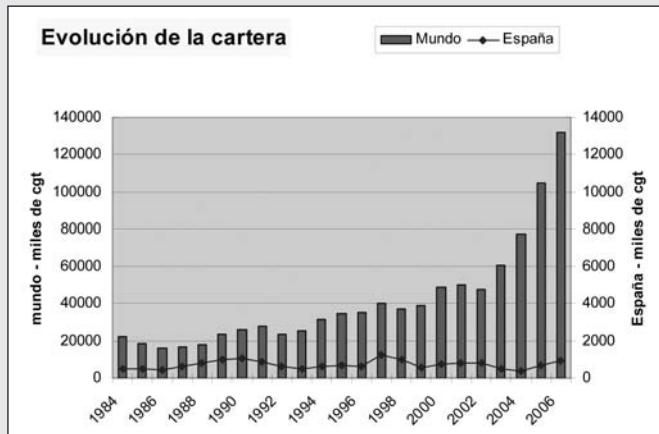


Fig. 1.- Evolución de la cartera de pedidos.

Quizás en nuestro país no se ha notado tanto, en volumen total, debido a la crisis de los astilleros públicos de IZAR.

La figura 2 siguiente muestra la evolución de la contratación de buques mercantes en España durante los últimos años. En esta figura se aprecia que a partir del 2003 los astilleros públicos han contratado muy poco, a pesar de ser los astilleros de mayor tamaño, y que en los últimos años 2005 y 2006 los privados han contratado casi al límite de la capacidad. El mercado al que han accedido los astilleros no ha sido sólo el nacional sino que incluso se ha contratado más para la exportación. Como ya se ha comentado Europa también está disfrutando de este período de altos niveles de contratación. Parece que esta tendencia se está manteniendo sin verse aún el final del ciclo, si es que llega, por lo que a corto plazo los astilleros tienen asegurada su capacidad y los nuevos contratos tienen fechas de entrega de varios años.

Desde 1984 en que comenzó en España, con evidente retraso, el proceso de reestructuración de los astilleros, la evolución de sus plantillas se refleja en el cuadro de la figura 3.

Es evidente que los astilleros han reducido significativamente sus plantillas de trabajadores fijos aunque se ha mantenido e incluso incrementado la contratación y las entregas de buques.



Fig. 2.- Evolución de la contratación de buques mercantes.



Fig. 3.- Evolución de las plantillas de los astilleros.

La carga de trabajo, medida como la relación entre la cartera de pedidos y las entregas del año anterior, está en casi todos los casos por encima de 4. Es decir en los últimos años se está manteniendo un futuro de cuatro años con trabajo asegurado.

Las plantillas propias de los astilleros civiles se han reducido más del 93% hasta la fecha (aprox. 3000 trabajadores). Los militares algo más del 60%. La industria auxiliar debe aportar el resto, estimándose en la actualidad que incorpora un total de unos 15.000 trabajadores. En estas reducciones mucho se ha debido a la mejora de la productividad y de la organización de los procesos productivos, pero además este proceso se ha realizado con la orientación del modelo denominado "astillero de síntesis", ya comentado.

Sin embargo, durante este proceso de ajuste se ha prestado por parte de las tractoras poco interés en organizar su Industria Auxiliar complementaria. Los responsables de la actividad tractora siguen siendo los astilleros, pero la necesidad de un aporte tan importante por parte de la IA ha hecho que en estos momentos los astilleros tomen conciencia de que la mejora de la productividad de todo el proceso exige un nuevo modelo de relación entre ambos. Un grupo importante de astilleros, y es previsible que en un futuro próximo sea la mayoría, considera imprescindible la implantación de este nuevo modelo (aún por definir) para afrontar el futuro a corto y medio plazo.

Los objetivos básicos para este nuevo modelo, desde el punto de vista de los astilleros, y de los cuales se derivarían un conjunto adecuado de actuaciones serían dos:

OBJETIVO 1.- Conseguir mayores volúmenes de contratación con la IA.

Disminuir las contrataciones de alta frecuencia y reducido alcance. Capacidad para trabajar por "zonas" o "paquetes de suministro", incluyendo en el con-

trato la parte de ingeniería que corresponda, los equipos y sistemas que sea posible incluir, así como la limpieza, calidad, ensayos, andamiaje y otras instalaciones provisionales, la planificación y coordinación de los diferentes gremios intervenientes, mediante fórmulas como las uniones temporales de empresas y la subcontratación parcial a empresas que, a su vez, estén homologadas. No obstante se deberán buscar fórmulas para evitar las subcontrataciones en cadena con el consiguiente deterioro de la estabilidad laboral y calidad de los trabajos. Esta subcontratación por paquetes de suministro exigirá:

- 1.1.- Algun tipo de concentración de empresas de la IA, mediante eventuales formaciones de UTEs, estructuradas, por ejemplo, por niveles de empresas especializadas por familias, etc.
- 1.2.- Un nuevo enfoque del proceso de construcción del buque, donde una ingeniería de calidad debe ser la base que posibilite la subcontratación de paquetes integrales o por zonas.
- 1.3.- Un cierto nivel de integración de la planificación y gestión entre el astillero y su IA.

OBJETIVO 2.- Mejorar el nivel de confianza de las relaciones entre el astillero y la IA.

2.1.- Implicaciones al nivel de las empresas:

- Empresas homologadas y que cumplan plenamente las condiciones de homologación.
- Establecimiento de un sistema más racional de contraprestación de servicios y de un modelo de garantías recíprocas.
- Las empresas de la IA deben poseer actividad y organización propias y estable.

2.2.- Implicaciones en las relaciones laborales:

- Estructura estable de plantillas altamente cualificadas y formadas de acuerdo con las necesidades profesionales.
- Rigurosidad en la prevención del riesgo laboral y protección del medio ambiente. Certificada y homologada.

3.- Situación actual de la Industria Auxiliar complementaria de la Construcción Naval

Ya en las primeras reuniones de la mencionada Mesa de la Industria Auxiliar se detectaron las debilidades de la IA, y se acordaron las actuaciones más básicas en apoyo de la IA, que se dividieron entre las consideradas prioritarias y las adicionales, tal como se presentan en la fig. 4.

Se detectó también que, debido fundamentalmente a su dimensión, era necesario facilitar el acceso de la IA a las posibles ayudas existentes para la realización de estas actuaciones, siempre dirigidas a la mejora de la productividad del sector, y esto se ha instrumentado a través de la realización de

| | DEBILIDADES | ACTUACIONES |
|--------------|---------------------------------------|---|
| PRIORITARIAS | Bajo nivel de Certificación | CALIDAD ISO 9001(200) |
| | MEDIO AMBIENTE ISO 14001 | |
| | SEGURIDAD Y SALUD LABORAL OHSAS | |
| ADICIONALES | Bajo nivel organizativo | CONTROL DE GESTIÓN |
| | Formación incompleta | PLANES DE FORMACIÓN COORDINADOS CON TRACTORAS |
| | | INCLUIR FORMACIÓN DE MANDOS |
| | Elevado localismo | ACCIÓN COMERCIAL |
| | Dependencia excesiva del Sector Naval | DIVERSIFICACIÓN |
| | Atomización | MAYOR COLABORACIÓN INTER-EMPRESARIAL |
| | | CONTRATACIÓN DE PAQUETES DE SUMINISTROS |

Fig. 4.- Cuadro inicial de debilidades detectadas.

Planes de Competitividad individualizados para las empresas de la IA que libremente decidan incorporarse al proceso. La GSN fue designada como ventanilla única coordinadora y canalizadora de estos Planes y se estableció un convenio con INNOVAMAR para facilitar su elaboración y el acceso a las ayudas.

Puede afirmarse que todos los agentes realmente importantes y con capacidad de actuación están involucrados y aportan sus posibilidades para este proceso de mejora del nivel competitivo del Sector de Construcción Naval a través de la mejora de las empresas de la IA y de un nuevo modelo de relación con los astilleros.

Durante los últimos meses se ha ido localizando y transmitiendo por diversos medios y con gran esfuerzo a las empresas de la IA esta posibilidad de involucrarse en este proceso de mejora de acuerdo con las necesidades, no sólo de los astilleros como empresas tractoras, sino del conjunto del sector. La falta de asociacionismo entre las empresas de la IA y su dispersión geográfica ha sido una fuente de dificultades y retrasos. Por otro lado el conocimiento que los astilleros tienen de su IA lo ha facilitado, sobre todo desde su incorporación a la Mesa.

En estos momentos se dispone ya de una base de datos de las empresas que se han apuntado a este proceso y que puede considerarse representativa de todo el sub-sector de la IA

| AUTONOMIA | SOLICITUDES COMPLETADAS (DATOS DE LAS EMPRESAS EN 2005) | | | | | | |
|------------|--|-----------|-------------|--------|---------------|---------|----------------|
| | Nº | PLANTILLA | FACUTRACION | FF.PP. | INSTALACIONES | (1) | (1) |
| | | FIJO | EVENTUAL | TOTAL | | | M ² |
| GALICIA | 98 | 1937 | 3120 | 5057 | 343.524 | 80.170 | 177.324 |
| PAIS VASCO | 31 | 947 | 2011 | 2958 | 169.215 | 37.776 | 68.583 |
| MADRID | 2 | 90 | 447 | 537 | 57.665 | 16.611 | 1.484 |
| CANTABRIA | 2 | 49 | 86 | 135 | 8.298 | 2.513 | 16.000 |
| MURCIA | 12 | 336 | 521 | 857 | 68.526 | 15.628 | 68.070 |
| ANDALUCIA | 19 | 460 | 1412 | 1872 | 150.127 | 8.959 | 98.561 |
| VALENCIA | 3 | 243 | 412 | 655 | 92.104 | 14.647 | 19.395 |
| ASTURIAS | 11 | 636 | 2142 | 2778 | 232.600 | 33.559 | 43.485 |
| TOTAL | 178 | 4.698 | 10.151 | 14.849 | 1.122.060 | 209.863 | 492.902 |

(1) miles EUR

Fig. 5.- Cuadro resumen provisional de datos principales de las empresas de la IA.

Estos datos muestran que el mayor porcentaje de empresas corresponde a Galicia, el País Vasco y Andalucía (ver figura 6).

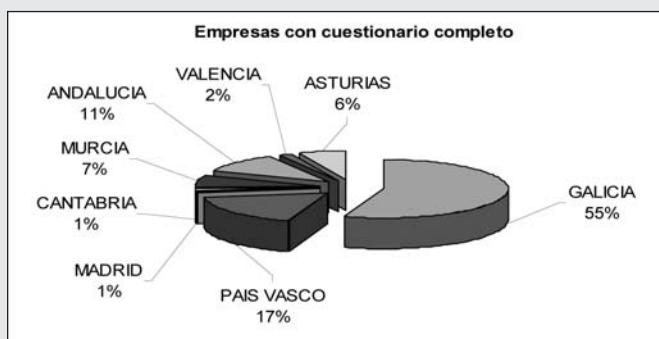


Fig. 6.- Porcentaje del número de empresas de la IA por Autonomías.

Sin embargo estos porcentajes varían considerablemente si se considera la facturación que realizan las empresas de cada Autonomía, lo que indica el diferente tamaño medio de las empresas (ver figura 7).

Otros datos económicos relevantes que se pueden obtener de los Planes presentados son:

- Porcentaje medio de facturación al S. Naval: 57 %
 - Galicia: 66 %
 - Andalucía: 74 %
 - País Vasco: 43 %

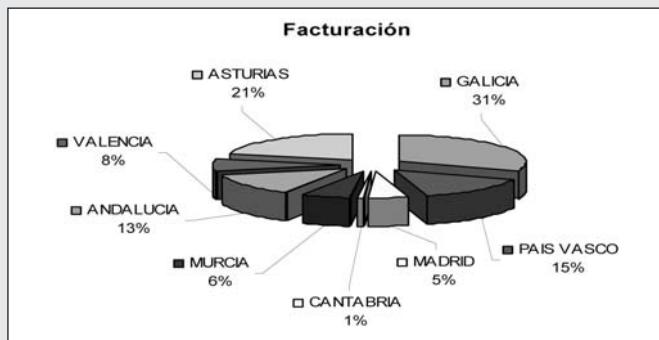


Fig. 7.- Porcentaje de la facturación de las empresas de la IA por Autonomías.

- La facturación media por trabajador fijo es: 238.838 €
- Datos sobre la Plantilla (ratios medios):
 - Fijos/total = 32 % (Galicia llega al 38 % y Vigo al 43 %)
 - Titulados/total = 11 %
 - Mandos/total = 9 %
- Datos sobre situación de Certificaciones (porcentaje de empresas):
 - En Calidad (ISO 9001/2000): 69 %
 - En Medio ambiente (ISO 14001): 34 %
 - En Seguridad (OHSAS 18001): 6 %
- Empresas con sistemas de Control de Gestión: 35 %

Todos estos datos deben ser calificados como provisionales ya que el proceso de los Planes de Competitividad estaba todavía abierto en el momento de la redacción de este trabajo pero su utilidad es evidente para demostrar la situación media de la industria auxiliar y las necesidades de actuaciones para uniformizar el sector en un nivel superior al actual.

4.- Evolución necesaria de la Industria Auxiliar en los próximos años

Las actuaciones que se derivan de los objetivos propuestos por los astilleros se pueden resumir en el cuadro de la figura 8.

| Objetivo | Actuaciones | |
|--|---|---|
| | Prioritarias | Nuevas |
| OBJ. 1.1 Reestructuración empresas de la IAC | | Estudio para la definición de las condiciones de la IA. |
| OBJ. 1.2 Adaptación del proceso de Construcción Naval. Ingeniería. | | Propuesta sobre desarrollo de la ingeniería: -Ing. Básica -Modelo de producto, PDM -.... |
| OBJ. 1.3 Adaptación del proceso de Construcción Naval. Planificación y gestión. | | Sistemas integrados de planificación y gestión. Situación actual y posibilidades. |
| OBJ. 2.1 Mayor confianza en las relaciones astillero-IA | -Planes de competitividad -Confianza en las relaciones astillero-IA -Certificación en calidad | -Protocolo o modelo formal de subcontratación. -Sistema de garantías reciprocas |
| OBJ. 2.2 Mejores relaciones laborales | -Certificación en prevención de RL y en medio ambiente -Plan de formación | |

Así pues, analizando los objetivos propuestos por los astilleros para desarrollar un nuevo modelo de relación con su IA se descubren unas nuevas líneas de actuación más allá de las consideradas prioritarias, que serían como la base necesaria pero no suficiente para llegar a una situación que permita enfrentarse con el futuro inmediato. Estas actuaciones en ningún caso producirán ninguna interferencia en la competencia normal entre astilleros de cara a la consecución de nuevos contratos. De hecho inciden sólo en los procesos de construcción naval post-contrato.

En el cuadro de la figura 9 siguiente se han resumido de forma estructurada las etapas más significativas de la Construcción Naval intentando reflejar la incidencia de la IA en estos procesos para el caso de un astillero de síntesis.

Podrían plantearse unos objetivos más ambiciosos en el caso de que la IA llegara a formar empresas de gran tamaño, bien por fusiones o absorciones o simplemente por el establecimiento de agrupaciones del tipo UTE o JOINT VENTURE.

Tradicionalmente el astillero ha soportado todos los riesgos del proyecto, mientras que la IA asumía escasamente los derivados de su contrato, siempre de forma muy parcial y sin llegar a las consecuencias que su actuación tiene en el proceso global, o sea en la entrega del buque.

En esta nueva situación, en la que la IA realiza un porcentaje muy elevado de la construcción del buque, ya hemos dicho que en la mayoría de los casos llega al 70%, no es descabellado pensar que la IA actúe más como co-contratista que como sub-contratista. Para ello sería necesario contar con

| | ETAPAS | Actividades astillero | Actividades IAC | Know-how requerido | Herramientas requeridas |
|---|--|--|---|--|--|
| | 0 Investigación del mercado | Estudios de mercado Informes de previsiones de demanda | | Comercial Marketing | |
| | 1 Contactos clientes | Definir requerimientos armadores para un contrato específico. Objetivo: entrar en la lista corta | | Comercial Marketing | |
| | 2 Diseño pre-contrato | Disposición General Especificaciones Dimensionamiento (peso rosca, potencia, equipos principales,...) Coste | Definición suministros: Acuerdos sobre Paquetes de suministro que incluyan ingeniería detalle, equipos, acero, pre-armamento, pruebas, ... | Técnico Producción Planificación | CAD, herramientas de diseño inicial Modelo de Producto EDI ERP Bases de datos |
| | 3 Ofertas - negociaciones para contratar | Cambios en diseño y especificaciones. Planificación Costes, financiación. | Ánalisis de incidencias de los cambios | Técnico Producción Planificación | CAD, herramientas de diseño inicial Modelo de Producto EDI ERP Bases de datos |
| CONTRATO | | | | | |
| Ingeniería y compras | 4 Diseño básico | Cuaderna maestra y planos de clasificación Planificación de la producción Contratos con la IAC | Subcontratación de Paquetes de trabajo integrales Realización del diseño básico, según los casos | Técnico Producción Planificación | CAD, herramientas de diseño inicial Modelo de Producto EDI ERP Bases de datos |
| | 5 Diseño funcional | Diagramas y esquemas de sistemas Planos de bloques Cálculos finales de diseño detallados Especificaciones de compra | Realización del diseño funcional, en todo o en parte, según los casos. | Técnico Producción Planificación | CAD, herramientas de diseño inicial Modelo de Producto EDI ERP Bases de datos |
| | 6 Aprovisionamiento equipos principales | Órdenes de compra de los equipos principales y de los de largo plazo de entrega. | Suministro equipos con el máximo valor añadido posible | Planificación Logística | EDI e-Commerce |
| | 7 Diseño detalle: estructura, sistemas,... | Planos de fabricación. Detalles y estructuras especiales. Sistemas. | Realización del diseño de detalles estructurales y sistemas. | Ingeniería concurrente Se basa en diseño básico y funcional. Hay que tener en cuenta las instalaciones del astillero | CAD, herramientas de diseño inicial Modelo de Producto EDI ERP Bases de datos |
| | 8 Diseño de producción: estrategia constructiva, preparación de trabajos, etc. | Estrategia constructiva Planificación maestra de la producción. Gestión de los procesos. | Suministro por zonas con ingeniería de detalle incluida | Compras Producción Planificación Simulación de procesos | CAD-CAM Sistemas de gestión Modelo de producto Planificación |
| | 9 Aprovisionamientos | Compra de materiales y equipos. | Compra de materiales y equipos para sus propios suministros. | Planificación Logística | EDI e-Commerce |
| | 10 Fabricación acero: corte, paneles, secciones, bloques.... | Corte, conformado, unión de piezas, elementos, conjuntos y sub-conjuntos. | Corte, conformado, unión de piezas, elementos, conjuntos y sub-conjuntos para sus propios suministros. | Producción Control de calidad Control dimensional Líneas de calor | Equipos de fabricación de acero Equipos de control dimensional Automatización Robotización? |
| Fabricación | 11 Pre-armamento | Objetivo: máximo nivel posible de armamento en bloques previos a la grada o al dique. | Objetivo: máximo nivel posible de armamento en bloques previos a la grada o al dique. | Estandarización Modularización Control de calidad Logística | Desarrollo completo del modelo de producto. Compartir el modelo entre el astillero y la IAC. |
| | 12 Unidades para montaje, módulos | Montaje de las unidades prefabricadas con máximo nivel de armamento incluido. | Montaje de las unidades prefabricadas con máximo nivel de armamento incluido. | Control dimensional Planificación Control de calidad | Equipos de producción. |
| | 13 Unión bloques en dique o grada | Bloques transportados al dique o grada y unidos para completar la estructura con el máximo nivel posible de armamento. | Bloques transportados al dique o grada y unidos para completar la estructura con el máximo nivel posible de armamento. | Control dimensional Planificación Control de calidad | Equipos de producción. |
| | 14 Armamento, tuberías, equipos, habilitación... | Armamento final abordo | Armamento final abordo | Especificidades armamento | Equipos de armamento Gestión de sumistros, logística |
| Pruebas | 15 Pruebas en taller, dique o grada... | Los equipos y sistemas deben ser probados y aceptados progresivamente a lo largo de la construcción del buque. | Pruebas y aceptaciones en talleres de la IAC. | Planificación Control de calidad | Equipos de medida y pruebas |
| | 16 Pruebas de mar, entrega | Pruebas finales Pruebas de mar Entrega | Subcontratación de pruebas | Planificación Control de calidad | Equipos de medida y pruebas |
| | 17 Servicio post venta, garantía, ciclo de vida. | Plazo de garantía. Servicio post-venta. | | | |
| ENTREGA | | | | | |
| Áreas de máxima participación de la IAC:  | | | | | |
| Diseño / Ingeniería | | | Fabricación acero / pre-armamento | | |
| Armamento | | | | | |

Fig. 9.- Proceso resumido de la Construcción Naval y áreas de participación de la IA.

empresas de un cierto tamaño, como se ha indicado, pero en este caso se debería producir una intervención de la IA en la fase pre-contrato, definiendo costes, estrategias y participando en la oferta, de manera que se asumirían los riesgos de forma compartida. Participarían también en la financiación de la construcción de los buques y en la búsqueda de nuevos contratos a través de sus contactos en el sector o en otros sectores. Parecen indudables los beneficios para todos por la estabilidad que darían al proceso y por lo tanto para un aumento del negocio de nuestras empresas en estos momentos de mercado alto y mayor seguridad de cara al futuro, sea el que sea.

Esta nueva forma de relación entre los astilleros y su IA será sin duda una actividad a desarrollar durante el futuro inmediato y la velocidad de este proceso va a depender de los propios agentes. En este momento poco más se ha hecho que la simple concienciación sobre el problema y quizás no por parte de todos los implicados.

En el desarrollo del proceso de establecimiento del nuevo modelo astillero-IA se producirán nuevas aportaciones que irán surgiendo sobre la marcha, pero en estos momentos se han planteado un pequeño conjunto de actuaciones concretas apoyadas por todos los integrantes de la Mesa de la IA, se puede decir que de forma unánime, que consisten básicamente en tres grandes líneas de actuación:

LÍNEA DE ACTUACIÓN EN FORMACIÓN

Se observa con preocupación, en estos momentos de alta contratación, la gran demanda de profesionales especializados, en todos los niveles, tanto operarios como mandos intermedios y titulados. Lo anterior, se une al carácter cíclico del sector naval que, tras haber hecho esfuerzos de formación, ve como en los momentos de menor actividad, desaparecen los especialistas como consecuencia de la transferencia de trabajadores a otros sectores industriales.

También los astilleros y las empresas de la industria auxiliar se encuentran con que la formación que reciben los trabajadores no está homologada o certificada, (salvo la soldadura), por lo que es muy difícil para una empresa comprobar si un profesional reúne los conocimientos necesarios para cumplir adecuadamente con su trabajo.

Esto no solamente ocurre en la formación de oficios, (calderería, soldadura, etc.), sino en otros cursos más sencillos como los de prevención, manejo de carretillas, etc., obligando en muchos casos a que un trabajador que haya recibido una formación adecuada en Galicia, no sea válida en el País Vasco.

El objetivo fundamental es analizar juntamente los astilleros con la Industria Auxiliar las necesidades de profesionales por ramas o grupos de actividad para los tres próximos años, con el fin de poner en marcha los mecanismos para localizar a dichos trabajadores y dotarles de los conocimientos adecuados a las necesidades del Sector.

Por otra parte se debe conseguir además que dichos trabajadores que se incorporan al Sector, y los que ya trabajan en el mismo, posean la formación necesaria para desarrollar su trabajo con calidad, seguridad y productividad y que esta formación sea homologada y certificada.

A largo plazo el sector debería contar con unas Escuelas de Formación del Naval que garanticen entre otros:

- Que de dichas escuelas salgan cada año los profesionales que necesite el Sector, con la formación adecuada.
- Que los conocimientos adquiridos por los trabajadores como consecuencia de las labores desarrolladas en las empresas a lo largo de su vida laboral, no desaparezcan al jubilarse dichos trabajadores, y que dichos conocimientos permanezcan y se puedan transmitir a través de estas escuelas. (por ejemplo el conformado con líneas de calor, botaduras, etc.)

Los resultados que se pueden esperar de esta actuación en formación serán entre otros los siguientes:

Definir para cada oficio del sector naval el temario, nº de horas, módulos, materias transversales, etc. que debe tener cada curso de formación que se imparte en el Sector. Para ello se partirá de los trabajos ya desarrollados anteriormente en el sector, por ejemplo, por el Instituto Gallego de las Cualificaciones para el Sector Naval y en el que colaboraron varios expertos del sector, las organizaciones sindicales y empresariales y la propia Gerencia del Sector Naval.

Definir los oficios del sector naval cuya formación deba ser normalizada y regulada para su homologación y certificación.

Recopilar, integrar, coordinar y contrastar a nivel nacional las necesidades de profesionales y especialidades que se detecten a nivel de las diferentes CC.AA. involucradas.

Las propias CC. AA. podrían desarrollar estas actuaciones de formación ya a un nivel más en contacto con las empresas que los demandan (astilleros) y con las que aportan el personal (IA), adaptándolas a las necesidades reales de cada región que pueden tener aspectos específicos diferenciados.

LÍNEA DE ACTUACIÓN SOBRE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

La prevención de riesgos laborales tiene actualmente dos niveles claramente diferentes:

El nivel exigido por la Ley 31/1995 y los Decretos posteriores.

El nivel establecido por la norma OHSAS 18000

Para el Sector de la Construcción Naval (incluidos astilleros e Industria Auxiliar Complementaria) el objetivo debe ser llegar al nivel de la norma OHSAS 18000 y establecer el protocolo para unificar las condiciones de acceso a los diferentes trabajos en las instalaciones del astillero.

El procedimiento para llegar a este nivel se considera en principio similar al de las demás certificaciones (calidad y medio ambiente).

Es decir, es un proceso sectorial en el que no deben existir diferencias entre las empresas por el hecho de pertenecer a diferentes regiones o Comunidades Autónomas.

El objetivo fundamental es conseguir que todas las empresas del sector queden certificadas en OHSAS 18000, lo que asegura el cumplimiento de las normas de Prevención de riesgos.

Como complemento se debe establecer un protocolo común sobre cómo gestionar y controlar el acceso de los trabajadores de la IA a las instalaciones de los astilleros, lo que se verá muy facilitado si todas las empresas se certifican en OHSAS 18000.

LÍNEA DE ACTUACIÓN SOBRE NUEVO MODELO DE RELACIÓN ASTILLEROS-IA

Las dos líneas de actuación anteriores se consideran básicas para emprender el desarrollo e implantación del nuevo modelo de relación. Junto con la certificación en calidad, se trataría como de asegurar un nivel de partida imprescindible de todos los actores de este proceso que de todas formas, ya por sí mismo, supone una mejora respecto a la situación actual.

Para establecer un nuevo modelo de relación astilleros-IA se están planteando a su vez tres actuaciones importantes:

- 1.- Definición de las condiciones para subcontratación de la IA

Se trataría de un estudio para la ordenación de las relaciones de subcontratación entre astilleros y las empresas de la IAC, que asegure:

- Eficacia en los procesos y en la gestión.
- Altas exigencias en materia de prevención de riesgos laborales y,
- Cumplimiento de la normativa de subcontratación y seguridad social.

Para el estudio se utilizarían los datos obtenidos del mapa de empresas analizadas y de la situación actualizada de las empresas de la IA a través de los Planes de Competitividad.

Se deberían definir por lo menos las siguientes condiciones de subcontratación:

- Requerimientos de formación.
- Otros requerimientos socio-laborales.
- Requerimientos en prevención de riesgos laborales, seguridad e higiene.
- Requerimientos en protección medio-ambiental.
- Sistemas de control de acceso (trabajadores, vehículos, maquinaria, visitas).
- Seguimiento y vigilancia del cumplimiento de las condiciones.
- Auditorías periódicas a las empresas de la IA.
- Avales, garantías, seguros.

También se deberían definir las condiciones específicas por especialidades:

- Empresas de aplicación de pintura.
- Empresas de limpieza.
- Empresas de mantenimiento y reparaciones.
- Empresas de instalaciones eléctricas.
- Montadores de andamios.
- Inspección y pruebas (uso de radiaciones).
- Etc.

Los entregables o resultados esperables de este estudio serían:

- Conveniencia de establecer un registro de empresas y/o de trabajadores.
- Un protocolo o modelo pro-forma de subcontratación.
- Propuesta de un sistema de garantías recíprocas.
- Una propuesta de acuerdo entre los astilleros que se comprometan a asumir este modelo.

2.- Propuesta sobre desarrollo de la ingeniería

En el somero análisis que se ha realizado sobre las posibilidades de un nuevo modelo de relaciones entre los astilleros y la IA se demuestra la necesidad de apoyarse en una ingeniería de calidad. Se debería revisar el enfoque actual del desarrollo de la ingeniería con el objetivo de facilitar la participación de la IA en la contratación de grandes paquetes de suministro y todo lo que ello conlleva. Para ello como mínimo de debería:

A.- Definir claramente los contenidos mínimos de cada fase de la ingeniería:

- Básica, dimensionamiento y definición inicial del proyecto, especificación para contratar, disposición general.
- Funcional, quedan completamente definidas las estructuras y los sistemas, y redactadas las especificaciones técnicas de Compras.
- Proyecto de detalle y de producción, se genera toda la información de detalle, a partir de la desarrollada en el Proyecto Funcional, orientada a las unidades de construcción en que se descompone el buque de acuerdo con la Estrategia de Construcción diseñada por el Departamento de Producción.

B.- Analizar cómo se desarrolla en la actualidad la ingeniería en los astilleros y sus debilidades y posibles fortalezas de cara al objetivo mencionado: establecer subcontratos de grandes paquetes de la construcción del buque. Se pueden esperar grandes diferencias en este apartado entre los distintos astilleros y por lo tanto una gran posibilidad de sinergias analizando la situación de los astilleros que más subcontratan.

C.- Investigar la conveniencia y posibilidades de establecer herramientas avanzadas de apoyo a la gestión de la ingeniería, por ejemplo:

- Un modelo de producto, PDM, que es un conjunto de tecnologías y métodos que proporcionan un entorno electrónico para almacenar, gestionar, controlar y utilizar de forma efectiva los datos y procesos asociados a la definición del producto a lo largo de su ciclo de vida, esto es, desde el desarrollo conceptual y el diseño hasta su retirada del servicio pasando por su fabricación, entrega y soporte en servicio. Se puede establecer este modelo por fases o parcialmente.
- Sistemas o herramientas de apoyo al diseño inicial. Herramientas informáticas para soporte y mejora de los trabajos técnicos en las etapas de Ingeniería Inicial y Básica
- Se deberán analizar los sistemas disponibles en el mercado (SENER-FORAN, WINDCHILL, AVEVA-TRIBON, etc.)

3.- Propuesta sobre posibilidades de integración de los sistemas de planificación y gestión

Se trata de analizar la situación de los sistemas de gestión de la información y recursos de los astilleros (ERP), así como las posibilidades de:

- Unificar sistemas entre los astilleros y las empresas de la IA, o
- Comunicar sistemas, mediante interfaces, ...

Un solo astillero tiene pocas posibilidades de tener éxito al tratar de integrar sus sistemas de planificación con la industria auxiliar, pero si un grupo importante se pone de acuerdo las posibilidades aumentan exponencialmente ya que los suministradores de estos sistemas estarían mucho más incentivados para desarrollar estas innovaciones. Por supuesto no se trata de abrir totalmente al exterior la gestión del astillero sino de poner a disposición (por medios seguros) la información necesaria para que la IA pueda llevar a cabo su parte del proyecto de forma integrada con el astillero aumentando las posibilidades de cumplimiento de costes y plazos y evitando al máximo los fallos de información, los re-trabajos y las inefficiencias en general.

5.- Conclusiones

- 1.- Es un hecho que los Astilleros y la Industria Auxiliar de la Construcción Naval han sido sectores que se han visto obligados a entenderse por sus intereses comerciales, pero que han mantenido hasta ahora una distancia y pocas iniciativas de colaboración.
- 2.- En los últimos años la evolución de los astilleros por un lado, y la del entorno mundial por otro, imponen un nuevo modelo de relación entre astilleros y la IA si se quiere aprovechar adecuadamente el momento del mercado y estar lo mejor preparado posible de cara al futuro.
- 3.- Hay muchos agentes, intereses, factores involucrados para un cambio de este tipo por lo que la dificultad de establecer este nuevo modelo es grande.
- 4.- El instrumento más adecuado para lograr un acuerdo es la Mesa de la Industria Auxiliar donde se dan cita todos estos agentes: Administración, Comunidades Autónomas, Federaciones Sindicales, Patronales, Astilleros, Industria Auxiliar.
- 5.- TODOS deben colaborar en la Mesa, deben hacer valer sus intereses, pero deben saber que es necesario alcanzar un acuerdo sobre una nueva forma de actuar que habrá que ir perfeccionando, y que el tema es tan urgente que lo que se está planteando ni siquiera se puede asegurar que vaya a ser suficiente

Documentos de referencia

- 1.- Informes periódicos de la Gerencia del Sector Naval. (www.gernaval.org)
- 2.- Acuerdos de la Mesa de la Industria Auxiliar.
- 3.- Análisis sobre el "estado del arte en la Industria Auxiliar del Sector Naval".
30 de junio de 2005. Informe realizado por la GSN, INNOVAMAR, ALIUM y ESTRATEGIA

Standard Shipbuilding Contract

Adopted by the Association of European Shipbuilders and Shiprepairs

PREFACE

During the 124 AWES Standing Committee Meeting, held in December 1995 in Belfast, it was decided to elaborate a new issue of the Standard Shipbuilding Contract of AWES, as proposed by the Director. The aim was to prepare a new text to substitute the last one drafted back in 1972. Since then and after a long process of consultations, exchanges and several ad-hoc meetings the new text, as presented now, has been worked out.

I firstly have to acknowledge with thanks the effort carried out by the Drafting Group made up by:

Dr. Michael Baumhauer
 Mr. Jyrki Heinimaa
 Dr. Mathias Münchau
 Mr. José Esteban Pérez
 Mr. Michael Prehn
 Mr. Ruud Schouten

Dr. Stefan Schrandt
 Vadm. Renato Sicurezza
 Mr. Taavi Soininvaara
 Mr. Wim Timmers
 Dr. Giuseppe Volpé

to complete this specialized task while attending their daily work within a spirit of full cooperation and openness to dialogue at the two decisive meetings in Hamburg and Barcelona.

Special mention deserves Dr. Mathias Münchau, as diligent and effective coordinator during the final production phase. I hope that this Standard Contract Form be useful to all shipyards of the AWES Associations, with this intention we have worked.

José Esteban Pérez
 AWES DIRECTOR

INDEX

| | |
|--|----|
| Article 1: Subject of contract | |
| par. a Vessel's description and main characteristics | 00 |
| par. b Yard Number..... | 00 |
| par. c Vessel's Registration and Classification | 00 |
| par. d Decisions of the Classification Society..... | 00 |
| par. e Subcontracting | 00 |
| Article 2: Inspection and approval | |
| par. a Inspection during Construction | 00 |
| par. b Approval..... | 00 |
| Article 3: Modifications | |
| par. a Purchaser's Modifications..... | 00 |
| par. b Contractor's Modifications..... | 00 |
| par. c Modifications by Regulatory Bodies and Classification Society | 00 |
| par. d Payment for adjustments of price..... | 00 |
| par. e Information..... | 00 |
| Article 4: Trials | |
| par. a Notice | 00 |
| par. b Weather Conditions..... | 00 |
| par. c Carrying out | 00 |
| par. d Method of Acceptance or Rejection | 00 |
| par. e Effect of Acceptance | 00 |
| par. f Surplus Consumable Stores | 00 |
| Article 5: Guarantee for speed, cargo carrying capacityand fuel consumption | |
| par. a Speed | 00 |
| par. b Deadweight capacity..... | 00 |
| par. c Grain/bale capacity | 00 |
| par. d Fuel Consumption | 00 |
| Article 6: Delivery of the vessel | |
| par. a Time and Place of Delivery | 00 |
| par. b Delivery Documentation..... | 00 |
| par. c Liquidated Damages and Premiums..... | 00 |
| par. d Force Majeure..... | 00 |
| par. e Permissible Delay..... | 00 |
| Article 7: Price | |
| par. a Contract Price..... | 00 |
| par. b Instalments..... | 00 |
| par. c Payment procedures | 00 |
| par. d Payment for Modifications..... | 00 |
| par. e Payment for liquidated Damages and Premiums... | 00 |
| par. f Prompt Payment | 00 |
| Article 8: Property | |
| par. a General Plans, Specifications and Working Drawings | 00 |
| par. b Property in the Vessel | 00 |
| Article 9: Insurance | |
| Article 10: Default by the purchaser | |
| Article 11: Default by the contractor | |
| Article 12: Guarantee | |
| par. a Extent of Guarantee | 00 |
| par. b Guarantee Engineer..... | 00 |
| Article 13: Contract expenses | |
| Article 14: Patents | |
| Article 15: Interpretation, reference toexpert and arbitration | |
| par. a Interpretation | 00 |
| par. b Reference to expert's assessment | 00 |
| par. c Arbitration..... | 00 |
| Article 16: Condition for the contract to become effective | |
| Article 17: Legal domicile | |
| Article 18: Assignment | |
| Article 19: Limitation of liability | |
| Article 20: Addresses for correspondence | |
| par. a Contractor's addresses | 00 |
| par. b Purchaser's addresses | 00 |

CONTRACT

Between:

.....

.....

.....

a company organized and existing under the laws of

.....

with its registered office in

hereinafter called the "PURCHASER"

and

.....

.....

.....

.....

a company organized and existing under the laws of

.....

with its registered office in

hereinafter called the "CONTRACTOR",

IT IS HEREBY AGREED AND STIPULATED AS FOLLOWS:

ARTICLE 1: SUBJECT OF CONTRACT

(a) VESSEL's description and main characteristics

The CONTRACTOR undertakes to build at the CONTRACTOR's yard in .. (hereinafter called the "Shipyard") and to deliver to the PURCHASER, who orders and undertakes to accept delivery of

.....

.....

of approximately

metric tons deadweight, hereinafter called the "VESSEL", subject to and in accordance with this CONTRACT and relevant specification(s) No (s)

dated

and general plan(s) No(s)

signed by both parties (together the "Specifications"), which form an integral part of this CONTRACT, although not attached hereto.

In the event of any conflict between this CONTRACT and the Specifications the provisions of this CONTRACT shall prevail. In the event of any conflict between the specification(s) and the general plan(s) the provisions of the specification(s) shall prevail.

Notwithstanding the above, it is understood that the foregoing specification(s) and general plan(s) are complementary and that everything contained in the general plan(s) and not mentioned in the specification(s) and vice versa is to be understood as included in both the foregoing documents.

The VESSEL shall have the dimensions and characteristics stated in the Specifications, including the following main particulars:

-... length between perpendiculars, approximately:

-... breadth moulded, approximately:

-... depth to

-... deck from base line, approximately:

-... design draft in salt water, approximately:

-... scantling draft:

-... deadweight at design draft (specific gravity 1.025):

.....

-... main propulsion plant:

.....

-... type:

.....

-... maximum continuous rating:

.....

..... kWatt

-... trial speed of the VESSEL with a clean hull, on even keel at the design draft, with the main propulsion machinery developing an output of ... kWatt (measured at the outgoing shaft) under good conditions, viz. wind not exceeding 2 beaufort and in calm, deep, current free water

.....

knots.....

-... other main particulars of the VESSEL:

.....

(b) Yard Number

The VESSEL shall, for the purpose of identification only, be known as Yard Number

(c) VESSEL's Registration and Classification

The VESSEL shall comply with the laws, rules, regulations and enactments published and in force in on as stated in the Specifications.

The VESSEL shall be built under the survey of (hereinafter the "Classification Society") to Class and in accordance with normal shipbuilding practices in

..... for new vessels of the type and general characteristics of the VESSEL. The VESSEL shall also comply with the rules, regulations and requirements of

other relevant authorities as set out in the Specifications (hereinafter the "Regulatory Bodies"). Classification, survey and testing charges relating to the CONTRACTOR's obligations and items of supply under this CONTRACT shall be for the account of the CONTRACTOR. The registration of the VESSEL shall be carried out by the PURCHASER and the costs and expenses thereof shall be for PURCHASER's account.

(d) Decisions of the Classification Society

The decisions of the Classification Society shall be final and binding on both contracting parties as to the VESSEL's compliance or noncompliance with the rules and regulations, observance of which is to be controlled by the Classification Society.

(e) Subcontracting

The CONTRACTOR has the right to subcontract part of the work to third parties.

ARTICLE 2: INSPECTION AND APPROVAL

(a) Inspection during Construction

The PURCHASER shall have the right to have the VESSEL and all engines, machinery, outfit and equipment intended therefore inspected during construction by one or more (up to a maximum of ...) authorized representative(s) (jointly the "Representative") to whom the CONTRACTOR shall grant free access for such purposes during working hours to the VESSEL and to the Shipyard and workshops, save and except areas which are controlled for purposes of national security. The CONTRACTOR will obtain for the PURCHASER's right of access to subcontractor's premises as far as possible. The inspection will be at the PURCHASER's risk and expense.

The CONTRACTOR will make available for the PURCHASER's Representative appropriate office space at the Shipyard furnished with telephone, fax and other basic office facilities at CONTRACTOR's costs and expenses. All telecommunication charges shall be for account of the PURCHASER.

The PURCHASER's Representative whose name, duties and extent of authority are to be made known in advance, shall observe the works' rules prevailing at the CONTRACTOR's and the SUBCONTRACTOR's premises. He shall address his remarks exclusively to the CONTRACTOR's appointed representative(s) whose name(s) shall be made known to the PURCHASER.

During construction of the VESSEL, the CONTRACTOR shall give the PURCHASER's Representative reasonable advance notice of important tests and inspections in order to enable him to attend. Failure of the Representative to be present at such tests and inspections after due notice shall be deemed to be a waiver of this right to be present.

Should the PURCHASER elect to use as the Representative to firms or persons other than or in addition to its full time employees, different or in addition to the ones established in the provisions of this CONTRACT, admittance of such firms or persons and their duties shall be subject to the CONTRACTOR's prior written approval, which shall not be unreasonably withheld.

(b) Approval

The CONTRACTOR shall send to the PURCHASER (or its Representative) for approval three copies of the drawings and the technical information of machinery and equipment, for which such approval is required by the Specifications. One of the three copies so submitted shall be returned, either approved, or supplemented with remarks and amendments, to

reach the CONTRACTOR within ... days from the date of receipt by the PURCHASER or within ... days after despatch by the CONTRACTOR, whichever is the sooner, and if this is not done within this time limit the drawings and technical information shall be regarded as approved, unless additional time is specifically requested in writing by the PURCHASER and agreed in writing by the CONTRACTOR.

If the drawings and technical information are returned to the CONTRACTOR within the said time limit supplemented with remarks and amendments by the PURCHASER and if the said remarks and amendments are not of such a nature or extent as to constitute modifications under Article 3 hereof, then the CONTRACTOR shall start or continue production on the basis of the corrected or amended drawings and technical information. In case of any dispute concerning the drawings and/or technical information which can not be solved by negotiations the dispute shall be referred to expert's assessment in accordance with Art. 15(b) of the CONTRACT. Any delay caused by such dispute shall be Permissible Delay (see Art. 6 (e)).

There is attached to the Specifications a Makers' List of major items on which the PURCHASER and CONTRACTOR agree on one or more suppliers and/or subcontractors. The CONTRACTOR shall be free to choose any of the proposed suppliers and/or subcontractors. Should the PURCHASER prefer a particular supplier and/or subcontractor other than the one actually chosen by the CONTRACTOR (whether or not originally proposed by the CONTRACTOR) and should the PURCHASER's preference involve a cost change the CONTRACTOR shall quote the amount of such cost change to the PURCHASER who shall then have the option to notify the CONTRACTOR within ... days from the date of receipt of such notice by the PURCHASER of the CONTRACTOR's chosen (selected) suppliers and/or subcontractors or within ... days from despatch on the CONTRACTOR's notice, whichever is the sooner, that it insists on its preference, and in such case the amount of the cost change shall be added to or deducted from the contract price. Failing any action by the PURCHASER or in case of dissent, the CONTRACTOR shall, subject to the CONTRACTOR's guarantee liability under Article 12 hereof, be free to use any of the suppliers and/or subcontractors proposed.

It is agreed that all contact with the CONTRACTOR's suppliers concerning supplies intended for the VESSEL under this CONTRACT shall be made through the CONTRACTOR.

The above approvals do not diminish the CONTRACTOR's responsibility for the construction of the VESSEL.

ARTICLE 3: MODIFICATIONS

(a) PURCHASER's Modifications

The PURCHASER may request the CONTRACTOR in writing to make modifications to the Specifications and the CONTRACTOR will agree to carry out such modifications provided that such modifications or an accumulation of such modifications will not in the CONTRACTOR's judgement adversely affect the CONTRACTOR's planning or programme in relation to the CONTRACTOR's other commitments and provided that the CONTRACTOR and the PURCHASER fully agree expressly and in writing within 10 days from the despatch of the CONTRACTOR's notification upon the (a) adjustment of price, (b) adjustment of Delivery Date, (c) adjustment of deadweight and/or grain/bale capacity, (d) adjustment of speed requirements and (e) any other adjustment of the CONTRACT and/or Specifications.

The PURCHASER will keep modifications to Specifications to a minimum. The CONTRACTOR has the right to continue production on the basis of the Specifications until agreement has been reached as above stated.

(b) CONTRACTOR's Modifications

The CONTRACTOR may seek the PURCHASER's approval to make changes to the Specifications. These proposed changes will be dealt with in the manner as described in paragraph (a) of this Article.

The CONTRACTOR is entitled to make minor changes to the Specifications and drawings, not affecting the VESSEL's performance characteristics if such changes are found necessary to suit the Shipyard's local conditions and facilities, the availability of materials and equipment, the introduction of improved production methods or otherwise.

(c) Modifications by Regulatory Bodies and Classification Society

In the event that subsequent to the date stated in Article 1 paragraph (c) any modifications, deletions or additions are made to the laws, rules, regulations and enactments applicable to the VESSEL or their interpretation or their application (including withdrawal of provisional approvals of the Classification Society and/or additional requirements of said Society as compared with the basis of this CONTRACT and/or similar measures of other bodies as referred to in Article 1, paragraph (c)), and such modifications, deletions or additions are compulsory for the VESSEL, the CONTRACTOR will effect them and will state the (a) adjustment of price, (b)

adjustment of Delivery Date, (c) adjustment of deadweight and/or grain/bale capacity, (d) adjustment of speed requirements and (e) any other adjustment of the CONTRACT and/or Specifications all as may be appropriate in the circumstances. Any such adjustment of the Delivery Date shall constitute Permissible Delay.

The adjustment of the Delivery Date shall include any adjustment needed by reason of delay caused by the interpretation or consideration of modifications, deletions or additions.

The CONTRACTOR may require that the PURCHASER shall first apply for a formal waiver of compliance with such modifications, deletions or additions from the Classification Society or Regulatory Bodies authorized to make such modifications by whom the modifications, deletions or additions have been promulgated should the PURCHASER consider that the operation of the VESSEL in its intended service would so permit of such waiver. In such agreement the CONTRACTOR will fix a time limit after which, if the waiver has not yet been obtained, the CONTRACTOR will go on with the required modifications, deletions or additions. Any additional cost caused by the application for such waiver whether or not obtained shall be for account of the PURCHASER and the date of delivery of the VESSEL shall be extended by the time necessary as a result of the application for waiver.

In the event that modifications, deletions or additions referred to in this paragraph (c) above are not compulsory for the VESSEL, such modifications, deletions or additions shall not be effected unless the PURCHASER requests them to be made under the provision of paragraph (a) above.

(d) Payment for adjustments of price

The adjustments of price made under paragraphs (a), (b) and (c) above shall be paid by the PURCHASER in accordance with paragraph (d) of Article 7 in so far as they cause an increase in the price. If the adjustments cause a reduction in price such adjustment shall be credited by the CONTRACTOR to the PURCHASER against the payments by the PURCHASER.

(e) Information

When required the CONTRACTOR shall furnish reasonable information relating to the adjustments of price and other effects of modifications referred to in this Article.

ARTICLE 4: TRIALS

(a) Notice

The CONTRACTOR shall before delivery, with not less than ... days written notice to the PURCHASER notify the time and place for the trial run for the VESSEL and the PURCHASER shall promptly acknowledge receipt of such notice. The PURCHASER shall have the right to have its Representative on board the VESSEL to witness the trial run. Failure in attendance of the Representative at the trial run without any valid reason after due notice to the PURCHASER shall be deemed to be a waiver by the PURCHASER of its right to be present. In such case the PURCHASER shall be obligated to accept the results of the trial run on basis of a certificate of the CONTRACTOR confirmed by the Classification Society stating the results of the trial run.

(b) Weather Conditions

The trial run shall be carried out under favourable weather conditions. Any delay in delivery caused by delay of the trial run due to unfavourable weather conditions shall be Permissible Delay.

(c) Carrying Out

The trial run shall be carried out in the presence of representatives from the Classification Society and/or Regulatory Bodies, and shall be conducted in a manner and to an extent prescribed in the Specifications and shall prove the VESSEL's proper functioning and fulfilment of the performance requirements for the trials set forth in this CONTRACT and the Specifications.

The methods to be used will be selected by the CONTRACTOR to suit the VESSEL's trial trip program.

The CONTRACTOR has the right to subcontract speed and power measurements to an independent model basin or research institute.

The CONTRACTOR shall be entitled to conduct preliminary sea trials.

The CONTRACTOR shall have the right to repeat any trial whatsoever.

All expenses except those of the PURCHASER's Representative and its assistant(s) in connection with the trial run shall be for the account of the CONTRACTOR, including without limitation all necessary crew.

(d) Method of Acceptance or Rejection

Upon completion of the trial run and when the trial results are available, and if the CONTRACTOR considers the results thereof demonstrates that the VESSEL conforms to the CONTRACT, the CONTRACTOR shall immediately give the PURCHASER a written notice of completion stating that the VESSEL is ready for delivery. The PURCHASER shall upon receipt of this notice and the test results notify the CONTRACTOR in writing of its acceptance or rejection of the VESSEL being in conformity with the CONTRACT.

If the results of the trial run demonstrate that the VESSEL or any part or equipment thereof does not conform to the requirements of the CONTRACT, the CONTRACTOR shall take all necessary steps to rectify such nonconformity. If necessary, the CONTRACTOR shall for its own account carry out a further trial run to ascertain that the VESSEL conforms to the terms of the CONTRACT. Upon demonstration by the CONTRACTOR that the deficiencies have been corrected, a notice thereof stating that the VESSEL is ready for delivery shall be given to the PURCHASER, who shall then upon receipt of such notice together with the new test results notify the CONTRACTOR of its acceptance or rejection.

If the PURCHASER for any reason rejects the VESSEL, the PURCHASER shall in its notice of rejection give particulars of the reason in such detail as can reasonably be expected. The PURCHASER shall be obliged to take delivery of the VESSEL if it is in conformity with the CONTRACT, unless there are

any deficiencies or conditions or recommendations imposed by the Classification Society and/or Regulatory Bodies preventing the VESSEL to carry out its intended operation. If the deficiencies or the conditions/recommendations are of minor importance and do not prevent safe operation of the VESSEL, the CONTRACTOR may require the PURCHASER to take delivery of the VESSEL provided the CONTRACTOR undertakes for its own account to remedy the deficiency or fulfill the requirement as soon as possible, however latest by the end of the guarantee period.

If the CONTRACTOR disputes the rejection by the PURCHASER, the case shall be submitted for final decision by arbitration in accordance with Art. 15 hereof.

(e) Effect of Acceptance

Acceptance of the VESSEL as provided above, shall be final and binding and shall preclude the PURCHASER from refusing formal delivery on basis of any alleged deficiency in any parts of the VESSEL which were tested during the trial run, provided all other procedural requirements for delivery have been met.

(f) Surplus Consumable Stores

Any fuel oil, lubricating oil, grease, fresh water or other consumable stores furnished by the CONTRACTOR for the trial run, remaining on board the VESSEL at the time of delivery shall be purchased by the PURCHASER from the CONTRACTOR at the original purchase price thereof, and payment effected by the PURCHASER on delivery of the VESSEL.

ARTICLE 5: GUARANTEE FOR SPEED, CARGO CARRYING, CAPACITY AND FUEL CONSUMPTION

Subject to the proviso contained in Article 7 (e) the rights and obligations of the CONTRACTOR and PURCHASER in regard of VESSEL's speed, deadweight, capacity and consumption of fuel of the propulsion plant are delimited as follows.

(a) Speed

For the purpose of determining the VESSEL's actual trial speed, the speed of the VESSEL recorded on the official sea trials under Article 4 shall be adjusted as if the official sea trials had been carried out in the conditions specified in Article 1, paragraph (a), the actual trial speed so computed shall be compared with the trial speed under Article 1, paragraph (a) and if the actual trial speed shall be the lesser, for causes for which the CONTRACTOR is liable, the CONTRACTOR shall pay to the PURCHASER as liquidated damages the following amounts:

- for the first two tenths (2/10 ths) of a knot of less speed: nothing
- for each successive whole one tenth (1/10 th) knot thereafter (fractions being disregarded) of less speed:

Should the deficiency in VESSEL's speed for causes for which the CONTRACTOR is liable be more than ... knot(s), then the PURCHASER, as an alternative to receiving the above mentioned liquidated damages, shall have the option to terminate this CONTRACT, with the consequences provided for in Article 11, save and except that the CONTRACTOR shall have the right to remedy the deficiency and repeat the trial.

Should the actual trial speed of the VESSEL determined or computed as provided in this Article when compared with the trial speed under Article 1, paragraph (a) be greater the PURCHASER shall pay to the CONTRACTOR the following premiums:

- for the first two tenths (2/10 ths) of a knot of more speed:
- nothing
- for each successive whole one tenth (1/10 th) knot thereafter (fractions being disregarded) of more speed:

(b) Deadweight capacity

Should the VESSEL's deadweight determined as stated in the Specifications, in salt water of 1,025 specific gravity on the design draft of for causes for which the CONTRACTOR is liable, be less than percent of the deadweight specified in Article 1 then the CONTRACTOR shall pay to the PURCHASER as liquidated damages an amount equal to for each metric ton of deadweight less than percent of the specified deadweight disregarding fractions of a metric ton.

Should the VESSEL's deadweight for causes, for which the CONTRACTOR is liable, be less than percent of the specified deadweight, the PURCHASER, as an alternative to receiving the above mentioned liquidated damages shall have the option to terminate this CONTRACT with the consequences provided for in Article 11, save and except that the CONTRACTOR shall have the right to remedy the deficiency and repeat the trial.

Should the VESSEL's deadweight be more than ... percent of the specified deadweight, the PURCHASER shall pay to the CONTRACTOR a premium equal to for each metric ton of deadweight in excess of percent of the specified deadweight disregarding fractions of a metric ton.

(c) Grain/bale Capacity

The net capacity of the cargo holds, viz:
.....

grain/bale/ 100 percent full shall be cubic metres.

Should the VESSEL's capacity, for causes for which the CONTRACTOR is liable, be less than ... percent of the specified capacity, the CONTRACTOR shall pay to the PURCHASER as liquidated damages an amount equal to (the CONTRACT price as specified in Article 7, paragraph (a) divided by the specified capacity) for each cubic metre of capacity less than percent of the specified capacity, disregarding fractions of a cubic metre.

Should the VESSEL's capacity, for causes for which the CONTRACTOR is liable, be less than percent of the specified capacity the PURCHASER, as an alternative to receiving the above mentioned liquidated damages, shall have the option to terminate this CONTRACT with the consequences provided for in Article 11, save and except that the CONTRACTOR shall have the right to remedy the deficiency and repeat the trial.

Should the VESSEL's capacity be in excess of percent of the specified capacity, the PURCHASER shall pay to the CONTRACTOR a premium equal to for each cubic metre of capacity in excess of percent of the specified capacity, disregarding fractions of a cubic metre.

(d) Fuel Consumption

For the main propulsion plant test bed trials shall be carried out at the ma-

nufacturers site in accordance with the Specifications. During the test bed trials the specific fuel consumption shall be ascertained and corrected to the design parameters.

The fuel consumption of the main propulsion plant during the test bed trials shall not exceed gram per shaft kW per hour using oil having a lower calorific value of kcalories per kg. In case the actual lower calorific value of the fuel used differs from the figures mentioned in this paragraph, the fuel consumption will be corrected accordingly.

Should the corrected fuel consumption per gram per shaft kW per hour for causes for which the CONTRACTOR is liable, be in excess of percent of the specified fuel consumption, the CONTRACTOR shall pay to the PURCHASER, as liquidated damages, an amount of for each gram per shaft kW metric per hour in excess of percent of the specified fuel consumption disregarding fractions of one gram.

Should the corrected fuel consumption, for causes for which the CONTRACTOR is liable, be in excess of percent of the specified fuel consumption, the PURCHASER, as an alternative to receiving the above mentioned liquidated damages, shall have the option to refuse the main propulsion machinery in which event the CONTRACTOR shall be allowed reasonable time to replace the same, save and except that the CONTRACTOR shall have the right to remedy the deficiency and repeat the trial.

ARTICLE 6: DELIVERY OF THE VESSEL

(a) Time and Place of Delivery

The VESSEL shall be delivered to the PURCHASER at the Shipyard or other agreed place on or before(the "Delivery Date")

The Delivery Date as set out above shall be subject to extension by the cumulative amount of all Permissible Delays as provided for in this CONTRACT.

The PURCHASER shall take possession of the VESSEL immediately upon delivery and acceptance thereof and shall with reasonable despatch remove her from the Shipyard. The VESSEL shall be delivered to the PURCHASER free from all liens and encumbrances.

(b) Delivery Documentation

Upon delivery and acceptance of the VESSEL, the CONTRACTOR shall deliver to the PURCHASER the following documents, which shall accompany the **Protocol of Delivery and Acceptance**:

Protocol of Trials of the VESSEL made pursuant to the Specifications.

Protocol of Inventory of the equipment of the VESSEL, including spare parts and the like, all as specified in the Specifications.

Protocol of Stores of consumable nature.

All Certificates including the **Builder's Certificate** required to be furnished upon delivery of the VESSEL pursuant to this CONTRACT and the Specifications. It is agreed that if the Classification Certificate and / or other Certificates are not available at the time of delivery of the VESSEL, provisional Certificates shall be accepted by the PURCHASER. The CONTRACTOR shall provide the PURCHASER with the formal Certificates as promptly as possible after such formal Certificates have been issued.

Declaration of Warranty of the CONTRACTOR that the VESSEL is delivered to the PURCHASER free and clear of any and all liens and other encumbrances upon the VESSEL and the PURCHASER's title hereto, and in particular, that the VESSEL is absolutely free of the burdens, in the nature of imposts, taxes or charges imposed by the city, state or country of the port of delivery, as well as of all liabilities arising from the construction or operation of the VESSEL or trial runs or otherwise prior to delivery and acceptance.

Drawings and Plans pertaining to the VESSEL as stipulated in the Specifications.

Commercial Invoice.

A protocol of delivery and acceptance will be signed by the CONTRACTOR and the PURCHASER.

(c) Liquidated Damages and Premiums

Should the VESSEL, for causes for which the CONTRACTOR is liable not be delivered on the Delivery Date, as extended for Permissible Delays under the terms of this CONTRACT, the CONTRACTOR shall subject to the proviso contained in Article 7 (e) pay to the PURCHASER as liquidated damages an amount of for each working day of delay, beginning on the day of delay, up to maximum of days.

Should the delay in delivery for causes for which the CONTRACTOR is liable exceed 360 days from the date set forth under paragraph (a) above as extended for permissible extensions under the terms of this CONTRACT, the PURCHASER, as an alternative to receiving the above mentioned liquidated damages, shall have the option to terminate this CONTRACT with the consequences provided for in Article 11.

Should the VESSEL be completed before the Delivery Date set forth under paragraph (a), the PURCHASER shall subject to the proviso contained in Article 7 (e) pay to the CONTRACTOR a premium equal to for each working day of earlier delivery, beginning on the day after completion.

(d) Force Majeure

Should the construction or delivery of the VESSEL be delayed or any work required of the CONTRACTOR hereunder be prevented or hindered by events such as, but not limited to: Acts of God; war or other hostilities or preparations therefore, civil commotions, riots or insurrections; blockades; embargoes, export or import restrictions; epidemics; strikes, lockouts or other labour disturbances or difficulties whatsoever; earthquakes; landslides; floods; exceptional weather conditions not included in normal planning; prolonged failure of electric current; damage by fire, lightning or explosion; accidental damage including damage to the VESSEL and time taken to repair such damage; shortage of materials and equipment or inability to obtain delivery thereof; rejection of or defects in materials and equipment which could not have been detected; defects in castings or forgings; or any

other delays whatsoever provided in any such case that the delay could not have been avoided by reasonable efforts on the part of the CONTRACTOR, or should the construction or delivery of the VESSEL be delayed owing to causes of any of the foregoing kinds affecting the CONTRACTOR's other commitments, then and in any such case the number of days of delay so caused shall be Permissible Delay and the VESSEL's Delivery Date shall be postponed by the cumulative amount of such Permissible Delays.

Within days after the CONTRACTOR becoming aware of the extent of an event of force majeure the CONTRACTOR shall notify the PURCHASER in writing thereof indicating the extent of the delay so caused.

(e) Permissible Delay

"Permissible Delay" means any delay on account of causes specified in paragraph (d) of this Article or any other delay by reason of events which permit adjustment or postponement of the Delivery Date under the terms of the CONTRACT.

ARTICLE 7: PRICE

(a) Contract Price

The CONTRACT price is.....
(in words:

(b) Instalments

Payment of the CONTRACT price shall be made by the PURCHASER to the CONTRACTOR by instalments as follows:

Bank guarantees for the different instalments have to be provided by the PURCHASER before the effective date of the CONTRACT as provided for in Article 16 to the satisfaction of the CONTRACTOR.

(c) Payment Procedures

Except for the first instalment the CONTRACTOR shall notify the PURCHASER at least ten (10) days in advance of the estimated dates of the instalment payments falling due.

All payments to the CONTRACTOR are to be made in at a bank to be designated by the CONTRACTOR without any deduction whatsoever on the dates on which the payments are due.

Expenses for remitting payments and any other expenses connected with such payments shall be for the account of the PURCHASER.

(d) Payment for Modifications

The sums due for modifications under Article 3 of this CONTRACT shall be paid as follows:

(I) 50 % on the date of agreement for modifications under Paragraph (a) and (b) of Article 3 or for modifications under paragraph (c) of Article 3 when the Statement of the adjustment of price is made by the CONTRACTOR as the case may be.

(II) 50 % on the date of delivery of the VESSEL as part of the delivery instalment.

(e) Payment for liquidated Damages and Premiums

Any amounts for liquidated damages or any premiums under Article 5 and 6 shall be calculated and determined on delivery of the VESSEL and the balance (of one over the other) shall be paid to the party entitled thereto on the VESSEL's delivery, provided that, if the balance exceeds 10 percent of the CONTRACT price in paragraph (a) of this Article then the payment shall be equal to 10 percent of this said price.

The liquidated damages provided for in this agreement shall be in full and final settlement and the PURCHASER shall not be entitled to demand additional indemnification.

(f) Prompt Payment

The PURCHASER shall not delay any payment in case of any disagreement as to the amount of the above liquidated damages or premiums or in the event of other exceptions or claims the PURCHASER may have asserted or may intend to assert against the CONTRACTOR, whether in connection with this CONTRACT or otherwise without prejudice to the PURCHASER's right to apply subsequently to Arbitration. The right of retention or setoff with counterclaims of the PURCHASER is excluded.

ARTICLE 8: PROPERTY

(a) General Plans, Specifications and Working Drawings

The CONTRACTOR retains all rights to the Specifications, plans and working drawings, technical descriptions, calculations, test results and other data information and documents concerning the

design and construction of the VESSEL and the PURCHASER undertakes therefore not to bring them to the knowledge of third parties, without the prior written consent of the CONTRACTOR except if and to the extent necessary in the normal operation or repair of the VESSEL.

(b) Property in the VESSEL

During construction the VESSEL shall be the CONTRACTOR's property and the CONTRACTOR undertakes not to dispose of the VESSEL and not to allow any mortgage or lien being registered on the VESSEL except with the PURCHASER's prior written consent.

ARTICLE 9: INSURANCE

The VESSEL and/or such parts as shall be constructed and all materials, engines, machinery, outfit and equipment pertaining to this CONTRACT and within the premises of the Shipyard shall immediately be marked with VESSEL's yardnumber and shall until delivery of the VESSEL be insured by the CONTRACTOR at CONTRACTOR's expense policy being in the name of the CONTRACTOR against all risks customarily insured against in shipbuilding industry including trials with the exception of war risks and in accordance with and subject to the terms of the usual construction policy for a total of not less than the amount for the time being paid by the PURCHASER to the CONTRACTOR for the VESSEL. If considered necessary by the CONTRACTOR or if required by the PURCHASER war risks insurance for not less than the CONTRACT price to be effected by the CONTRACTOR at PURCHASER's account up to the date of delivery to the extent that such insurance is obtainable on the insurance market.

In the event of the VESSEL and/or such parts materials etc. as aforesaid sustaining damage, including war damage, before delivery of the VESSEL then any monies received in respect of any insurance effected under this Article shall be applied by the CONTRACTOR in making good such damages with all due despatch during ordinary working hours in a reasonable and workmanlike manner and the PURCHASER shall not on account of any such damage or any repair thereof be entitled to object to the VES-

SEL or to make any claim for alleged consequential loss or depreciation.

On delivery of the VESSEL to the PURCHASER every responsibility for the safety and generally for the condition of the VESSEL is transferred to the PURCHASER, and thereafter all responsibilities on the part of the CONTRACTOR shall cease with the exception of the guarantee obligations provided for in Article 12 hereof.

Underwriters are entitled to settle claims concerning repairable damage to the VESSEL directly with the CONTRACTOR, and make all payments on these claims directly to the CONTRACTOR. The CONTRACTOR shall be allowed additional time equivalent to any delay in delivery caused by any such damage or any repair thereof.

Should the VESSEL from any cause become or be deemed to be at any time a constructive, arranged or compromised total loss under the insurance policy, this CONTRACT shall if not otherwise agreed between the parties thereupon absolutely cease and terminate without any liability whatsoever on the part of the CONTRACTOR. In the event of such total loss any insurance monies shall be paid to the PURCHASER for reimbursement of the amount paid by the PURCHASER to the CONTRACTOR hereunder; any balance shall belong to the CONTRACTOR. Under no circumstances shall the CONTRACTOR be liable to replace the VESSEL.

The CONTRACTOR's liability to the PURCHASER in respect of damage including war damage or in respect of the constructive, arranged or compromised total loss of the VESSEL, shall not in any event extend further or otherwise than in this Article provided.

ARTICLE 10: DEFAULT BY THE PURCHASER

Should the PURCHASER be in default in payment of any CONTRACT instalment and/or other amounts due under this CONTRACT, then the PURCHASER shall pay to the CONTRACTOR as from the due date interest thereon at the rate of percent per annum over

The CONTRACTOR shall be entitled to one day's postponement of the Delivery Date of the VESSEL for each day of delay in excess of two days in the payment of the aforesaid sums and if the delay exceeds 15 days as from the due date the CONTRACTOR shall have the option to suspend the CONTRACTOR's obligations under this CONTRACT until payment of such sums and interest thereon has been received by the CONTRACTOR.

If the aforesaid delay exceeds 30 calendar days from the due date, the CONTRACTOR, even if it has elected to suspend the work as aforesaid, may have the right to terminate the CONTRACT by giving notice in writing, which may be by telefax if confirmed by letter, to the PURCHASER about such termination. In this event the CONTRACTOR shall be entitled

to recover damages from the PURCHASER in respect of any loss that the CONTRACTOR has suffered by reason of the PURCHASER's default.

In the event of termination of the CONTRACT as above provided, the CONTRACTOR is herewith irrevocably authorized by the PURCHASER to sell the VESSEL before or after having completed her without prejudice to any other CONTRACTOR's rights.

Should the PURCHASER fail to take delivery of the completed VESSEL in accordance with the terms of this CONTRACT the amounts due on or related to delivery by the PURCHASER to the CONTRACTOR shall be regarded as having fallen due upon receipt of written notice.

The CONTRACTOR shall inform the PURCHASER about the dates on which the PURCHASER has to deliver its supplies (as specified in the Specifications) at the Shipyard. Should the CONTRACTOR fail to deliver its supplies within the designated delivery time, the incurred delay shall be Permissible Delay.

ARTICLE 11: DEFAULT BY THE CONTRACTOR

If in accordance with any of the provisions of Article 5 or 6 the PURCHASER shall, as an alternative to receiving the liquidated damages therein referred to, exercise the option of the PURCHASER to terminate this CONTRACT, then, provided that the right of the PURCHASER to exercise this option is not disputed by the CONTRACTOR and subject to arbitration under Article 15 hereof, the CONTRACTOR shall be liable to repay to the PURCHASER the amount of all monies paid by the PURCHASER for or on account of the CONTRACT price of the VESSEL together with interest

at the rate of percent per annum over as from the date when such monies were paid by the PURCHASER to the CONTRACTOR up to the date of the repayment thereof. Upon the termination of the CONTRACT by the PURCHASER as aforesaid the CONTRACTOR shall irrevocably be authorized by the PURCHASER to sell the VESSEL before or after completion and to keep the proceeds.

ARTICLE 12: GUARANTEE

(a) Extent of Guarantee

On delivery of the VESSEL the CONTRACTOR shall be free of all responsibility or liability whatsoever except for the guarantee contained in this Article.

The CONTRACTOR shall remedy at (one of) its yard(s) and in the normal working hours, by repairing or if necessary replacing at its own cost any defects notified in writing by the PURCHASER on the VESSEL's delivery due to bad workmanship and/or use of defective materials or defects not discoverable on delivery which become apparent during the period of days from the date of delivery of the VESSEL provided the defect is notified in writing within 30 days from its discovery.

The guarantee shall apply only to the work of the CONTRACTOR and of its subcontractors and/or suppliers. The CONTRACTOR's liability shall be limited to the above mentioned obligations as to extent and duration and the CONTRACTOR and/or its subcontractors and suppliers shall have no further liability whatsoever for any direct or indirect loss, damages or expense in any way deriving from or connected with the above defects and for defects due to normal wear and tear or overloading or due to corrosion of the materials or due to accidents, fire, improper loading or stowage of the VESSEL, mismanagement or negligence in the use and maintenance of the VESSEL.

Replacements and repairs pursuant to the CONTRACTOR's guarantee obligations shall be subject to guarantee in accordance with this article, provided that the guarantee period in regard to such replacements and repairs shall start at the date of completion thereof and provided that the total guarantee period shall never exceed a period of two years after delivery of the VESSEL.

If the replacements or repairs under this Article cannot be conveniently made at (one of) the CONTRACTOR's yard(s), the PURCHASER may have carried out elsewhere such repairs and/or replacements; in such a case the CONTRACTOR is discharged from this guarantee and shall reimburse the PURCHASER the documented expenses incurred by the PURCHASER, but such a reimbursement shall not exceed the estimated costs of carrying out the guarantee work at the CONTRACTOR's yard(s).

ARTICLE 13: CONTRACT EXPENSES

All taxes, duties, stamps and fees levied by the Authorities in and connected to this CONTRACT are to be borne by the CONTRACTOR.

In any event the VESSEL shall be taken at PURCHASER's cost and responsibility to the place elected by the PURCHASER ready in all respects for the guarantee work to be commenced.

In the event that the guarantee period provided by manufacturers or suppliers of various components of machinery, materials, equipment, appurtenances and outfit furnished to the CONTRACTOR and embodied in the VESSEL exceeds the aforesaid guarantee period, such extended guarantee rights are to be assigned and made available to the PURCHASER by the CONTRACTOR to the extent possible.

The CONTRACTOR, at its own cost, is to have the right to investigate the validity of the PURCHASER's claim either by the attendance aboard the VESSEL (without interruption to the operation of the VESSEL) of an accredited representative or, in the event it is practicable to do so after suitable replacement is made, by the removal from the VESSEL and the transportation to the CONTRACTOR's yard(s) of the defective part.

This guarantee shall not apply to items supplied by the PURCHASER.

(b) Guarantee Engineer

During any time of the guarantee period the CONTRACTOR shall have the option to place on board one or two Guarantee Engineers who shall act as CONTRACTOR's observers and to whom every assistance shall be granted for the fulfilment of their tasks. Should this option be exercised then such Guarantee Engineers shall not be discharged without the CONTRACTOR's approval.

The PURCHASER shall ensure the said Engineers a status on board not inferior to that due to the Chief Engineer and pay the CONTRACTOR a remuneration to be agreed upon.

The presence on board of the Guarantee Engineers shall in no way affect CONTRACTOR's and PURCHASER's responsibility as provided for in this CONTRACT and the CONTRACTOR shall not be liable for any faults or omissions on the part of the Guarantee Engineer.

ARTICLE 14: PATENTS

The CONTRACTOR shall indemnify the PURCHASER against any infringement of patent rights by or in connection with the construction at the Shipyard, of the VESSEL, but no such liability shall lie with the CONTRACTOR with regard to components and/or equipment and/or design supplied by the PURCHASER.

Any taxes, duties, stamps and fees outside are to be borne by the PURCHASER.

Nothing contained herein shall be construed as transferring any patent or trademark rights or copyright in equipment covered by the CONTRACT, and all such rights including the design of the VESSEL are hereby expressly reserved to the true and lawful owners thereof.

ARTICLE 15: INTERPRETATION, REFERENCE TO EXPERT AND ARBITRATION

(a) Interpretation

This CONTRACT supersedes all prior negotiations, representations, undertakings and agreements of any subject matter to this CONTRACT.

This CONTRACT and all other agreements relating thereto shall be cons-

trued and interpreted under the laws of

(b) Reference to expert's assessment

Save as provided in Article 1 (e) should any dispute arise between the parties in regard to the construction of the VESSEL, engines materials or work-

manship it shall forthwith be referred to an expert nominated by agreement between the parties hereto or failing such agreement by the

..... and his decision shall be final and binding upon both parties hereto.

(c) Arbitration

In the event of any dispute or difference between the Parties hereto as to any matter or thing arising out of or relating to this CONTRACT or its termination or any stipulation herein not already covered in paragraph b) above which cannot be settled by the parties themselves, the parties shall submit the matter in dispute to arbitration by three arbitrators, one of the arbitrators to be chosen by each party hereto and the third arbitrator by the two thus chosen.

The arbitration shall be conducted at under the laws of

The party desiring such arbitration shall serve upon the other party written notice of its desire, specifying the question(s) to be arbitrated and naming the arbitrator chosen by it.

The party so notified shall in turn notify in the same way the name of its arbitrator and its own question(s), if any.

In the event that one of the parties fails to choose its arbitrator after having been duly notified in writing by the other party to do so, within twenty (20) days after such notice, or in the event that two arbitrators chosen by both parties within a period of 20 days after appointment of the second arbitrator fail to select the third arbitrator then respectively each party or the other party shall have the right to request the President of the

..... to nominate the arbitrators for the open place(s).

The decision of the arbitrators shall be final, conclusive and binding upon both parties thereto.

The Arbitrators so appointed shall determine which party, or the proper proportion which each party shall assume of the expenses of such arbitration and the arbitration expenses so allocated shall be paid directly by the party or parties by which such expenses are directed to be paid.

ARTICLE 16: CONDITIONS FOR THE CONTRACT TO BECOME EFFECTIVE

This CONTRACT shall become effective the day after all the following conditions have been fulfilled:

The PURCHASER and the CONTRACTOR shall notify each other in writing, which may be by telefax if confirmed by letter, of the fulfilment of the above conditions.

Should any of the above conditions not be fulfilled within days from the date of signature of this CONTRACT, this CONTRACT shall not become effective and shall be regarded as never entered into; in such case no obligations whatsoever shall remain between the parties.

ARTICLE 17: LEGAL DOMICILE

For all the purposes of this CONTRACT the PURCHASER elects its legal domicile at its registered office in

and the CONTRACTOR at its registered office in

ARTICLE 18: ASSIGNMENT

Neither party shall be entitled to transfer its rights unless prior written approval has been obtained from the other party, which shall not be unreasonably withheld. Both parties shall have the right to study all documents relevant to such transfer and to renegotiate such terms and conditions as it requires.

All costs of any kind whatsoever, including legal and other costs in relation to such assignment shall be borne and paid for by the new party to the CONTRACT. The original party shall guarantee performance and shall jointly and severally with the new party be liable under the terms of the CONTRACT.

ARTICLE 19: LIMITATION OF LIABILITY

The liability of the CONTRACTOR shall be limited to the remedies provided for the PURCHASER in this CONTRACT and there shall be no further liability whatsoever for any direct or indirect losses, damages or ex-

penses deriving from the obligations of the CONTRACTOR under this CONTRACT.

ARTICLE 20: ADDRESSES FOR CORRESPONDENCE

(a) For practical purposes without it being a legal requirement the CONTRACTOR shall send all letters and documents for the PURCHASER in connection with and required under this CONTRACT to the following addresses:

(I) for all technical matters:

address:.....

att.

telephone:.....

telefax:.....

eMail:.....

(II) for all legal and financial matters:

address:.....

att.

telephone:.....

telefax:.....

eMail:.....

(b) For practical purposes without it being a legal requirement the PURCHASER shall send all letters and documents for the CONTRACTOR in connection with and required under this CONTRACT to the following address:

(I) for all technical matters:

address:.....

att.

telephone:.....

telefax:.....

eMail:.....

(II) for all legal and financial matters:

address:.....

att.

telephone:.....

telefax:.....

eMail:.....

In witness whereof the parties have executed this CONTRACT by their duly authorised representatives as follows.

INGENIERIA NAVAL

G U I A D E E M P R E S A S

I N D I C E

1. ESTRUCTURA DEL CASCO
 - 1.1 Acero del casco
 - 1.2 Piezas estructurales fundidas o forjadas
 - 1.3 Cierres estructurales del casco (escotillas, puertas, puertas/rampas)
 - 1.4 Chimeneas, palos-chimenea, palos, posteleros
 - 1.5 Rampas internas
 - 1.6 Tomas de mar
 2. PLANTA DE PROPULSIÓN
 - 2.1 Calderas principales
 - 2.2 Turbinas de vapor
 - 2.3 Motores propulsores
 - 2.4 Turbinas de gas
 - 2.5 Reductores
 - 2.6 Acoplamientos y embragues
 - 2.7 Líneas de ejes
 - 2.8 Chumaceras
 - 2.9 Cierres de bocina
 - 2.10 Hélices, hélices-tobera, hélices azimutales
 - 2.11 Propulsores por chorro de agua
 - 2.12 Otros elementos de la planta de propulsión
 - 2.13 Componentes de motores
 3. EQUIPOS AUXILIARES DE MÁQUINAS
 - 3.1 Sistemas de exhaustación
 - 3.2 Compresores de aire y botellas de aire de arranque
 - 3.3 Sistemas de agua de circulación y de refrigeración
 - 3.4 Sistemas de combustible y aceite lubricante
 - 3.5 Ventilación de cámara de máquinas
 - 3.6 Bombas servicio de máquina
 - 3.7 Separadores de sentina
 4. PLANTA ELÉCTRICA
 - 4.1 Grupos electrógenos
 - 4.2 Cuadros eléctricos
 - 4.3 Cables eléctricos
 - 4.4 Baterías
 - 4.5 Equipos convertidores de energía
 - 4.6 Aparatos de alumbrado
 - 4.7 Luces de navegación, proyectores de señales. Sirenas
 - 4.8 Aparellaje eléctrico
 5. ELECTRÓNICA
 - 5.1 Equipos de comunicaciones interiores
 - 5.2 Equipos de comunicaciones exteriores
 - 5.3 Equipos de vigilancia y navegación
 - 5.4 Automación, Sistema Integrado de Vigilancia, y Control
 - 5.5 Ordenador de carga
 - 5.6 Equipos para control de flotas y tráfico
 - 5.7 Equipos de simulación
 6. EQUIPOS AUXILIARES DE CASCO
 - 6.1 Rebores atmosféricos, Indicadores de nivel de tanques
 - 6.2 Aislamiento térmico en conductos y tuberías
 - 6.3 Sistema de ventilación, calefacción y aire acondicionado
 - 6.4 Calderas auxiliares, calefacción de tanques
 - 6.5 Plantas frigoríficas
 - 6.6 Sistemas de detección y extinción de incendios
 - 6.7 Sistema de baldeo, achique y lastrado
 - 6.8 Equipos de generación de agua dulce
 - 6.9 Sistemas de aireación, inertización y limpieza de tanques
 - 6.10 Elementos para estiba de la carga
 - 6.11 Sistemas de control de la contaminación del medio ambiente, tratamiento de residuos
 - 6.12 Plataformas para helicópteros
 - 6.13 Valvulería servicios, actuadores
 - 6.14 Planta hidráulica
 - 6.15 Tuberías
7. EQUIPOS DE CUBIERTA
 - 7.1 Equipos de fondeo y amarre
 - 7.2 Equipos de remolque
 - 7.3 Equipos de carga y descarga
 - 7.4 Equipos de salvamento (botes, pescantes, balsas salvavidas)
 8. ESTABILIZACIÓN, GOBIERNO Y MANIOBRA
 - 8.1 Sistemas de estabilización y corrección del trimado
 - 8.2 Timón, Servomotor
 - 8.3 Hélices transversales de maniobra
 - 8.4 Sistema de posicionamiento dinámico
 9. EQUIPAMIENTO Y HABILITACIÓN
 - 9.1 Accesorios del casco, candeleros, pasamanos, etc.
 - 9.2 Mamparos no estructurales
 - 9.3 Puertas, portillos, ventanas, limpiaparabrisas, vistaclaras
 - 9.4 Escalas, tecles
 - 9.5 Recubrimientos, pintura. Tratamiento de superficies
 - 9.6 Protección catódica
 - 9.7 Aislamiento, revestimiento
 - 9.8 Mobiliario
 - 9.9 Gamba frigorífica
 - 9.10 Equipos de cocina, lavandería y eliminación de basuras
 - 9.11 Equipos de enfermería
 - 9.12 Aparatos sanitarios
 - 9.13 Habilitación, llave en mano
 10. PESCA
 - 10.1 Maquinillas y artes de pesca
 - 10.2 Equipos de manipulación y proceso del pescado
 - 10.3 Equipos de congelación y conservación del pescado
 - 10.4 Equipos de detección y control de capturas de peces
 - 10.5 Embarcaciones auxiliares
 11. EQUIPOS PARA ASTILLEROS
 - 11.1 Soldadura y corte
 - 11.2 Gases industriales
 - 11.3 Combustible y lubricante
 - 11.4 Instrumentos de medida
 - 11.5 Material de protección y seguridad
 12. EMPRESAS DE INGENIERÍA Y SERVICIOS
 - 12.1 Oficinas técnicas
 - 12.2 Clasificación y certificación
 - 12.3 Canales de Experiencias
 - 12.4 Seguros marítimos
 - 12.5 Formación
 - 12.6 Empresas de servicios
 - 12.7 Brokers
 13. ASTILLEROS

2. PLANTA DE PROPULSIÓN

2.1 Calderas principales

**HEL.E.D.E.C. S.L.**
HELENO-ESPAÑOLA DE COMERCIO S.L.
Avda. de Madrid, 23 Nave 6 P.I. Albreza
28340 Valdemoro (Madrid)
Tel.: 91 809 52 98 - Fax: 91 895 27 19
E-mail: heledec@heleno-espanola.com - <http://www.heleno-espanola.com>

Productos químicos para la marina.
Mantenimiento de aguas.
Productos de limpieza.



**VULCANO - SADECA**

VULCANO SADECA, S.A.
Ctra. de Vicálvaro a Rivas, km. 5,6 - 28052 MADRID
Tel.: 91 776 05 00 - Fax: 91 775 07 83
correo E: sadeca@vulcanosadeca.es

Calderas marinas de vapor, fluido térmico, agua caliente y sobrecalentada.
Reparaciones, asistencia técnica y repuestos para todo tipo de calderas.

2.3 Motores propulsores

**GUASCOR S.A.**

Barrio de Oikia, 44 - 20759 Zumaia (GUIPÚZCOA),
Tel.: 943 86 52 00
Fax: 943 86 52 10
E-mail: guascor@guascor.com
Web: <http://www.guascor.com>

Motores diesel marinos propulsores, auxiliares y reductores.

**Casli mtu**

Copérnico, 26 - 28820 Coslada (Madrid)
Tel.: 91 673 70 12 - Fax: 91 673 74 12
e-mail: casli@casli.es

MOTORES DIESEL MARINOS, PROPULSORES AUXILIARES:
DETROIT DIESEL 73 - 3.750 CV
MTU 50 - 12.400 CV
VM 40 - 220 CV

**VOLVO PENTA**
AB VOLVO PENTA

Caleruega, 81, Planta 7 A - 28033 Madrid
Tel. 91 768 06 97 - Fax 91 768 07 14
e-mail: concepcion.bernal@volvo.com

Motores diesel marinos. Propulsores y auxiliares de 9 a 770 CV.

**TRANSMAR**

Pol. Zerradi, 4 - 20180 Oyarzun (GUIPÚZCOA)
Tel.: 943 49 12 84 (3 líneas)
Fax: 943 49 16 38 - E-mail: trasmar@nexo.es

Motores diesel Perkins y Lombardini hasta 200 Hp
Servicio Oficial Hamilton JET

**PASCH**  

Campo Volantín, 24 - 3º - 48007 BILBAO
Tel.: 94 413 26 60
Fax: 94 413 26 62
E-mail: info@bilbao.pasch.es

Motores diesel.
Propulsores y auxiliares 50 a 1.500 HP.

**MAN**

C/ Pedro Teixeira, 8, 10º - 28020 Madrid
Tel.: 91 411 14 13 - Fax: 91 411 72 76
e-mail: sales-spain@es.manbw.com

Motores diesel propulsores y auxiliares de 500 kW hasta 80.000 kW. Sistemas completos de propulsión. Repuestos.

**CUMMINS SPAIN, S.L.**
Av. Sistema Solar, 27 - Naves 1 y 2
Polig. Ind. San Fernando
28830 San Fernando de Henares (Madrid)
Tel.: +34 916 787 600 - Fax: +34 916 760 398
e-mail: mariano.lopez@cummins.com
www.marine.cummins.com

Motores diesel de 76 hasta 2.500 HP.

**Barloworld Finanzauto** 

Avda. de Madrid, nº 43
ARGANDA DEL REY (28500 MADRID)
Teléfono atención al cliente: 901 13 00 13
www.barloworld.finanzauto.es

Motores propulsores hasta 8.050 CV.

**DIESEL ATB C** **ANGLO BELGIAN CORPORATION, N.V.**

Avda. de Vigo, 15 entlo. Oficina 9 - 36003 Pontevedra
Tel.: +34 986 101 783 - Fax: +34 986 101 645
E-mail: abctdiesel@mundo-r.com

Motores diesel marinos, propulsores y auxiliares.
Motores terrestres. De 400 a 5.000 CV.

2.5 Reductores

**CENTRAMAR**

C/ Invenión, 12
Polig. Ind. "Los Olivos"
28900 GETAFE (Madrid)
Tel.: 91 665 33 30
Fax: 91 681 45 55
E-mail: centramar@centramar.com
Web: <http://www.centramar.com>



- Inversores/reductores hasta 3.900 hp.
- Hélices superficie ARNESON & ROLLA hasta 10.000 hp.
- Embragues mecánicos e hidráulicos hasta 12.000 Nm.
- Mandos electrónicos de hasta 4 puestos de control

mekanord

- Embragues - reductores y conjuntos completos con propulsión de paso variable hasta 6.000 hp.

Velvet Drive®

Inversores - reductores Borg Warner hasta 500 hp.

WALTER MACHINE

- Cajas de reenvío Walter "V" Drive hasta 1.200 hp.
- Refrigeradores de quilla Walter Keel Cooler



- Waterjets DOEN hasta 4.200 hp.



- Sistemas de alineación anti-vibración y anti-ruido hasta 2.000 hp

TRELLEBORG METALASTIK

- Soportes super elásticos de motor para sistemas AQUADRIVE

DEEP SEA SEALS

- Cierres de bocina, de eje de timón y pasa mamparos

KOBELT

- Mandos de control electrónicos, mecánicos y neumáticos
- Frenos de ejes de hélices y diversos sistemas de gobierno

Felsted

- Cables para mandos de control mecánicos trolling valves

Halyard

- Silenciosos de escape, mangueras, codos y salidas de escape
- Separadores agua de escape, fuelles, válvulas anti-sifón
- Alarmas escape y aspiración y paneles insonorizantes ignífugos



GUASCOR S.A.

Barrio de Oikia, 44 - 20759 Zumaia (GUIPUZCOA),
Tel.: 943 86 52 00
Fax: 943 86 52 10
E-mail: guascor@guascor.com
Web: http://www.guascor.com

Motores diesel marinos propulsores, auxiliares y reductores.



ZF España, S.A.

Avda. Fuentemar, 11 - 28820 Coslada (MADRID)
Tel. +34 91 485 26 90 - Fax: +34 91 485 00 36
www: zf-marine.com - www: zf.com/es/sso

Sistemas de control electrónicos, reductores, inversores y equipos completos de transmisión y propulsión, tanto de paso fijo como variable. Hasta 10.000 kW.

2.6 Acoplamientos y embragues

RENOULD

HiTec Couplings

C/ Usatges, 1 local 5 - 08850 Gava (Barcelona)
Tel.: 93 638 05 58 - Fax: 93 638 07 37

Acoplamientos flexibles con elemento a compresión o cizalladura. Rigidez torsional ajustable según necesidades del cálculo de vibraciones torsionales. Ideales para propulsión y tomas de fuerza navales.

GOIZPER

C/ Antigua, 4 - 20577 Antzuola (Guipúzcoa)
Tel.: 943 78 60 00 - Fax: 943 78 70 95
e-mail: goizper@goizper.com
http://www.goizper.com

Embragues. Frenos. Tomas de fuerza. Unidades de giro intermitentes. Levas. Reenvíos angulares.

2.9 Cierres de bocina



Cm. Romeu, 45, 36213 VIGO
Tel.: 986 29 46 23 - Fax: 986 20 97 87
E-mail: halfaro@halfaro.com - www.halfaro.com

Casquillos y cierre de bocina
SUPREME; SUBLIME; IHC

2.10 Hélices, hélices-tobera, hélices azimutales



HÉLICES Y SUMINISTROS NAVALES, s.l.
ESPECIALISTAS EN HELICES Y PROPULSION
PROPELLER & PROPULSION SPECIALISTS

Puerto de Barcelona - Muelle de Levante, nº 14 - 08039 Barcelona
Tel.: 93 221 80 52 - Fax: 93 221 85 49

Cálculo de la hélice adecuada a su embarcación.
Fabricación de Equipos Propulsores
Hélices monobloc y plegables.
Líneas de Ejes. Arbotantes
e-mail: helices@heliceshsn-pons.com
web: www.heliceshsn-pons.com



WIRESA

Pinar, 6 - Bis 1º - 28006 MADRID
Tel.: 91 411 02 85 - Fax: 91 563 06 91
E-mail: industrial@wiresa.isid.es

Hélices Azimutales SCHOTTEL para
Propulsión y Maniobra, SCHOTTEL Pump
Jet. Hélices de proa y Líneas de Ejes.

HIDRACAR S.A.

Arrancadores de emergencia oleohidráulicos
para motores diésel

Apartado 35 - 08295 S. Vicenç de Castellet (BARCELONA)
Tel.: 93 833 02 52 - Fax: 93 833 19 50

Acumuladores oleoneumáticos.
Amortiguadores de impacto o deceleradores lineales.
Dinamómetro de tracción y compresión



Agente para España de



Agente para España de MÄRKISCHES WERK
Ramón Fort, 8, bloque 3, 1º A
28033 MADRID (SPAIN)
Tel.: +34 91 768 03 95 - Fax: +34 91 768 03 96
E-mail: cascospmadrid@telefonica.net

Válvulas de 2 y 4 tiempos, asientos, guías y
dispositivos de giro de válvulas. Cuerpos de
válvula nuevos y reparados.

2.13 Componentes de motores

ABB

C/ Cronos, 57 - 28037 Madrid
Tel.: 91 581 93 93 - Fax: 91 581 56 80

Turbocompresores ABB de sobrealimentación de motores. Venta, reparación, repuestos y mantenimiento.



Pol. Ind. 110. c/ Txirtxamendi, 35 - 20100 Lezo (Guipúzcoa)
Tel.: 943 34 46 04 - Fax: 943 52 48 94
E-mail: maqmar@euskalnet.net

Fabricación y comercialización de válvulas,
cojinetes, asientos guías y cuerpos de válvulas

3. EQUIPOS AUXILIARES DE MÁQUINA



AENOR
ER
Empresa Registrada

DIVON, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.º Dcha. - 28004 Madrid
Tels.: 915 24 07 15 - 915 24 04 71
Fax: 915 23 56 70
E-mail: divon@divon.es

Repuestos originales y acondicionados, con
certificado, para Motores MAN / B&W y
SULZER, de STORK SERVICES MARINE (SSM).

HATLAPA
MARINE EQUIPMENT

Representación en Madrid
Tel.: 91 383 15 77 - Fax: 91 383 15 77
Hatlapa Alemania
Tel.: +49 4122 711-0
Fax: +49 4122 711-104
www.hatlapa.de

Compresores de aire de arranque y de servicio.

3.4 Sistemas de combustible y aceite lubricante



CEPSA LUBRICANTES, S.A.
Ribera del Loira, 50 - 28042 Madrid - Tels: 91 337 97 30 / 96 15
Fax: 91 337 96 58 - <http://www.cepsa.com/lubricantes>
E-mail pedidos: marinelubolls.orders@cepsa.com
E-mail Asistencia Técnica: atmarios@cepsa.com

División lubricantes marinos.



AB VOLVO PENTA ESPAÑA
Caleruega, 81, Planta 7 A - 28033 Madrid
Tel. 91 768 06 97 - Fax 91 768 07 14
E-mail: concepcion.bernal@volvo.com

Grupos electrógenos completos desde 100 a 2.500 kW



Repsol YPF Lubricantes y Especialidades. S.A.
Edificio Tucumán
Glorieta Mar Caribe, 1
28043 Madrid

Lubricantes motores marinos y cogeneración.
Servicio local, tecnología global.

4. PLANTA ELÉCTRICA

4.1 Grupos electrógenos



GUASCOR S.A.

Barrio de Oikia, 44 - 20759 Zumaia (GUIPÚZCOA),
Tel.: 943 86 52 00
Fax: 943 86 52 10
E-mail: guascor@guascor.com
Web: <http://www.guascor.com>

Motores diesel marinos propulsores, auxiliares y reductores.



Avda. de Madrid, N° 43
ARGANDA DEL REY (28500 MADRID)
Teléfono atención al cliente: 901 13 00 13
www.barloworld.finanzauto.es

Motores auxiliares hasta 2.300 CV.

4.7 Luces de navegación, proyectores de señales. Sirenas



DIVÓN, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.º Dcha. - 28004 Madrid
Tels.: 915 24 07 15 - 915 24 04 71
Fax: 915 23 56 70
E-mail: divon@divon.es

Luces de navegación ALMAR.
Sirenas de Niebla de KOCKUM SONICS.
Iluminación de cubiertas y habitaciones: estanca, antideflagrante, fluorescente, halógena, sodio de alta y baja presión. de HÖVIK LYS y NORSELIGHT.
Proyectores de búsqueda de NORSELIGHT.
Columnas de señalización y avisos de DECKMA.

5. ELECTRÓNICA

SCM SISTEMAS

DISEÑO Y FABRICACIÓN DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS
DE SEGURIDAD, CONTROL Y MANDO

Libertad, 14,2º A
33206 GIJÓN - ASTURIAS (SPAIN)
Tel.: +34 985 35 62 63 - Fax: +34 985 34 80 83
[naval@scmsistemas.com](http://www.scmsistemas.com)
www.scmsistemas.com

COMUNICACIONES INTERIORES SEGURAS

Sistema Talk-Back SCM-Cinter-500
Teléfonos autogenerados
Teléfonos autoalmimentados (Batteryless)
Teléfonos automáticos
Sistemas de comunicación para la armada
Telégrafos de órdenes
Indicadores de ángulo de timón
Dispositivo para comunicación con VDR

5.1 Equipos de comunicación interiores



EURODIVON, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.º Dcha. - 28004 Madrid
Tels.: 915 24 07 15 - 915 24 04 71
Fax: 915 23 56 70
E-mail: eurodivon@eurodivon.com

Teléfonos y Altavoces Zenitel.
Automáticos, Red Pública,
Autogenerados
Antenas receptoras TV/AM/FM y
TV satélite de NAVAL

5.3 Equipos de vigilancia y navegación



DIVÓN, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.º Dcha. - 28004 Madrid
Tels.: 915 24 07 15 - 915 24 04 71
Fax: 915 23 56 70
E-mail: divon@divon.es

Telégrafos de Órdenes e Indicadores de Ángulo de Timón de KWANT CONTROLS:
Palanca, pulsador, conmutador, dobles,
incluyendo controles.

5.5 Ordenador de carga



DIVÓN, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.º Dcha. - 28004 Madrid
Tels.: 915 24 07 15 - 915 24 04 71
Fax: 915 23 56 70
E-mail: divon@divon.es

Calculador o simulador de Esfuerzos
Cortantes, Momentos Flectores, Calados,
Estabilidad y otras variables relacionadas
con la Distribución Optima de la Carga.
LOADMASTER de KOCKUM SONICS.

6. EQUIPOS AUXILIARES DE CASCO

6.1 Rebores atmosféricos, Indicadores de nivel de tanques


AENOR


DIVÓN, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.º Dcha. - 28004 Madrid
Tels.: 915 24 07 15 - 915 24 04 71
Fax: 915 23 56 70
E-mail: divon@divon.es

Indicación a distancia de NIVEL, TEMPERATURA Y ALARMAS. Presión directa, "de burbuja" KOCKUM SONICS.

6.8 Equipos de generación de agua dulce


CONSTRUCCIONES ELECTROMECANICAS, S.L.
c/ Ingeniero Ruiz de la Cuesta, nº 33 - 35
Pol. Ind. Las Salinas de Levante
11500 El Puerto de Santa María (Cádiz) SPAIN
Telf.: +(34) 95 654 27 79 - Fax: +(34) 95 654 15 28
E-mail: marnorte@marnorte.com
Web: www. marnorte.com

Especialistas en fabricación de generadores de agua dulce para buques. Programa de fabricación desde 0,7 m³/día hasta 160 m³/día. Otras capacidades a petición.

6.11 Sistemas de control de la contaminación del medio ambiente, tratamiento de residuos


AENOR


DIVÓN, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.º Dcha. - 28004 Madrid
Tels.: 915 24 07 15 - 915 24 04 71
Fax: 915 23 56 70
E-mail: divon@divon.es

Analizadores de gases de escape. Registradoras de NOx y SOx, según MARPOL 73/78 Anejo VI, de EMITEC MARINE BV.

7. EQUIPOS DE CUBIERTA


TECNICAS HIDRAULICAS MARCO

Aritz Bidea, 65 - 48100 Munguía (Vizcaya)
Tel.: +34 94 674 05 00 - Fax: +34 94 674 49 10
E-mail: webmaster@tecnicashidraulicas.com
www.tecnicashidraulicas.com

Sistema de pesca para atuneros
Equipos de cubierta
Molinetes, chigres, cabrestantes
Hélices transversales
Grúas marinas
Bombas de pescado

7.4 Equipos de salvamento (botes, pescantes, balsas salvavidas)


SERVO SHIP, S. L.

Avda. Cataluña, 35-37 bloque 4, 1º Izquierda
50014 Zaragoza (España)
Tel.: 976 29 80 39 / 82 59 - Fax: 976 29 21 34

Sistemas de evacuación. Pescantes de botes.

8. ESTABILIZACIÓN, GOBIERNO Y MANIOBRA

7.1 Equipos de fondeo y amarre


SERVO SHIP, S. L.

Avda. Cataluña, 35-37 bloque 4, 1º Izquierda
50014 Zaragoza (España)
Tel.: 976 29 80 39 / 82 59 - Fax: 976 29 21 34

Molinetes. Chigres. Cabrestantes.

8.2 Timón, Servomotor


SERVO SHIP, S. L.

Avda. Cataluña, 35-37 bloque 4, 1º Izquierda
50014 Zaragoza (España)
Tel.: 976 29 80 39 / 82 59 - Fax: 976 29 21 34

Servotimones.

HATLAPA
MARINE EQUIPMENT

Representación en Madrid
Tel.: 91 383 15 77 - Fax: 91 383 15 77
Hatlapa Alemania
Tel.: +49 4122 711-0
Fax: +49 4122 711-104
www.hatlapa.de

Molinetes. Chigres. Cabrestantes.

HATLAPA
MARINE EQUIPMENT

Representación en Madrid
Tel.: 91 383 15 77 - Fax: 91 383 15 77
Hatlapa Alemania
Tel.: +49 4122 711-0
Fax: +49 4122 711-104
www.hatlapa.de

Servotimones: de cilindros y rotativos

TRILL
anclas & cadenas

Camino de la Grela al Martinete, s/n.
Pol. Industrial "La Grela Bens"
15008 A Coruña
Telf.: 981 17 34 78 - Fax: 981 29 87 05
Web: http://www.rtrillo.com • E-mail: info@rtrillo.com

Anclas y cadenas para buques
Estachas y cables

GRAN STOCK PERMANENTE

8.3 Hélices transversales de maniobra


SERVO SHIP, S. L.

Avda. Cataluña, 35-37 bloque 4, 1º Izquierda
50014 Zaragoza (España)
Tel.: 976 29 80 39 / 82 59 - Fax: 976 29 21 34

Hélices de maniobra.

9. EQUIPAMIENTO Y HABILITACIÓN

9.3 Puertas, portillos, ventanas, limpiaparabrisas, vistaclaras



SCHOENROCK HYDRAULIK
MARINE SYSTEMS GMBH
ALEMANIA

PUERTAS HIDRÁULICAS DE CORREDERA ESTANCIAS AL AGUA
Javier López-Alonso
Avda. San Luis, 166 - 8º E - 28033 Madrid
Tel. /Fax: 91 - 383 15 77
Web: <http://www.schoenrock-hydraulik.com>

Buques de pasajeros, de carga, atuneros, supply vessels, plataformas de perforación, etc. Homologadas por todas las Sociedades de Clasificación/ SOLAS



LA AUXILIAR NAVAL

Gabriel Aresti, 2 - 48940 LEIOA (VIZCAYA)
Tels.: 94 463 68 00 - 94 463 69 11 - Fax: 94 463 44 75
E-mail: laauxiliarnaval@infonegocio.com

Fabricación de ventanas, portillos, limpiaparabrisas y vistaclaras para todo tipo de buques



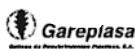
AENOR
R
Empresa Registrada

DIVÓN, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.º Dcha. - 28004 Madrid
Tels.: 915 24 07 15 - 915 24 04 71
Fax: 915 23 56 70
E-mail: divon@divon.es

Limpiaparabrisas barrido recto, pantógrafo pendular de SPEICH.
Vistaclaras de IVER C. WEILBACH.

9.5 Recubrimientos, pintura. Tratamiento de superficies

GAREPLASA



Pol. Pocomaco, D-31 - 15190 Mesoiro (La Coruña)
Tel.: 981 29 73 01 - Fax: 981 13 30 76

Plastificado superficies metálicas (Rilsán, Poliéster). Bombas de agua. Carcasas y tapas de enfriadoras. Carcasas de generadores de agua. Filtros. Maquinaria procesado de pescado

JOTUN
IBERICA, S.A.



Pólígono Santa Rita - C/ Estática, 3
08755 CASTELLBISBAL - Barcelona
Tel.: 93 771 18 00 - Fax: 93 771 18 01
E-mail: iberica@jotun.es

Pinturas de alta tecnología para la protección de superficies. Antifoulings auto-pulimentables para 60 meses de navegación. Epoxy alto espesor para superficies tratadas deficiente (surface tolerant).

irazinc s.l.



C/ Erandiondo, 14 - La Campa 48950 Erandio (Vizcaya)
Tel.: 94 453 15 47 - Fax: 94 471 03 10
E-mail: irazinc@irazinc.com - Web: www.irazinc.com

Ánodos de zinc de protección catódica marca "son"

9.8 Mobiliario



Outeiro do Ferro, 45 - A Víncios - 36316 Gondomar (España)
Tel.: +34 986 469 622
Fax: +34 986 469 624
www.navaliber.es
e-mail: fabrica@navaliber.es

PRODUCTOS Y SISTEMAS DE ACOMODACIÓN NAVAL
Paneles B-15 . Puertas A-60, A-30, B-15, C.
Techos A-30, B-15, B-0, C. Aseos Modulares.
Piso Flotante. Mobiliario Metálico.

X International.

Akzo Nobel Industrial Paints, S.L.

Akzo Nobel Industrial Paints, S.L.
c/ Aragón, 179 - 5^a planta
08011 Barcelona
Tel.: 93 545 00 00
Fax: 93 545 00 01
www.international-marine.com



Líder Mundial en Pinturas Marinas de Alta Tecnología. Para construir o reparar cualquier zona del buque. En cualquier parte del mundo



Rua Iglesia, 29 - Bembibre - 36313 Vigo (Pontevedra)
Tel.: 986 42 45 60 - Fax: 986 42 49 55
E-mail: produccion@gonsusa.es

Habilitación "Llave en mano". Suministro de elementos de habilitación.



N.S.LOURDES, s.l.



Polígono Rio San Pedro, 26/28 - 11519 Puerto Real (CÁDIZ)
Tel: 956 47 82 64 - 47 83 43 - Fax: 956 47 82 79
E-mail: nsl@nslourdes.es Web: www.nslourdes.es

Habilitación "Llave en mano". Suministro de mobiliario y elementos de habilitación para buques y hoteles.

10. PESCA

9.6 Protección catódica

CINGAL

Rúa Tomada, 46 Navia 36212 Vigo (PONTEVEDRA)
Tel.: 986 24 03 37 - Fax: 986 24 18 35
E-mail: cingal@cingal.net - <http://www.cingal.net>

Protección catódica
Ánodos de sacrificio aleación de Zinc
Suministros navales

TALLERES LÓPEZ VILAR, S.L.

Polígono A Tomada, parcela nº 62
15940 Pobra de Caramiñal (A Coruña)
Tel.: 981 870 758 - Fax: 981 870 762
e-mail: speed-boats@tallereslopezvilar.e.telefonica.net

Speed-Boats para atuneros. Repuestos YANMAR y CASTOLDI. Reparaciones.



**TECNICAS
HIDRAULICAS
MARCO**

Aritz Bidea, 65 - 48100 Munguía (Vizcaya)
Tel.: +34 94 674 05 00 - Fax: +34 94 674 49 10
E-mail: webmaster@tecnicashidraulicas.com
www.tecnicashidraulicas.com

Sistema de pesca para atuneros
Equipos de cubierta
Molinetas, chigres, cabrestantes
Hélices transversales
Grúas marinas
Bombas de pescado

12. EMPRESAS DE INGENIERÍA Y SERVICIOS

12.1 Oficinas técnicas

INGENIERIA Y SERVICIOS TECNOR, S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

Juana de Vega, 29-31, 6th B
15004-La Coruña - Spain
P.O.BOX 374
FAX: 981 22 58 24
TEL : 981 22 13 04 / 981 22 17 07
E-MAIL : istecnor@istecnor.com
WEB : www.istecnor.com

I.S.TECNOR, S.L. es una Sociedad de Ingeniería que tiene como objetivo principal la ejecución de todo tipo de estudios, proyectos, inspecciones y asesoramientos técnico-económicos relacionados fundamentalmente con el campo de la Ingeniería Naval y Oceánica.

- * Proyectos y cálculos de Arquitectura Naval. Buque Intacto y Después de Averías, Probabilístico y Determinístico.
- * Planos de Desarrollo. CAD/CAM.
- * Alisado y procesos productivos. Nesting.
- * ROTO'S, FERRIES, PASAJE, PESCA, MERCANTES, OFFSHORE.
- * Inspecciones a bordo.

Cintranaval-Defcar, S.L.

Proyecto de buques
Software CAD/CAM naval

Lauroeta Etorbidea, 4 - 48180 Loiu (Vizcaya)
① +34 944 631 600 - ② +34 944 638 552
✉ info@cintranaval-defcar.com
www.cintranaval-defcar.com

F. CARCELLER
Ingenieros Navales - Consultores

Montero Ríos, 30, 1^o - 36201 Vigo (Pontevedra)
Tel.: 986 430560 - Fax: 986 430785
e-mail: fcarceller@carceller.com

- Proyectos - Arbitrajes
- Valoraciones - Direcciones de obra

a.l.i.
Apoyo Logístico Integrado, s.l.

C/. General Pardiñas, n.º 34 - 1.^o - 7.^a
28001 Madrid
Telf./Fax: +34 91 431 92 61
E-mail: ali@alisl.com

INGENIERÍA NAVAL / INFORMÁTICA

Documentación Técnica.
Planificación de Mantenimiento.
ICMP, PMS, PIDAS, TML.
Análisis y Optimización del Ciclo de Vida.
Sistemas de Gestión de Recursos del Mantenimiento.

NautaTec

INGENIERIA NAVAL
DISEÑO DE YATES

C/ Arquitecto Gaudí 11, Bajo Exterior, 28016 MADRID
Tel: 91 359 17 54
Fax: 91 359 33 49
Móvil: 629 25 46 46
E-mail: nautatec@nautatec.com
Web site: www.nautatec.com

Proyecto de yates a vela y motor. Modificaciones. Composites. Lanchas rápidas y embarcaciones especiales. I+D. MAXSURF/HIDROMAX - software de arquitectura naval.

Tsi

TECNICAS Y SERVICIOS DE INGENIERIA, S.L.

• Pruebas de Mar: Medidas de Potencia, Vibraciones y Ruidos.
• Predicción de Vibraciones y Ruidos. (Fases de Proyecto y Construcción).
• Análisis Dinámico: Analítico (E.F) y Experimental (A. Modal)
• Mantenimiento Predictivo de Averías (Mto. según condición): Servicios, Equipamiento y Formación.
• Sistemas de Monitorización de Vibraciones: Suministro "llave en mano". Representación DYMACH (SKF)-VIBRO-METER.
• Consultores de Averías: Diagnóstico y Recomendaciones. Arbitrajes

¡MAS DE 25 AÑOS DE EXPERIENCIA NOS AVALAN!

EDIFICIO PYOMAR, Avda. Pío XII, 44, Torre 2, bajo Ida - 28016 MADRID
Tel.: +34 91 345 97 30 - Fax: +34 91 345 81 51
E-mail: tsi@tsi.es / www.tsil.es

ISONAVAL
INGENIEROS NAVALES
NAVAL ARCHITECTS

PASEO JUAN DE BORBÓN, 92 4^a PLANTA
08003 BARCELONA

tel:+34 93 221 21 66
fax:+34 93 221 10 47
email: info@isonaval.net

• Oficina Técnica de Ingeniería Naval
• Proyectos de nueva construcción
• Proyectos de modificaciones
• Cálculos de Arquitectura Naval
• Homologaciones
• Peritaciones

GESTENAVAL S.L.
Ingeniería y Consultoría Naval

Méndez Núñez, 35 - 1^o - 36600 Vilagarcía de Arousa
Tels.: 986 50 84 36 / 50 51 99 - Fax: 986 50 74 32
E-mail: info@gestenaval.com
Web: www.gestenaval.com

Ingeniería naval, consultoría pesquera y de acuicultura. Yates y embarcaciones de recreo. Patrulleras. Buques de pesca y auxiliares. Dragas. Remolcadores, etc.

seaplace

c/ BOLIVIA, 5 - 28016 MADRID
Tel: +34 91 458 51 19 / Fax: +34 91 344 15 65
E-mail: seaplace@seaplace.es / shipl@idecnet.com
web: www.seaplace.es

INGENIERÍA NAVAL Y OFFSHORE
Ingeniería Conceptual y de Aprobación: Buques y Unidades Offshore
Ingeniería de detalle: Acero y Armamento
Gestión de Compras
Integración en Equipos de Proyecto
Estudios Especiales: Seguridad, Transportes, Fondeos, Ensayos, Elementos Finitos.
Herramientas: FORAN/AUTOCAD 2000/ANSYS/MOORSPEAD

OLIVER DESIGN

www.oliverdesign.es

Estrada Diliz, 33 - 48990 Getxo (VIZCAYA)
Tels.: 94 491 10 81 / 491 40 54 - Fax: 94 460 82 05
E-mail: oliver@oliverdesign.es - <http://www.oliverdesign.es>

Diseño conceptual. Diseño de Interiores. Desarrollo de proyectos. Habilitación naval.

"CNV Naval Architects"
Consultores e Ingenieros Navales
Naval Architects & Marine Consultants

Príncipe, 42, 3^o B - 36202 VIGO - SPAIN
Tel.: +34 986 44 24 05
Fax: +34 986 44 24 06
E-Mail: vigo-spain@cnvnaval.es
Web: [cnvnaval.es](http://www.cnvnaval.es)

12.6 Empresas de servicios



Cm. Romeu, 45. 36213 VIGO
Tel.: 986 29 46 23 - Fax: 986 20 97 87
E-mail: halfaro@halfaro.com - www.halfaro.com

Rectificados in situ de muñequillas de cigüeñal
Alineado y mecanizado de bancadas
Mecanizado in situ de asientos sistema Voith
Mecanizados líneas de ejes
Mandrinado encasquillado bloques de motor

SINTEMAR

Chockfast®

Anclaje de maquinaria con resinas "Chockfast"
Montaje y Alineación de líneas de propulsión y gobierno
Resinas "Devcon" y revestimientos antifouling "Ecospeed"
Cojinetes sintéticos y metálicos-goma para bocinas y timones
Cintas "Nospray" e "Insulmastic"

Edificio Udondo, Riberia de Axe, 50 - 48950 Erandio (Vizcaya)
Tel.: 94 480 07 53 - Fax: 94 480 05 59 - E-mail: sintemar@sintemar.com

13. ASTILLEROS

Shipyards

REPNÁVAL

Reparaciones
Navales
Canarias, S.A.

C/ Compañía Trasatlántica, s/n. Dársena exterior. Puerto de Las Palmas
Apdo. 2045 - 35008 Las Palmas de Gran Canaria
Tel: 928 46 61 68 - Fax: 928 46 61 77
E-mail: repnaval@repnaval.com - http://www.repnaval.com

- 2 varaderos de 3.200 tn y 130 m.
- 2 varaderos de 2.500 tn y 110 m.
- 1 varadero de 1.200 tn y 110 m.

BAU PRESS Agencia Gestora de Medios, S.L.

Corazón de María, 25, 1º A - 28002 Madrid
Tel.: 91 510 20 59 - Fax: 91 510 22 79

Publicidad, Catálogos, Ferias, Congresos,
Libros, etc.



CANAL NAVAL S. L.

■ www.canalnaval.tv

✉ canalnaval@gmail.com

☎ 619620225 / 619620226

Televisión Interactiva por Internet,
Promociones publicitarias, Diseño,
Desarrollo de Software

INGENIERIA NAVAL

Editada por la
ASOCIACIÓN DE INGENIEROS NAVALES Y OCEÁNICOS DE ESPAÑA
Edited by Spanish Association of Naval Architects and Marine Engineers.

BOLETIN DE SUSCRIPCION

| | | |
|------------------------------|---------------------|------|
| Nombre y apellidos / Name: | | |
| Empresa / Company: | Cargo / Employment: | |
| Dirección / Address: | | |
| Código Postal / Postal ZIP: | Ciudad / City | |
| Provincia / County: | País / Country: | |
| NIF/CIF: | Tel: | Fax: |
| Correo electrónico / e-mail: | | |

PRECIOS / PRICES (2008) (IVA Incluido/VAT included)

| | |
|--|----------|
| <input type="checkbox"/> Suscripción Anual España: | 70,00 € |
| <input type="checkbox"/> Suscripción Portugal: | 100,00 € |
| <input type="checkbox"/> Suscripción Europa: | 115,00 € |
| <input type="checkbox"/> Suscripción Resto del Mundo: | 138,00 € |
| <input type="checkbox"/> Suscripción Estudiantes (España)*: | 35,00 € |
| <input type="checkbox"/> Suscripción Estudiantes (Resto del mundo)*: | 95,00 € |

FORMA DE PAGO

Ponga una X en lo que corresponda / Select the correct mode:

Cheque nominativo en favor de la Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España (AINE)

Transferencia a la c.c. Nº 2090/0294/34/0040038051 a nombre de AINE-RIN en la CAM C/Núñez de Balboa, 65 (28001) Madrid

VISA _____ / _____ / _____ / _____ Firma:
Fecha de caducidad: _____

*Para poder hacer efectiva la suscripción como estudiante es necesario adjuntar una copia de la matrícula del año en curso.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS NAVALES Y OCEÁNICOS

FONDO EDITORIAL DE INGENIERÍA NAVAL (FEIN)

LIBROS EDITADOS OBRAS Y AUTORES

Euros*

| | |
|--|----------------|
| • BREVE HISTORIA DE LA NAVEGACIÓN Y EL COMERCIO MARÍTIMO DESDE LA ANTIGÜEDAD HASTA NUESTROS DÍAS | —15,00— Oferta |
| Autor: Cecilio Sanz (2003) | |
| • CONSTRUCCIÓN DE BUQUES DE PESCA EN POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO | 18,00 |
| Autor: Jorge Tegedor del Valle (AINE 2001) | |
| • CURSO DE DIBUJO TÉCNICO | 27,05 |
| Autor: José Luis Hernanz Blanco (1980) | |
| • DE LA INVENCIBLE A GUADALCANAL | 48,09 |
| Autor: Álvaro Akerman Trecu, Alvaro González de Aledo (1999) | |
| • DETAILED DESIGN OF SHIP PROPELLERS | 63,11 |
| Autores: Gonzalo Pérez Gómez y Juan González-Adalid García-Zozaya (1998) | |
| • EL BUQUE DE GUERRA COMO APLICACIÓN MÁS AVANZADA DE LA TECNOLOGÍA NAVAL | 30,06 |
| Autor: Enrique Casanova Rivas (1996) | |
| • EL PROYECTO BÁSICO DEL BUQUE MERCANTE | 48,09 |
| Autores: Ricardo Alvariño Castro, Juan José Azpiroz Azpiroz y Manuel Meizoso Fernández (1996) | |
| • EVOLUCIÓN DE LA PROPULSIÓN NAVAL MECÁNICA | —24,05— Oferta |
| Autor: Luis de Mazarredo y Beutel (1992) | |
| • FUNDAMENTOS DE PESCA | 42,08 |
| Autores: Luis Santos Rodríguez y José F. Núñez Basañez (1994) | |
| • LA FLOTA ESPAÑOLA DE BUQUES 2000. PUERTOS ESPAÑOLES | 54,10 |
| Autor: Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España (AINE 2000) | |
| • LAS TENSIONES TANGENCIALES EN LA FLEXIÓN | 27,05 |
| Autor: José Mª Sáez de Benito Espada (1983) | |
| • MATERIALES COMPUESTOS. TECNOLOGÍA DE LOS PLÁSTICOS REFORZADOS | 30,06 |
| Autor: José Luis González Díez (1995) | |
| • MÁQUINAS Y ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS | 45,08 |
| Autor: Roberto Faure Benito (2000) | |
| • REPRESENTACIÓN DE CURVAS Y SUPERFICIES. GEOMETRÍA DESCRIPTIVA | —30,06— Oferta |
| Autor: Víctor Villoria San Miguel (1992) | |
| • TEORÍA ELEMENTAL DE ADAPTADO DEL MOTOR DIESEL DE DOS TIEMPOS | 18,04 |
| Autores: Luis Asenjo Ajamil y Álvaro Zurita Sáenz de Navarrete (1990) | |
| • TRÁFICO MARÍTIMO | —30,06— Oferta |
| Autor: Javier Pinacho y Bolaño-Rivadeneira (1996) | |

* En los precios no están incluidos los gastos de envío

Ofertas:

Paquete 1: (20 Euros)

Breve historia de la navegación y el comercio marítimo desde la antigüedad hasta nuestros días + Evolución de la propulsión naval mecánica

Regalo: Navegación Fluvial. Posibilidades de navegación de la Red Fluvial española (Hasta fin de existencias)

Paquete 2: (20 Euros)

Tráfico Marítimo

Regalo: Navegación Fluvial. Posibilidades de navegación de la Red Fluvial española (Hasta fin de existencias)

Paquete 3: (15 Euros)

Representación de Curvas y Superficies. Geometría Descriptiva

Regalo: Navegación Fluvial. Posibilidades de navegación de la Red Fluvial española (Hasta fin de existencias)

Pedidos a:

C/Castelló, 66 - 6º (28001) MADRID

Tel: 91 575 10 24 - Fax: 91 577 16 79

e-mail: coin@jiies.es

http://www.ingenierosnavales.com

Nombre y Apellidos _____ CIF _____

Dirección _____ Provincia _____ País _____

Teléfono _____ Correo electrónico _____ Empresa _____

Forma de pago (marque con una X):

Cheque nominativo o Efectivo

Contra Reembolso (Sólo España)

VISA _____ / _____ / _____ / _____
Fecha de caducidad: _____

Firma: _____

INGENIERIA NAVAL

PROGRAMA EDITORIAL 2008 EDITORIAL PROGRAM 2008

| | | |
|---|---|---|
| ENERO JANUARY | Propulsión. Motores, reductores, líneas de ejes, hélices Combustibles y lubricantes | Propulsion. Engines, reduction gears, shaft lines, propellers Fuels and lubricants |
| FEBRERO FEBRUARY | Reparaciones y Transformaciones. Mantenimiento. Astilleros de reparación Pinturas y protección de superficies. | Repairs & Conversions. Maintenance. Repair yards Paints and surfaces protection. |
| MARZO MARCH | Pesca. Acuicultura. Maquinillas de Pesca. Plantas frigoríficas | Fishing. Aquaculture. Winches. Refrigerating plants |
| ABRIL APRIL | Seguridad marítima, Normativa, Sistemas de seguridad y salvamento del buque. Flota de remolcadores. Avance NAVALIA. | Maritime Security, Regulations, Safety and Rescue Systems. Tugboats fleet. NAVALIA advance. |
| MAYO MAY | Industria auxiliar. Maquinaria auxiliar de cámara de máquinas, casco y cubierta. Gobierno y maniobra | Auxiliary Industry. Engine room, hull and deck auxiliary machinery. Steering and manoeuvre |
| JUNIO JUNE | Construcción naval. Cartera de pedidos, botaduras y entregas | Shipbuilding. Orderbook, launching and delivered |
| JULIO-AGOSTO JULY-AUGUST | Sociedades de clasificación. Ingeniería. Offshore. Formación. Energías renovables y Medio ambiente Recursos marinos. | Classification Societies. Engineering. Offshore. Training. Renewable energy and Environment Marine resources. |
| SEPTIEMBRE SEPTEMBER | Marina Mercante. Puertos Habilitación. Ferries. Cruceros | Merchant navy. Ports Accommodation. Ferries. Cruise Ships |
| OCTUBRE OCTOBER | Electrónica y Automación naval. I+D+i Buques de Guerra. Náutica. Barcos de Vigilancia, Salvamento y Lucha Anticontaminación Avance Salón Náutico de Barcelona. SMM | Shipping Electronics and Automation. R & D & i. Warships. Pleasure crafts. Surveillance, Rescue and Antipollution ships Barcelona Show Advance. SMM |
| NOVIEMBRE NOVEMBER | Arrastreros. Atuneros. Otros Buques Pesqueros | Trawlers. Tuna fishing ships. Others Fishing Ships |
| DICIEMBRE DECEMBER | Resumen de Actividades del Sector Naval año 2008 | Maritime Activities Summary 2008 |

Cada número contiene además: Artículos técnicos. Descripciones de buques entregados. Actualidad del sector. Noticias nacionales e internacionales. Novedades de equipos. Artículos sobre legislación, economía, fiscalidad y normativa. Relatos. Historia. Contratos de buques. Publicaciones. Agenda.

Each issue also includes: Technical Articles. Delivered ships descriptions. Sector reports. International and National news. Equipment novelties. Articles about legislation, economy, taxes and regulations. Stories. History. Ship contracts. Books. Agenda.



SERVICIO DE
ORIENTACIÓN
PROFESIONAL
SOPIN

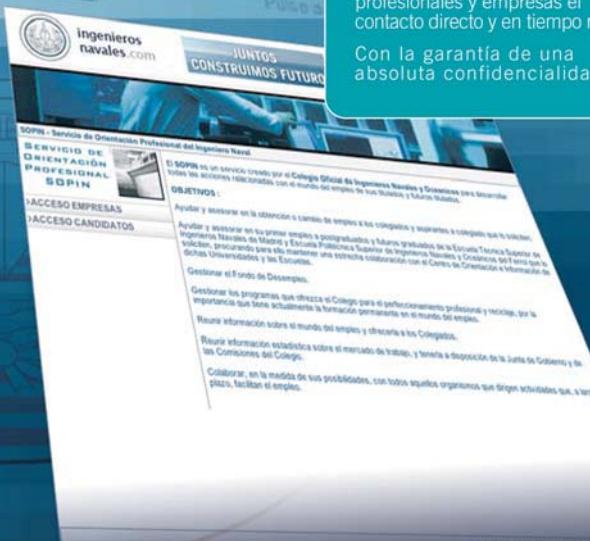
Creado por el Colegio Oficial de
Ingenieros Navales y Oceánicos
para ayudar a los titulados y
futuros titulados.

Para candidatos

- Recibir e inscribirse en ofertas
- Actualizar su currículum
- Visualizar el estado de sus candidaturas

Para empresas

- Insertar ofertas
- Gestionar el proceso de selección
- Acceso a profesionales cualificados



Un servicio que permite a los
profesionales y empresas el
contacto directo y en tiempo real.

Con la garantía de una
absoluta confidencialidad.

ENTRA Y PARTICIPA

www.ingenierosnavales.com



Lee
Opina
Participa

Ya puedes participar y opinar
sobre los temas técnicos
profesionales que más te
interesan.

En tiempo real, sin
limitaciones, liderados por
expertos que aseguran una
aportación técnica de
máxima calidad.

Operativos

- Buques Substandard
- Submarinos
- Propulsión Naval
- La construcción Naval mediterránea
- Embarcaciones de recreo
- Tecnología y actividades offshore
- Medio ambiente y desarrollo sostenible
- Seguridad de los buques pesqueros



ENTRA Y PARTICIPA

www.ingenierosnavales.com

**Un mar de posibilidades
para exponer tu negocio**

21-24 ABRIL 2009

¡Embárcate!



SINAVAL

FERIA INTERNACIONAL DE LA
INDUSTRIA NAVAL, MARÍTIMA Y
PORTUARIA

EUROFISHING

FERIA INTERNACIONAL DE LA
INDUSTRIA PESQUERA

**B!
E!
C!** BILBAO
EXHIBITION
CENTRE

www.bilbaoexhibitioncentre.com

EXPOSSIBLE!