año LXXI • nº 806

INGENIERIA NAVAL

julio/agosto 2003

FORAN 50
TECNOLOGÍA AVANZADA
INGENIERÍA Y SISTEMAS
SENER
www.foransystem.com www.sener.es

ingeniería • sociedades de clasificación

DESOXIDANTE
®FERRONET

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

MINEA®

Tel. 972 23 26 11 • GIRONA (España)

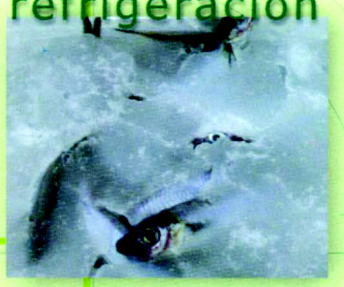
laciones frigoríficas | instalaciones de aire acondicionado | bodegas y gambuzas frigoríficas | fábricas y silos de hielo

ades compresoras | exclusas neumáticas | complejos y cámaras frigoríficas | túneles y armarios de congelación

Visítenos en la
orld Fishing Exhibition
(Vigo - del 17 al 21 de Sep.)
Stand C26

excelente calidad

rápida refrigeración



eficiencia energética

hielo líquido

a solución definitiva para la conservación y congelación de los alimentos

fácil distribución

gran superficie de contacto

diferentes aplicaciones

inarca en España

Kinarca en Namibia

KINARCA
INSTALACIONES FRIGORÍFICAS NAVALES E INDUSTRIALES
i n g e n i e r í a - c o n s u l t i n g

KINARCA, S.A. Unipersonal - Camiño do Romeu, 25 - 36.213 - VIGO
Telf.: +34 986 29 45 38 - Fax: +34 986 20 88 05
web: http://www.kinarca.com información general: info@kinarca.com

la solución integral para su empresa

eniería | diseño | fabricación | montaje | mantenimiento | asistencia técnica internacional

UNITOR

Sistemas contra incendios para buques gaseros

- Sistemas Fijos de Polvo Químico en Cubierta.
- Sistemas Fijos en base a Agua para Protección Exterior de la Acomodación y Domos.
- Sistemas Fijos de CO2 para Locales de Maquinaria.
- Sistemas Fijos de Espuma de Alta Expansión, HotFoam, para Cámaras de Máquinas.
- Sistemas Fijos en base a Agua para Protección de Elementos de Alto Riesgo en Locales de Maquinaria.
(SOLAS 74, as amended, Chapter II-2)

Unitor Servicios Navales, S.A.
Edificio F. L. Smidth - Carretera de la Coruña, Km. 17,8
28230 LAS ROZAS (Madrid)
Tel: +34 91 636 01 88 - Fax +34 91 637 05 98

SENER INGENIERÍA Y SISTEMAS, S.A. ha sido, desde su fundación en 1956, un referente como oficina técnica de ingeniería. Actualmente, la División naval de la compañía centra su actividad en la ingeniería y proyecto de buques de todo tipo, y en el desarrollo del sistema CAD/CAM/CIM de construcción naval FORAN.

SENER INGENIERÍA Y SISTEMAS, S.A.
C/ Severo Ochoa, 4
Parque Tecnológico de Madrid
28760 Tres Cantos (Madrid)

15

Luis Guerrero Gómez, Director de la División Naval Española de Bureau Veritas, nos informa sobre las actividades que realiza Bureau Veritas y su estructura en España

17

José Esteban Pérez nos acerca de forma clara y directa a la realidad de la situación que vive la construcción naval española en la actualidad

47

Estudio del comité europeo de las asociaciones de constructores navales europeos (CESA) sobre las tendencias de la industria para 2015

81

Con motivo del 75º Aniversario del CEHIPAR, Luis Ramón Núñez Rivas, Director de la E.T.S.I.N. nos cuenta la evolución de los estudios de Ingeniería Naval y cómo se encuadran dentro del marco europeo de Enseñanza Superior

año LXXI • nº 806
INGENIERIA NAVAL
julio/agosto 2003

cartas al director / *letters to the editor* 6

editorial / *editorial comment* 7

breves / *news in short* 9

entrevista / *interview* 15

- Luis Guerrero Gómez, Director de la División Naval Española de Bureau Veritas

actualidad del sector / *shipping and shipbuilding news* 17

- La Industria Naval y su hora de la verdad, por J.E. Pérez García

sociedades de clasificación / *classification societies* 29

ingeniería / *engineering* 33

avance world fishing / *world fishing preview* 43

construcción naval / *shipbuilding* 47

- Buque arrastrero congelador *Susa Uno*
- Palangrero de superficie *Mar de María*
- VII Informe de la Comisión al Consejo de la UE sobre la situación de la construcción naval en el mundo

noticias / *news* 65

contratos de buques / *ships on order* 75

las empresas informan / *companies report* 77

nuestras instituciones / *our institutions* 79

enseñanza / *education* 81

- La enseñanza de la Hidrodinámica en el marco de un moderno Plan de Estudios de la Ingeniería Naval y Oceánica, por L.R. Núñez Rivas

congresos / *congress* 84

hace 50 años / *50 years ago* 86

artículos técnicos / *technical articles* 88

- Aspectos de diseño asociados a cargas producidas por embarques de agua en Unidades Flotantes *Offshore* de Producción y Almacenamiento (FPSOS), por B. Buchner y J. López-Cortijo García
- El diseño estructural de petroleros y la prevención de la contaminación marina, por I. Díez de Ulzúrrun Romeo y M.A. Herreros Sierra
- Sostenibilidad de los recursos marinos vivos, por J.F. Núñez Basáñez, J.D. Beaz Paleo, J. de Lara, D. Santos y F. Muñoz
- El negocio marino en su vertiente económica. Su situación en un contexto económico genérico, por J. Casas Tejedor

próximo número / *comming issue*

marina mercante / *merchant navy*
puertos / *ports*
world fishing
habilitación / *accommodation*

Estimado Director:

En la página 10 del Número de mayo de 2003 de la revista *Ingeniería Naval* se recoge la noticia de la botadura del submarino germano *U 31*, primero de la clase 212A. En dicha noticia aparecen, en mi modesto entender, dos términos que no son exactos, relativos al sistema AIP que lleva este submarino.

El primero es cuando se dice que:"...El astillero alemán Howaldstwerke Deutsche Werft ha botado recientemente el primer submarino cuya planta de energía incluye pilas de combustible..."

La palabra pila de combustible, que se ha venido usando en España desde hace algún tiempo es totalmente errónea; una pila es un dispositivo que sin aporte exterior de energía de ningún tipo (combustible, oxidante, etc...) es capaz de proporcionar energía eléctrica hasta su agotamiento. En el caso que nos ocupa, el término **Células de Combustible** es el adecuado, por cuanto, desde el dispositivo es capaz de generar energía eléctrica de forma indefinida siempre que haya aporte exterior de combustible (hidrógeno, en el caso del submarino que nos ocupa) y oxidante (oxígeno).

El segundo, es cuando se dice que: "...El *U 31* utiliza tanques de oxígeno e hidrógeno que las células convierten mediante un proceso termodinámico en agua y energía eléctrica...". El proceso de transformación de la energía del hidrógeno en energía eléctrica no es un proceso termodinámico, sino un proceso electroquímico, que es variable en función del tipo de Célula de Combustible que se use.

En cuanto a la autonomía del buque en inmersión con este dispositivo, depende de la velocidad que el mismo desarrolle en inmersión; a velocidades de patrulla (4 - 5 nudos) es capaz de permanecer sumergido durante 15 días, tiempo más que suficiente teniendo en cuenta la posible zona operativa de estos buques (Mar Báltico y Mar del Norte).

Os agradeceré procedáis a corregir estos términos que pueden llamar a error a los lectores de esta prestigiosa publicación.

Luis López Palancar
Doctor Ingeniero Naval

Querido Director:

Como Ingeniero Naval y aficionado a la ópera y zarzuela no puedo por menos que salir al paso de la trascripción de los versos de Camprodón, que se hace en el muy interesante artículo de nuestro compañero el Almirante Castro Luaces, con el título de "Habitabilidad", que se ha publicado en la última Ingeniería Naval de mayo de 2003. Como es sabido, Camprodón comete en sus ripiosos versos, con el único objeto de adaptarse a la música de Arrieta, para que, por error de trascripción, hagamos aún más ininteligible lo que en la ópera "Marina" se quería decir.

Los versos que figuran en Ingeniería Naval son:

"Dichoso aquel que tiene la casa a flote, la casa a flote.
Aquí en el mar le mecen su camarote, su camarote…"

Y los que deberían figurar son los siguientes:

"Dichoso aquél que tiene la casa a flote, la casa a flote,
a quien el mar le mece su camarote, su camarote…"

Espero que con esta aclaración los lectores de nuestra revista puedan entender algo, ya que la frase escrita "aquí en el mar le mecen su camarote…" es totalmente ininteligible, si bien, al cantarse, todo el mundo entiende que se quiere decir "a quien el mar le mece su camarote…"

Y a propósito de las "burradas" en verso de Camprodón, cito las siguientes, en boca del barítono Roque, correspondientes al segundo acto:

"Izad la bandera que arrastra en el suelo,
romped el anzuelo con noble vigor,
y largad sobre la impía
la andanada de babor".

Además en el libreto se indica que lo tiene que cantar "con bravura".

Dejemos pues la ópera "Marina" en su debido sitio y limitémonos a los "anzuelos rotos con noble vigor", que ya bastante se ha criticado a Camprodón por éste y otros versitos.

Pidiéndote me disculpes por mi intromisión "versístico musical" en una revista técnica, te envío un fuerte abrazo.

Antonio Hernández-Briz y de Lara
Doctor Ingeniero Naval

año LXXI • N.º 806
INGENIERIA NAVAL
julio/agosto 2003

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

Presidente de AINE y de la Comisión de la Revista
José Ignacio de Ramón Martínez, Dr. I.N.

Vocales de la Comisión de la Revista
José Enrique Moro Mediano, I.N. (Secretario)
Primitivo B. González López, Dr. I.N.
Juan Ramón Calvo Amat, Dr. I.N.

Director
Sebastián Martos Ramos I.N.

Redacción
Belén García de Pablos
Alberto Lerena Montiel
Silvia Borreguero Nieto

Publicidad
Director comercial:
Rafael Crespo Fortún
Tel. 91 510 20 59
Fax: 91 510 22 79

Administración
Nieves García Paramés

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.ingenierosnavales.com

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

Suscripción Anual/*Subscription Costs*

España	65,60 €
Europa	105,40 €
Resto del mundo	121,70 €
Estudiantes España	32,80 €
Precio del ejemplar	7 €

Notas:
No se devuelven los originales.
Los autores son directamente responsables de sus trabajos.
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 Ingeniería Oceánica

El origen y la denominación del *Offshore* procede del salto dado por las explotaciones de petróleo desde las orillas, al dejar de estar comunicadas con tierra por medio de pasarelas y quedarse aisladas de la costa.

Aunque esa primera instalación fuese realizada también con pilotes de madera, se encontrase en aguas muy someras y no lejos de la costa, supuso un cambio substancial en su instalación, operación, etc.

Desde ese hecho, ocurrido hace tan solo 65 años y continuado tras la segunda guerra mundial con estructuras de acero, ha habido muchísimos cambios, creándose toda una Industria.

La traducción al español del término *offshore* no ha sido única; la traducción literal de Fuera Costa ó Costa Afuera y una más marinera de Mar Adentro, se usan indistintamente.

La nueva industria, extendida a otras diversas aplicaciones, aunque de mucha menor relevancia, se denomina en inglés como *Offshore* y también como *Ocean* y por tanto su traducción obvia es la de Ingeniería Oceánica, tal como queda recogida en la titulación oficial de la Universidad Politécnica.

La fabricación de las unidades fijas de producción de petróleo requirió la construcción de astilleros sin gradas, preparados para embarcar las *jackets* sobre barcazas, etc.

Desde sus orígenes la profundidad de la lámina de agua ha aumentado de forma inexorable, sea la máxima, la profundidad media de producción, de las nuevas reservas, etc., lo cual implica un aumento de las soluciones flotantes frente a las fijas.

El término "aguas profundas" que se había mantenido en 300 metros durante muchos años, por ser la barrera de la asistencia de buceadores, ha subido a 500 metros, donde no existe ninguna solución fija.

Actualmente, más de un tercio del petróleo consumido en el mundo procede de los yacimientos marinos, con una tendencia creciente. Es difícil predecir si este porcentaje continuará creciendo al mismo ritmo, dadas las enormes reservas existentes en tierra de más barata extracción. Pero lo que sí crecerá es el número de desarrollos en aguas profundas con plataformas flotantes, tengan o no almacenamiento.

Además de los FPSO, se dispondrán SEMI (unidades semisumergibles de producción), TLP y SPAR.

Las inversiones que mueve el *offshore* del petróleo, sean de capital o de operación, son gigantescas, siendo la media de 10$ / barril, lo cual da lugar a unas cifras del orden de magnitud de la inversión en la flota mundial de transporte.

Por otra parte el gas, donde durante mucho tiempo sólo se desarrollaban los yacimientos próximos a los centros de consumo, dado el enorme aumento de consumo, tanto en cifras totales como en porcentaje del total de los hidrocarburos consumidos, ha pasado en un corto espacio de tiempo a ser objeto serio de estudio, siempre que se trate de reservas importantes.

Las plantas de licuación flotantes serán pronto una realidad, aunque sucederá nada más y nada menos que treinta años después del proyecto de Crinavis (Kalingas).

Para entender la revolución que se está produciendo con los campos de gas, basta con tener en cuenta que en 20 años debemos triplicar su producción superándose el consumo de petróleo.

Las tecnologías GTL de conversión del gas en combustible líquido deberán complementar las soluciones de licuación.

Sí bien las unidades de producción *offshore* son las plataformas de más relevancia y no sólo por la inversión, el desarrollo *offshore* implica multitud de unidades: buques de investigación, unidades de perforación sea exploratoria o de desarrollo, unidades de instalación, tendido de tuberías, almacenamiento, mantenimiento, suministro, etc.

Por otra parte, la Ingeniería Oceánica es y sobre todo será mucho más que la extracción de los hidrocarburos.

Hay minerales que ya se extraen, y otros muchos esperan las condiciones comerciales adecuadas.

El aprovechamiento de la energía del mar, sea térmica, mareas, olas, etc., o eólica exige instalaciones oceánicas de altísima tecnología.

Las piscifactorías, siguiendo un proceso similar al petróleo, también están dando el salto *offshore*. El hombre, cazador durante millones de años, se está transformando un poco en pastor.

La imaginación puede también volar y de alguna forma transformar al hombre de recolector de frutos en agricultor y ganadero del mar, aportando los nutrientes minerales adecuados para desarrollo de las algas, y sea éste el objetivo final o la alimentación de especies en cadena.

Para ello deberemos labrar los mares, de manera similar al proceso seguido por el hombre en tierra hace 10.000 años y que dio lugar a las ciudades y al progreso.

CON IZAR,

NO EXISTEN

LIMITES

EN POTENCIA

Tanto si necesita potencia propulsora como energía, la respuesta es **IZAR Propulsión y Energía**. Disponemos de una de las más amplias gamas de soluciones, que incluyen: motores de dos y cuatro tiempos, turbinas de vapor, reductoras, grúas y generadores eólicos. Con una excelente capacidad de diseño que nos permite suministrar desde el sistema de propulsión de un buque hasta una planta de generación de energía "llave en mano"; y todo ello con la máxima calidad y un insuperable servicio postventa. Cualquier que sea su necesidad de energía siempre podemos ir más allá. **IZAR: no hay límites.**

IZAR

www.izar.es

construcción reparación energía sistemas

Bruselas amplía su investigación sobre las ayudas a IZAR

La Comisión Europea (CE) ha ampliado su investigación sobre las ayudas estatales recibidas por IZAR, supuestamente ilegales. Hasta la fecha, el principal objetivo de acusación eran los 515 M€ percibidos en concepto de ayuda a la reestructuración y préstamos de la SEPI, durante la fusión de Bazán y Astilleros Españoles, que dio lugar a la creación de IZAR en 2001. No obstante, la CE ha decidido investigar también los 1.500 M€ recibidos entre 2000 y 2002 por IZAR. Fuentes del constructor naval español han declarado que los fondos se emplearon exclusivamente en proyectos de buques, lo cual caería fuera de la jurisdicción de la Comisión. Ésta señala que si los fondos han proporcionado beneficios económicos a la construcción naval civil deberán ser devueltos.

Los precios de los LNG coreanos ante la CE

Los astilleros europeos están exigiendo a la Comisión Europea (CE) que tome cartas en el asunto de la competencia desleal coreana, tras las conclusiones de un reciente informe sobre la construcción naval a nivel mundial. En especial, Francia y España, cuyos astilleros persiguen los lucrativos contratos de LNG, están particularmente molestos a causa de que los subsidios europeos del 6 % no incluyan este tipo de buques, a pesar de conocer que los coreanos efectúan rebajas en torno al 8 % en el intervalo de precios 162-165 MUS$, según muestra el propio informe de la CE.

DNV realiza inspecciones sorpresa

La sociedad de clasificación DNV está desarrollando una política de lucha contra buques en mal estado. Como parte de un plan general para la eliminación del transporte marítimo en buques que no cumplen las condiciones mínimas de seguridad, durante la primera mitad del año se han llevado a cabo un gran número de inspecciones sorpresa por un equipo de 17 experimentados profesionales, dedicados a identificar buques potencialmente peligrosos. El veredicto es la pronta reparación, o la desclasificación como alternativa. En este período 32 buques han sido borrados de las listas de DNV, mientras que otros 40 están bajo vigilancia.

Caída de los fletes de petroleros

Los fletes de petroleros sufrirán una pronta caída, según prevé la consultoría RS Platou. El efecto acoplado de un modesto crecimiento de la flota más una disminución en la producción de crudo de los miembros de la OPEP, hasta los 26 millones de barriles por día, dejará las tarifas de VLCC en unos 20.000 US$ diarios, en claro contraste con los 55.000 US$ diarios alcanzados recientemente a causa de la gran cantidad de petróleo importado de lugares no habituales, tras las interrupciones en Irak, Venezuela y Nigeria.

La demanda de portacontenedores continuará

El *broker* londinense Clarksons prevé una continuidad en la demanda de buques portacontenedores durante los próximos años. Las tarifas de fletes están llegando a máximos históricos mientras el tráfico de contenedores crece a buen ritmo de la mano del explosivo desarrollo de China, donde las exportaciones aumentaron durante el primer trimestre de 2003 un 35 % respecto al mismo periodo del año anterior. De este modo, la demanda de este tipo de transporte mantendrá un incremento de más del 8 % anual durante este año y el próximo, mientras que las previsiones para la construcción de nuevos buques apuntan a que crecerá un 7 % este año y un 6 % en 2004, pasando a un modesto 5 % el siguiente año. El efecto inmediato que esto tendrá sobre precios de buques nuevos y usados y tarifas de fletes será al alza, pasando de 60 a 63 MUS$ para un *post-panamax* nuevo de 6.400 TEU y un aumento de cerca del 15 % en precios de segunda mano.

Las importaciones japonesas de gas natural aumentan

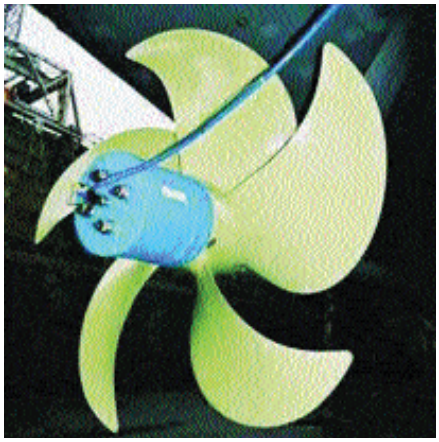
Las compañías japonesas esperan un significativo incremento en las importaciones de LNG, tras anunciarse, en la recientemente celebrada World Gas Conference, que hacia 2020 el gas natural llegará a representar en torno al 20 % de las necesidades energéticas del país del sol naciente, que ya importa el 48 % de la producción mundial de gas. Según los analistas, el suministro de gas natural licuado a este país aumentará un 50 % en ese período, lo que significa que se necesitarán unos 20 buques LNG además de los actualmente existentes para satisfacer esta demanda. La procedencia de este gas será mayoritariamente de los nuevos proyectos en desarrollo en Rusia oriental, como el Sakhalin II en el Mar de Ojotsk, además de Oriente Medio y el Sudeste Asiático.

Asesoramiento de riesgos en graneleros

Los graneleros siguen siendo los buques más castigados por la mar. Sin embargo, según las conclusiones de un reciente estudio internacional sobre la seguridad de estos buques, que ha dado como resultado 16 nuevas prácticas recomendadas por la OMI, mediante un estudio formal de seguridad individualizado es posible reducir en un 75 % el riesgo de accidentes a bordo. Entre otras conclusiones, se ha establecido que el fallo estructural del forro no es exclusivo del pique de proa y sí es común en buques de más de 15 años. Además, las tapas de escotilla tienen una pequeña probabilidad de fallar pero, en ese caso, la probabilidad de pérdidas humanas es alta.

Rusia y China firman un acuerdo para exportar crudo

Tras varias décadas de discusiones, Rusia y China han firmado finalmente un acuerdo sobre comercio de crudo. Los gigantes petrolíferos Yukos y China National Petroleum (CNP) han dado luz verde a un oleoducto que unirá Siberia Occidental con Daqing, tras acordar los detalles y el precio del crudo, con el apoyo de los mandatarios de ambos países. Según el contrato, CNP comprará 5.130 millones de barriles de petróleo ruso valorados en unos 150.000 MUS$ desde 2005 hasta 2030.



La hélice construida de materiales compuestos pasa las pruebas

El especialista británico en tecnología QinetiQ ha completado con éxito las pruebas de mar de la mayor hélice del mundo construida de materiales compuestos. Desarrollada durante tres años por Dowty Propellers y Wärtsilä, con un diámetro de 2,9 metros y un peso significativamente menor que el de una convencional, se probó en el buque de investigación de la compañía Tritón. Los datos sobre cargas y deformaciones recogidos son completamente satisfactorios, revelándose ventajas inmediatas relacionadas con el suave aprovechamiento de la potencia propulsiva y la reducción de vibraciones. Según QinetiQ, el uso de materiales compuestos permite palas de mayor espesor con el mismo peso, mejorando la cavitación, las vibraciones y la firma acústica submarina.

Nuevo acuerdo internacional para combatir la pesca ilegal

Por primera vez en la historia se ha creado una alianza internacional en apoyo de la lucha contra la pesca ilegal, especialmente de la apreciada merluza negra o bacalao de profundidad. La llamada Coalition of Legal Toothfish Operators (COLTO), que reúne a las industrias pesqueras de 15 países, entre ellos España, Francia, EE.UU., el Reino Unido y Australia, ha ofrecido una recompensa de 100.000 US$ a cambio de información que conduzca al proceso judicial de pescadores, compañías, ejecutivos y cualquier tipo de empleado que esté relacionado con prácticas de pesca ilegal.

Granja para la cría de bacalao

La compañía familiar escocesa Johnson ha cosechado su primera partida de bacalao criado en cautividad. Varios años de investigación han llevado al éxito en la piscicultura de esta especie marina, que había demostrado ser extremadamente difícil de conseguir hasta el momento.

Schroeder reduce los impuestos a los armadores de bandera alemana

El canciller alemán Gerhard Schroeder ha ofrecido a los armadores germanos una reducción de impuestos cuyo marco es una propuesta para devolver unos 100 buques de bandera extranjera a los colores nacionales. En la Conferencia Marítima Nacional, recientemente celebrada en Lubeck, también se trataron los impuestos sobre el sueldo de las tripulaciones y las ayudas a I+D+i de los astilleros. La financiación de estas rebajas provendrá de los fondos del Ministerio de Transporte.

Las carteras de pedidos de los astilleros asiáticos están completas

El gran número de contratos de nueva construcción firmados recientemente en astilleros del Lejano Oriente ha llenado sus carteras de pedidos de tal modo que los armadores de todo el mundo luchan por la adjudicación del poco espacio disponible para sus contratos, llegando a ofrecer 36 MUS$ a astilleros chinos por un *aframax* ante la dificultad de lograr la entrega en 2005. Mientras que el otoño pasado los astilleros sufrían la caída de contratos, bajando los precios de 70 a 62 MUS$ por un VLCC, el hundimiento del *Prestige* levantó la liebre, aprovechando los bajos precios de los petroleros. En el sector de los portacontenedores, la buena salud del mercado mantuvo alta la contratación de nuevas construcciones en Corea y Japón. El resultado es que casi todos los astilleros coreanos y japoneses tienen trabajo hasta principios de 2006, a la vez que los precios han subido un 10 % a pesar de mantenerse por debajo de los niveles previos a los ataques terroristas del 11 de septiembre.

Cosco invertirá 202 MUS$ en astilleros locales

El gigante chino Cosco va a invertir unos 202 MUS$ en nuevas construcciones en astilleros locales. Shanghai Waigaoqiao ha contratado dos graneleros *capesize* por 35 MUS$ cada uno, mientras que Hudong-Zonghua se ha apuntado dos graneleros *panamax* por 40,5 MUS$ la unidad. A su vez, Dalian Shipbuilding construirá tres petroleros *panamax* que Cosco también ha incluido en su plan de nuevas construcciones.

Gleamray contrata dos nuevos buques

Gleamray Maritime ha contratado la construcción de dos buques en astilleros chinos. New Century entregará un granelero de 53.000 tpm en 2006 y Hudong-Zonghua otro de 74.000 tpm en 2005, correspondiente a una opción y a un precio de 21 MUS$.

Waigaoqiao construirá un granelero *capesize*

La compañía Chinese Maritime Transport, de Taiwán, ha firmado con Shanghai Waigaoqiao la construcción de un granelero capesize monocasco. El precio acordado es de 35 MUS$, 0,5 MUS$ más que el precio estándar de este tipo de buques del mes pasado.

Barbaro encarga dos petroleros de 51.000 tpm

Pietro Barbaro ha firmado con los coreanos STX un pedido de dos petroleros de productos de 51.000 tpm, a entregar en el tercer trimestre de 2005. El armador italiano formalizó el contrato tras tomar posesión de otros dos buques construidos en el mismo astillero. El precio acordado asciende a 30 MUS$ cada uno.

Reducción de los accidentes de graneleros

El número de buques, mercancías y personas perdidas en la mar continúa descendiendo año tras año, mientras que la edad media de la flota aumenta. Según la asociación de armadores de buques graneleros Intercargo, éste es el efecto que las nuevas reglas de seguridad introducidas entre los años 1996 y 1999 está teniendo sobre los siniestros en el transporte marítimo a granel, sin que haya razones para pensar que esta tendencia vaya a cambiar en el futuro inmediato. De los cinco barcos de carga seca de más de 10.000 tpm perdidos en 2002, dos se hundieron a causa de una varada, otros dos por inundación y el último por un incendio en la cámara de máquinas.

El MOU de París impulsa la tolerancia cero

El *Paris Memorandum of Understanding*, que celebra este año su 20º aniversario, se dirige a una política de "tolerancia cero" hacia buques que no reúnan las mínimas condiciones de seguridad para navegar. Tras mejorar la selección de buques a inspeccionar, enfatizar las inspecciones y fortalecer las prohibiciones, se ha registrado un aumento del 5,8 % en las inspecciones y una caída en las detenciones por segundo año consecutivo. Asimismo, el 67 % de estas detenciones fue de buques cuya bandera figuraba en la lista negra.

Los armadores chinos firmarán 20 VLCC

Los armadores chinos necesitarán en 2010 una flota de 30 VLCCs para lograr el objetivo de transportar más de la tercera parte del petróleo importado por su país. Se espera que se firmen unos 20 nuevos VLCCs en los próximos años, en detrimento de la posibilidad de que la flota se complete mediante charter a largo plazo, dada la actual fortaleza de ese mercado y las preferencias de los armadores chinos.

Se reduce el número de marineros europeos

Los marineros europeos se están convirtiendo en una especie en extinción, según concluye el Seafarers International Research Centre (SIRC) de la universidad de Cardiff. De acuerdo con las estadísticas sobre la composición de las tripulaciones de los buques europeos que forma parte del censo anual que realiza el SIRC, las preferencias de contratación de los armadores tienden a que cada vez se contraten menos jóvenes oficiales europeos, en favor de personal proveniente de otros países. Mientras que un 71 % de los capitanes de los buques mercantes de bandera británica que realizan travesías internacionales son ciudadanos del Reino Unido, sólo compartían esta nacionalidad el 54 % de los jefes de máquinas, el 44 % de los segundos oficiales de máquinas, el 37 % de los primeros oficiales de puente, el 35 % de los segundos oficiales de puente y el 23 % de los terceros oficiales de puente.

Los accionistas de NOL venden AET

Los accionistas de Neptune Orient Lines (NOL) han aprobado finalmente la venta de la divi-

HEL.E.DE.C S.L.

HELENO-ESPAÑOLA DE COMERCIO

ESPECIALISTAS EN PRODUCCIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS A BORDO

AGENTE PARA ESPA A Y PORTUGAL DE:

Village Marine Tec.

Your Only Choice for Fresh Water from the Sea

NALFLEET

The individual approach to marine chemicals.

Pol. Ind. Albresa, Avda. de Madrid,23 Nave 6 - 28340 VALDEMORO (Madrid) Spain
Tel.: +34 91 809 52 98 + 34 91 809 44 06 - Fax: +34 91 895 27 19
E-mail: heledec@heleno-espanola.com - Web: www.heleno-espanola.com

sión de petroleros, American Eagle Tankers (AET), de la que la compañía de Singapur planeaba deshacerse desde hace varios meses. El precio acordado asciende a 445 MUS$, más un dividendo de 75 MUS$ en concepto del capital generado por AET durante 2002. La venta contribuirá a reducir las deudas de NOL, cifradas en unos 2.700 MUS$.

El precio del acero afecta a los astilleros chinos

La crisis del acero en China se está haciendo cada vez más insoportable. El precio del acero chino comenzó a subir desde el pasado mes de agosto de 2002, siendo ahora un 60 % más caro que entonces, a pesar de que el margen de beneficio se mantiene en un ajustado 5,4 %. De hecho, varios astilleros de ese país, que cuentan con una apretada cartera de pedidos, se verán en dificultades para poder llevarla a cabo. Jiangnan ya no contrata al precio establecido, mientras que China State Shipbuilding Corp, con contratos firmados que equivalen a 6,3 millones de tpm durante los próximos tres años, teme ser incapaz de afrontar las pérdidas si el mercado del acero sigue así.

Nuevos sistema de tanques de lastre mejorado

El operador de petroleros Navion, el instituto de investigación noruego Sintef y el especialista en instalaciones Vekos han completado la evaluación de un nuevo sistema de trasiego de agua de lastre que asegura el intercambio del 95 % del lastre durante la travesía, de acuerdo con la normativa vigente. El sistema, probado a bordo del buque Navion Dania, aprovecha las variaciones de la densidad del agua para crear un efecto pistón que expulsa el agua que se ha bombeado dentro del tanque de manera ordenada, de manera que al final queda una mínima parte del agua del puerto de salida.

Crisis de Kvaerner Masa Yards

Al igual que muchos astilleros europeos, el mayor constructor finlandés, Kværner-Masa Yards, que posee instalaciones en Helsinki y Turku, se enfrenta a una crisis de proporciones históricas que afecta también al resto de la industria pesada del país, que no concede subsidios al sector naval. A pesar de su fama en el diseño de buques de crucero, ferries y gaseros, y también a pesar de haber equilibrado el alto coste de la mano de obra con el uso de técnicas avanzadas de construcción y un fuerte control sobre el coste, se verá abocado al cierre si no empiezan a entrar pedidos en su cartera, que quedará vacía a principios de 2004. En el mejor de los casos, se prescindirá de solamente unos pocos miles de puestos de trabajo entre astilleros e industria auxiliar, que se vería arrastrada dada la alta concentración y especialización de la construcción naval de Finlandia.

Marathon Oil construirá una planta de LNG en Guinea

La norteamericana Marathon Oil ha recibido luz verde del gobierno de Guinea Ecuatorial para construir una planta de LNG que proporcionará 3,4 millones de toneladas de gas licuado al año a partir de 2007. El gas se extraerá del cercano campo *offshore* Alba, en torno al cual Marathon planea abrir nuevos pozos una vez que la planta entre en servicio.

Los armadores daneses actúan como operadores

La industria naviera danesa se está orientando cada vez más a la gestión de procesos, con un creciente número de armadores que son también operadores de buques en charter. Hace cinco años el 60 % de los ingresos de los armadores provenían de buques daneses, mientras que ahora las cifras se han invertido, siendo más de la mitad de los 15.000 MUS$ generados por los armadores el último año los que provienen de la explotación directa de buques de bandera extranjera en régimen de flete, como se ha declarado en la reciente convención de la Asociación de Armadores de Dinamarca. La mayor parte de este capital se ha generado en pequeños fletes, donde es más fácil entrar para un nuevo operador que en los grandes contratos de transporte, más segmentados.

SHI realiza planes de expansión

Mientras la Organización Internacional de Comercio estudia las denuncias de la Comisión Europea acerca de la presunta competencia desleal llevada a cabo por varios astilleros asiáticos, el número 2 mundial, Samsung Heavy Industries, no duda en abordar planes de expansión con un único objetivo: sustituir a su rival Hyundai HI como líder mundial de la construcción naval antes de 2006. Ampliando su actividad con fuertes apuestas en el sector *offshore*, el plan incluye la construcción de un astillero *offshore*, la adición de un taller cubierto de bloques de acero y varias grandes grúas en el astillero de Koje, que verá una segunda fase de ampliación con otro taller y más grúas hasta cuadruplicar sus actuales 40.000 m^2 de superficie y ampliar su capacidad constructiva de 2 a 8 proyectos simultáneos.

Los campos satélites de Siri aumentan la producción danesa

Varias compañías danesas están levantando la extracción de petróleo en el área contigua a la frontera noruega con nuevos descubrimientos de campos satélite. Los trabajos en la plataforma continental danesa se centran por el momento en los campos Cecile y Nini, alrededor del campo Siri, donde Dong Efterforsning está desarrollando unas reservas de 65 millones de barriles, siguiendo un programa cuya inversión alcanza los 395 MUS$.

Las mejoras en salud e higiene de Petrobras reducen sus seguros

Unas optimizadas y efectivas medidas de seguridad e higiene y una política medioambiental concienzuda han permitido que el gigante brasileño de la energía Petrobras reduzca su factura de seguros en un 42 % este año. A pesar de aumentar la cobertura de sus plataformas de 18.000 a 21.000 MUS$, sólo pagará 27 MUS$ en concepto de prima de seguros en el ejercicio 2003. Petrobras afrontó un plan de inversión de 1.500 MUS$ en salud, medio ambiente y seguridad, tras el accidente y hundimiento de la plataforma P-36 en marzo de 2001, que costó la vida a 11 personas y multiplicó por 6 su prima de seguros.

Corea ofrece acciones de Daewoo

Los inversores de todo el mundo podrán ser accionistas de Daewoo Shipbuilding and Marine Engineering. El gigante coreano de la construcción naval ha puesto a la venta el 15 % de su capital, equivalente a 29 millones de acciones, anteriormente en posesión del Korea Development Bank (KDB, que posee el 42,1 % de la compañía) y Korea Asset Management Corp (KAMC, con el 27,57 %). KDB pondrá un 10 % y KAMC el restante 5 %. Daewoo conseguirá, según los expertos, unos 200 MUS$ en la venta.

Spar ejecuta sus opciones por tres graneleros

Spar Shipholding ha ejecutado la opción que tenía sobre tres graneleros de 53.000 tpm de doble casco en el astillero chino de Chengxi. Elevando el número de buques en construcción en este astillero, Spar pagará en torno a 19 MSU$ por cada uno de ellos.

China Shipping ha firmado tres portacontenedores

China Shipping Container Lines ha firmado con Hudong-Zonghua un contrato para la construcción de tres buques portacontenedores de 5.700 TEU, con un valor global de 265 MUS$. Se incluyen opciones sobre otros dos barcos, a ejecutar probablemente antes de tres meses. Los tres nuevos barcos se entregarán entre julio de 2004 y marzo de 2005.

Aker Kvaerner necesita contratos

A pesar de una optimización en la eficacia del grupo, fuentes de Aker Kværner señalan que sus astilleros necesitan nuevos contratos para su supervivencia. El coste financiero ha pro-

vocado unas pérdidas de 4,5 MUS$ durante el primer trimestre del año, en contraste con los beneficios de 10,3 MUS$ en el mismo período del ejercicio anterior. A pesar de tener la cartera a punto de vaciarse, Kværner Masa sigue dando beneficios mientras que Kværner Philadelphia pierde dinero. En cifras globales, la cartera de pedidos de Aker Kværner ha encogido hasta los 940 MUS$ desde los 1.121 MUS$ del final de 2002, y los 1.722 MUS$ del primer trimestre de 2002. Asimismo, la plantilla ha pasado a contar con 5.207 trabajadores en vez de los 6.634 de hace un año.

Laeisz y Norsk Agri se unen para construir un gasero

El armador germano Reederei F Laeisz y Norsk Agri, filial de Norsk Hydro, han unido esfuerzos para contratar un gasero de 60.000 m^3 en Hyundai, gemelo de otro contratado a finales del pasado año. A un precio de unos 48 MUS$, se entregará durante el primer trimestre de 2005.

Nuevo astillero de desguaces en Holanda

Se planea la construcción en Eemshaven, Holanda, de un nuevo astillero de desguaces, en vista de la previsiblemente febril retirada de petroleros monocasco y las tendencias hacia el desguace ecológico. P&O Nedlloyd y otros inversores privados desembolsarán los 30 M_ de presupuesto de las instalaciones del Stichting Tanker Ontmanteling Platform (STOP), promovido por el Ministerio de Medio Ambiente, que inicialmente consistirán en un dique seco cubierto donde tendrán cabida buques de hasta 300 m de eslora y 30.000 tpm, y cuyo objetivo final es un conjunto de entre cuatro y seis de estos diques. Medidas anticontaminación como la extracción de vapores, el corte alternativo del acero o la previa retirada de todos los agentes altamente peligrosos como el amianto prometen cumplir con la etiqueta de "contaminación cero", siguiendo la línea de las inminentes enmiendas al reglamento de la OMI.

Ucrania privatiza el astillero Chernomorsky

El astillero ucraniano Chernomorsky en Nikolaiev, fundado en 1987 y uno de los mayores de Europa, se prepara a toda prisa para la privatización. Uno de los posibles interesados es el grupo Vardinoyannis, que ha contratado la construcción de seis de los buques que han salido recientemente del astillero. El grupo griego ha manifestado su conformidad con la calidad de los barcos, no así la extrema lentitud a la que allí se trabaja, a causa de la avanzada edad de sus instalaciones. Con una plantilla de 9.000 trabajadores, en Chernomorsky se construye un buque cada 2 años, en comparación con los 50 ó 60 buques al año construidos en Hyundai con una mano de obra similar en número. Por otra parte, la factoría naval arrastra una deuda de unos 35 MUS$ y, además, alrededor del 70 % de la superficie costera del astillero ha sido ya vendida por el Estado como terrenos, con lo cual no parece que las negociaciones vayan a ser fáciles, ni que vayan a salir otros compradores fácilmente.

KC Maritime y Dohle contratan graneleros en China

El alemán Peter Dohle ha firmado con Jiangnan la construcción de dos graneleros panamax de 74.000 tpm a un precio de 21 MUS$ cada uno. Se entregarán a principios de 2005. Otro astillero chino, Hudong-Zonghua, construirá otros dos graneleros panamax monocasco para KC Maritime, de Hong Kong, gemelos de los que contrató hace un año.

El mercado de los fletes de graneleros *capesize* sigue una tendencia similar a la de 1995

La actual tendencia al alza del mercado de los fletes de graneleros capesize es un fiel reflejo del tremendo crecimiento y posterior desplome que sufrió en 1995, aunque a una escala algo menor. Los valores récord actuales, en torno a 30.000 US$ diarios, no se pueden mantener eternamente. No obstante, aunque parece que la caída es inevitable, será a valores asimismo altos históricamente hablando, según señala Clarkson. En comparación con 1995, el volumen de tráfico es un 30 % menor, situándose en 3,7 millones de toneladas, de modo que las posibilidades de estallido de la burbuja son algo menores. Además, la actitud que muestran armadores y fletadores es muy diferente: ahora todos se temen lo peor. Finalmente, el SARS no tendrá un efecto importante en la industria pesada, disipándose las dudas sobre el tráfico chino, motor que mueve el mercado de los fletes de *capesizes*.

Dubai desvela sus planes para la construcción de un centro de servicios marítimos

Dubai Ports, Customs and Free Zone Corp han revelado sus planes para la construcción de Dubai Maritime City, el que será el mayor desarrollo de instalaciones marítimas del mundo. El objetivo del proyecto es convertirse en un gran centro de servicios relacionados con el transporte marítimo que incluirá la clasificación de buques, la gestión de los mismos, marketing, publicidad, una academia de náutica, oficinas técnicas y astilleros. Ocupará una península artificial de 2,25 millones de m^2, dentro del perímetro de Port Rashid, entre el puerto y Dubai Drydocks. La primera fase costará al estado 177 MUS$ y estará lista en 12 meses.

Los astilleros coreanos invertirán en tecnología

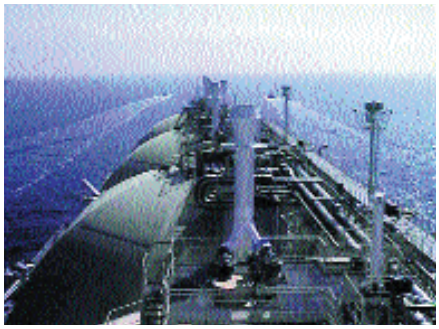
Los astilleros coreanos planean invertir en tecnología, apostando por el recorte de los costes y el liderazgo de la que se espera será una dura competencia futura. Hyundai HI, el mayor constructor naval del mundo, construirá buques crucero en 2010. La compañía ha iniciado planes de diversificación de sectores de negocio y mejora de productos. Por su parte, Daewoo, que invertirá 25 MUS$ en planes de desarrollo en los dos próximos años, ha inaugurado un centro de investigación robótica en Yong-In, en línea con los planes de la empresa de automatizar al máximo la construcción naval, así como introducirse en el mercado de los robots industriales. Samsung planea inyectar 5 MUS$ para el desarrollo de un sistema de simulación virtual orientado a la construcción naval, que permitirá ahorrar hasta 25 MUS$ al año en costes constructivos.

Aker recortará su plantilla

Dos astilleros alemanes del grupo noruego Aker, MTW y Warnow Werft, recortarán su plantilla en una quinta parte durante el próximo año, aunque permanecerán en activo. Los puestos de trabajo de los que se prescindirá se repartirán proporcionalmente entre ambos astilleros, 556 trabajadores en MTW y 1.250 en Warnow. Este último se dedicará mayormente a la construcción de superestructuras, mientras que MTW se encargará del armamento y el equipamiento. Ambos tratarán de atraer contratos de buques portacontenedores y LPG. Mientras tanto, la UE está considerando solicitar la devolución de 61 M_ de subsidios entregados a Warnow durante su privatización.

Los petroleros de productos bajan sus fletes

Las tarifas de fletes de petroleros de productos parecen haber llegado a su techo y han empezado a bajar. Según la consultoría francesa Barry Rogliano Salles (BRS), alrededor de 130 nuevos buques de entre 30.000 y 80.000 tpm saldrán de los astilleros durante este año, cifra que llegará a los 300 barcos hacia 2005, la mayoría destinados a renovar la flota. BRS estima que de aquí a 2005 se producirá un incremento del 20 % en buques de ese tonelaje cuya edad se sitúa por debajo de los 20 años, según lo cual habrá 850 de estos barcos hacia esa fecha, en comparación con los 625 que existen en la actualidad, de modo que se prevé que el mercado reaccione con una disminución de tarifas, sobre todo en buques tipo *Medium Range*, de entre 40.000 y 50.000 tpm.



Aumento del tamaño de LNG para reducir costes

Los buques de transporte de LNG se preparan para dar un salto en su tamaño. Importantes compañías de energía como ChevronTexaco, Sempra Energy o ExxonMobil han desvelado sus planes para contratar barcos de hasta

200.000 m^3 de capacidad. Estos buques podrían ahorrar hasta un 15% el coste de transporte unitario respecto de una capacidad de 138.000 m^3, la mayor actualmente disponible. Es decir, un ahorro de cerca de 1 MUS$ por cada buque a plena carga.

Offen encarga dos nuevos portacontenedores

La compañía alemana CP Offen ha añadido otros dos portacontenedores de 4.700 TU al contrato que tenía firmado con Hyundai HI para la construcción de cuatro de estos buques, asignados a P&O Nedlloyd en régimen de *charter* a largo plazo. El precio de las dos últimas unidades asciende a 45 MUS$ cada una, a entregar en 2006.

La flota de LNG necesita renovarse

La avanzada edad de la flota LNG que opera actualmente contrasta con la tendencia actual de renovación que muestran otros sectores del transporte marítimo, según la consultoría francesa BRS. En su último informe señala que, a pesar de la mayor eficiencia de los nuevos buques LNG, su propulsión eléctrica y sus precios relativamente bajos, el destino de los 70 buques actualmente contratados o en construcción es la expansión de líneas ya operativas o nuevos proyectos. Se espera que los precios se mantengan gracias a la llegada de los astilleros chinos a este mercado de construcciones. Asimismo se verifica una tendencia actual hacia períodos más cortos y rutas más flexibles en lo que a los fletes se refiere.

Energía producida por las mareas

Un nuevo proyecto en el Reino Unido tiene por objetivo el aprovechamiento de la energía de las corrientes marinas producidas por las mareas. El gobierno británico, siguiendo su iniciativa de lograr que las energías renovables representen el 10 % del total hacia 2010 y otro 10 % más en 2020 frente al actual 1 %, ha financiado con 2,5 MUS$, a través de su Ministerio de Comercio, un proyecto piloto que demuestre la viabilidad de una instalación de generadores de mareas proyectada por la compañía Tidal Hydrulic Generators. La siguiente fase del proyecto consiste en la instalación de cinco turbinas en el Canal de Bristol en 2004, que producirán aproximadamente 1 MWh como máximo.

EE.UU. incrementará su demanda de productos refinados

Una mayor demanda de crudo no implica necesariamente un incremento general en la demanda de buques petroleros, según las conclusiones del reciente encuentro Intertanko en Washington, EE.UU., donde se ha consensuado también la continuidad de la actual tendencia a potenciar el transporte de petróleo a distancias cortas a expensas de los recorridos largos. La demanda norteamericana de petróleo es de 20 millones de barriles diarios, mientras que la capacidad de refinado es de sólo 16,5 millones de barriles al día, con pocas po-

sibilidades de expansión. De modo que aunque las perspectivas a corto plazo no son alentadoras, se producirá un crecimiento de 5 millones de barriles diarios en productos refinados importados, y en menor grado de crudo sin refinar, la mayoría procedentes de Oriente.

El granel seco mantiene sus fletes al alza

A pesar de las advertencias por parte de la Organización Internacional de Comercio sobre la actual fragilidad económica, el mercado del transporte de granel seco muestra señales de buena salud. Las exportaciones de grano sudamericano, las importaciones chinas de mineral de hierro y las japonesas de carbón ante la insuficiencia energética nuclear han permitido que las tarifas de fletes sigan al alza, en particular los mercados *handymax* y *panamax* del Atlántico y el Pacífico, así como los fletes *capesize* en China.

RENOLD HiTec Couplings

Renold Hi-Tec Coulings es líder mundial en el diseño y fabricación de **acoplamientos flexibles a compresión** durante más de 40 años

- Medición de la rigidez torsional hasta 220 kNm
- Medición de la rigidez radial y axial
- Test de desalineamientos para acoplamientos de hasta 2 metros de diámetro
- Test de atenuación de ruidos
- Última tecnología CAD
- Cálculos de vibraciones torsionales
- Análisis de transitorias y de elementos finito
- "World class manufacturing"
- Sistemas de calidad total
- Última tecnología en maquinaria e instrumentación
- Capacidad para equilibrados dinámico y estático
- Sistema de fabricación en células integradas
- Flujo de trabajo sincronizado y fluido

Tipo DCB
Par máximo hasta 5520 kNm.
Para aplicaciones de propulsión marinas.

Tipo HTB
Par máximo hasta 20 kNm.
Para aplicaciones de propulsión marina con campana de adaptación.

Tipo RB
Par máximo hasta 41 kNm.
Para grupos auxiliares.

Tipo PM
Par máximo hasta 6000 kNm.
Para industria pesada, bombas y compresores.

Tipo MSC
Par máximo hasta 375 kNm.
Para aplicaciones de propulsión marinas.

RENOLD Hi-Tec Couplings, S.A. • Tel.: +34 93 638 05 58 • Fax: +34 93 638 07 37
E-mail: renold_hitec_spain@btlink.net

Luis Guerrero Gómez, Director de la División Naval Española de Bureau Veritas

"La actuación de Bureau Veritas beneficia tanto a navieros como a los fletadores, los aseguradores del barco y de su carga, las autoridades portuarias o los Estados ribereños"

Ingeniero Naval de la promoción de 1985. Su carrera profesional comenzó en la ICO de la Armada en Ferrol. De allí, en 1987 pasó a Bureau Veritas en su oficina de Cartagena, donde se dedicó principalmente a la inspección de buques en servicio de todo tipo, además de las inspecciones habituales en la Fábrica de Motores y el astillero de Bazán. En 1995 fue nombrado Director de Bureau Veritas en el Norte de España, puesto que ostentó hasta que en 2002 asumió la Dirección de la División Naval Española.

¿Por qué estudió la carrera?

Estudié la carrera por vocación y hoy me siento muy satisfecho de haberlo hecho. Si volviera a nacer, creo que volvería a estudiar Ingeniería Naval. Los buques, el negocio marítimo y los profesionales que forman parte de este sector tienen una tradición y una categoría que compensa las mayores dificultades que existen en relación con las actividades terrestres.

¿Qué futuro ve para la carrera y los ingenieros navales?

El futuro de los ingenieros navales me parece mejor que el presente porque no me cabe duda de que la situación actual de la construcción naval en Europa no puede durar mucho. La CE tendrá que adoptar, más antes que después, las acciones necesarias para garantizar que nuestros astilleros compitan en igualdad de condiciones con los asiáticos.

¿Qué actividades realiza Bureau Veritas tanto en los temas navales como de certificación?

Desde 1828, Bureau Veritas trabaja para mejorar la seguridad de los buques y para el beneficio de la industria naval y del medio ambiente.

La seguridad en la construcción, mantenimiento y operación de los buques es esencial a la hora de llevar a cabo la explotación comercial de los mismos, no sólo a la hora de prevenir accidentes que afecten al casco y a la maquinaria sino también a la hora de salvaguardar los intereses económicos de todas las partes implicadas en el sector naval. Así, la actuación de Bureau Veritas beneficia tanto a navieros como a los fletadores, los aseguradores del barco y de su carga, las autoridades portuarias o los Estados ribereños.

Los productos y servicios prestados por Bureau Veritas en el ámbito naval son los que siguen:

- Clasificación de buques.
- Certificación de materiales y equipos navales.
- Asistencia técnica a astilleros y armadores.

¿Qué cifra de negocio mundial alcanzó Bureau Veritas en 2002 y qué importancia tiene la División Naval dentro de la sociedad?

La cifra de negocio mundial del grupo en 2002 fue de 1.145 millones de euros de los que la actividad naval facturó 149 millones de euros. Bureau Veritas tiene actualmente 6.600 buques clasificados en todo el mundo con un total de 40 millones de toneladas de registro bruto. La cartera de pedidos del sector naval es de 3,1 millones de TRB lo que supone un 10 % del total mundial. 235 buques fueron el año pasado retirados de la clasificación por no cumplir la reglamentación vigente lo que supuso 1,1 millones de TRB.

¿Cuáles son las cifras económicas de Bureau Veritas en España?

La cifra total de negocio del grupo Bureau Veritas en España fue en 2002 de 67,6 millones de euros de los que el 13 % corresponde a la actividad Marina que ha pasado de 7,9 millones de euros en 2001 a 8,8 millones de euros en 2002. Estos datos demuestran la importancia de este sector de negocio para Bureau Veritas en España. Se trata de un sector clave en nuestra economía con el que históricamente Bureau Veritas tiene además una especial vinculación ya que fue el inicio de nuestras actividades en España.

Es de destacar el hecho de que, en relación con los astilleros nacionales, Bureau Veritas consiguió el 60 % de los buques clasificados para armador español y el 57 % del tonelaje construidos para armador extranjero.

El número de empleados que trabajamos en Bureau Veritas España es de 1.095 personas.

¿Cómo está estructurado Bureau Veritas en España?

La oficina central de la línea de Marina en España se encuentra en Madrid donde la actividad se divide en dos áreas. Por un lado, el área de buques en servicio, al frente de la cual está Juan Ignacio Suárez-Llanos y, por otro lado, el área de aprobación de planos al frente de la cual estoy yo mismo, compaginando esta actividad con mi responsabilidad como Manager de esta línea de negocio en España. En el resto del país, estamos organizados en delegaciones. La delegación Norte (Bilbao, San Sebastián, Santander y Gijón), la delegación de Galicia (Vigo y La Coruña), la delegación Sur

Los buques, el negocio marítimo y los profesionales que forman parte de este sector tienen una tradición y una categoría que compensa las mayores dificultades que existen en relación con las actividades terrestres

Bureau Veritas, desde su fundación, está contribuyendo a la mejora permanente de la Industria Naval como resultado de un reconocido espíritu de servicio a las necesidades de los astilleros y armadores

(Cádiz, Huelva y Las Palmas) y la delegación de Levante (Valencia, Barcelona y Cartagena).

¿Está trabajando la sociedad en algunos aspectos concretos para la mejora de la seguridad de los buques?

Bureau Veritas, desde su fundación, está contribuyendo a la mejora permanente de la Industria Naval como resultado de un reconocido espíritu de servicio a las necesidades de los astilleros y armadores. Por eso, recientemente la compañía ha recibido de las autoridades marítimas españolas la delegación para realizar inspecciones estatutarias en el extranjero, lo que viene a confirmar este papel destacado en la Industria Naval Española. Nosotros tenemos un compromiso con la Seguridad, el Medio Ambiente y la calidad. Además, facilitamos la formación para garantizar la aplicación de las mejores prácticas en todas las áreas.

Posición de Bureau Veritas en el caso *Prestige* ¿cómo les ha afectado?

No cabe duda de que se trata de una catástrofe de dimensiones incalculables. Particularmente, para nosotros ha sido un tema que nos ha afectado colateralmente ya que Bureau Veritas emitió el certificado ISM (International Safety Management) relativo al Sistema de Gestión después de auditar los procedimientos que debe seguir la tripulación para asegurar el factor humano en su actividad. Esta certificación no tiene ninguna relación con la seguridad del buque ni con el estado del barco. En ningún caso hemos llevado a cabo actividades de clasificación del *Prestige*.

Bureau Veritas tiene actualmente 6.600 buques clasificados en todo el mundo con un total de 40 millones de TRB

Nuestros objetivos se centran en consolidar el liderazgo de Bureau Veritas en los astilleros de España

No obstante creo que todos los involucrados en la industria naval debemos aprender de estos lamentables hechos y trabajar con más ahínco, si cabe, para que no vuelvan a producirse.

¿Qué objetivos tiene Bureau Veritas en este momento?

Nuestros objetivos se centran en consolidar el liderazgo de Bureau Veritas en los astilleros de España, participar en la renovación de la flota de petroleros, desarrollar un reglamento de pesqueros que incluya la Directiva Comunitaria y Torremolinos y obtener la delegación "de facto" de la DGMM para nuevas construcciones y buques en servicio, entre otros. Por supuesto también está entre nuestras pretensiones continuar revirtiendo para mejorar nuestras prestaciones en beneficio del negocio marítimo.

Se acabaron los pitidos de alarma... éste habla

Simrad CS55/56 – Un nuevo sistema cartográfico electrónico hecho a medida

En el desarrollo del CS55/56 se han cuidado dos aspectos especialmente: la seguridad de los marineros y la facilidad para la navegación. Cualquier usuario de equipos electrónicos a bordo tiene experiencia en oír pitidos irritantes por todo el puente, con dificultades para saber de dónde procede el sonido e incluso qué aparato lo emite.

Simrad ha conseguido que el usuario reciba las alarmas más importantes a través de un generador de voz-digital como la cabina de un avión.

Al conectarse a un piloto automático, los cálculos avanzados de ruta del CS55/56 guiarán al buque de forma segura y precisa a través de toda la ruta notificando al usuario cada giro. Al mismo tiempo se le informará de peligros como blancos ARPA en plena travesía o la posibilidad de varar.

Lo increíble en navegación

SIMRAD
CS55/56
SYSTEM

Panel de mandos y control remoto de brazo.

Pida el nuevo catálogo Simrad o visite nuestra página web.

Para más información. por favor contacte con:
Simrad Spain, S.L. Partida Torres 38. Nave 8 y 9. 03570 Villajoyosa (Alicante)
Tel: +34 96 681 01 49. Fax: +34 96 685 23 04.

www.simrad.com

SIMRAD
A KONGSBERG Company

ALWAYS AT THE FOREFRONT OF TECHNOLOGY

La Industria Naval y su hora de la verdad

José Esteban Pérez García, Ingeniero Naval

Prólogo

Hace unos meses se comentó mucho un anuncio en radio y televisión en el que un hijo le preguntaba a su padre la razón por la que ambos eran forofos de un muy conocido club de fútbol. La respuesta del padre era un compendio de sentimientos encontrados: "Hay cosas que no pueden explicarse", lo cual mezclaba orgullo, sufrimiento y fatalismo en dosis compensatorias de los dos últimos ingredientes.

Seguramente hoy día, contestarnos a nosotros mismos por qué hemos dedicado mucho tiempo y esfuerzo a la construcción naval puede presentar una dificultad semejante. Preguntarle al Estado y a los ciudadanos por qué se ha dedicado mucho dinero durante tanto tiempo a esta industria, posiblemente pudiera producir sonrojo, tanto al Estado como a nosotros mismos, y seguramente no por la intención con que se ha hecho, ni por la cuantía, (este sector no está en los primeros lugares del *ranking* si se hacen las cuentas como se debe), si no por la gestión y la miopía de futuro, o quizá, como en el fútbol, hay fenómenos sin explicación.

Hace unos cuantos años, aproximadamente ya un cuarto de siglo, un estimado ingeniero naval, José Benito Parga, utilizaba como lema para un trabajo suyo una frase que en su día se aplicó a Rodrigo Díaz de Vivar, el Cid, con respecto a su rey Alfonso VI.: ¡Dios, que buen vasallo si hubiera buen señor!

Está claro que no parece que haya habido "buen señor", y por lo tanto ha quedado por demostrar la bondad del vasallo, es decir, de la construcción naval; pero me permito, sin embargo, prescindir de la coartada, y dudar (bastante) sobre si esta industria hubiera sido floreciente en el caso de que los señores, ayer y hoy los gobiernos, y hoy además, la Unión Europea y su Comisión, hubieran sido (sean) buenos, coherentes y dedicados.

No quiero convertir esto en un artículo técnico, porque datos hay en cantidad y están al alcance de todos. Sin embargo, será ineludible citar algunos como ilustración necesaria.

Lo que sí es en cambio necesario es intentar contaros lo que pasa, que es muy duro, aunque sea en clave amena que suavice el impacto. En el fondo, y seguramente, nada de lo que aquí se diga es desconocido, pero a veces, en cambio, guardado en nuestras sentinas más profundas sin airearlo, sea por inseguridad, incredulidad, pacatería, miedo ó simplemente porque la "patada a seguir" puede resultar lo más llevadero y cómodo (no está claro para quién) a cortísimo plazo. (En el deporte, la "patada a seguir" se le da a un balón, en el asunto que nos ocupa, como no hay balón, Dios sabe...)

Permitidme por tanto a mí también, que utilice los primeros versos de la Epístola de Francisco de Quevedo al Conde-Duque de Olivares, para ilustrar y dar entrada a este pequeño trabajo recordatorio (esperando que alguien recoja el guante y haga lo que decía Quevedo):

No he de callar, por más que con el dedo,
Ya tocando la boca o ya la frente,
Silencio avises ó amenaces miedo.
¿No ha de haber un espíritu valiente?
¿Siempre se ha de sentir lo que se dice?
¿Nunca se ha de decir lo que se siente?

Introducción

El sector de la construcción naval siempre ha hecho un análisis voluntarista de sí mismo, y por una razón u otra, desde la más remota antigüedad ha sido considerado muy importante, vital o estratégico para los países marítimos más desarrollados.

Como el objetivo de este artículo no es histórico, ni siquiera historicista, sólo voy a remontarme al periodo entre-guerras mundiales para contar que ya en el año 1932 hubo intentos entre Alemania, Holanda y los países escandinavos, para ponerse de acuerdo en una reducción de capacidad de producción de buques nuevos. ¿Qué atracción habrá tenido siempre los buques y la mar, que todo el mundo civilizado ha querido siempre dominar esta industria?

En 1937, veintisiete constructores navales de Europa, pertenecientes a Bélgica, Reino Unido, Dinamarca, Alemania, Holanda, Noruega y Suecia fundaron el "*International Shipbuilding Committee*"

Entre los objetivos más importantes que justificaban ese espíritu de cooperación figuraban dos que no nos son desconocidos:

- Acabar con el exceso de capacidad.
- Vigilar la tendencia a ofertar precios no suficientemente remunerativos.

Como es fácil entender, la segunda es una consecuencia de la primera, y ésta lo es del *boom* registrado al final de la Primera Gran Guerra ante la falta de flota.

Entonces, y hasta bastante después de la Segunda Guerra Mundial, la competencia japonesa no existía y Corea no contaba hasta prácticamente los tres últimos lustros del siglo XX.

Para no cansaros, resumiré en pocas palabras la evolución de la situación hasta los años cercanos.

Los países europeos, así como EE.UU. y Canadá protegieron en paralelo tanto a su construcción naval como a su marina mercante, con fórmulas más ó menos originales, pero en su mayoría bastante rudimentarias: ayudas a la producción, reserva de tráficos y otras menos directas.

Desde el año 1969, en la que la CEE emite su primera Directiva, limitando las ayudas a los astilleros hasta un 10 % del precio de contrato, hasta hoy, se han sucedido toda serie de pintorescas, irresponsables y tímidas medidas (que ya afectaron a España desde 1986) que bajo el lema totalmente farisaico de "defender la transparencia y la competencia del mercado interior europeo", proporcionaron una especie de "café para todos". La dosis de cafeína variaba según la imaginación, la inteligencia y la voluntad política de cada Estado Miembro, a la hora de impulsar a su industria de la construcción naval.

En 1981, la CEE aprobó la 5ª Directiva que fue varias veces prolongada hasta el final de 1984.

Las majestuosas declaraciones que justificaban su promulgación se centraban en la necesidad europea de mantener una fuerte industria de construcción naval acorde "con la importancia de sus intereses marítimos y con el peso social y económico del sector".

La CEE hizo entonces un inventario de ayudas que incluía, entre otras: condiciones especiales de crédito, ayudas a la inversión, ayudas de emergencia financiera, ayudas destinadas a reducir el impacto social y regional de los planes de reconversión, subsidios de producción a los astilleros, compensaciones a los costes de producción en función de la inflación y subsidios a la inversión para los armadores.

El máximo nivel de ayuda integrado por las tres últimas medidas mencionadas debía ser sometido a aprobación de la Comisión Europea.

Ni qué decir tiene que un solo vistazo a la lista, ya indica que los países de la CEE ligaban la construcción de buques nuevos con las necesidades de sus astilleros nacionales.

Los gobiernos se afanaban en imaginar y producir medidas que aseguraban un mínimo volumen de contratos que pudieran mantener vivos a sus astilleros, con resultados más bien pobres. A veces había imaginación pero no medidas, y otras veces había medidas pero sin ninguna imaginación, y en otros casos, ni una cosa ni otra, que es la mejor manera de pasar desapercibido y no equivocarse.

Hubo ayudas a la producción de hasta el 17,5 % (Alemania) mientras en otros países como Holanda, el 75 % de las pérdidas era soportado por el Estado (la mitad directamente, y la otra mitad mediante créditos especiales a largo plazo). Todo esto era sólo una muestra.

España, como es bien sabido, aún no miembro de la CEE, realizó un plan de reconversión en 1984 y siguientes que ha sido extensamente glosado desde entonces, y que siendo, (como era) absolutamente urgente y necesario en su conjunto, fue llevado a cabo de manera precipitada, chapucera y contradictoria. Personalmente lo viví en Ferrol y aunque profesionalmente no me afectó, puedo dar fe del desastre que supuso para todo el sector y su industria auxiliar.

Cuando finalmente España entró a formar parte de la Comunidad Económica Europea, en 1986, además de beneficiarse de medidas especiales de reconversión, se incorporó a un régimen que consentía ayudas directas a los contratos en la CEE de hasta el 24 % del precio de contrato más la ayuda.

Como era igual para todos, se aseguraba según la doctrina imperante, la transparencia, la equidad y la competencia en el mercado interno.

Florecían paralelamente medidas de apoyo al sector naviero, generalmente de carácter fiscal y financiero, en general no ligadas a construir en el propio país y que como era de esperar, fueron lentamente contribuyendo a desplazar el ahorro, la inversión y el riesgo propio en beneficio de astilleros de países teóricamente más "competitivos".

De hecho, hoy continúan siendo permitidas en la UE ayudas de estado al sector naviero, lo cual refleja el respeto de los gobiernos ante las necesidades del tráfico marítimo.

Y esto está bien, es saludable, al igual que los segundos registros, etc., etc.

Ahora, no deben olvidar los legisladores y los que hacen la política, que así como un buque se puede abanderar fuera, los astilleros no se pueden "abanderar" fuera. Y no sólo eso, sino que además en muchos casos tienen que pagar el extracoste de las protecciones comerciales que se otorgan muchos de sus suministros, que elevan artificialmente el precio de mercado que afecta los costes del astillero.

No quiero cansar al lector con una descripción detallada de lo que ha pasado hasta nuestros días. Sí en cambio me he detenido un poco en lo que podríamos llamar antigüedad, porque las raíces de lo que pasa hoy son largas y viejas y tan persistentes, que parecen no haber cambiado.

Ya en la década de los 90, el problema se había agudizado, y Japón y Corea del Sur se habían (Japón ya con anterioridad) convertido en los dueños de un mercado que era global mucho antes que la "globalidad" fuera tan profusamente utilizada como en nuestros días, en los que hasta los "antiglobalidad" son organizaciones globales.

España había vivido una época de gran actividad en la construcción naval en la década de los 70 que llevó a multiplicar su capacidad y en la que las luchas de competencia suicida entre astilleros por contratar buques que forzosamente habían de construirse en nuestro país, constituyeron entonces los gérmenes de los problemas que provocarían las crisis superpuestas de los 80 y la situación que se ha prolongado hasta la actualidad. (Astilleros de Cádiz, S.A., ASTANO y petroleros para Golf).

Los astilleros europeos tomaron en los 90 una posición que, en mi opinión, ha demostrado ser equivocada. Pero esta posición, que en principio obedecía a una táctica que podía ser admisible, ha sido utilizada por la Unión Europea y consecuentemente por los países miembros para justificar una falta de voluntad política que nos ha llevado a donde estamos.

Al mismo tiempo, esa estrategia puso en bandeja a Japón y Corea el dominio del mercado, como veremos.

El boomerang y la patata caliente

Los más importantes astilleros europeos, conjugando los precios de mercado impuestos por los astilleros del Extremo Oriente, inasequibles para sus costes, y la progresiva reducción de las ayudas autorizadas por la Unión Europea en sus sucesivas Directivas, decidieron como estrategia que su mercado estaba en el segmento o nicho de los buques tecnológicamente avanzados y más sofisticados, renunciando paladinamente a todos aquellos tipos (petroleros, graneleros, etc.) por considerarlos más propios de países menos sofisticados y socialmente más atrasados, con costes laborales mucho más bajos que el europeo.

En ese momento, los astilleros europeos estaban renunciando a más del 70 % del mercado, medido en toneladas de registro bruto compensadas y tenían que admitir, que del resto sólo dominaban en principio, aproximadamente la mitad de ese 30 %. ¡Ah, pero una decisión, es una decisión!

Toda esta estrategia, por razones que se explicarán, ha dado como resultado que en el año en que vivimos, la participación en el mercado de los astilleros de la Unión Europea haya bajado hasta el 5,4 % en el primer trimestre de 2003, cuando su capacidad total anda por el 24 %.

Aquella posición, que hubiera sido una admisible operación táctica para reivindicar medidas que permitieran la recuperación de

L27/38
Propulsión para el siglo XXI

MAN B&W

NEW GEN ERA TION

Cuando la tecnología marca la diferencia

Cabezas de bielas marinas... caja delantera/trasera... diseño sin tuberías... filtro automático del aceite lubricante... turbocargador con compuerta de descarga... derivación del aire de carga... dos ejes de levas... Estas y muchas otras nuevas condiciones tecnológicas que entregan una potencia de 2040-3060 kW con un bajo contenido de NOx. Los beneficios son: aumento en el rendimiento, confiabilidad y sobre todo economía, con un bajo impacto ambiental. El motor propulsor L27/38 dictará las pautas que seguirán las flotas mundiales del siglo XXI.

MAN B&W Diesel A/S, Alpha Diesel, Niels Juels Vej 15, DK-9900 Frederikshavn
Telephone: +45 9620 4100, E-mail: alpha@manbw.dk, Http://www.manbw.dk
MAN B&W Diesel, S.A.U., Calle Castello 88 - 1. dcha, E-28006 Madrid
E-mail: manbw@manbw.es

Alpha
PROPULSION SYSTEMS

segmentos de mercado perdidos, se convirtió en una estrategia que los constructores navales se autocreyeron, y que dio a los gobiernos y a la UE la posibilidad de seguir ignorando el problema. Lo cual demuestra la peligrosidad de las posiciones justificativas frente a las positivas. Generalmente son como el cáncer, siempre o casi siempre ganan.

Fue, y continúa siendo, además, una de las muestras más claras de la insolidaridad que ha ido creciendo entre las compañías de construcción naval europeas. El error no fue sólo el ya expuesto, que en el fondo era un gambito para que algunos, que se autoconsideraban "mejores", pudieran vivir y progresar con los llamados buques de alta tecnología, para los que esperaban disfrutar de un equilibrio entre la demanda y "su" oferta, mientras los demás europeos, pobres ellos, sucumbían ante la imparable voracidad de Japón y sobre todo de Corea.

No se reparó entonces en varias cosas, pero fundamentalmente en dos: que la industria naval es difícil de matar (pero no imposible) y en cambio fácil de morir, y que los segmentos de mercado a los que se renunciaba eran precisamente aquellos más directamente relacionados con el crecimiento económico y que constituyen en sí mismos una necesidad vital de transporte (productos energéticos, materias primas, etc.)

En épocas de desaceleración económica, la demanda de los segmentos llamados "sofisticados" puede simplemente desaparecer, mientras su crecimiento puede ser ínfimo en épocas positivas.

Aproximadamente el 90 % de las toneladas compensadas contratadas corresponden al trío de tipos: petroleros, portacontenedores, graneleros, precisamente esos grupos de buques que los europeos parecen poco interesados en construir.

Además, ligar el avance tecnológico con el tipo de transporte o de uso, ha sido y es un error básico que ya se está propagando.

También parece instructivo saber que el año pasado 2002, el conjunto de los astilleros de Corea, Japón y la R.P. de China contrataron el 77 % del tonelaje compensado firmado por armadores de flotas controladas desde la Unión Europea. Por supuesto, los países asiáticos mencionados contrataron prácticamente el 100 % del tonelaje controlado por sus armadores, así que ellos construyen lo suyo y lo de los demás. En breve, la inmensa mayoría de elementos para el transporte marítimo se construirán en las orillas del Mar Amarillo y sólo por tres países.

El caso de Corea merece una pequeña glosa monográfica. Tras su decisión política de convertirse en líderes de la construcción naval mundial, (y de otras cosas, tales como automoción, componentes electrónicos, etc., pero que por diferencia con los buques, están en muchos lugares sujetos a cuotas, aranceles, etc.) y desbancar a Japón (quien además tiene un permanente sentimiento enfermizo de culpabilidad histórica respecto de Corea) se pusieron pues los coreanos manos a la obra. Mejoraron o construyeron nuevos astilleros con espíritu olímpico: "más grandes, más fuertes, mejor dotados", ligaron muy acertadamente la educación técnica y la formación a la industria, integrada ésta en grandes conglomerados horizontales y simultáneamente verticales, que tenían el dominio fáctico del país debido a su poderío industrial y financiero, y consiguieron su objetivo: se pusieron a la cabeza tras inversiones extraordinarias cuya amortización se inscribe en partidas contables probablemente extraterrestres, (no se suelen encontrar, ni consecuentemente repercutir).

En las reuniones entre astilleros europeos, japoneses, coreanos y norteamericanos a las que he asistido, ha sido manifiesta y reiteradamente imposible conocer alguna metodología de costes conceptuales de los astilleros coreanos, que todos, incluido ellos, habíamos acordado mostrar.

La Comisión Europea ha reconocido oficialmente a través de sus ya ¡siete! informes al Consejo de Ministros, que los astilleros coreanos están construyendo por debajo de su propio coste en porcentajes variables según el tipo de buque, pero con un promedio del 18 %.

¿Qué se ha hecho?

En 1989 se comenzó la negociación de un acuerdo en la OCDE llamado "Acuerdo sobre condiciones normales de competencia en el mercado de la construcción naval"

Sólo el nombre ya demostraba que si hay que poner condiciones al mercado, éste no será nunca normal, pero en fin, este asunto dio trabajo a varios estamentos públicos hasta 1994 en que se firmó. (Yo mismo fui testigo privilegiado del Acuerdo al actuar como asesor de la Comisión Europea en representación de CESA, Asociación Comunitaria de Constructores Navales, de la que era Secretario General).

EE.UU., pese a haber provocado las negociaciones, no ratificó nunca ese Acuerdo pues se dio cuenta de su inutilidad. La UE, Noruega, Japón y Corea sí lo hicieron, pero como era lógico, nunca se puso en marcha y quedó en el frigorífico.

Ahora, con el burocratismo que caracteriza a la Comisión Europea, se pretende acometer unas nuevas negociaciones para obtener un nuevo Acuerdo, esta vez sin EE.UU. pero con China y con una UE ampliada.

Parece difícil que mientras haya negociaciones en las que se pretende definir lo indefinible y tapar los agujeros de un colador con una red, la Unión Europea pueda tomar las únicas medidas que en estos asuntos surten efectos reales y no virtuales.

Siguiendo con el papeleo y las medidas virtuales, CESA interpuso una denuncia ante la Unión Europea contra la construcción naval coreana, cuyo propósito primigenio era deshacer la idea que mantenía tanto la Comisión Europea como algunos gobiernos de países miembros, de que los astilleros europeos sólo sabían "quejarse" para esperar pasivamente a que les ayudaran. Puedo asegurar que esto era así, pues yo mismo, como Secretario General de CESA firmé el documento oficial de denuncia.

Todos sabemos que no existen verdades absolutas, pero tampoco mentiras absolutas, y esto es aplicable a las opiniones, tanto de la UE como de los astilleros, en el punto anterior.

Se produjo entonces y hasta ahora, en que se empieza a despertar, una especie de "comedura de coco" y de nuevo, autojustificación que, como la morfina, atenuó el dolor de la pérdida de mercado, hizo moderadamente felices a los servicios de la Comisión Europea, proporcionándoles la necesaria coartada para seguir sorteando el problema mientras continuaba el proceso de instrucción, paneles en la OMC y toda la parafernalia de un procedimiento de este tipo, que continuó produciendo y almacenando toneladas de informes, trabajos, correos electrónicos que han actuado como bálsamo contra la esperable adrenalina.

Parece lógico, que cuando la UE acepta la denuncia de la industria y lleva a Corea ante la OMC, se provea de un arma disuasoria suficientemente potente.

En vez de una poderosa estaca comercial, la UE ha enarbolado un pequeño mondadientes que consiste en otorgar un 6 % de ayuda directa a los contratos de portacontenedores, buques químicos (que no sean de acero inoxidable) y de transporte de productos derivados del petróleo.

Como se ha podido comprobar, tal medida no ha servido para nada y además la evolución del cambio euro-dólar la hizo inservible desde su nacimiento. Eso sí, no sirve, pero puede ser enarbolada contra nosotros.

Pero debemos ser rigurosos y no poner toda la carga de la prueba en Corea. La decisión de "elegir" un segmento de mercado se ha vuelto contra nosotros como un boomerang, arrinconándonos y convirtiéndonos en "testimoniales" si no se encuentra el remedio inmediatamente.

Quizás sea sano hacer algunas reflexiones:

¿Por qué las grandes firmas de la automoción siguen haciendo, además de sus berlinas de lujo sofisticadas, los camiones, tractores y otro material móvil mal llamado "no sofisticado"?

En los astilleros hemos confundido el lujo y la complicación del producto con la alta tecnología y la sofisticación.

Ante la dificultad de competir, nos hemos retirado a pequeñas parcelas de productos lujosos y complicados ya que lo que en general no hemos hecho ha sido aumentar, sofisticar y modularizar la tecnología del proceso. Es cierto que nuestra capacidad de inversión ha sido tan reducida como nuestros beneficios, pero esto no lo justifica todo y, desde luego, no en todos los casos, y así nos intentamos refugiar en la "artesanía" aunque le llamemos de otra manera.

La arquitectura naval, los adelantos en la propulsión, en el consumo, en la protección del medio ambiente, etc., que son los que de verdad dan la medida del verdadero adelanto y la capacidad para aplicarlos con costes competitivos, no son exclusivas de una industria europea, pues si así fuera no estaríamos donde estamos.

Al haber descendido por debajo de una "masa crítica", hemos perdido la posibilidad de utilizar en nuestro favor el efecto de escala, por lo cual, todo aquello que es común en todos los tipos de buques y que no es despreciable en cuantía, nos resulta más caro que a nuestros competidores de Japón y Corea.

De vez en cuando, ha habido atisbos de que el sector se iba a mostrar cohesionado para pedir acciones y medidas que pusieran de manifiesto la verdadera situación. En 1948, CESA produjo un Memorando que anexaba un borrador de proyectos de medidas de orden económico, social y fiscal.

Todos estuvieron de acuerdo en el texto que declaraba la gravedad de la situación, las propuestas eran congruentes con el tipo de medicina necesario para atajar una enfermedad mortal, pero una cautela mal entendida, un miedo a ser tachados de antiliberales, redujo una reunión de líderes de la construcción naval europea en Francfort, a una presentación mediática del Memorando, sin ofrecer ninguna propuesta definida. Aquel acto mereció una foto de portada de la revista Fairplay en la que aparecíamos todos sonrientes, con el subtítulo: ¿de qué se ríen estos señores?. Fue una premonición.

Ahora, el sector naval de la UE ha emprendido otra cruzada mediática con la iniciativa llamada "Leadership 2015" en la que participan, no sólo la industria, si no también algunos Miembros de la Comisión Europea, incluido el Comisario de la Competencia, a petición propia, que pondrá el ojo vigilante por si alguien se desmanda y acepta algo teóricamente y exquisitamente "incompatible" con el mercado común.

Decía hace unos pocos años el Comisario de Industria y Mercado Interior de la UE, en una jocosa crítica a la política de competencia de la UE, que la mejor manera de acabar con los problemas de la competencia era dejar de competir. Si nadie puede competir, se acabó el problema (al burro muerto..., etc.). Esta manera de trabajar, que tiene un carácter inquisitorial, se utiliza mucho últimamente en la Comisión Europea.

Muchos lectores de esta revista puede que se acuerden de que en 1978, y en una situación mucho menos dramática que ésta, se organizó por el COIN y la AINE un Congreso nacional de Tráfico Marítimo y Construcción Naval en un tiempo récord, y con un sentimiento de trompetazo de alarma. Mucha gente asistió y contribuyó, desde todos los estamentos políticos, empresariales universitarios y sindicales. Seguramente la fiebre de la transición política ayudó sobremanera a la participación.

Aquello no pasó, aparentemente, de una declaración de intenciones acorde con los tiempos, pero sólo su capacidad de convocatoria constituyó un triunfo increíble en un país tan de espaldas al mundo marítimo como el nuestro y tan poco dado a declarar cooperativamente sus problemas. Ya se sabe que la tradición es: yo arreglo lo mío y el que venga detrás… Detrás, finalmente, quien suele estar y sufrir es el conjunto del país.

He de repetir aquí un párrafo de la intervención en aquel Congreso de José Benito Parga que versaba sobre el análisis de la situación y sus perspectivas:

"… que como la posibilidad de un acuerdo internacional cae fuera de la realidad, la crisis se afrontará a base de medidas de tipo individual protagonizadas por los países constructores. Así es de esperar que los más ágiles, los más imaginativos y los que posean personas más preparadas, serán los que salgan mejor librados."

Y así ha sido, salvo en la Unión Europea, donde poner de acuerdo a varios países, (ahora quince, mañana veinticinco) en asuntos marítimos, parece una misión casi imposible.

El asunto de la construcción naval en Europa es ahora una patata caliente cuya temperatura aumenta exponencialmente y que consecuentemente todo el mundo quiere "largar" a otro.

Pero no debemos engañarnos, somos una patata pequeña, denostada a través de desastres medioambientales de gran impacto mediático y causa de controversias políticas, a pesar de ser una industria que construye y explota el medio de transporte más seguro y ambientalmente inocuo del mundo y posiblemente el más necesario desde el punto de vista del abastecimiento que nos permite mantener nuestro nivel de vida. Que esto sea una necesidad estratégica es generalmente cuestionado por aquellos que ignoran cómo se mueve la economía en el mundo, o están tan "adelantados" que piensan que la energía, los bienes, etc., se transmiten por Internet. Tampoco lo ven aquellos que continúan la larga tradición hispana de vivir de espaldas al mar.

Y que conste que el que esto escribe es un ardiente defensor de la absoluta necesidad de la aplicación de las técnicas de la "sociedad de la comunicación" a nuestra industria.

Resulta incuestionablemente difícil, y no sé si fácticamente positivo, producir una iniciativa que se llame "LeaderShip 2015" en el año 2003 cuando lo que se tiene es un humilde 5,4 % del mercado (que no es precisamente de concurrencia perfecta). En fin, más vale una iniciativa en colaboración que nada.

En cualquier caso, creo debemos tener conciencia de dónde estamos y dejarnos de zarandajas de salón para ir directamente al corazón del problema.

Europa debe elegir entre poseer una industria naval, lo cual requerirá medidas importantes y seguramente incompatibles con teorías liberales a ultranza, o reconocer su impotencia para cambiar las reglas y ayudar a cerrar esta industria de manera ordenada y con traumatismo reducido. Lo que no puede hacer es mirar para otro lado, apoyando su inactividad en burocracias y actitudes reglamentistas, mientras los astilleros mueren unos tras otros. Eso sí, entretanto la Comisión Europea se entretiene abriendo procedi-

mientos por la D.G. de la Competencia contra todo el que se mueve, o le parece que se mueve.

Dentro de todo este proceso, el sector europeo a través del LeaderShip 2015, enuncia formalmente que soluciones tipo EE.UU. no son de recibo por proteccionistas y por ser catalizadoras de una baja competitividad. Se refiere, claro, a la Jones Act., el Title XI, el llamado *"Shipbuilding capability preservation Agreement"* y otras medidas.

En esas reuniones JEKU que antes he mencionado, y mientras los europeos apoyados por los japoneses hacíamos una enérgica defensa para convencer a Corea de la necesidad de disminuir capacidad de construcción, escuché decir a un presidente de un astillero americano algo como lo siguiente:

"...Miren Uds., vemos con mucha simpatía lo que dicen y nos parece muy razonable. Sin embargo, nosotros en USA no podemos vernos limitados en ese sentido, porque siendo garantes de la paz en el mundo, no podemos sacrificar en absoluto nuestra capacidad de construcción naval aunque en determinadas épocas esté utilizada por debajo de su nivel. Y para ello se hará lo que haya que hacer con absoluta independencia".

Nosotros, que ahora en Europa tenemos una participación en el mercado que porcentualmente (pero no ocasionalmente) se mide con un dígito, parece que queremos convencer a nuestros competidores de que las reglas a utilizar sean las nuestras.

Lamentablemente hay que decir, que es como si un equipo de fútbol que se ve abocado a jugar la promoción para bajar a segunda división quisiera imponer reglas a los que encabezan la tabla, aunque éstas sean las más puras y exquisitas que puedan existir.

¿Y ahora qué?

El que esto escribe no puede pronunciarse sobre qué es lo mejor, porque no tiene la completa visión macro-económica, macro-política, y de futuro que sería necesaria y que supone que está en manos de quien tiene las responsabilidades últimas, y por lo tanto, seguramente no siendo "políticamente correcto", cree que se deberían tomar medidas de contención, contramedidas comerciales contra los que hacen la competencia desleal, referidas a la importación e intercambios comerciales de otros productos, que es una iniciativa política que ellos pueden acusar. Que se puedan tomar medidas proteccionistas con respecto al tráfico marítimo europeo (y sería objeto de un artículo seguramente más largo que éste el listar un gran número de razones justificativas estratégicas, medioambientales, etc., etc.) o se acabará desmantelando la industria europea de la construcción naval.

Ambos caminos tienen un coste, unas fortalezas y unas debilidades, pero hay que dejar de una vez por todas de "marear la perdiz" y sacar la cabeza de debajo del ala. No hay caminos intermedios.

Gran parte de la construcción naval europea, y algunas entidades políticas vuelven ahora su mirada a la construcción naval militar como la panacea que resuelve todos los problemas.

La industria militar es por su propia naturaleza y por razones obvias, protegida. Además es ajena a los escenarios comerciales competitivos de la construcción civil. La convivencia de ambas industrias ha redundado siempre en un beneficio mutuo. España se equivocó en 1984 cuando construyó un mamparo estanco entre ellas. Una no puede ser refugio de otra, en ambos sentidos, pero su complemento es necesario.

La seguridad estratégica de una nación o de un conjunto no depende sólo de tener fragatas, submarinos o portaaeronaves. Depende de tener asegurados los transportes que necesita la inmensa mayoría de los cuales no se pueden hacer por vía terrestre ó aérea.

Una pregunta inocente

En un estudio danés de hace unos doce años, parecía demostrarse que la participación en el coste de los bienes transportados por vía marítima, que reflejaran la renovación completa de la flota mundial en diez años, era inferior al 4 %.

Todo el mundo sabe que las tasas de interés y los costes financieros de entonces eran enormemente más elevados que ahora, que estamos en niveles asombrosamente bajos. Desde hace años el antiguo *"Understanding"* de la OCDE referido a los créditos de exportación de buques quedó obsoleto porque fijaba un interés mínimo del 8 % para dichos créditos.

Acordémonos de las ventajas del C.A.R.I.

¿Cuánto han disminuido los costes de capital hoy para los armadores?, ¿y para los gobiernos que subsidiaban los créditos?, ¿por qué no se refleja esto en los precios, que llevan años siendo miserables?, ¿cómo es posible que un buque LNG de 235.000 metros cúbicos costara 230 MUS$ hace diez años y ahora se contrate entre 150 y 160 MUS$?, ¿cómo nos explicamos que los astilleros de un país europeo del norte, paladín de la eliminación de subsidios, ofrezca LNG de 245.000 m cúbicos a precio coreano, muy por debajo de los precios españoles y franceses (según la prensa), y pese a su alto estándar como constructor no consiga contratar?

Estamos en un año récord de contratación. ¿Cómo pueden seguir bajando los precios cuando los costes de capital han caído en picado? ¿Es que la ceguera de algunos constructores nos sigue acercando a todos al abismo?

Y un último apunte "europeo" sobre el asunto tan traído y llevado de la competitividad y la falta de productividad de los astilleros americanos (que por otra parte es cierta). Puede ser que este tema de las competitividades haya que contemplarlo en un ámbito más global. Si somos globales, sea, pero para todo.

Es cierto que el mismo buque mercante construido en EE.UU. cuesta más del doble que en Europa, y si lo construyen es porque los tráficos implicados están protegidos, y por otras razones que seguramente puede aducir, a su manera, el país más poderoso del mundo. Pero lo que también es cierto es que los Estados Unidos como país tienen una economía altamente competitiva. Parece que el consumidor norteamericano no jura en arameo por el reducidísimo extracoste de los fletes de los buques de su bandera, construidos obligatoriamente en su país, y muchos de ellos dedicados al aprovisionamiento de productos energéticos.

Está claro que si las cosas se miran globalmente los juicios pueden cambiar, y a lo mejor, hasta las decisiones...

El rincón español

Nadie duda que la existencia de la UE es un bien inapreciable en sí mismo. Afortunadamente. Pero esto no quiere decir que todo marche bien para todos con las reglas establecidas.

La construcción naval es claramente un ejemplo. Cada año los astilleros europeos hemos ido a menos, y rectificar dicen que es de sabios.

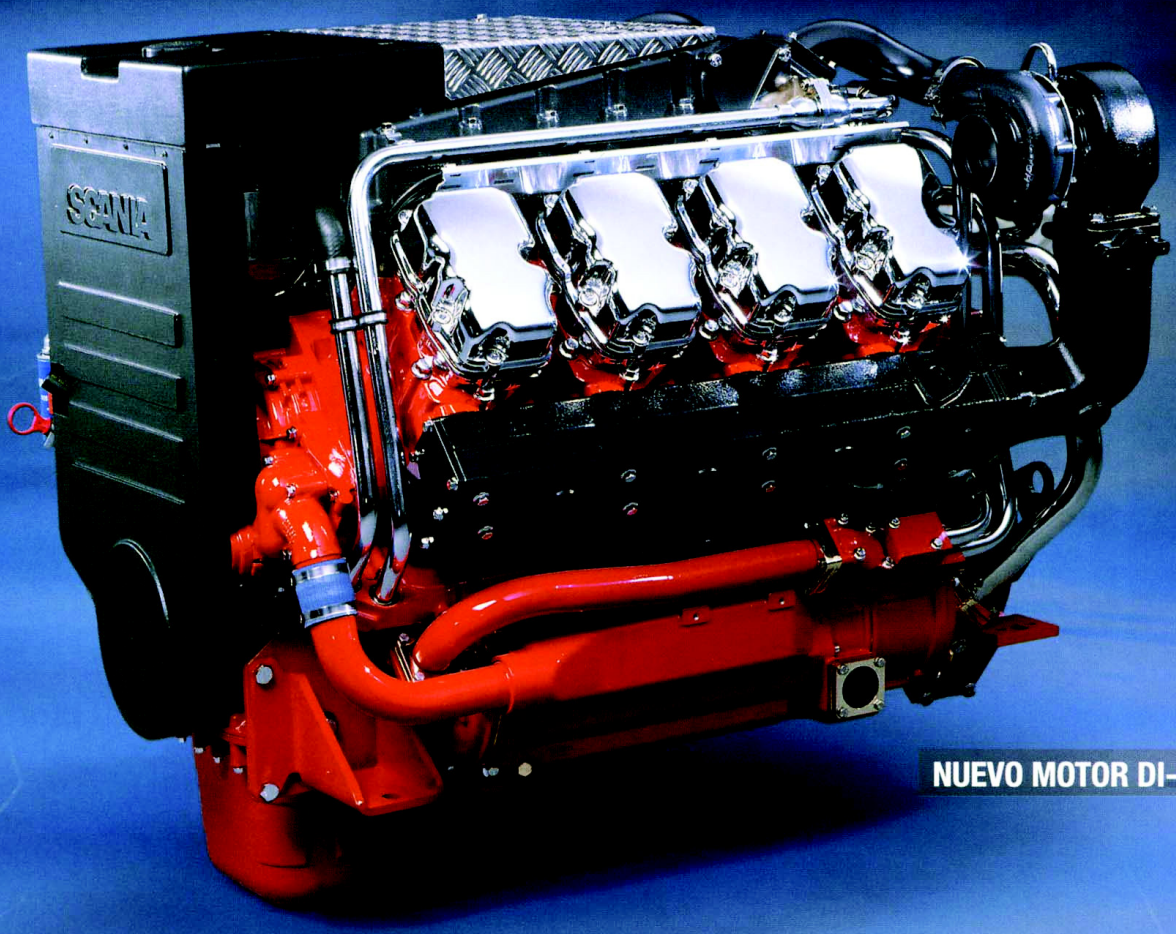
Pero, en todo este escenario y en los últimos tiempos, ¿cómo nos ha ido a los españoles? Lamentablemente, no hay más que mirar el panorama y las estadísticas.

La verdad es que la UE ha dado pocas oportunidades, pero otros las han aprovechado mejor que nosotros.

SCANIA MARINE ENGINES
1902 2002
100 YEARS

MOTORES MARINOS SCANIA

Nada surca los mares con tanta potencia y menos consumo.



NUEVO MOTOR DI-16 L

Economía operativa.
Propulsores y auxiliares marinos para salas de máquinas desasistidas.
Mínimo consumo de combustible y aceite.
Certificación de todas las sociedades clasificatorias.
Potencia contínua sin limitación de horas ni factor de carga.
Garantía de cuatro años de acuerdo con las condiciones generales de garantías sin costo alguno para el cliente.

La larga experiencia y los constantes avances tecnológicos del grupo Scania, han hecho posible crear motores marinos capaces de conseguir la máxima potencia sin aumentar el consumo. Estas cualidades y los continuos estudios y aportaciones del Departamento de Investigación y Desarrollo, han contribuido a posicionar estos motores como líderes en el sector marítimo.

SCANIA
División de Motores Marinos e Industriales

www.scania.es

Los elementos fundamentales de apoyo comercial para los astilleros españoles se basaban en la financiación estructurada apoyada en el "*Understanding* OCDE", que se renovó hace más de un año, haciéndolo factible, y que por razones que se ignoran, la administración española ha sido incapaz de transponer legislativamente. Nuestros competidores europeos lo llevan ya utilizando un año, al limitarse a transponerlo directamente. Nosotros no y encima, estamos cuestionados por la Comisión Europea.

Por otra parte, los incentivos a los armadores, especialmente los de tipo fiscal, como la tributación por tonelada, o los avales del Ministerio de Fomento, han estado atascados y por lo tanto frenando a los armadores en sus planes (para adquirir ó construir) y a los inversores y los bancos para entrar en el negocio marítimo en un país tan necesitado de él como el nuestro.

Desgraciadamente, en otros países el camino entre la idea potencial de legislaciones positivas y su utilización práctica es infinitamente más corto que en España, donde estos períodos se miden por años.

En el año 1994, y tras arduos trabajos de convencimiento realizados por UNINAVE con los grupos políticos en el Congreso de los Diputados, se aprobó por unanimidad una proposición no de ley instando al gobierno a poner en marcha un sistema de garantías estatales para los créditos que se concedieran para construcción naval.

Suponía tal iniciativa, encajar nuestras posibilidades con las de otros países europeos, y especialmente, para el momento en que como se preveía, se acabasen las ayudas directas que la UE autorizaba.

El hecho es que hoy cuando las ayudas han desaparecido, las garantías estatales constituyen una herramienta vital para competir, y siguen sin existir, pese a aquella Proposición. La creación de un fondo que sirviera a "todos" los astilleros sigue pendiente.

Otro asunto importante pertenece al apoyo a las actividades de I+D que son vitales para este sector. Por primera vez, las Asociaciones Empresariales de Astilleros, Navieros e Industria Auxiliar Naval elaboraron un proyecto de Plan Tecnológico para el sector marítimo que entregaron al Ministerio de Ciencia y Tecnología en Marzo de 2002. Esto supuso un esfuerzo de colaboración muy positivamente valorado por el Ministerio.

Se pretendía tener un plan semejante al aeronáutico en cuanto a disponibilidad y acceso, dentro del Plan Nacional de I+D. La industria espera que a partir de 2004 tal plan se materialice como fue presentado. Al menos es lo que yo puedo suponer, pero el sector tiene que notar que el gobierno está actuando coordinadamente para ello.

Uno de los problemas más importantes en el tratamiento de los apoyos a actividades I+D se produce cuando la inversión en tales actividades desgravan del impuesto de sociedades. Cuando las empresas de un sector, o en general, necesitan de un empujón en I+D para ser competitivas y poder dar resultados positivos, no tienen prácticamente ningún margen de desgravación.

Permítaseme poner sólo un ejemplo europeo, el de Holanda, que además fue de los pocos países exitosos en su reconversión naval. El sistema consiste esencialmente en una reducción de las cantidades que, por retenciones a cuenta del impuesto sobre los salarios y las cuotas a la seguridad social, las empresas han de pagar a Hacienda.

Tal reducción que alcanza hasta un 40 % de los primeros 68.000 euros, para los empleados que trabajan en actividades cualificadas como I+D, y el 13 % por encima de dicha cantidad. Las mismas condiciones son directamente aplicables a los trabajadores autónomos, lo que evidentemente fomenta el aumento de su número.

En cualquier caso, España también debe elegir, y por tanto contribuir activamente a la decisión urgente europea sobre si se quiere o no se quiere tener una industria de este tipo en Europa, y por supuesto, como finalmente alguna industria habrá, y algún consorcio se formará, no quedarse fuera. Hay que estar y sin complejos.

Ya se dijo en esta misma Revista hace cinco años y se ha repetido varias veces, por el que esto escribe. Creo equivocarme poco si digo que es probablemente la única salida para la que la UE podría estar preparada y lista para ayudar. Ya hay y habrá codazos, y conviene "estar" y sin complejos en todos los escenarios. En caso contrario, habrá que desaparecer.

Epílogo

En esta industria, la competitividad se basa en un complejo entramado de posibilidades y caminos tanto técnico-productivos como financieros, fiscales, etc. Deben funcionar todos.

Cuando se convocó en emergencia aquel Congreso de 1978, la cartera de pedidos española en octubre de 1977 era de 2,6 millones de GT. Ahora es de menos de un millón y sin alimentación sensible. No podemos pedir a otros que se mojen, si no estamos dispuestos a humedecernos también nosotros.

Nota

Este artículo no es un artículo técnico, y en parte puede ser considerado de opinión, pero absolutamente fiel a la información manejada, que se cita a continuación para el lector que quiera profundizar en una materia tan peculiar, que el autor reconoce, tanto su dificultad para exponerla racionalmente en un espacio tan corto y necesariamente árido, como posiblemente el vicio adquirido para expresarlo debido al ensimismamiento de haber vivido tantos años en el caldo de cultivo de referencia. Un tratamiento equilibrado de todos los asuntos, llevaría casi a un libro en extensión.

El autor ha intentado no picotear aquí y allá, pero seguramente no lo ha conseguido y espera ser disculpado por ello.

José Esteban Pérez es Ingeniero Naval. Ha trabajado en el astillero de Cádiz desde ingeniero de mono a director del astillero, ha sido director y presidente de UNINAVE, director de AWES y secretario general de CESA.

Bibliografía

- La Construcción Naval, ¿problema nacional o fuente de riqueza y progreso? COIN-AINE 1978.
- Directivas CEE sobre construcción naval y Reglamento 1540/98.
- Informes (7) de la Comisión al Consejo de Ministros de la UE.
- AWES *Annual Report* (varios años).
- Memorias de UNINAVE (2000, 2001, 2002).
- La Construcción Naval en el cambio de siglo. ¿Siempre a vueltas con la crisis? José Esteban Pérez. RIN oct-2000.
- ¿Es hoy la construcción naval un desafío asumible? José Esteban Pérez. RIN 1999.
- A new approach to shipbuilding support. A Andersen. 6/2000.
- Construcción naval e industria naviera. El Mercado La Financiación y la Fiscalidad. UNINAVE, 2000.
- El impacto de la industria de la Construcción Naval en la economía española. CEU 1999.
- Investigación, desarrollo e innovación en el sector naval. Impacto económico y recuperación de costes (UNINAVE para la GSN, Julio 2002).
- *Chronicle of AWES and CESA.* José Esteban Pérez, (June 2003).
- *The perceived trends in shipbuilding for the future* (José Esteban Pérez, conf. Londres 1997).
- Diario de Sesiones. Congreso de los Diputados. 3/1994.

Panorama de actualidad de los sectores naval y marítimo

Ferliship. Julio 2003

En medio de la Conferencia anual de la Organización Mundial de Comercio en la que las decisiones y acuerdos pueden tener una repercusión positiva para el mundo marítimo, el comportamiento del mercado de petróleo se estabiliza.

La reunión de la OPEP del 11 de junio no trajo sorpresas y, como se esperaba, los países del cártel decidieron mantener la producción en los 25,4 millones de barriles diarios. Sin embargo el precio del barril de Brent subió hasta 28,5 US$, al anunciarse la reducción inmediata de la producción a partir del momento en que Irak alcance niveles de venta por encima del millón de barriles. También anunció la OPEP que reducirá su producción y podrá elevar sus precios si México, Rusia y Noruega no reducen sus ventas. Todo lo anterior tendrá reflejo en la reunión que celebrará la OPEP a finales de julio. La situación de los inventarios de petróleo y la recuperación de la demanda que se estima crecerá alrededor de 1,5 millones de barriles, pueden, en cualquier caso, mantener los precios del barril en la franja de los 26 US$. Al cerrar este Panorama de Actualidad, los precios del barril de Brent estaban entre los 27,5 y 26,5 US$.

Los fletes de los modernos VLCC´s, en la última semana de junio, han caído de forma significativa. Así, han pasado de un WS 75 a WS 50 en los tráficos desde el Golfo Pérsico hacia Oeste mientras que en las rutas hacia el Este, Japón y Extremo Oriente, han perdido 35 puntos pasando de WS 95 a WS 60.

Los Petroleros *Suezmax,* por su parte, han perdido el nivel de WS 150 bajando hasta WS 112,5, en los tráficos para rutas WAF / USAC y de forma semejante en los tráficos desde Sidi Kerir hacia destinos mediterráneos en los que después de remontar, al cierre de nuestro anterior Panorama, desde WS 130 hasta WS 200, han iniciado la última semana de junio con WS 140.

Los *Aframax* en las rutas norte de África - Europa mediterránea se mantienen en valores muy semejantes a los de hace un mes, con un WS 187,5 frente al anterior anotado de WS 190, mientras que en las rutas UK-Continent, en las que un *Aframax* moderno en la última semana de mayo recuperaba valor hasta llegar a un WS 160, descienden a WS 145.

Los fletes para petroleros de productos limpios en buques de 55.000 tpm, desde el Golfo Pérsico a Japón, que se cerraban a final de abril en WS 275 y bajaban a final de mayo a WS 245, se han precipitado hasta el mínimo anual cerrando a WS 180. Los petroleros de productos *handysize* de 30.000 tpm, que venían con valores de WS 220 ya muy próximos a los mínimos anuales, han recuperado a final de junio hasta WS 250 en tráficos desde el Golfo Pérsico a Japón y WS 270 si hablamos de los tráficos desde Singapore a Japón.

Por su parte el mercado de fletes en *"time-charter"* a un año para modernos VLCC´s, se mantiene en valores muy bajos cercanos a sus mínimos del año con una leve subida desde el mínimo de final de mayo de 29.500 US$ día a 30.000 US$ día. De forma semejante se comportan los *Suezmax* que después de cerrar a final de mayo con 23.500 US$ día ganan 1.000 US$ situándose en los 24.500 US$ día. Los *time charter* para petroleros *Aframax* recuperan 500 US$ día para quedar en 18.500 US$, a 500 US$ de su máximo anual, manteniendo pues un buen tono. Por último siguen en valores máximos los petroleros de productos tanto de 80.000 tpm como de 40.000 tpm, al cerrar a 17.000 US$ día y a 13.750 US$ día, respectivamente, conservando el mismo techo ya desde hace semanas.

Los fletes para transporte de graneles sólidos han frenado su continuada tendencia al alza de modo que en la mayoría de los tráficos los fletes han descendido, aún conservando valores razonablemente altos. Los modernos graneleros tipo *Capesize,* de 160.000 tpm, que al finalizar mayo cobraban un flete de 33.000 US$ día, bajan al cerrar junio 1.000 US$ quedando en 32.000 US$ día. Lo mismo ha ocurrido con los fletes de mineral de hierro desde Tubarao a Rotterdam que pasan de 9,80 US$ por tonelada a 9,40 US$ por tonelada, y el flete del carbón desde Queensland a Rotterdam que ha cerrado el mes de junio a 16,10 US$, perdiendo 0,2 US$.

Los *"time-charter",* para graneleros *Capesize,* mantienen el mismo flete de nuestro anterior Panorama, conservando los 19.000 US$ día a 500 US$ de su máximo anual. Los *Panamax* y los *Handysize* registran descensos de 500 US$ y de 250 US$, respectivamente, cerrando el mes de junio con 13.500 US$ los *Panamax* y con 11.250 los *Handy.*

Los fletes en el mercado *spot* para buques *Panamax* descienden levemente en prácticamente todos los tráficos entre 3 y 6 US$ por tonelada y entre 400 y 1000 US$ día respecto a sus máximos anuales.

Los graneleros *Handysize* cierran junio con un flete para rutas del Atlántico de 11.700 US$ día, mejorando el que tenían a final de mayo en 300 US$ y 450 US$ por debajo de su máximo anual y en rutas para tráficos en el Pacífico ganan 400 US$ respecto a un mes atrás, cerrando a 11.800 US$ día. Por el contrario, el flete desde el continente al lejano Oriente pierde 2.100 US$, pasando de 19.000 a 16.900 US$ día.

Pocas novedades en el caso del transporte de gas. Los fletes correspondientes a los gaseros de 75.000 m^3 están en niveles semejantes a los de hace un mes pero a la baja, pasando de los 870.000 a los 850.000 US$. Los de 50.000 m^3 por su parte mejoran en 10.000 US$, cerrando junio a 690.000 US$. Los gaseros de 35.000 m^3 están en el techo máximo del año al alcanzar los 630.000 US$, superando en 5.000 US$ el anterior flete de final de mayo que ya suponía entonces máximo anual.

Los buques gaseros de 24.000 m^3 permanecen inalterables desde dos meses atrás, en los mismos valores de 475.000 US$, mientras que los gaseros de 15.000 m^3 bajan de 450.000 US$ a 430.000 US$ en una permanente tendencia a la baja desde los dos últimos meses.

Pero este mes de junio ha traído acontecimientos muy significativos para el mundo naval y marítimo. Por una parte, Bruselas hizo efectiva finalmente la denuncia ante la Organización Mundial de Comercio de las prácticas desleales de los constructores navales coreanos; por otra, también es de destacar la investigación de la Unión Europea a IZAR, así como la idea sobre la constitución de un Consorcio Europeo de Construcción Naval y, por último, la polémica creciente respecto a la decisión de España de sacar fuera de las 200 millas a dos petroleros noruegos, hecho éste del que se ha hecho eco toda la prensa especializada internacional.

En cuanto a la denuncia de Bruselas, hay que decir que después de estériles contactos con las autoridades coreanas que han venido ocupando los últimos 9 años, Pascal Lamy, Comisario europeo de Comercio, cursó a través de la Comisión Europea la solicitud a la OMC para que abra un panel para que investigue las denunciadas prácticas de com-

petencia desleal de la industria naval coreana. En todo caso, no habrá resolución hasta al menos transcurrido un año de trabajo del Panel que se constituya al efecto y, por tanto, antes de transcurrido este tiempo no cabe esperar acciones concretas de la Organización Mundial de Comercio, si así se considerara procedente, contra Corea, por la venta de buques por debajo de su coste.

En todo caso, en ello no está la solución de los problemas de la industria naval europea, como no lo está con la articulación de las nuevas y a todas luces escasa extensión de las ayudas actuales. La Construcción naval en Europa no es estructuralmente rentable. Europa adolece de demanda interna insuficiente para reequilibrar precios basándose en más altos estándares de calidad y tecnología.

La situación de los astilleros en Europa es una pescadilla que se muerde la cola. Los armadores encargan los buques a Corea, Japón o China porque tienen precios más bajos y porque la calidad de los buques es suficiente pero con ello dejan a los astilleros de sus propios países sin capacidad para mejorar y por tanto de competir y superar los estándares de los buques con nuevas tecnologías, por lo que su oferta técnica tampoco supera a la de los países asiáticos.

Si no hay incentivos para que los armadores soliciten más altos estándares y los consigan para sus buques, sin mayores costes, construyendo en Europa, la industria acabará desapareciendo y en ese momento los países asiáticos impondrán sus condiciones de precio y calidad.

En cuanto a la investigación abierta por la Unión Europea a IZAR, dos efectos, y los dos negativos, tiene de forma inmediata tal decisión de la Comisión. El primero, el generado en el mercado por la indiscreción de este tipo de procedimientos que provocan cuando menos dudas de credibilidad sobre IZAR por parte de los posibles clientes, dañando los contratos en negociación y, por otro, en la propia IZAR y en sus suministradores, que se llenan de incertidumbres sobre su futuro y viabilidad industrial. Esperemos que la SEPI sea capaz de contrarrestar de forma contundente los argumentos de la investigación.

En cuanto a lo que se ha podido leer en la prensa nacional respecto de la creación de un Consorcio Europeo, como opción a la superación de la crisis de su industria naval, hemos de decir que es necesario puntualizar aspectos básicos sobre esta iniciativa que, por cierto, no nos consta esté en el ánimo de la Industria europea a tenor de la total ausencia de noticias que al respecto se han dado en los foros internacionales y en la prensa especializada.

La comparación con el consorcio europeo aeronáutico es cuando menos desafinada y desde luego reveladora de un preocupante desconocimiento del sector marítimo, por quien la hace. Recordaremos que las aeronaves se hacen en serie, tanto las destinadas a defensa aérea como al transporte y los buques no, en ningún caso. Determinados buques pueden ser lo que en la jerga naval se llaman *"sisterships"* y aún así son en un número reducido.

¿Que resuelve un consorcio naval europeo? ¿Cómo se puede decir que es urgente y necesario crearlo? ¿Fincantieri junto con IZAR, Chantiers de L'Atantique, HDW, harían todos los buques de la OTAN? ¿Cómo repartirían la carga de trabajo? ¿En qué basarían su ventaja competitiva? Y en el mercado de buques mercantes cómo harían para que, por ejemplo Evergreen les encargara todos sus futuros buques portacontenedores? ¿Quién estimularía una demanda que diera carga de trabajo a todos? ¿Hay un Plan Europeo de renovación de flota, con incentivos a los armadores que construyan en el consorcio? Porque es por ahí por donde hay que empezar.

Viene muy al caso la frase con la que terminábamos nuestro Panorama de Actualidad del pasado mes:

...."Todo ello nos lleva a la conclusión de que o Europa pone medidas que permitan la recuperación de la Industria naval, o un sector, que sólo tiene limitada su capacidad tecnológica por los bajos precios de los buques, puede desaparecer en un futuro no muy lejano."

El Líder en Innovación en Software de Diseño

Maxsurf para Windows es una completa implementación del conocido conjunto de programas para diseño, cálculo y construcción que conforman el sistema Maxsurf. Ahora corriendo sobre plataformas Windows 95/98/NT.

Si desea descubrir porque los diseñadores mas innovadores del mundo seleccionan Maxsurf, contáctenos para obtener un kit de demostración sin coste alguno, incluyendo demos y vídeo. Tambien puede descargar una demo desde nuestra página web enla dirección **http://www.formsys.com**

Arquitecto Gaudí, 11. Bajo Exterior - 28016 MADRID
Tel.: 91 359 17 54 - Fax: 91 359 33 49 - Móvil: 629 254 646
E-mail: nautatec@nautatec.com - Web: www.nautatec.com

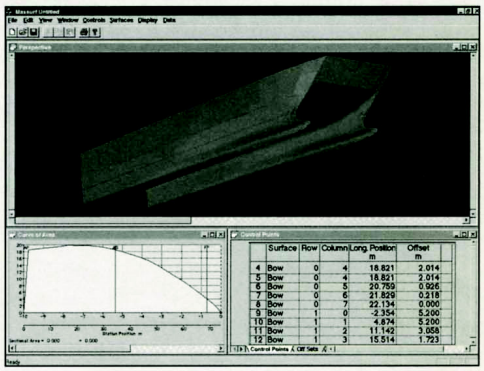
Diseño
Superficies tipo NURBS Recortadas, Indicadores de Alisado
Superficies Desarrollables, Alta Precisión

Cálculo
Cálculo de Hidrostáticas, Estabilidad en Averías
Predicción de Resistencia

Construcción
Trazado de Refuerzos, Generación de Cuadernas
Desarrollo de Planchas

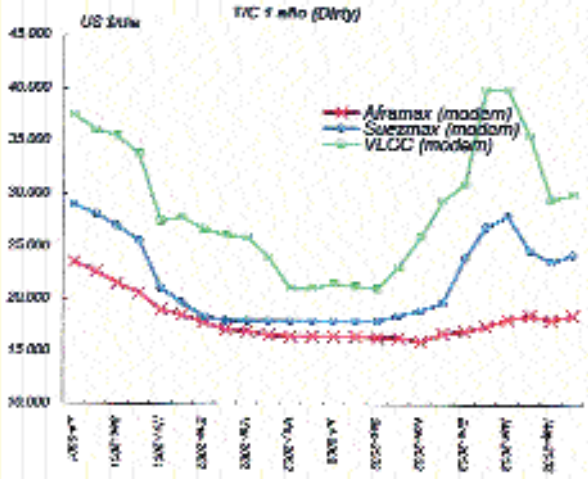
Maxsurf

© Austal Ships, "Marine View", 30m Catamaran Ferry

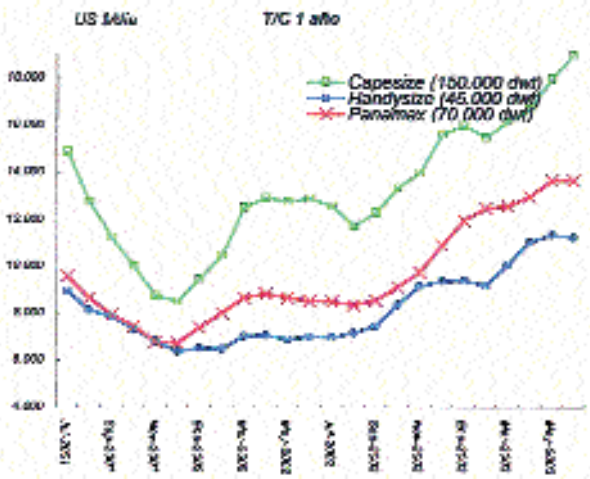


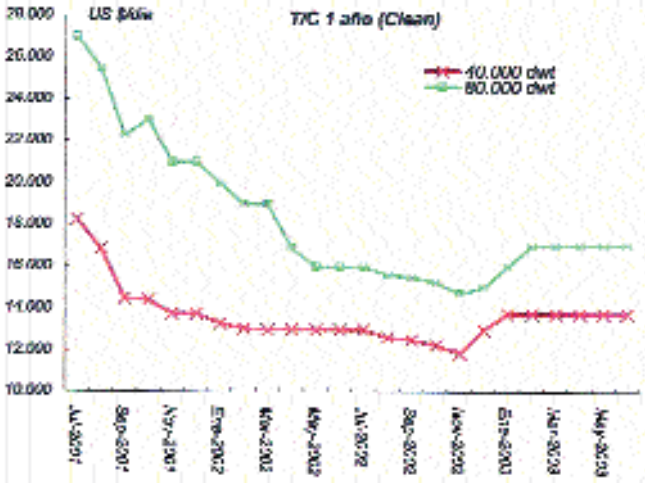
FLETES

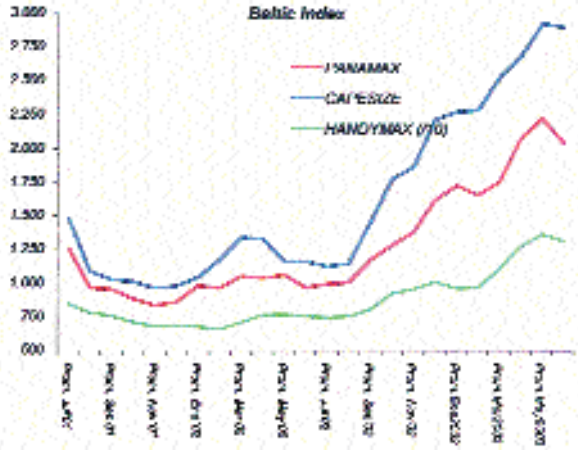
PETROLEROS

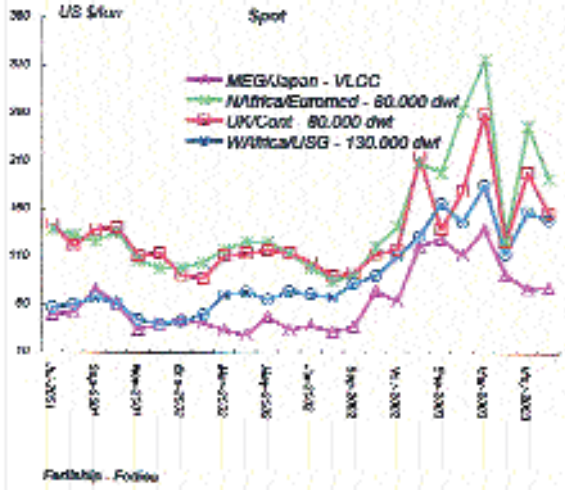


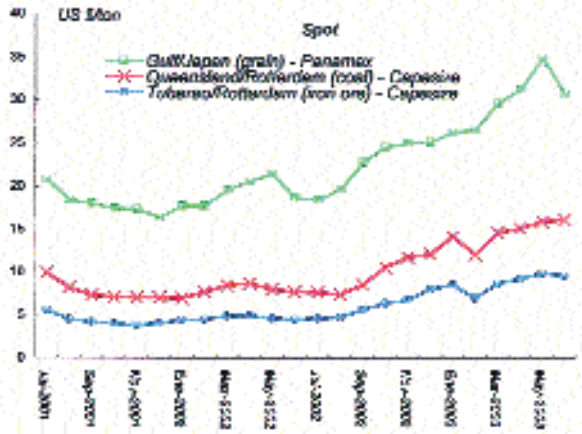
BULKCARRIERS











www.veristar.com

La seguridad en la mar se prepara en tierra

A través de la clasificación de los buques y la certificación de sus equipos, Bureau Veritas, referencia mundial en Calidad, Seguridad, Medio Ambiente y Responsabilidad Social, gracias a su aplicación informática VeriStar, ofrece a los armadores y astilleros una gama de servicios a medida que contribuyen a incrementar la seguridad, fiabilidad y rentabilidad de los buques.

Desde 1828, Bureau Veritas comparte su saber hacer en todos los sectores de la economía. Presentes en la actualidad en 140 países, nuestra cartera de clientes reúne 200.000 empresas a las que apoyamos cada día en sus objetivos de creación de valor.

BUREAU VERITAS

For the benefit of business and people

Madrid • 912 702 200 • info@bureauveritas.es • www.BureauVeritas.es

Calidad • Seguridad • Medio Ambiente • Responsabilidad Social

Bureau Veritas en 2002

Hay que destacar la participación de Bureau Veritas en los buques destinados a armadores españoles en los que, si no consideramos los buques sin clasificación, Bureau Veritas clasifica 33 de los 55 buques en construcción, es decir, un 60 %.

Este año es de destacar la fuerte participación de Bureau Veritas en la clasificación de buques destinada a armadores extranjeros, con un 57 % del tonelaje contratado. Ello se debe fundamentalmente a la experiencia de Bureau Veritas en dragas, FPSO y buques de pasaje.

Esta participación en el mercado español es consecuencia de una acción comercial intensa, de un espíritu de servicio a las necesidades de los astilleros y de los armadores, y del apoyo de los miembros del Comité Naval Español, a los que agradezco una vez más su inestimable colaboración.

Dentro de la sección naval de Bureau Veritas España, cabe destacar los siguientes acontecimientos:

- Sistema de calidad: auditado por BSI (a efectos de ISO 9000) y por IACS (para mantener la calificación como Sociedad de Clasificación). IACS, durante siete días, auditó el Centro Marino, la Oficina de Planos, la oficina de Cádiz y la oficina de Bilbao. No se encontró ninguna disconformidad, por lo que fueron felicitados expresamente desde París.
- Esfuerzo importante en la formación de todos los Inspectores Navales para buques en servicio, realizando cursos de formación y evaluaciones. Además, se amplió la plantilla de auditores ISM. También se ha implantado definitivamente el sistema ZIG para control gestión.
- Entrega en Corea del metanero *Fernando Tapias*, de 133.000 m^3, que constituye un hito muy importante para el sector en España.
- Perfeccionamiento del programa Veristar Casco y desarrollo del programa Veristar Máquinas aplicable ahora a casi la totalidad de buques mercantes.
- Consolidación de los servicios de asistencia técnica por Tecnitas, muy demandada en buques clasificados en otras sociedades.
- Como consecuencia del hundimiento del *Prestige*, se realizó un informe específico.
- Se han realizado colaboraciones con CEPSA y con el armador, en el estudio del hundimiento del *Spabunker IV*, en la bahía de Algeciras, y con Petrogás (2 quimiqueros) y Marpetrol (tres quimiqueros y un asfaltero) en la coordinación con BV Turquía de los buques en construcción en dicho país.

Durante el pasado año, Bureau Veritas obtuvo la autorización para realizar inspecciones estatuarias en nombre de las autoridades españolas en puertos extranjeros. Este servicio permite que los buques que navegan bajo pabellón español puedan renovar sus certificados en puertos extranjeros, sin necesidad de regresar a España.

Durante el año 2002, esta sociedad de clasificación ha estado presente en los siguientes procesos de construcción:

- Construcción de un metanero para Naviera F. Tapias en el astillero de Izar Puerto Real.
- Construcción del buque quimiquero *Castillo de Monterreal* para el armador El Cano en el astillero de Izar Cádiz.
- Construcción de dos ferries para el armador Armas en los astilleros H.J. Barreras.
- Construcción de un buque frigorífico para el armador español Albacora en los astilleros de H.J. Barreras.
- Construcción de un buque LPG para el armador español Global Gas en el astillero Barreras para ser operado por Repsol.

- Construcción de dos ferries en Izar Sevilla para el armador argentino SNTV.
- Construcción de seis dragas para el armador belga Jan de Nul en los astilleros de Izar Gijón e Izar Sestao.
- Construcción de una plataforma FPSO para el armador Exmar Offshore en Izar Fene.
- Construcción de buques pesqueros en astilleros Armón.
- Construcción de buques de pasaje en astilleros Zamakona.
- Construcción de pesqueros en Astilleros de Murueta para los armadores Atunsa y Albacora.
- Construcción de buques pesqueros y auxiliares en astilleros La Parrilla, Freire, Marín, Cíes, UN Valenciana, etc.

En cuanto a las cifras mundiales, Bureau Veritas clasifica el 10 % trb mundiales, que se añadirán a los 40 millones trb que ya posee (6.600 buques). Durante el año pasado se retiró la clasificación a 235 buques (1,1 millones trb) por no cumplir con la Reglamentación.

El 10 de junio se celebró la tradicional reunión del Comité Naval Español convocada por Bureau Veritas y presidida por D. Fernando Fernández Tapias. En ella, D. Luis Guerrero, Director de la División Naval del Grupo Bureau Veritas, presentó los resultados de esta División destacando la alta participación en la clasificación de los buques destinados a armadores españoles.

Por su parte, D. Francisco G. Olmedo, Presidente de Bureau Veritas, presentó al Comité los resultados económicos durante el ejercicio de 2002, destacando un incremento en su volumen de negocio que se ha traducido en un incremento de los beneficios antes de impuestos (EBITA) de un 12,4% con respecto al pasado ejercicio. Las ganancias durante el ejercicio de 2002 fueron de 140 M€.

Además, el D. Michel Huther presentó una ponencia sobre las medidas adoptadas por la Unión Europea a raíz del desastre del *Prestige*, y otra sobre las olas excepcionales, un tipo de olas que aparecen muy raramente, y a las que se atribuyen varios naufragios de buques.

Para finalizar, se inició un diálogo en el que los miembros del Comité Naval realizaron un análisis sobre la situación de los sectores españoles de construcción naval y transporte marítimo, y se dio la bienvenida al Comité a los Sres. Martínez de Landaluce, Pieltain, Velasco, Múgica, Fernández Álvarez y Fernández García.

Germanischer Lloyd se fija nuevos objetivos

Durante 2002, Germanischer Lloyd alcanzó los 40 millones de GT de buques clasificados, cifra que había sido fijada para finales de 2003, y que, por tanto, se ha alcanzado un año antes de lo previsto. En poco más de ocho años, desde 1994, Germanischer Lloyd ha doblado el tonelaje de buques clasificados.

GL entró en 2003 con contratos para clasificación de buques de nueva construcción por un total de 6,5 millones de GT, que aumentaron hasta los 8,4 millones de GT a finales del primer trimestre de este año. El nuevo objetivo es alcanzar a finales de 2005 un tonelaje de 45 millones de GT para la flota de buques en servicio. Germanischer Lloyd pretende no sólo ampliar su destacada posición en el mercado en contratos de portacontenedores sino también aumentar su posición en otros segmentos del mercado. Su red de servicios se ha ampliado con nuevas delegaciones en China, Estonia, Ghana, Italia, Líbano y Nigeria.

Petroleros seguros

A la vista de la necesidad de reemplazar la flota mundial de petroleros y del aumento de críticas de la opinión pública, GL ha desarrollado unos servicios orientados a la demanda de petroleros de productos, gas, petróleo y quimiqueros. Por encima del cumplimiento de las normas IMO y los requisitos más estrictos americanos, aplicados en Alaska y Hawai, estos servicios detallados, basados en su propio trabajo de investigación, hacen posible que se alcance una elevada disponibilidad, operación económica y el aumento de la calidad-precio para petroleros con ciclos de vida de 25 a 30 años.

GL proporciona a cada cliente un proyecto personal para cada buque. Los principales aspectos técnicos del ciclo de vida, fatiga, esfuerzos, protección frente a la corrosión y seguridad en las operaciones de carga y descarga concentran toda la atención.

La utilización de acero de más alta tensión permite la reducción deseada en los escantillones de materiales y además disminuye el peso del buque haciéndolo más ligero. El ahorro posible de peso para los petroleros supone entre un 10 y un 15 % del peso de acero. Para el armador, el ahorro de peso sólo puede resultar ventajoso si los límites de corrosión permisibles del buque son independientes del acero y si el nivel de seguridad y el ciclo de vida es por lo menos equivalente a lo que se considera un buque realizado de "acero normal".

El primer punto es tener en cuenta en las normas de GL las modificaciones que la corrosión produce en las dimensiones del material con referencia al acero normal. La seguridad estructural y el tiempo de vida dependen del cálculo correcto de los esfuerzos del casco, incluyendo la carga máxima y resistencia de los componentes estructurales.

Independientemente del tipo de buque, las reglas de GL estipulan el espectro de la distribución de cargas en el buque sobre una vida útil de 20 a 25 años para buques que pasan aproximadamente 300 días en el Atlántico Norte. En el caso de buques que navegan en zonas con una carga inducida por las olas más baja, el ciclo de vida se amplía considerablemente. Este es especialmente el caso de los petroleros.

Corrosión

La valoración de esos parámetros de carga está bien fundada. Sin embargo, los parámetros individuales de la corrosión y el daño mecánico de la protección frente a la corrosión y la estructura de acero no pueden predecirse con suficiente precisión. En este caso son necesarios exámenes minuciosos de peritos experimentados.

La protección frente a la corrosión en la construcción de petroleros implica la protección general del acero del buque de las influencias del agua de mar, la atmósfera salina y la protección de la corrosión dentro de los tanques de carga, particularmente en el caso de los buques de transporte de productos de petróleo y químicos. Aquí el objetivo es prevenir la contaminación de ambos, de la carga con el material de construcción del tanque y del material del tanque con respecto a la carga.

Para la protección particularmente del casco exterior del buque y los tanques de lastre, GL ha reunido normas detalladas para sistemas de recubrimiento y protección. Contiene normas generales y detalladas sobre la protección frente a la corrosión catódica, la aplicación de capas y el diseño y selección de un material anticorrosivo. La experiencia demuestra que la protección según la especificación típicamente estándar del astillero ofrece protección efectiva para sólo un periodo limitado, de unos cinco a siete años. Cuando se tienen en cuenta las directrices de GL, se puede esperar un tiempo de vida de unos 15 años.

Para la protección de los tanques de carga y las líneas de carga asociadas, hay provisiones en el código IBC que se han utilizado en las normas GL. En general la tarea de la protección frente a la corrosión juega un papel significativo en la calidad del sistema de tanque acabado.

Desde que la calidad del sistema de tanque de carga depende fuertemente de la tarea de los contratistas que realizan el revestimiento de tanques y tuberías, las compañías seleccionadas ya han sido certificadas e inspeccionadas por GL.

La calidad de los tanques con los revestimientos convencionales depende también de la protección frente a la corrosión. GL ha desarrollado un sistema especial para la certificación del recubrimiento de los tanques. En este caso un inspector se compromete con GL para las actividades de inspección necesarias. Se asegura de cumplir exactamente con la especificación acordada entre el astillero y el armador. El procedimiento se describe con detalle en la sección 7 de las normas de GL.

La selección del tanque apropiado y de los materiales del revestimiento puede ampliar significativamente el ciclo de vida de un petrolero de productos o de un quimiquero. GL tiene una base de datos de 40 materiales diferentes con sus resistencias a varias sustancias, que facilitan la selección correcta desde un primer momento.

Las advertencias que surgen en la fase de precontrato se pueden referir a todas las áreas técnicas del buque, incluyendo la carga y descarga. Aquí también, los factores medioambientales y económicos están estrechamente relacionados. El tiempo de estancia en puerto constituye una parte importante de la operación económica, siendo esencial la rapidez de maniobra en el cargamento. Con la ayuda de un programa de cálculo especial, GL es capaz de verificar o maximizar la velocidad de carga y descarga computada anteriormente.

I+D

Germanischer Lloyd fue una de las primeras sociedades de clasificación que confió en la clasificación de los petroleros y quimiqueros de doble casco. En un primer momento, la sociedad estuvo implicada en el cálculo de la resistencia a la corrosión de los petroleros de gas y productos químicos, y desarrolló una clasificación propia para esto. El nuevo pasaporte medioambiental de GL es otro paso importante en esa dirección. El aumento en el número de contratos de clasificación de petroleros confirma que esta propuesta es correcta.

Para los LPG y los buques de transporte de etileno, GL ha transmitido su experiencia para la fabricación y operación de petroleros económicos y flexibles con la construcción más moderna. Recientemente ha sido clasificado por GL un buque que puede transportar simultáneamente tres cargas incompatibles a temperaturas por debajo de -104 ºC. Para la importante pregunta de qué efecto causan los tanques extremadamente fríos sobre el casco, Germanischer Lloyd ofrece un apoyo bien fundamentado, como también lo hizo para los sistemas de aislamiento y control de la presión y temperatura.

Actividad de ABS durante 2002

Durante 2002 la actividad de ABS experimentó una tendencia positiva, con la clasificación de 110,1 millones de gt a finales de año, manteniéndose particularmente fuerte en los sectores de petroleros, graneleros y portacontenedores. También conservó su posición en el sector *offshore* con varios contratos notables, incluyendo la primera unidad LPG FPSO.

La cartera de pedidos de nuevas construcciones a finales de año fue de 15,3 millones de gt, lo que representa un ligero aumento respecto al año anterior.

Los contratos de petroleros continuaron dominando la cartera de pedidos de nuevas construcciones. Al cierre de 2002, el 29 % de todos los petroleros contratados en astilleros de todo el mundo estaban clasificados por ABS.

Durante 2002, una serie de unidades de producción y exploración de gas y petróleo en aguas profundas se clasificaron en ABS. Como indicativo de su privilegiada posición en la industria *offshore*, las estadísticas muestran que ABS clasificó o certificó un 77 % de toda la flota mundial MODU *(Mobile Offshore Drilling Unit).*

Con el alto nivel de demanda de sus servicios, ABS mantuvo una buena posición en los principales países asiáticos, particularmente en Corea, Japón y China. En términos de gt, a finales del año 2002, ABS contaba con un 24 % de los contratos realizados en los astilleros coreanos. En China se mantuvo en el tercer puesto de la cartera de pedidos y en Japón, alcanzó el segundo puesto por debajo de la sociedad nacional.

Buques clasificados

Durante 2002, ABS clasificó 515 buques y estructuras *offshore*, de nueva construcción, existentes y reincorporados, con un total de 8,9 millones de gt. Esto incluye 384 buques de nueva construcción (7,4 millones de gt). También aceptó la clasificación de 64 buques ya existentes (1,3 millones de gt) que estaban sin clasificar anteriormente o clasificados en otras sociedades y 67 buques (0,2 millones de gt) que habían estado previamente clasificados en ABS.

Los nuevos buques registraron un ligero descenso en gt respecto al año anterior con un pequeño aumento en el número aceptado para clasificar. Los principales buques clasificados fueron petroleros, graneleros y portacontenedores contando con 125 (6,6 millones de gt), ascendiendo hasta un 15 % de los clasificados durante 2001, pero marginalmente más pequeño en términos de tonelaje.

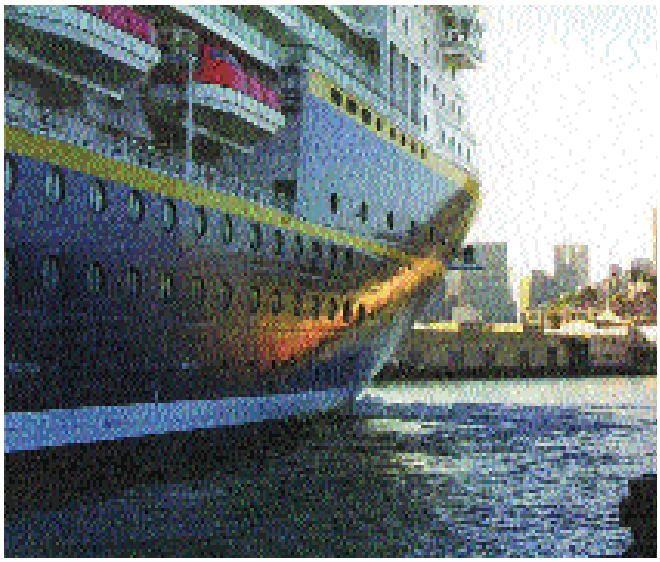
Teniendo en cuenta los buques clasificados y eliminados durante el año, la flota clasificada por ABS al cierre de 2002 se encontraba en 9.086 buques y estructuras *offshore* de 110,1 gt. En comparación con el final de año de 2001, se gana un 1 % en gt, pero se pierde un 2 % en número.

El predominio de petroleros, graneleros y portacontenedores dentro de la flota de ABS se nota en los 84,1 millones de gt del total. Esto comprende 2.070 buques y representa un ligero aumento de los 2.051 buques que contaban con 83,4 millones de gt a finales de 2001.

Durante 2002, ABS recibió contratos para clasificar 98 nuevos petroleros, graneleros y portacontenedores con un total de 4,4 millones de gt, en 2001 fueron 119 los buques clasificados con 6,2 millones de gt.

Cartera de pedidos

A final de año, la cartera de pedidos de buques y estructuras *offshore* contratadas era de 721 buques de 15,3 millones de gt en astilleros de 39 países. Esto representa un aumento marginal en tonelaje bruto, aunque el número de buques descendió en 74 respecto a la cartera de pedidos del año anterior. Dentro de estos totales, el número total de petroleros, graneleros y portacontenedores era de 161 (9,8 millones de gt), 45 (1,1 millones de gt) y 58 (2,5 millones de gt).



Petroleros

ABS recibió contratos para clasificar 69 nuevos petroleros de 3,6 millones de gt. Esto representa un descenso respecto a la actividad del año anterior de un 10 % en número y un 22 % en tonelaje. Entre los nuevos petroleros contratados había seis VLCCS, nueve *suezmaxes*, 14 *aframaxes* y 25 petroleros de productos. Estos nuevos contratos contribuyeron a una cartera de pedidos a final de año de 161 petroleros de 9,8 millones de gt con un crecimiento en número del 23 % y un 21 % en tonelaje respecto al año anterior.

Durante 2002 ABS clasificó 55 nuevos petroleros de 3,9 millones de gt incluyendo: nueve VLCCS, 18 *suezmaxes*, cinco *aframaxes* y 20 petroleros de productos, representando un aumento del 34 % en número y el 8 % en tonelaje respecto a 2001.

Al cierre del año, la flota de ABS de petroleros clasificados se encontraba en 927 de 46,8 millones de gt, parecido en número y tonelaje de finales de 2001.

Graneleros

ABS clasificó 42 nuevos graneleros durante 2002 con 1,5 millones de gt, por debajo de las cifras de 2001 en 7 en número y en 0,6 millones de gt. Entre los nuevos graneleros clasificó 5 *capesizes*, 11 *panamaxes*, 11 *handymaxes* y 14 *handysizes*.

Al cierre del año, la flota de graneleros clasificados en ABS era de 732 buques reuniendo 23 millones de gt, un nivel comparable con el cierre del año anterior. Debido a la escasez de contratos de graneleros recibidos en 2001, la cartera de pedidos descendió hasta 45 de 1,1 millones de gt a final del año 2002.

Portacontenedores

En 2002, ABS clasificó 28 nuevos portacontenedores de 1,2 millones de gt representando un aumento de 10 buques respecto al año anterior. El tonelaje bruto aumentó significativamente ya que 15 de los buques eran de tamaño *post-panamax*, de más de 91.000 millones de gt. Esto es debido a la reputación de ABS en clasificar portacontenedores de gran tamaño. ABS ha clasificado un 29 % de todos los portacontenedores *post-panamax* en base de tonelaje.

Hubo un descenso de nuevos contratos recibidos en 2002, indicativos de la sobrecontratación que había caracterizado los tres años anteriores.

ABS recibió contratos para clasificar 15 nuevos portacontenedores de hasta 0,9 millones de gt descendiendo 14 en número y 0,2 millones de gt en 2001.

A finales de 2002, la flota de portacontenedores clasificada por ABS era de 411 en número y 14,4 millones de gt con un aumento del 4 % en número y un 7 % en gt. Sin embargo, las fuertes entregas y la débil contratación llevada a cabo durante el año significa que los portacontendores contratados o construidos con la clasificación ABS al cierre de 2002 ascendía a 58 de 2,5 millones de gt con un descenso de 7 % en número y un ligero descenso en tonelaje.

Offshore

Dentro de este periodo ABS clasificó 12 MODUs, un FPSO y 15 estaciones fijas. Además, mientras los trabajos de clasificación se estaban llevando a cabo en varias unidades, ABS estaba involucrado en el reacondicionamiento y los trabajos de reconstrucción de una serie de unidades clasificadas para el empleo en los campos de hidrocarburos.

Durante 2002 se recibieron contratos para clasificar 13 estructuras mayores, comprendiendo cinco MODUs, un LPG y una unidad de almacenamiento, un *spar,* tres *single point moorings* y tres instalaciones fijas. Al término del año la cartera de pedidos mostraba nueve MODUs, cinco instalaciones fijas y 45 buques de aprovisionamiento *offshore* construidos o contratados para la clasificación ABS.

Las estadísticas a final de año mostraban que ABS quedaba por delante de otras sociedades de clasificación en la participación de MODUs clasificadas.

Esto incluye un 53 % de semisumergibles, un 88 % de buques de perforación y un 87 % de *jack-ups.*

A final del año había 521 MODUs (incluyendo 22 buques de perforación) en la clasificación ABS. Las instalaciones de producción *offshore* clasificadas y/o certificadas por ABS hacían un total de 212 a final de año, incluyendo 43 FPSOs, 13 TLPs, 13 sistemas *spar,* 13 semisumergibles y 130 instalaciones fijas, así como unos 1.200 buques de suministro *offshore* de varios modelos, todos conseguidos durante 2001.

Resultados de la actividad de DNV en 2002

Los ingresos de esta sociedad de clasificación alcanzaron los 5.743 M NOK en 2002, 70 millones menos que en 2001, la reducción en los ingresos es el resultado de la subida del NOK. Si los tipos de cambio habían permanecido sin variación en relación al año 2001, las cuentas han mostrado un crecimiento de 360 M NOK.

Los beneficios disminuyeron de 340 M NOK a 140 M NOK, el resultado de 2002 es razonablemente satisfactorio, considerando la situación en el mercado internacional y los tipos de cambio.

Durante 2002, DNV obtuvo la clasificación de 5.203 buques con un total de 93,3 millones de gt, lo que supone el 16 % de la flota mundial en términos de tonelaje. Del tonelaje de nuevas construcciones, la participación de DNV en la cartera de pedidos mundial fue de un 20,6 %.

En Corea, DNV mantuvo su posición de mercado. Mientras que en los astilleros japoneses aumentó el número de contratos y es probable que sigan creciendo. En la industria de construcción de buques china, que se está incrementando de manera considerable, DNV tiene el 22 % del total de los contratos de nuevas construcciones. En cuanto a las instalaciones *offshore,* a finales de 2002 tenía clasificadas 146 unidades, lo que supone alrededor del 30 por ciento del tonelaje total mundial, incluyendo plataformas móviles, *jack-up*, FPSO y unidades de perforación.

Por otro lado, se ha implantado un nuevo régimen de seguridad en aguas costeras de los EE.UU., que ha dado como resultado un aumento de la demanda en los servicios tecnológicos de DNV. La sociedad de clasificación ha estado involucrada en una serie de proyectos sobre seguridad y medio ambiente para FPSOs, unidades de perforación y líneas de tuberías en el Golfo de Méjico.

Por otro lado, DNV Technology Services se estableció formalmente el 1 de octubre de 2002. Los servicios principales son la clasificación y verificación de instalaciones *offshore,* cualificación de nuevas tecnologías, análisis de seguridad y medio ambiente.

El pasado año DNV ganó el premio anual Seatrade Award 2002 en la categoría "Innovación en las Operaciones del Buque".

En cuanto a certificaciones de calidad, la sociedad de clasificación se encarga actualmente de 35.970 certificados ISO 9001 y 4.009 certificados ISO 14001.

Otra de las actividades reseñables realizadas por la sociedad de clasificación DNV ha sido la firma de un contrato con Hyundai Heavy Industry, Corea (HHI) para proporcionar servicios de supervisión (SQS *Supplier Quality Surveillance)* en relación al armamento y componentes de la obra muerta del FPSO Kizomba B. El trabajo de este nuevo contrato ya ha comenzado y se llevará a cabo durante aproximadamente 12 meses.

El alcance del contrato incluye la supervisión de maquinaria, tal como las turbinas de gas pesadas, compresores y bombas de inyección que forman parte de varias combinaciones del sistema de producción del FPSO.

Los trabajos se llevarán a cabo globalmente en todas las instalaciones de los proveedores de HHI.

Kizomba B es un proyecto *offshore* de Angola. Está previsto que el FPSO se entregue e instale en el campo *offshore* Kizomba en Angola en 2005.

Actividades de TSI durante el año 2003

TSI - Técnicas y servicios de ingeniería, S.L., empresa especializada en la medida, análisis y control de vibraciones y ruido, pruebas navales, mantenimiento predictivo de averías, consultoría de averías, análisis dinámico experimental y sistemas de monitorización, está presente en múltiples áreas del sector naval e industrial.

Durante el año 2003 ha desarrollado, entre otros, los siguientes proyectos:

- Ensayos dinámicos mediante excitador electromecánico en el LNG C-319 para Izar Astillero Sestao, así como, medidas de vibraciones locales, globales, torsionales, axiales de línea de eje y ruido durante las pruebas de mar.
- Estudio de mejora del comportamiento dinámico de los grupos generadores Stolt para el grupo Izar.
- Análisis dinámico experimental en toberas para el grupo Izar.
- Medidas de potencia en línea de ejes en las fragatas F-100 para Izar Astillero de Ferrol, en patrulleras para Rodman Polyships, en buques de transporte de carbón para Transportes Marítimos Alcudia, S.A. entre otros.
- Medidas de ruidos, ingeniería y supervisión de montajes de soluciones de mejora de niveles de ruido en ferries para Cia. Trasmediterránea, S.A.
- Creación, desarrollo y realización de un "Curso teórico práctico de vibraciones y ruidos en buques". Este curso surge como respuesta a la tendencia actual de las especificaciones contractuales, con requerimientos cada vez más exigentes desde el punto de vista de confort, en cuanto a vibraciones y ruidos, debido a las demandas de las sociedades de clasificación, administraciones y armadores.

Actualmente TSI está implantando sistemas de protección y monitorización de condición *(protection & condition monitoring systems)* de su representada Vibro-Meter Industrial & Marine Division. Esta tecnología está siendo utilizada en múltiples trabajos de supervisión y seguimiento de arranques y puestas en marcha de turbogrupos como equipos de diagnóstico *on-line*.

Estos sistemas de protección y monitorización de condición se han revelado como la herramienta o inversión a corto plazo más eficaz para evitar averías catastróficas, reducir costes de mantenimiento racionalizando sus ciclos y alcances, mejorar el rendimiento y en definitiva, la eficiencia de la planta.

TSI en las áreas de consultoría de averías, apoyo e implantación de mantenimiento predictivo y suministro "llave en mano" de sistemas de monitorización de vibraciones y otros parámetros, ofrece a sus clientes la posibilidad de contratar un servicio integral, esto es, el equipamiento, la implantación, la puesta en marcha, la formación y un servicio de asistencia técnica durante todo el proceso de implantación y entrenamiento.

Dentro del ámbito de la monitorización, los trabajos realizados más destacados son:

- Suministro sistemas de medida de vibraciones MMS para turbinas LM-2500 de las fragatas F-100 y F-310 para Izar Cartagena Sistemas de Control.
- Suministro, ingeniería, montaje y puesta en marcha de un nuevo sistema de protección y monitorización de condición de determinados parámetros específicos de los turbogeneradores de las centrales hidráulicas de Castrelo do Miño, Belesar y Albarellos (Orense) para Unión Fenosa Generación - Producción Hidráulica.
- Suministros sistema de monitorización de vibraciones de turbocompresores grupos 1 y 3 en Menorca y VTR-500 de la central Ibiza II para GESA.
- Suministro de la instrumentación supervisora del grupo II para la central térmica de Soto de Ribera para Hidrocantábrico.

Asimismo, TSI está desarrollando la monitorización en continuo de la caída de la línea de ejes de cola en bocinas para buques LNG, trabajos con la central térmica de Punta Grande para Unelco, S.A., con la central térmica Litoral de Almería para Endesa y con la central nuclear de Almaraz entre otros.

IBM-PLM premia el trabajo de ABGAM

El pasado mes de mayo, ABGAM-Grupo Segula Technologies recibió el premio *Sales Contribution Award* con lo que se consolida como uno de los mejores *Business Partner* de IBM en la región Sur de Europa, que comprende países como Italia, Grecia, Turquía, Israel, Portugal y España. El galardón fue recogido por Carlos Pilarte, Director General de ABGAM.

Para la consecución de dicho premio ha sido decisiva la implantación de soluciones CATIA y SMARTEAM para el diseño, simulación de procesos y gestión del ciclo operativo de los productos, que ha realizado ABGAM- Grupo Segula Technologies en AGME, empresa del sector de la máquina herramienta.

El acto tuvo lugar en el hotel Juan Carlos I de Barcelona y contó con la presencia de destacados miembros de IBM, tales como Marco Schweier, Director PLM IBM.

SÓLO SOBREVIVEN LOS FUERTES

Para sobrevivir en el medio marino, un motor diesel tiene que ser fuerte. CUMMINS ofrece motores sobredimensionados combinándolos con un excelente diseño que proporciona ese tipo de resistencia.
CUMMINS es el mayor fabricante de motores de más de 200 BHP en el mundo, con una gama que va desde 43 BHP hasta 3.500 BHP.
Chequee nuestros últimos diseños.

Modelos	P. Media Continua			P. Continua		
Motor	BPH	(KW)	RPM	BHP	(KW)	RPM
N14-M	480	(358)	1800	440	(328)	1800
KTA19-M3	640	(447)	1800	600	(447)	1800
QSK-19-M	760	(567)	2100	660	(492)	1800
KTA38-M0				750	(559)	1600
				850	(634)	1800
KTA38-M1	1100	(821)	1800	900	(671)	1600
				1000	(746)	1800
KTA38-M2	1300	(970)	1800	1050	(783)	1600
				1200	(895)	1800
KTA50-M2	1700	(1268)	1800	1400	(1044)	1600
				1600	(1194)	1800
QSK60-M	2300	(1716)	1900	2200	(1641)	1800

Los nuevos motores diseñados por CUMMINS están provistos opcionalmente con el control electrónico de combustible CENTRY, cuyas más importantes prestaciones son:

- Control electrónido de humos
- Curva de potencia a la medida del cliente
- Velocidad de ralentí alternativa baja
- Fácil localización de averías
- Compatible con herramientas de servicio electrónico CUMMINS
- Memorización de fallos

Estos motores han sido diseñados y contruidos, para todo tipo de barcos de trabajo, con diseño mejorado, cuentan con alto promedio de vida, fiabilidad y sobre todo bajos costos de operación:

- Baja temperatura de postenfriado (LTA) para aumentar el ahorro de combustible
- Turbo Holset refrigerado por agua... duradero, económico y seguro.

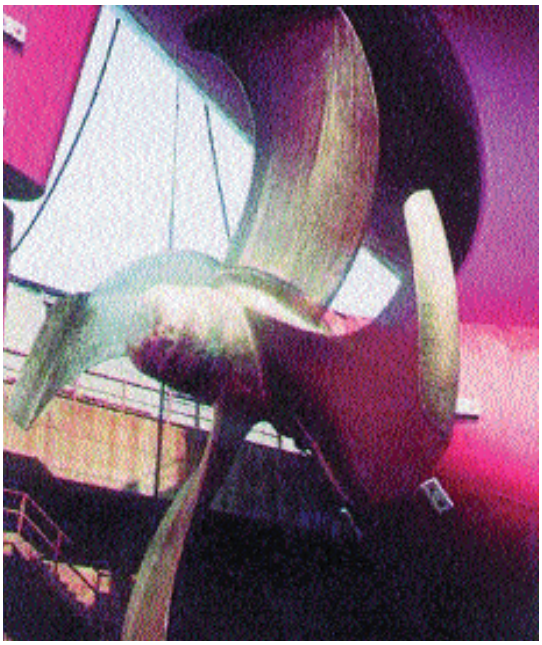
Con el fin de mantener su motor funcionando a un máximo rendimiento, CUMMINS cuenta con un servicio internacional de 1500 centros con técnicos marinos cualificados e ingenieros especializados en aplicaciones.

Cummins Marine

Cummins Ventas y Servicio, S.A.
Torrelaguna, nº 56
28027 Madrid - España
Telfs.: 34 91 367 20 00 / 367 24 04
Fax: 34 91 407 66 04
E-mail: mlopez@cvs.infonegocio.com

Evolución de las hélices CLT

Sistemar presentó en ANAVE la evolución experimentada por las hélices CLT desde la primera presentación en 1990.



Ventajas de las hélices CLT

Las numerosas pruebas de velocidad realizadas con buques teniendo instaladas hélices convencionales y posteriormente hélices CLT han permitido demostrar que las hélices CLT poseen las siguientes ventajas:

- A igualdad de velocidad las hélices CLT requieren entre un 7 % y un 12 % menos de consumo de combustible. Alternativamente, a igualdad de potencia propulsora, las hélices CLT permiten incrementar la velocidad del buque entre 0,3 y 0,6 nudos.
- Los niveles de vibraciones excitadas sobre el casco por las hélices CLT son considerablemente inferiores a los correspondientes de las hélices convencionales.
- A igualdad de potencia propulsora, las características de maniobrabilidad son sensiblemente superiores con las hélices CLT (menor diámetro evolutivo y menor distancia de parada en la maniobra de frenado).

Experiencia de servicio con las hélices CLT

En la actualidad existen más de 250 barcos que tienen instaladas hélices CLT. De ellos alrededor de 60 llevan palas CLT instaladas en hélices de paso orientable sobre equipos de Lips, Kamewa, Berg, Ulstein, entre otros. Treinta y cuatro compañías armadoras han repetido pedidos de hélices CLT y de ellas, diecinueve poseen tres o más barcos de su flota equipados con hélices CLT.

Las hélices o palas CLT se han instalado en buques de todo tipo: petroleros, quimiqueros, graneleros, pesqueros de arrastre, pesqueros de cerco, Ro-Ros, buques de crucero, yates, buques de desembarco, buques patrulleros (chilenos, keniatas e indonesios), *hidrofoils*, entre otros.

Las potencias propulsoras que han accionado a las hélices CLT cubren una amplísima gama que varía entre 36.000 CV a 90 rpm a 300 CV a 2.400 rpm.

Entre las instalaciones de paso variable merecen ser destacadas las palas CLT del *Super-Fast Levante*, que poseen una relación AE/AO igual a 0,48, muy reducida en comparación con la requerida por las hélices convencionales alternativas. Cada hélice es accionada por 17.186 CV y gira a 158 rpm. La velocidad del buque es de 23 nudos.

Investigación

Desde que se concibieron las hélices CLT ha sido preciso realizar numerosos desarrollos teóricos relacionados con los procesos de diseño, construcción y experimentación.

Las teorías en las que se fundamentan los procesos de diseño y los programas de ordenador necesarios para que las tareas de diseño de las hélices CLT sean abordables han sido desarrolladas por los ingenieros de Sistemar y han sido descritas en numerosos artículos técnicos publicados en diversas revistas nacionales y extranjeras. Merecen ser mencionados los desarrollos teóricos que permiten diseñar tanto hélices convencionales como hélices CLT dispuestas en tándem o contrarrotativas.

La cooperación con Izar y con el Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo ha sido muy fructífera, pues los importantes proyectos de I+D que se han realizado patrocinados por la Gerencia del Sector Naval ha permitido desarrollar un procedimiento de extrapolación a plena escala de los resultados experimentales obtenidos en el campo del modelo con hélices CLT que naturalmente es único en el mundo. Asimismo, se está desarrollando un procedimiento experimental para realizar ensayos correctos de cavitación con hélices CLT, ya que se ha podido demostrar que el procedimiento tradicional que utilizan habitualmente los canales de experiencias no resulta válido para las hélices CLT.

Finalmente, Sistemar ha desarrollado unas nuevas líneas de espesores medios para las hélices CLT que incrementan más aún las ventajas tradicionales de estas hélices por lo que se puede afirmar que se ha obtenido una generación más avanzada de las hélices CLT.

Acuerdo de cooperación con BBVA Trade

Simultáneamente a la realización de estos desarrollos tecnológicos, Sistemar firmó un acuerdo de colaboración el 4 de marzo con la empresa BBVA Trade, para comercializar las hélices CLT. Dicho acuerdo constituye un importantísimo refuerzo a las actividades comerciales de Sistemar.

Sistemar tuvo los primeros contactos profesionales con la compañía BBVA Trade con ocasión de la exportación a Indonesia de 31 palangreros equipados con hélices CLT, diseñados por Cintranaval, S.A., socio de Sistemar y que viene colaborando con BBVA Trade desde hace varios años en diversas operaciones de exportación de buques a países extranjeros. Debido a los contactos mantenidos, BBVA Trade fue consciente del importante impulso que se podría conseguir con su colaboración en las ventas de hélices CLT.

Tras las conversaciones oportunas, BBVA Trade y Sistemar han llegado a un acuerdo de colaboración para la comercialización de las hélices CLT y esperan que esta cooperación proporcione excelentes resultados tanto tecnológicos como económicos.

BBVA Trade se encargará de la promoción comercial (apertura a nuevos mercados, acciones promocionales y publicitarias e identificación de potenciales compradores), la estructura financiera (aportar garantías de suministro, financiación para la fabricación, controla el flujo de cobros/pagos y la capacidad financiera de las partes)

De acuerdo con las características del comprador, BBVA Trade puede ofrecer facilidades de pago que le permiten pagar parcialmente la compra con el ahorro de combustible.

Sistemar, por su parte se encargará de los aspectos técnicos (diseño y detalles técnicos de las hélices, coordinación de todos los ensayos y pruebas, aporte de sus licencias para la construcción de las hélices, control de calidad).

Y conjuntamente se gestionará la ejecución de proyectos: Identificación de nuevas operaciones, negociación de las condiciones con el comprador y con el fabricante, presentación conjunta de las ofertas y coordinación logística para el suministro e instalación de las hélices.

Alstom confía en Abgam en su apuesta por la fabricación digital

Con la finalidad de evolucionar, evaluar y controlar todos los procesos de fabricación, Alstom Transporte de Barcelona, ha apostado por invertir en herramientas como IGRIP *(Interactive Graphics Robot Instruction Program).*

Este simulador virtual, en principio está pensado para la verificación de diseños geométricos, validación de procesos de fabricación y programación *off line* de células de trabajo flexibles, orientadas a priori a la robótica industrial y todas sus aplicaciones (pintura, soldadura al arco, soldadura por puntos, manipulación...).

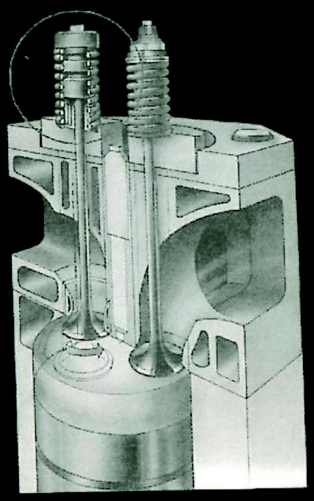
Sin embargo, la finalidad del proyecto era mucho más amplia: realizar programas de mecanizado o, mejor dicho, ciclos cerrados fácilmente modificables (mediante parámetros) en función de las necesidades del producto y orientados a taladros, fresados, desbastes, cajeras rectangulares, cajeras circulares y el mayor reto: mecanizado en planos inclinados y/o curvas de formas aleatorias.

Las necesidades que han motivado a Alstom a invertir en una herramienta de estas características han sido:

- Planificar con exactitud el tiempo de entrega de pieza.
- Recortar tiempos de programación adelantándose a posibles problemáticas (verificación de colisiones, accesibilidades a zonas de mecanizado...).
- Programar diferentes modelos de forma íntegra mientras la instalación está produciendo.
- Introducir nuevos modelos y evaluar la inversión en las herramientas de mecanizado.
- Extraer el programa para introducirlo en el control.

MÄRKISCHES WERK, HALVER

- Líder mundial en la fabricación de componentes para motores Diesel y de Gas
- 50 años de experiencia garantizan su fiabilidad
- Con más de 250 Tipos diferentes de Motores en su programa de fabricación



- Dispositivos de giro de válvulas
- Guías de válvulas
- Conos de válvulas
- Asientos de válvulas
- Cajas de válvulas nuevas o reacondicionadas

Cascos Naval,s.L.

Agente para España de Märkisches Werk
C/ Ramón Fort, 8, bloque 3 - 1ºA - 28033 Madrid (Spain)
Tel.: + 34 91 768 03 95 - Fax: + 34 91 768 03 96
Móvil: 609 650 821
E-mail: cascos@retemail.es

Resumen del proceso llevado a cabo

- Montaje virtual de la célula de trabajo mediante la ubicación de elementos activos *(tricepts,* útiles...) y pasivos (geometría del producto).
- Creación de trayectorias para los mecanizados según zonas de trabajo.
- Verificación de accesos a las zonas de trabajo.
- Mecanizados según tipo (cajeras, taladros, desbastes...).
- Generación de programas ISO compatibles con el control de la máquina de CNC mediante proceso *Download.*

Como resultado de la colaboración entre Abgam y el centro industrial Alstom Transporte de Barcelona, se ha desarrollado un ciclo especial de mecanizado en superficie curva para programar ciclos con formas aleatorias.

La ventaja de trabajar con ciclos de mecanizado y no con NURBS de puntos (nubes de puntos) es básicamente la rapidez de cálculo interno del *software* y la facilidad de modificación.

Si se trabaja con NURBS de puntos es necesario disponer de un sistema CAM, para realizar el programa de mecanizado, post-procesar esta información y exportarla a IGRIP para que pueda verificar los accesos, colisiones... Para mecanizar una cajera con este método se pueden necesitar 2.000 puntos, si fuese necesario modificar la cajera, se deberá programar íntegramente la pieza en el CAM, volver a post-procesar y volver a exportar a IGRIP. Es un proceso demasiado largo teniendo en cuenta que los mecanizados sufren fácilmente modificaciones (a causa de modificaciones del producto, geometrías...) y que durante ese tiempo la máquina está parada.

Con la aplicación que se ha desarrollado orientada a IGRIP, se programa directamente dentro de este entorno, se traza el contorno de la forma a mecanizar y mediante parámetros numéricos se indican los valores que se pueden modificar:

- Profundidad entre pasadas.
- Profundidad máxima de penetración.
- Distancia de aproximación y retirada de herramienta.
- Velocidad de mecanizado.
- Sentido de trabajo de la herramienta.

Definiendo la primera pasada (contorno) el ciclo desarrollado es capaz de ubicar las pasadas restantes en X, Y, Z, Rx, Ry y Rz en el espacio mediante la profundidad parametrizada indicada, separar las pasadas en mm en función de la profundidad entre pasadas indicadas y coger el sentido de trabajo definido. El acceso y retirada a las zonas de mecanizado también se introducen mediante parámetros.

El simulador IGRIP efectuará todas las pasadas calculadas internamente en el ciclo y post-procesará los valores exactos de las trayectorias.

La ventaja principal es que modificando los parámetros sin tener que post-procesar los puntos, se puede observar de qué forma afectan las modificaciones introducidas, y cuando se considera que el mecanizado conjuntamente con la verificación de accesos y colisiones es el adecuado, se procede al post-procesado de los puntos para la obtención del programa real.

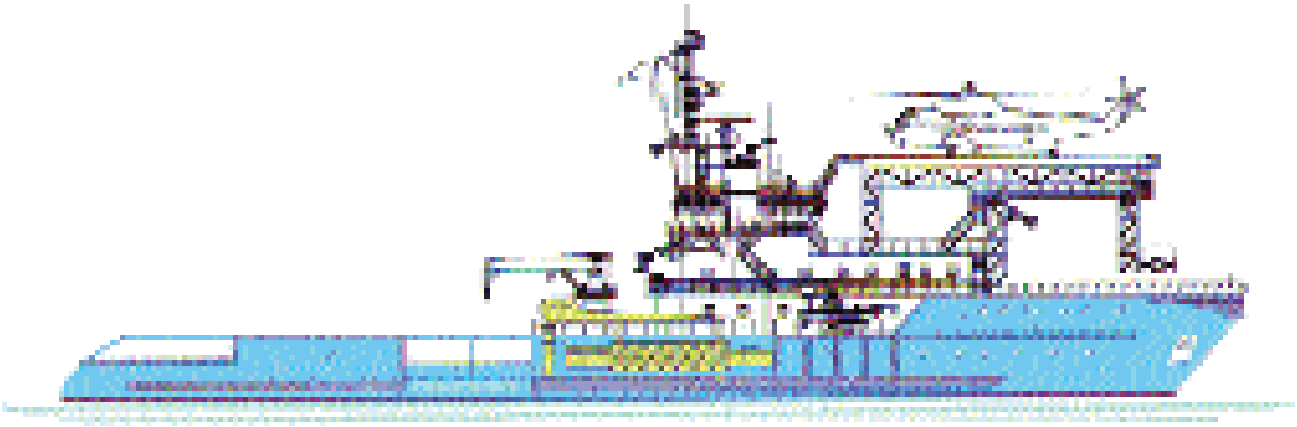
Actividades de Ingeniería y Sistemas Tecnor

Durante el año pasado I.S. Tecnor ha realizado proyectos de mejora de A/Amax, proyectos de Cumplimentación del Acuerdo de Estocolmo, estudios de evacuación, abanderamientos y todo tipo de manuales reglamentarios.

Asimismo durante este año han implantado un sistema de calidad según la norma ISO 9000:2000 obteniendo la certificación del Bureau Veritas.

Los proyectos más significativos realizados durante el pasado año en los que ha participado I.S. Tecnor son los siguientes:

- Embarcación turística para el Canal de Campos, *Antonio de Ulloa*, de 19,30 m de eslora total, 3,5 m de manga y 1,24 m de puntal con un número máximo de 52 pasajeros. Realizado por Astilleros Naval Muros.
- Anteproyecto de un buque de salvamento e intervención oceánica de 85,5 m de eslora total, 17,20 m de manga de trazado y 8,5 m de puntal a la cubierta principal.
- Anteproyecto de un buque pesquero arrastrero congelador de 36,00 m de eslora total, 9,70 m de manga y 6,20 m de puntal a la cubierta superior.
- Proyecto y planos de desarrollo del Ferry *Volcán de Tindaya* para Naviera Armas, de 78,1 m de eslora, 15,50 m de manga y 4,80 m de puntal, que transporta 682 pasajeros y 480 m de carretera de coches.
- Proyecto y plano de desarrollo del Ferry/Ro-Ro *Atalaya de Alcudia* de 159,70 m de eslora total, 23,2 m de manga y 8,00 m de puntal, con capacidad para 123 pasajeros, 1.750 m de calles de 2,92 m de ancho y 245 m de 2,00 m de ancho.
- Proyecto y planos de desarrollo del buque LPG *Celanova* para Globalgas, S.L., de 120 m de eslora total, 20 m de manga y 10,80 m de puntal, con una capacidad de carga total de 7.000 m^3, con dos segregaciones.
- Proyecto y planos de desarrollo del buque ferry de 1.500 pasajeros, de 142,45 m de eslora total, 24,2 m de manga, 8,35 m de puntal, 1.972 m de carretera de 2,1 m y 602 m de carretera de 3 m.



ABGAM con el lanzamiento del PLM V5 Release 11

ABGAM, ingeniería distribuidora de software PLM *(Product Lifecycle Management)* integrada en el Grupo Segula Technologies presentará próximamente el último lanzamiento del grupo PLM, -CATIA, ENOVIA, SMARTEAM y DELMIA- desarrollado por Dassault Systemes.

CATIA V5R11 está caracterizado por el nivel de realismo alcanzable en el producto y la simulación del proceso.

Las soluciones de V5R11 PLM acercan a las compañías al comercio electrónico permitiéndoles llegar a ser más competitivas, focalizadas, resistentes y flexibles en un entorno de mercado cambiante. Las nuevas características de V5R11 PLM proporcionan valor a los clientes en las siguientes áreas:

- El Ciclo de vida predictivo proporciona la capacidad de anticiparse al comportamiento del producto y las operaciones de fabricación. El V5R11 simula el producto de forma que los clientes puedan anticipar el comportamiento de los productos y de las operaciones del proceso de fabricación. Esto reduce el riesgo de fallos, producción de ineficiencias y desajustes del mercado.
- Engineering Emotion aporta mayor poder para diseñar el aspecto de un producto. El V5R11 ofrece herramientas innovadoras para mejorar el diseño estético y visual que los diseñadores piensan para un producto. También proporciona al usuario más herramientas para controlar la forma del producto y la ingeniería.
- Accesibilidad de PLM para todos; entrada de PLM en todas las industrias. El V5R11 llega a ser incluso más accesible para las PYMEs y les aporta una ventaja competitiva significativa. Ahora las PYMEs están en todas las industrias, incluyendo las empresas de fabricación y ensamblaje, electrónica, y los bienes de consumo, beneficiándose todas de las soluciones PLM.
- Convirtiendo la experiencia en valor: V5R11 incrementa las ventajas de IBM y la extensa experiencia de Dassault Systemes extendiendo las soluciones de PLM en todo tipo de compañías industriales. Contiene características especializadas de alto valor para los principales procesos de todas las industrias de fabricación, incluyendo las industrias de automoción, aerospaciales y electrónicas.

Tribon promocionará la estandarización de datos en CAD/CAM

El problema de la compatibilidad en el intercambio de datos entre los distintos programas de CAD/CAM es, desafortunadamente conocido por todos los usuarios de estos programas. Durante muchos años ha habido dificultades con la transmisión de archivos de datos entre los sistemas debido a que todos tienen formatos de datos únicos.

Aunque se haya intentado homogeneizar de alguna manera el intercambio de datos utilizando formatos estándar tipo IGES y DFX para la transmisión de planos y modelos macizos, estos formatos están basados en la geometría de la información y se utilizan principalmente en modelos sencillos de CAD. La funcionalidad de IGES y DFX no ha sido suficientemente buena para el manejo de modelos más complejos como pueda ser un barco y por lo tanto, estas herramientas no han sido capaces de satisfacer las demandas de sistemas específicos de construcción de buques.

La sociedad de clasificación japonesa Nippon Kaiji Kyokai y Tribon Solutions han desarrollado conjuntamente intensos trabajos de investigación utilizando XML *(Extensible Markup Language)* para la transferencia de datos dentro del sistema Tribon y entre Tribon y otros sistemas. Tribon Solutions ya ha realizado los esquemas de XML de datos de las formas del casco durante este 2003 y se ha propuesto ampliarlos con los datos de equipamiento durante el 2004.

Puesto que todos los astilleros realizan grandes inversiones en sus propios sistemas CAD/CAM, Tribon Solutions cree que la coexistencia con esos sistemas es un elemento de importancia capital para mejorar el futuro de los sistemas de CAD/CAM. Además, la empresa está decidida a promocionar el desarrollo con la asistencia financiera de Ship & Ocean Foundation (SOF).

Se espera que el establecimiento de los esquemas estándar XML mejore el intercambio de datos y se pueda proteger desde el principio las grandes inversiones realizadas por los astilleros en los sistemas CAD/CAM.

Nuevos módulos para Foran

Como parte del lanzamiento de Foran v50 r2.0, actualmente se están desarrollando dos nuevos módulos que incorporan la tecnología think3. Estos son FDESIGN, para diseño y proyecto avanzado, y FTEAM, para colaboración en la ingeniería, que están basados en la tecnología punta propiedad de think3, thinkdesign y thinkteam respectivamente.

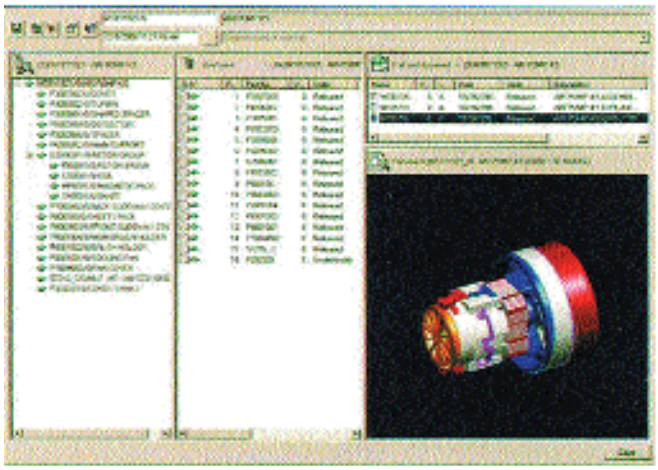
FDESIGN es la nueva aplicación para diseño y proyecto de Foran para la generación sin costura de planos (2D) asociados al modelo 3D. FDESIGN realiza cambios en el dibujo de forma fácil, rápida y precisa, asegurando que cualquier cambio que realice el proyectista en el modelo de 3D se va a reflejar en el plano, incluyendo rotulación y dimensionamiento. FDESIGN maneja múltiples caracteres byte.

Además de su capacidad de dibujo automático, FDESIGN puede utilizarse sólo como una herramienta de trazado pura para la generación de planos que no estén unidos al modelo 3D. Los proyectistas pueden crear dibujos desde un borrador o importar los formatos más populares de la industria.

Al mismo tiempo que los proyectistas se ahorran planos en 2D, un proyecto integrado automáticamente captura la información clave de ingeniería y la almacena en su base de datos. No sólo controla archivos de dibujo Foran, sino también documentos externos, incluyendo Microsoft Office y CAD. El proyecto permite la colaboración en el control de acceso a archivos, cambios de trayectorias, identificación de la versión más actual de archivos y aquellos protegidos contra escritura.

FTEAM está preparado para utilizar la solución PDM diseñada por el equipo de ingeniería, proporcionando un depósito central de almacenamiento de información e ingeniería que se comparte entre equipos de trabajo. Los múltiples usuarios siempre tendrán acceso a información de productos actualizados, lanzamiento de los mismos y progreso de éstos.

Los equipos de ingeniería y todos los departamentos relacionados, socios y suministradores se beneficiarán de FTEAM, mejorando la colaboración en el diseño, reduciendo los errores en la comunicación, mejorando la reutilización de datos y recuperando información del producto rápida y fácilmente.



FTEAM es una alternativa práctica a la complejidad de hoy en día, a soluciones PDM engorrosas, que puede llevar meses, incluso años, poner en práctica.

FTEAM estará disponible como una aplicación única o completamente integrada con FDESIGN. Para la administración de los datos fundamentales, los usuarios pueden comenzar con el proyecto borrador incluido en FDESIGN. Como disponibilidades más sofisticadas se necesita controlar tareas de ingeniería complicadas tales como BOM e interpretación de características, FTEAM es fácil y sencillo de actualizar. Toda la información que se guarda en el proyecto borrador está disponible automáticamente en FTEAM, haciendo de esta solución la mejor elección para poner en práctica paso a paso PDM.

La alta tecnología requiere SHELL

Shell cuenta con la más amplia red de instalaciones de suministro y servicios técnicos. En los principales puertos de todo el mundo usted puede disponer de la experiencia de Shell para encontrar la solución más eficaz y económica a su problema de lubricación y consumo.

Use fórmulas Shell en todo el mundo.

SHELL ESPAÑA, S.A.

RIO BULLAQUE, 2 - 28034 MADRID
Tel.: 91 537 01 00 (Centralita)
91 537 02 32 (Directo)
91 537 02 22 (Directo)
Telex: 27734 Shell E - Fax: 91 537 02 61
www.shell-marine.com
Departamento de Marina

Últimas actividades de Oliver Design

Entre las últimas realizaciones y proyectos que está llevando a cabo la en curso de Oliver Design, cabe destacar los siguientes:

- Diseño arquitectónico exterior e interior del nuevo ferry *Volcán de Tindaya*, construido por los astilleros H.J. Barreras y entregado en junio de 2003 a la Naviera Armas. El buque, de 78 m de eslora y con capacidad para 700 pasajeros y 120 vehículos, sustituirá al anterior de la compañía con el mismo nombre y prestará servicio entre Corralejo (Fuerteventura) y Playa Blanca (Lanzarote), reduciendo notablemente con sus 17 nudos el tiempo de travesía entre los dos puertos.

- Diseño arquitectónico exterior e interior de los nuevos ferries que se están construyendo en los astilleros H.J. Barreras (CN 1.625 y 1.626) para la Naviera Armas. Los buques tendrán 143 m de eslora total, 24,20 m de manga y 5,70 m de calado. Contarán con una capacidad para albergar hasta 1.500 pasajeros y 300 coches en 1.350 metros lineales de carga.

- Proyecto y construcción del catamarán de pasaje *Lord of the Highlands* para cruceros fluviales por Escocia del armador inglés Magna Carta. Oliver Design ha remodelado el yate francés *Rivage Guadaloupe* para su explotación turística en Escocia. El barco, originalmente con casco de acero, casi 50 metros de eslora, 28 cabinas y capacidad para 60 pasajeros fue vendido por Rivages Croisieres el pasado año. Su nuevo armador, Magna Carta, con sede en Londres, contrató el diseño y la dirección técnica de la remodelación a Oliver Design, quien anteriormente había remodelado otro barco con similar fin. En mayo el *Rivage Guadaloupe* llegó de Marsella a los astilleros Solana de Santander, navegando por sus propios medios para adaptar su estructura al clima escocés. Entre las tareas acometidas por Oliver Design estaban el cerrar las terrazas, dotarlo de un restaurante y un salón panorámico, además de instalar otras 30 suites de lujo revestidas de caoba, lacados y moquetas de lana virgen.

Unión de Cintranaval y Defcar

Tal y como se venía comentando desde el pasado Sinaval, la fusión de las empresas Cintranaval, S.L. y Defcar Ingenieros, S.L. ya es una realidad. Desde hace unas semanas las dos firmas han iniciado legalmente su singladura en común, fruto de muchos años de colaboración, y con el firme objetivo de poner a disposición de astilleros y armadores un completo paquete de servicios que cubra todas sus necesidades técnicas. La feria Nor-Shipping recientemente celebrada en Oslo ha sido testigo de la presentación internacional de Cintranaval-Defcar, S.L.

Proyecto de buques

Desde su origen como Cintra, S.A. en 1964, pasando por la creación de Cintranaval, S.L. en 1978, esta oficina técnica ha proyectado más de 440 buques distintos. Cintranaval, S.L. no sólo ha puesto un sello propio y se ha convertido en un referente internacional en el proyecto de super-atuneros congeladores (72 unidades) y remolcadores (150 unidades), sino que además dispone de un importante know-how en el diseño de todo tipo de buques mercantes, petroleros, pesqueros, patrulleras y buques de apoyo, que ha acumulado durante casi 40 años de experiencia.

Asimismo, desde que en 1996 llevara a cabo la dirección técnica del proyecto *Mina-Jaya* para la construcción de 31 atuneros tipo *long-liner* para Indonesia, Cintranaval,S.L. ha prestado sus servicios en más de 20 países de todo el mundo.

Innovación tecnológica

A su vez, desde su creación en 1995, Defcar Ingenieros, S.L. ha desarrollado un completo sistema CAD/CAM para el proyecto y la producción de buques: el Sistema Defcar. Este software ya está instalado hoy en día en 80 empresas de 15 países distintos.

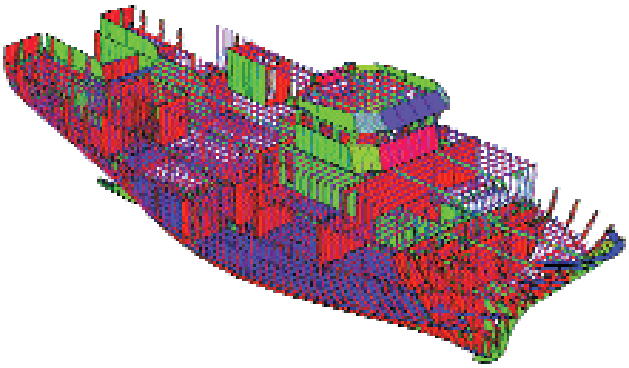
Por otro lado, para poder prestar un efectivo soporte técnico a sus usuarios, Defcar Ingenieros, S.L. inició en 1998 su actividad como oficina de ingeniería de detalle. Hasta la fecha ha desarrollado más de 40 buques, desde pesqueros y mercantes hasta megayates de lujo (como es el caso del 42 m que actualmente está construyéndose en Izar San Fernando).

Un proyecto de futuro

Desde la estrecha colaboración en el desarrollo del conocido programa DFhydro, Cintranaval, S.L. y Defcar Ingenieros, S.L. han emprendido numerosos proyectos en común. La perfecta complementación de sus actividades y la profunda convicción de poder ofrecer un servicio completo que actualmente muy pocas oficinas prestan en nuestro país, han sido razones más que suficientes para apostar por la fusión de ambas empresas.

Los principales servicios en los que Cintranaval-Defcar, S.L. ha centrado su actividad son los siguientes:

- **Servicios de consultoría:** estudio de ofertas, selección de los astilleros más adecuados y asesoramiento técnico, económico y legal durante todas las fases del contrato.
- **Servicios de proyecto y desarrollo:** ante-proyecto, permiso de construcción, proyecto de clasificación y proyecto de detalle.
- **Desarrollo de software CAD/CAM:** programas de generación y alisado de formas, cálculos de arquitectura naval, desarrollo del forro, despiece de la estructura, tuberías y conductos.
- **Servicios de inspección:** vigilancia, supervisión y revisión durante la construcción del buque. Pruebas de equipos, instalaciones y del buque terminado. Cumplimentación de la garantía.
- **Servicios para buques existentes:** inspección y/o colaboración con la inspección del armador, programas de mantenimiento preventivo, asistencia en reparaciones, estudio y asesoramiento de reformas y transformaciones. *Software* de carga (análisis de estabilidad y resistencia longitudinal) para instalar a bordo.



Estilo propio

Cintranaval-Defcar, S.L. apuesta definitivamente por una serie de pautas para llevar a cabo, con la completa satisfacción de sus clientes, todos estos servicios:

- Total independencia de administraciones públicas, instituciones financieras, astilleros y armadores.
- Proyectos y trabajos totalmente personalizados.
- Alta flexibilidad y rapidez de respuesta.
- Colaboración con especialistas externos en cualquier parte del mundo.

El resultado no se ha hecho esperar, y la nueva empresa ya está trabajando en la realización del permiso de construcción, el proyecto de clasificación y el proyecto de detalle de un petrolero de doble casco que se construirá en un conocido astillero de nuestro país.

Estructura de la nueva empresa

Cintranaval-Defcar, S.L. se ha fusionado manteniendo las plantillas y los centros de trabajo que tenía Cintranaval, S.L. en Bilbao y Defcar Ingenieros, S.L. en Madrid. Sus respectivos equipos ya están trabajando en estrecha colaboración en busca de sinergias que les haga cada vez más competitivos.

Por otro lado, Cintranaval-Defcar, S.L. ha alcanzado un acuerdo de colaboración con Cintranaval Vigo, que si bien no formará parte de la nueva empresa, contribuirá a buen seguro a potenciar la presencia de la misma en el mercado nacional.

Asimismo, Defcar Ingenieros, S.L. ha quedado completamente desvinculado de la empresa Defcar Ingenieros Vigo, S.L., que pasa a denominarse Insenaval, S.L.

ATUNEROS ◆ BUQUES CARGUEROS AL FRESCO CON VIVEROS ◆ PALANGREROS AL FRESCO Y CONGELADORES

Sea un capricho o una necesidad.

En Astilleros Armón

realizamos todos sus deseos

en la construcción de su barco.

Para que todo esté a su gusto.

Convencional o inverosímil.

Una garantía que navega

por el mundo desde hace

muchos años.

La experiencia.

A Su Gusto

ASTILLEROS ARMÓN S.A. NAVIA - ASTURIAS - ESPAÑA

astilleros ARMON S.A.

Telefonos (98) 5631464 - 5630001 - 5631869 - 5631870
Fax (98) 5631701 - Telex 87393 AANA E
Avenida del Pardo s/n - 33710 NAVIA - ASTURIAS - ESPAÑA

EMBARCACIONES DE PASAJEROS ◆ EMBARCACIONES DE PRACTICOS

EMBARCACIONES DEPORTIVAS ◆ CARGUEROS ◆ CAMARONEROS ◆ RAMPEROS ◆ EMBARCACIONES AUXILIARES ◆ DRAGAS ◆ REMOLCADORES

LANCHAS DE RESCATE ◆ YATES A MOTOR ◆ CATAMARANES ◆ RAMPEROS AL FRESCO Y CONGELADORES ◆ DRAGAS ◆ REMOLCADORES

World Fishing Exhibition Vigo 2003

Del 17 al 21 de septiembre de 2003, la World Fishing Exhibition convertirá a Vigo en punto de encuentro de la industria pesquera internacional. Esta nueva convocatoria, la quinta que tiene como escenario al primer puerto pesquero de Europa, es una oportunidad para conocer la respuesta que están dando las empresas del sector a los retos que plantea el desarrollo de esta actividad en el siglo XXI.

Desde la última edición, celebrada en 1997, se han acentuado las tendencias que apuntaban hacia la explotación de pesquerías en aguas profundas y la búsqueda de sistemas de pesca más eficientes y a la vez más selectivos, frente al declive de los recursos tradicionales, y una preocupación generalizada por garantizar la calidad de los productos pesqueros a lo largo de toda la cadena. En este sentido, Vigo 2003, se presenta como un escaparate internacional de los avances tecnológicos derivados de este proceso. Además, las acciones que se están realizando desde la organización para potenciar la participación de empresas y visitantes del este de Europa, sureste asiático, Pacífico oriental y, en general, de los países emergentes en la producción o en los mercados de la pesca, refuerzan el interés de la World Fishing Exhibition como el centro de negocios de la industria pesquera.

Otra de las grandes tendencias de los últimos años, ha sido el espectacular desarrollo de la acuicultura y su creciente importancia en el suministro de productos del mar. En consonancia con esta realidad, y con la potencialidad de un sector que además tiene en Galicia a uno de sus máximos exponentes, Vigo 2003 incorpora como novedad un espacio dedicado exclusivamente a las empresas de acuicultura.

La progresiva expansión de las pesquerías en aguas profundas ha puesto en evidencia nuevas necesidades tecnológicas, la preocupación por la conservación de unos recursos especialmente vulnerables a la actividad pesquera, importantes vacíos en el ámbito jurídico, y el reto de abrir mercados para especies desconocidas por el consumidor. Coincidiendo con Vigo 2003, por primera vez, empresarios, investigadores, juristas, y representantes de administraciones pesqueras internacionales se reunirán para abordar la problemática que afecta a la explotación de pesquerías en aguas profundas.

Desde 1985, la Conferencia de Ministros que se desarrolla paralelamente a la Exposición ha sido clave en la definición de estrategias internacionales para la explotación racional de los recursos pesqueros. En la reunión de 1991 se sentaron las bases del principio de pesca responsable que la III Conferencia de Ministros de A Toxa, celebrada en 1997, complementó con el principio de comercio responsable.

Cada convocatoria de la World Fishing Exhibition en Vigo se ha convertido en sinónimo de éxito. Desde la primera edición, en 1973, se ha duplicado el número de empresas expositoras y de países representados, y se ha multiplicado por cinco el número de visitantes. En la última edición se batieron todos los récords: participaron 800 empresas de 51 países. Además, Vigo 97 atrajo a 200.000 visitantes procedentes de 80 países.

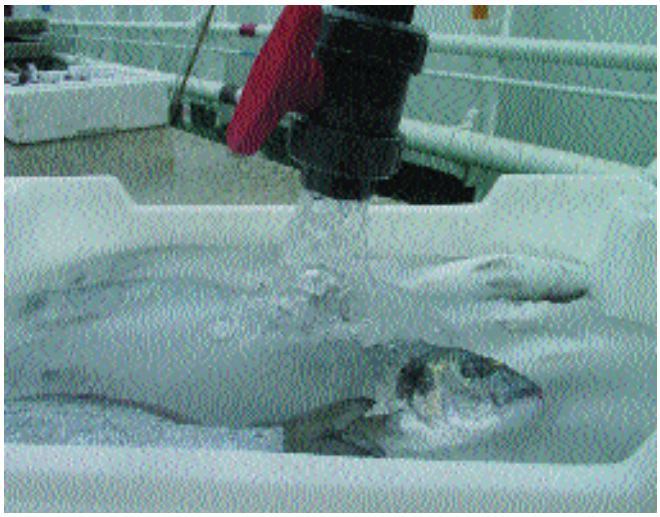
Kinarca en la World Fishing

Kinarca ha puesto en el mercado dos nuevos productos, el hielo líquido (flo-ice) y las exclusas neumáticas. Dichos productos se caracterizan principalmente por dos razones: mejora en la calidad de los productos y reducción de costes para el empresario.

Ambos productos serán presentados en la próxima Word Fishing Exhibition que se celebrará en Vigo durante el mes de septiembre próximo. El primero de ellos, el hielo líquido, será mostrado en funcionamiento para que los visitantes conozcan sus ventajas. También se hará la presentación en la feria de las nuevas instalaciones y la apertura de la delegación en Namibia, aparte de mostrar en su *stand* toda la línea de productos que ofrece la empresa.

El hielo líquido es una suspensión de partículas en una solución anticongelante. Este sistema presenta la ventaja de poder ser bombeado hasta su punto de aplicación, pudiendo utilizarse en contacto con el producto o circulándolo a través de un intercambiador de calor.

Las exclusas neumáticas no permiten la formación de escarcha en el interior de la cámara, mejorando la calidad de los productos almacenados. Evita la necesidad de una antecámara y la existencia de neblina. Además se mejora el rendimiento del sistema de refrigeración, lo que también aumenta la productividad y reduce los costes de mantenimiento (evita la obstrucción de evaporadores, impide la rotura de ventiladores, etc.). Además se aumenta la seguridad, ya que el suelo no está resbaladizo.



I+D aplicados a la tecnología del Hielo Líquido

Kinarca ha creado recientemente un departamento de I+D en respuesta a las diversas propuestas que han sugerido sus clientes sobre este nuevo e innovador sistema de conservación de los

alimentos. Kinarca diseña, fabrica, instala y mantiene todo tipo de instalaciones de hielo líquido, siendo de este modo, la única empresa española con licencia para construir dichos equipos, no tratándose simplemente de una representación comercial o de una importación.

El departamento de I+D se ha creado con dos objetivos fundamentales: uno a **nivel tecnológico** y otro a **nivel alimenticio.**

Desde el punto de vista técnico, una vez realizadas las primeras instalaciones a bordo de barcos o en instalaciones terrestres, se detectan diversas necesidades. Una de las más importantes es la del espacio reducido con que se cuenta a bordo de los barcos. De aquí surge la necesidad de desarrollar un sistema de hielo líquido intentando ofrecer una solución para aquellas instalaciones que no disponen de lugar de almacenamiento o bien para aquella cuyas necesidades de hielo diarias son pequeñas.

En el caso de los pesqueros de bajura, los cuales cuentan con un espacio muy reducido y una necesidad diaria de hielo muy pequeña, Kinarca ha realizado una **máquina compacta de hielo líquido directo,** fabricada según las necesidades del cliente, que permite controlar el número de cajas diarias que debe llenar al día.

La máquina cuenta con la tecnología del hielo líquido directo, la cual permite quitarle un alto rendimiento energético a la máquina. Es decir, que se evita la necesidad de recircular el agua varias veces hasta conseguir la producción del hielo líquido, con lo que se reduce así el consumo y el acelerar el proceso microbiológico del pescado.

Para controlar la duración del hielo, según la travesía a realizar por los buques, Kinarca ha desarrollado una técnica que, mediante la actuación sobre los componentes de la mezcla agua + hielo, permite al usuario de la instalación controlar la concentración de la misma dependiendo de los días que necesite mantener el hielo.

Otra mejora de la máquina de hielo líquido es el uso de tanques de almacenaje. Este aspecto adquiere gran importancia en procesos donde rápidamente se debe de disponer de gran cantidad de hielo líquido y cuando la pesca no es continua. Los tanques se diseñan según el espacio del que dispone el barco y según la concentración de hielo necesaria, ya que muchas veces el barco captura dos clases de pescado, congelándose cada uno de ellos a distintas temperaturas.

La conservación del hielo líquido en los tanques se realiza de una manera muy fácil, recirculándolo y moviéndolo con un agitador. Esta técnica se ha aplicado ya con éxito a la pesca de túnidos.

La máquina compacta de hielo líquido directo cuenta con un innovador sistema de distribución a través de bombas y botoneras de control, con lo que la producción de hielo se puede llevar a cualquier punto de la fábrica o del barco y siempre de forma totalmente controlada por el manipulador.

Desde el punto de vista alimenticio, Kinarca se ha comprometido con sus clientes en informarles y documentarles de las ventajas que ofrece el hielo líquido frente a otros sistemas tradicionales de congelación, para que estos, a su vez, informen al consumidor de las ventajas nutritivas que ofrece un alimento que ha sido conservado en hielo líquido, siendo viable en un futuro el etiquetar los alimentos con el lema "conservado en hielo líquido".

Una muestra de este interés, ha sido la puesta en marcha del proyecto: *"Optimización de nuevas tecnologías de conservación basadas en hielo líquido, con objeto de aumentar la aptitud para el procesado y la vida útil de diferentes especies marinas de interés comercial"* subvencionado por la Xunta de Galicia. Este proyecto cuenta con la colaboración del Instituto de Investigaciones Marinas (CSIC) y la Universidad de Santiago de Compostela. El proyecto se encuentra en la actualidad en fase de ejecución y ya se ha observado que la rapidez con la actúa el hielo líquido en el momento de la matanza del pescado, contribuye a disminuir el crecimiento de agentes microbiológicos en el pescado.

Kinarca entrega diversas instalaciones

En estos últimos cuatro meses Kinarca ha entregado varias instalaciones tanto en tierra como a bordo de buques. La actividad de la empresa no se ha centrado solamente en la entrega de construcciones o instalaciones nuevas, sino que se ha acompañado además de diversas reparaciones realizadas en buques tanto en el puerto de Vigo como en el extranjero (Ecuador, Argentina, Venezuela, Namibia, etc.), a parte del mantenimiento y asistencia técnica de todas sus instalaciones ya existentes. Esta empresa ha desarrollado instalaciones frigoríficas principales, instalaciones de aire acondicionado, gambuzas, instalaciones de hielo líquido, industrias cárnicas, complejos frigoríficos y exclusas neumáticas.

Instalaciones en Buques

a) Instalaciones de Hielo Líquido

En este momento Kinarca ha revolucionado el sistema de conservación del pescado, pasando de un sistema tradicional como es el hielo en escamas, al hielo líquido. Muestra de la fiabilidad y rentabilidad de este nuevo producto ha sido la contratación de diversas instalaciones, entre las que cabe destacar: las construcciones 111 y 112 de Astilleros M. Cies *Stelkur* y *Bakur,* los buques *Kowares, Kamakundi, Drake, Kangola, Karas* y *Goelette* para el grupo Pescanova, el buque *Mar María* para Europesca, el buque *Condor III* para la compañía Sea Nostromo, S.L., el buque *Hermanos Alba* para la firma Viveros Marinos Alba & Hnos. López, el buque *Tuna Farms II* para la empresa Tuna Farms of Mediterráneo, S.L. y el buque Hermanos Alba Tercero para el Astillero Mercurio Plastic, S.L.

Las instalaciones de hielo líquido no consisten solamente en el suministro de la máquina, sino que Kinarca estudia las necesidades del cliente, aplicando e integrando más tarde toda la instalación en el buque mediante una unidad compacta de hielo líquido, unos tanques y una red de tuberías, todo ello controlado y automatizado mediante bombas y botoneras (puntos de distribución).

b) Instalaciones diversas

Dentro de este tipo de instalaciones cabe destacar la construcción 568-buque *Manuel Angel* Nores para C.N.P. Freire y la construcción 97–buque *Mar de María* para Astilleros M. Cíes. Estas instalaciones integran por una parte la instalación frigorífica principal basada en unidades de tornillo Kinarca-Mycom, las cuales atienden las bodegas, los túneles y los armarios de congelación y, por otra parte, la instalación de aire acondicionado con la instalación de las gambuzas.

Instalaciones en Tierra

a) Complejos Frigoríficos

En este tipo de instalaciones se incluyen: Industrias Cárnicas LYM (Meaño), Hnos. Fernández Ibáñez– Consignatarios de Pesca (Vigo), Pereira – Productos del Mar (Vigo), Xouba (Venezuela) y actualmente Galfrío (Marín), la cual, se encuentra en fase de pruebas. Estas instalaciones atienden a túneles continuos, túneles estáticos, armarios de congelación, calefacciones de soleras, cámaras de congelados, parques de maniobra, cámaras bajo cero, líneas de temperaturas positivas, salas de elaborados, etc.

b) Instalaciones de Hielo Líquido

Dentro de este tipo de instalaciones destacamos la que se suministró a WWF-ADENA (Dafop-Hentoes Bay-Sudáfrica) y Ángel López Soto. En fase de construcción se encuentra una instalación para Tragsa-Cantabria en la lonja de Castro Urdiales. Esta instalación, que será la primera instalación de hielo líquido en una lonja en España, pretende atender a toda la flota de bajura de la zona.

Novedades de Pastoriza Soldadura

Pastoriza Soldadura presentará en la World Fishing Vigo 2003 el alimentador de hilo Mag Escaravello. Esta unidad ha sido diseñada para su utilización en el sector de la construcción naval, en áreas donde se necesite una herramienta resistente, de mínimo peso y volumen, de modo que permita ser movida sin grandes esfuerzos cumpliendo la normativa CE, que prohíbe que el peso total del equipo, incluida la bobina de hilo sea superior a 25 kg.

Pastoriza Soldadura I+D ha desarrollado tres modelos que se fabrican en tres diferentes versiones llamadas Escaravello 400, 500 y 600, con el nuevo concepto de consumible Centerfire Bernard, así como las nuevas pistolas configurables en modo manual, automático y por control telemático. La alimentación se realiza a 42 V, en corriente alterna, pudiendo regularse la tensión del motor entre 5 y 48 V en continua. Admite una desviación en la alimentación de ±15 %. La corriente de soldadura es de 400, 500 y 450 A, respectivamente.

Dentro de los componentes de arrastre en todos los modelos el devanador porta-bobina está inclinado 40º. Los componentes están ensamblados por bloques y son fácilmente desmontables. La brida de toma de potencia está conectada directamente a un euroconector empotrado y lleva una toma lateral de gas para soldadura.

Características	Escarvello 400	Escarvello 500	Escarvello 600
Rodillos	4 x 30 mm	4 x 40 mm	2 x 40 mm
Mecanismo	EWF400	EWF500	EWF600
Corriente soldadura	400 A	500 A	450 A
Peso hierro	13 kg	13 kg	14 kg
Peso aluminio	9 kg	9 kg	10 kg

R. Trillo presenta sus nuevos productos

R. Trillo Cadenas y Anclas, además de promocionar sus productos tradicionales como distribuidor de cadenas y anclas para fondeo, presentará en la próxima edición de la World Fishing de Vigo los productos de la marca Polychem. Esta empresa es una de las más importantes de sector de polietileno rotomoldeado en Sudamérica. Está especializada en la fabricación de productos para la industria de la acuicultura y de la pesca, como boyas, destacando la boya segmentable con una concepción modular.

Sus soportes para jaulas de acuicultura de doble pared monobloque, inyectadas con poliuretano de 40 kg/m^3 de densidad, son de los más robustos del mercado.

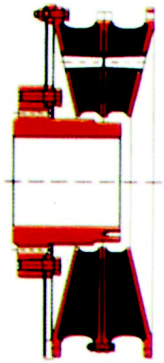
Polychem presentará además su nueva gama de contenedores isotérmicos (BINS), diseñados especialmente para el mercado europeo.

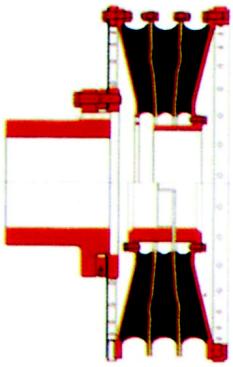
Inicialmente se presentan con dos capacidades de 600 y 1.000 litros útiles, con medidas normalizadas para el transporte, apilables y con entradas para horquillas. Cuentan con cuatro desagües y dos tapones de repuesto.

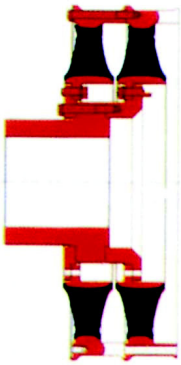
R. Trillo, como distribuidor exclusivo de las estachas y cables del grupo Lankhorst Euronete, contará con un amplio abanico de estos productos en la Feria, donde no faltarán las innovaciones en estachas de última generación con unas cargas de rotura superiores al cable de acero para un mismo diámetro nominal.

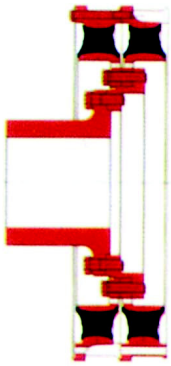
VULKAN

ACOPLAMIENTOS ALTAMENTE ELASTICOS PARA
PROPULSION DE BUQUES, TOMAS DE FUERZA Y GRUPOS AUXILIARES


RATO-S
GAMA DE PARES
kNm 5-630


RATO-R
GAMA DE PARES
kNm 2.5-100


RATO-DS
GAMA DE PARES
kNm 16-80


RATO-DG
GAMA DE PARES
kNm 8-160

VULKAN
ESPAÑOLA, S.A.

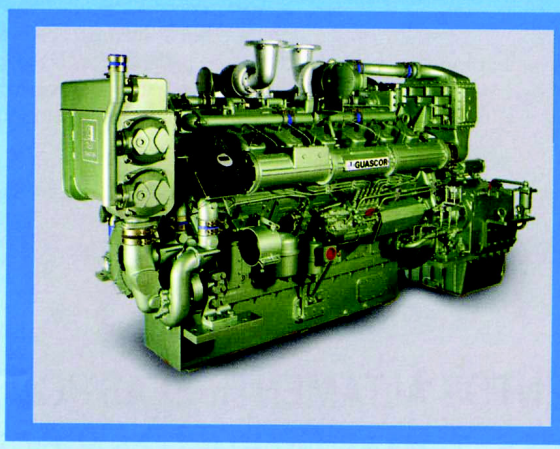
Avda. Montes de Oca, 19 - Nave 7 - 28709 S. SEBASTIAN DE LOS REYES (MADRID)
Tel.: 91 359 09 71 - 91 359 68 16 - Fax: 91 345 31 82 - E-mail: vulkan@vulkan.es

La potencia más natural,
para atravesar el océano limpiamente.

Gracias a la aplicación de las más avanzadas tecnologías, GUASCOR pone a su disposición los motores marinos auxiliares y propulsores de gran potencia y bajo consumo más respetuosos con el medio ambiente.

Y es que, GUASCOR se compromete en la conservación medioambiental cumpliendo estrictamente la normativa IMO de límites máximos de emisiones NOX.

Por eso GUASCOR, que mantiene el reconocimiento del sector marítimo y pesquero desde hace más de 30 años, le asegura el menor consumo con la potencia más natural.



GUASCOR

Barrio de Oikia, 44 • 20759 Zumaia. Gipuzkoa. Spain • P.O.Box 30 • Tel.: 34 943 86 52 00 • Fax: 34 943 86 52 10
e-mail: guascor@guascor.com • www.guascor.com

Buque arrastrero congelador *Susa Uno*

Astilleros Nodosa realizó el pasado mes de abril la botadura oficial de su construcción número 250, un arrastrero congelador de altura de 32,10 metros de eslora, construido para la casa armadora Marjos Marín S.L. y destinado a faenar en aguas de Gran Sol.

El buque *Susa Uno,* con puerto base en Falmouth (Inglaterra) ha sido proyectado y desarrollado por la Oficina Técnica de Nodosa , alcanzando la notación de clase I✠Hull · Mach, Fishing Vessel, Unrestricted Navigation de Bureau Veritas, tratándose de un moderno buque pesquero congelador proyectado para la pesca de arrastre de fondo por popa.

El buque también ha sido construido bajo la Inspección del MCA *(Maritime and Coastguard Agency)* por tratarse de un buque de bandera inglesa.

Con casco de acero, posee dos cubiertas corridas de proa a popa, popa recta provista de una rampa central para el largado e izado del aparejo, con buenas salidas de agua y proa lanzada con bulbo.

Disposición general

Sobre la caseta puente se encuentra el palo bípode con los conductos de ventilación interior, antenas y proyectores para las faenas de pesca. También se encuentra el mastelero soporte de las luces de navegación, dos árboles para soporte de antenas, las balsas salvavidas y un grupo de baterías y la bitácora.

Sobre la cubierta puente se encuentran, a ambos costados, las bajadas a la cubierta superior en la zona de amarre y fondeo, la caseta puente en la que se aloja la zona de gobierno, maniobra de pesca y derrota, así como la bajada de acceso a la zona de habilitación de la cubierta principal. También se encuentra la bajada a la cubierta superior en la zona de la maquinilla de pesca por ambos costados.

Sobre cubierta superior se encuentran los siguientes equipos:

- Maniobra de amarre y fondeo de proa.
- Maquinilla auxiliar de fondeo y ancla de respeto.
- Maquinilla principal de arrastre, unida a un tambor doble para la recogida de la red.
- Maquinilla auxiliar para el volteo del copo en babor.
- Amuradas de pesca en centro para guiar el aparejo de pesca.
- Local del motor de accionamiento de la maquinilla bajo cubierta puente.
- Guardacalores laterales con bajadas a cubierta principal en ambos costados. Local de CO_2 y pañol de cubierta en estribor.
- Palo bípode por donde suben los escapes con salida por la parte alta.
- Escotilla basculante con apertura hacia arriba para la entrada del pescado al pantano de pesca.
- Rampa para izado y largado de red.
- Puerta de rompeolas en la rampa.
- Maniobra de amarre de popa.
- Pórtico de pesca a popa.

Sobre la cubierta principal se encuentran el pañol de proa y los guardacalores laterales con accesos a la cubierta superior desde el parque de pesca y la sala de máquinas. El pantano de pesca está en el centro, construido totalmente en acero inoxidable, mientras que el pañol de redes se sitúa en babor y a popa y el taller de máquinas en estribor a popa. El local del servo está al centro en popa y cuenta con un acceso desde el taller.

La habilitación, situada en esta cubierta, está compuesta por los aseos de marinería con su lavadora, los aseos para oficiales y los camarotes de la tripulación (cuatro individuales, uno para cuatro personas y otro de tres). El pasillo de habilitación tiene salida al parque de pesca por popa, a la salida de emergencia a través del pañol de proa por proa, y una subida al puente de gobierno en el centro. El comedor con dos mesas y mueble, y la cocina con gambuzas para productos secos, fríos y congelados.

El parque de pesca, situado también en esta cubierta, está totalmente forrado en acero inoxidable y posee un local para la ropa de agua en estribor, donde se encuentra el equipo frigorífico de las gambuzas. En el costado de babor está el túnel de congelación con los bandejeros y la escotilla de acceso a bodega. También en este costado se sitúa el vertedero de desperdicios en acero inoxidable y el local de la máquina de hielo con su compresor.

Bajo la cubierta principal se encuentran:

- Pique de proa con un tanque de agua de lastre.
- Tanques verticales de combustible.
- Bodega de pesca para congelado (-25 ºC) y bodega de pesca para

Características principales	
Eslora total	32,10 m
Eslora entre perpendiculares	26,00 m
Manga de trazado	8,00 m
Puntal a la cubierta principal	3,50 m
Puntal a la cubierta superior	5,70 m
Calado de diseño	3,00 m
Tripulación	11 personas
Potencia propulsora	1.260 CV a 750 rpm
Capacidad bodega a 0 ºC	116 m^3
Capacidad bodega a –25 ºC	30 m^3
Capacidad combustible	112 m^3
Capacidad agua dulce	8,96 m^3
Capacidad agua lastre	11,38 m^3
Capacidad aceite	4,6 m^3
Arqueo Neto	87 t
Arqueo Bruto	291 t
Velocidad en pruebas	12,2 nudos
Peso en rosca	366.7 t
Desplazamiento a plena carga	509,8 t
Peso Muerto	143,1 t

fresco (0 ºC), dividida en casilleros con sus correspondientes puntales en acero inoxidable.
- Tanques de combustible en doble fondo bajo ambas bodegas.
- Cámara de máquinas con tanques laterales: agua dulce en babor y reboses de combustible y residuos oleosos en estribor.
- Tanque de servicio diario, el tanque de aceite hidráulico, tanque de aceite lubricante para el motor auxiliar y otro para el motor principal.
- Tres tanques de combustible a popa (2 laterales y 1 central).

Equipo propulsor

El *Susa Uno* está propulsado por un motor diesel marino de 4 tiempos y 6 cilindros en línea ABC 6DZC, de cárter seco, no reversible, de inyección directa, refrigerado por agua dulce en circuito cerrado y sobrealimentado, capaz de desarrollar una potencia de 1.260 CV a 750 rpm.

Este motor está directamente acoplado a través de un acoplamiento elástico Stromag TEF 16000/50 W-ST a un reductor con embrague hidráulico Reintjes modelo LAF 1142 - 2 - K71 de relación de reducción 3,909:1.

En el reductor se ha incorporado una toma de fuerza con dos salidas PTO en popa. A dichas PTO se acoplan, a través de acoplamientos elásticos Stromag PVN 43031-W, la dinamo de cola Kraemer KN-280-S-b para alimentar el motor de accionamiento de la maquinilla de pesca-dinamo, que proporciona 220 kW a 1.500 rpm y el alternador de cola Stamford HCM 434 E de 270 kVA a 1.500 rpm.

El buque dispone de un equipo propulsor Reintjes 4D 550 de paso variable para conseguir un aprovechamiento máximo de la potencia tanto en la condición de arrastre, como en navegación libre, actuando únicamente sobre el mando de paso de la hélice y girando ésta siempre a las mismas revoluciones, como el motor principal. Este equipo acciona una hélice de 4 palas (Ni-Al-Bronce) de 2.400 mm de diámetro, con control de paso electrónico, que gira dentro de una tobera para conseguir un mayor tiro en el arrastre.

El servotimón hidráulico ha sido suministrado por Hivisa. Se trata del modelo ST–3000, que ofrece un par nominal de 3 t·m y un par máximo de 3,5 t·m a 96 bar, con un ángulo de giro de 37 º a cada banda. Está formado por un tanque de aceite doble y dos motores de 4 CV.

Las bombas para servicio del motor principal son las siguientes:

- 1 Bomba Azcue tipo VM-50/33, para agua salada de refrigeración del motor principal, de 10 CV y 50 m^3/h de caudal a 1,4 bar.
- 1 Bomba Azcue tipo MN 40/160 para reserva de agua salada del motor principal, de 7,5 CV y 45 m^3/h de caudal a 0,25 bar.
- 1 Bomba Azcue BTLV-70-D2 para reserva del aceite del motor principal de 10 CV, con caudal de 25 m^3/h a 0,5 bar.

El sistema hidráulico está formado por dos bombas de presión con motores eléctricos de 2 kW cada uno y una válvula electro-hidráulica para control del paso principal.

Dispone también de un sistema eléctrico de control remoto, con un panel principal en la consola de proa del puente, un panel secundario en la consola de popa, y otro panel en la cámara de máquinas sobre el propio cuadro de control de dicho equipo.

Maquinaria auxiliar

La energía eléctrica del buque es suministrada por un grupo electrógeno formado por un motor diesel marino Volvo Penta de 6 cilindros en línea, modelo TAMD-74, de 204 CV a 1.500 rpm, que se encuentra acoplado a un alternador Stamford UCM-274 H de 170 kVA a 1.500 rpm.

El alternador de cola Stamford HCM-434 E consigue 270 kVA a 1.500 rpm, (50 Hz, 380/220V) y dispone de un regulador electrónico de tensión, aislamiento H, protección IP-23. Este alternador está acoplado a una toma de fuerza sin embrague del reductor.

El grupo electrógeno de puerto está formado por un motor diesel Deutz–Diter modelo TD–229/6 de 89 CV A 1.500 rpm, acoplado a un alternador Stamford UCM-274- C3 de 77,5 kVA a 1.500 rpm, con regulación electrónica de tensión, calentamiento clase F, aislamiento clase H, y protección IP-23.

El suministro de los motores y alternadores, así como el acoplado de los motores con los alternadores y bancadas lo ha realizado la empresa Krug Naval.

Otros equipos

El Buque *Susa Uno* tiene instalados los siguientes equipos:

- 1 Grupo hidróforo de agua dulce completo Azcue MO-19/30 monobloque de bronce, de 2 CV de potencia y un caudal de 3,5 m^3/h a 3 bar, con los accesorios correspondientes y un depósito Aquinaval de propileno de 50 litros.
- 1 Grupo hidróforo idéntico al anterior para agua salada.
- 1 Separadora centrífuga Alfa Laval MAB-103 de gasoil, con retención de sólidos y una capacidad de tratamiento de 1.150 l/h.
- 2 Electrocompresores ABC VA-30 E PC de 290 l/min de caudal de aire a 30 kg/cm, con un motor eléctrico de 4 CV para el arranque del motor propulsor y servicios varios.
- 2 Botellas de aire ABC de 125 litros a 30 bar.
- 1 Enfriador de placas Alfa Laval M10-BFM para el circuito de refrigeración del motor principal.
- 1 Separador de sentinas RWO para 1 m^3/h de caudal normal de Illante.
- 1 Generador de agua dulce por ósmosis inversa Aquamar Electric para una producción de 6.000 l/día de Illante.

Pinturas HEMPEL siempre en vanguardia

Nos adaptamos a las necesidades del cliente, buscando soluciones específicas a cada problema, con el objetivo de proteger y mejorar sus inversiones a través de un servicio de alto nivel.

Apdo. de Correos, 8 - 08213 POLINYÀ
BARCELONA (España)
Tel. 937 130 000 - Fax 937 130 368
general@es.hempel.com
www.hempel.com

HEMPEL
PINTURAS HEMPEL, S.A.

- 1 Esterilizador ultravioleta, UV Mini 2000 con una capacidad de tratamiento de 2.000 l/día de Illante.
- 1 Sistema antiincrustante y anticorrosivo Gefico Ion Pac 1 suministrado por Illante.
- Ventiladores y extractores Conau para cámara de máquinas, parque de pesca, acomodación, cocina y aseos.

Las bombas de servicio instaladas a bordo son las siguientes:

- 3 Bombas Azcue CA-50/7, monobloque en bronce, para achique de sentinas y servicios generales y para el servicio contra incendios de 7,5 CV, con un caudal de 30 m^3/h a 3,5 bar.
- 1 Bomba vertical Azcue VRX-50/17 con caña de 700 mm, de 2 CV para achique del tanque de aguas fecales.
- 1 Bomba Iriondo N2 de 2 CV para servicio del tanque de lodos.
- 1 Bomba Azcue CA-50/3 A para trasiego de gasoil, de 3 CV y un caudal de 28 m^3/h a 1,2 bar.
- 1 Bomba Kracht KF3/63 de 10CV para reserva de aceite de la reductora.
- Bombas Azcue CP25/130 de 0,75 CV para un caudal de 5 m^3/h a 1,5 bar para el condensador del equipo de frío de las gambuzas.

Instalación eléctrica

La energía eléctrica principal es suministrada por medio de dos alternadores de 380 V y 50 Hz de 270 y 170 kVA, acoplados al motor principal y a un motor auxiliar diesel respectivamente.

Los circuitos de fuerza son de 380 V y los de alumbrado y auxiliares de 220 V, consiguiendo esta tensión por medio de dos transformadores trifásicos Termi 380/220 V de 40 kVA cada uno.

Para la distribución de la corriente eléctrica, así como para la protección de los alternadores y de los distintos servicios, se ha dispuesto un cuadro eléctrico principal con dos juegos de barras (unas para el generador diesel y otras para el generador de cola), barras que pueden ser unidas mediante un interruptor automático para permitir el acoplamiento de ambos alternadores y realizar la transferencia de carga entre uno y otro. Este cuadro está construido con los paneles totalmente separados por paredes metálicas y módulos pasabarras ignífugos.

El *Susa Uno* dispone de un grupo electrógeno de 77,5 kVA, con su correspondiente cuadro de protección y distribución, que arranca automáticamente en caso de un *blackout* de la planta eléctrica principal y suministra la energía eléctrica necesaria para los servicios de emergencia/puerto del barco.

Para los servicios cuya tensión es 24 V se disponen rectificadores/cargadores Termi de 125 A, instalados en tampón con baterías auxiliares. Lleva además, una fuente de alimentación de 70 A y un cargador de baterías de 30 A para la alimentación de los equipos GMDSS, tal como exige la reglamentación vigente.

La instalación eléctrica ha corrido a cargo de la empresa Eleinmar S.L.

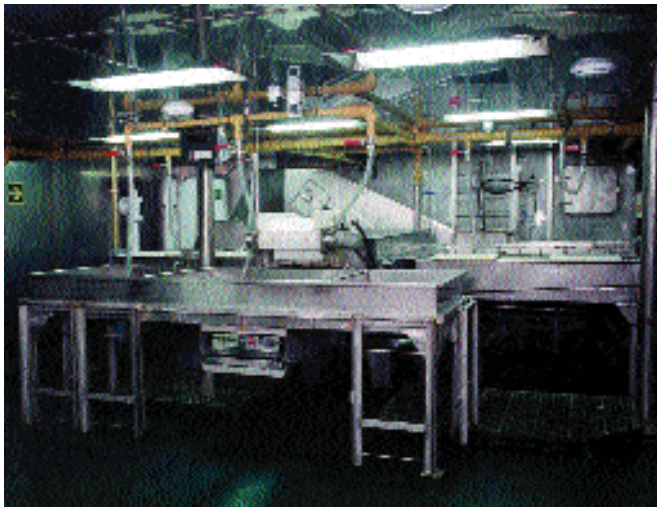
Equipos de pesca y cubierta

El *Susa Uno* está equipado con una maquinilla eléctrica de pesca para arrastre Carral BM/3R-TR-3/4, de accionamiento eléctrico por medio de un equipo Ward Leonard. La tracción es de 9 t con una velocidad de izado de 110 m/min a medio carretel. La capacidad total en cada carretel es de 2.450 m de cable de 22 mm y 400 m de malleta de 40 mm, los dos carreteles de red tienen 4,6 m3 de capacidad cada uno de ellos. La maquinilla está provista de indicadores de tracción y de un accionamiento neumático con su consola en la popa del puente.

Posee carreteles independientes equipados con su correspondiente embrague y freno y dos cabirones a los extremos del eje de carreteles principales. También lleva indicadores de tracción completos y una regulación de la tracción en función del freno automático.

El accionamiento eléctrico de la maquinilla es realizado a través de un grupo Ward Leonard formado por:

- 1 Motor corriente continua KN-280-L-b de 275 CV, 1.000 rpm, 380 V a 50 Hz.
- 1 Generador de corriente continua Kraemer KN-280-S-b de 220 kW, 1.500 rpm, 380 V a 50 Hz, acoplado a cola de la reductora.
- 1 Combinador para la regulación de velocidad con su juego de resistencias.
- 1 Freno electromagnético LDM-530 con su polea de acero y resistencias de descarga.
- 1 Armario de resistencias.
- 1 Rectificador de 5 kW de corriente alterna a 380 V a 220 V de corriente continua.
- 1 Acoplamiento turboflex tipo 1100/8, sin espaciador.



En la popa del buque se ha instalado un pórtico de pesca con dos pastecas de pescante móvil, soportadas por los carros portapastecas. Estos carros son trasladados por dos motores hidráulicos de alto par de arranque, a través de dos reductores planetarios con freno negativo mediante barbotenes de acero moldeado y una cadena de alta resistencia.

Para el volteo del copo, el buque cuenta con una maquinilla auxiliar de cubierta Hivisa MC 6000, con dos cabirones de acero D 350, reductor de engranajes helicoidales en baño de aceite, distribuidor rotativo para control de revoluciones, motor hidráulico tipo orbital y cabezal fijo.

Se ha instalado una grúa Guerra 110/90 A2, con cabrestante eléctrico de arrastre para 1,5 t. Industrias Guerra ha suministrado también un motor diesel bicilíndrico Lombardini 475/2 de 20,2 CV para la alimentación de la grúa en caso de emergencia y para el arriado del bote de rescate.

Hivisa ha proporcionado la central hidráulica de accionamiento de pastecas móviles de popa, grúa, maquinilla auxiliar de pesca, puerta de rompeolas y escotilla del pantano de pesca. Se trata de un equipo T 150 2 x 25 CV compuesto por un tanque de aceite de 150 litros, dos motores eléctricos de 25 CV y dos de 10 CV, 3 válvulas solenoidales y dos bloques de placa base con válvula de seguridad.

La maquinilla de fondeo hidráulica, también de Hivisa, está compuesta por 1 reductor en baño de aceite, 1 tambor para 200 m de cable de 22 mm y una cadena con embrague y freno y 1 cabirón de maniobra. Este último equipo tiene una velocidad de 15 m/min, y un tiro a carretel medio 3 t.

Toda la instalación hidráulica y neumática en el buque ha sido realizada por Hivisa.

Instalación frigorífica

La instalación frigorífica del *Susa Uno,* ha sido diseñada y montada por Frío Marítimo Terrestre (Frimarte), con refrigerante R-404A. El túnel de congelación tiene una capacidad de 1.000 kg por ciclo de 7 horas aproximadamente. El túnel está atendido por un compresor de

tornillo Bitzer OSN5361-K, con sistema de subenfriamiento de líquido (economizador), accionado por un motor eléctrico de 40 CV que, trabajando a régimen de – 35/+ 40 ºC tiene una capacidad de 28.552 kcal/h.

La bodega de conservación de pescado congelado tiene un volumen de 30 m^3 a una temperatura de régimen de –25 ºC. La bodega de refrigerados tiene un volumen de 116 m^3, a una temperatura de régimen de 0 ºC. Estas bodegas están atendidas por un compresor abierto, Bitzer 4N.2Y, accionado por un motor de 15 CV, que trabajando a régimen de – 35/+ 40 ºC tiene una capacidad de 8.746 kcal/h.

El generador de hielo en escamas es un Geneglace F100M con una producción de 2.500 kg/día a partir de agua dulce. Este generador está atendido por un compresor abierto Bitzer 4N-2Y accionado por un motor de 15 CV, que trabajando a régimen de – 25/+ 40 ºC tiene una capacidad de 14.800 kcal/h.

Cada compresor está dotado de su correspondiente separador de aceite, condensador y bomba de agua. Para cada instalación se ha previsto un recipiente de líquido y una estación de carga y filtrado.

La instalación ha sido diseñada con sus correspondientes interconexiones para que en caso de emergencia, cualquier compresor pueda atender cualquier servicio. El buque también está dotado de dos gambuzas frigoríficas de 4,5 m^3, una para congelados a una temperatura de régimen –18 ºC y otra para frescos a una temperatura de régimen de 0 ºC. Estas gambuzas, están atendidas por un compresor abierto Bitzer III/Y, accionado por un motor de 2 CV, que trabajando a régimen de – 25/+ 40 ºC tiene una capacidad de 1.514 kcal/h.

Lleva instalados dos detectores de freón R-404 A Murco MGD2SC 1L y cuatro puntos de detección.

Las bombas instaladas para servicios del parque de pesca, equipos de frío, etc., son las siguientes:

- Bombas Azcue CP40/130 de 1,5 CV para un caudal de 15 m^3/h a 1,5 bar para condensador de la máquina de hielo y para condensador de equipo de frío de la bodega.
- Bombas Azcue CP50/130 de 3 CV para un caudal de 30 m^3/h a 1,5 bar para condensador de equipo de frío del túnel.
- 2 Bombas verticales Azcue VRX-80/17 con caña de 700 mm, de 4 CV y un caudal de 60 m^3/h a 0,5 bar, para el achique del parque de pesca.
- 1 Bomba vertical Azcue VRX-50/17 con caña de 700 mm, de 2 CV para achique del parque de pesca.

Parque de pesca

Bajo la cubierta superior, el *Susa Uno* dispone de una amplia zona destinada a parque de pesca totalmente forrado en acero inoxidable 316 L, equipada para la selección y el tratamiento de las capturas a bordo.

En la popa se ha situado una zona de recepción de pescado, de modo que al abrir la escotilla de accionamiento hidráulico situada en la proa de la rampa, el contenido del copo baje por ella y llegue directamente al parque de pesca.

INMI (Instalaciones Navales y Montajes Industriales), ha suministrado los principales equipos del parque de pesca, que cuenta con:

- Una cinta transportadora elevadora de pescado procedente del pantano.
- Una cinta transportadora para clasificación del pescado.
- Una cinta transportadora elevadora de desperdicios al trancanil, provisto de doble cierre con trincaje hidráulico).
- Dos depósitos para clasificado y eviscerado.
- Una máquina lavadora.
- Un depósito para escurrido y empaque con puestos abatibles.
- Una sierra descabezadora y mesa para soporte de la misma.
- Báscula.

Las líneas de entrada de agua para la maquinaria del parque de pesca y pantano de pesca son de polipropileno y las líneas de descarga de agua y pequeños desperdicios son de acero inoxidable 316 L.

En el parque de pesca se ha dispuesto un cabrestante eléctrico de 1,5 CV para carga de la bodega, suministrado por Hivisa, así como 3 bombas trituradoras para achique del mismo.

Aparatos de comunicaciones y navegación

Electrónica Naval Marín ha suministrado los siguientes aparatos radioeléctricos y de navegación:

Equipos GMDSS zona A2:
- Telefonía Skanti TRP-1150– S.
- 1 Telefonía Barrett modelo BC clase A.
- 1 Radioteléfono VHF Skanti con DSC.
- 1 Receptor metereológico Navtex JRC 330.
- 1 GPS Furuno GP-32.
- 1 Radiobaliza Kannad 406 WH.
- Transpondedor de radar Jotron Sart.
- Dos radioteléfonos VHF portátiles AXIS.

Otros equipos instalados:

- 1 Radar Furuno FR-2125.
- Sondas Koden CVS 8851 P y Suzuki 1050.
- Caja Azul Scansat CT T&T TT-3020C.
- Piloto automático Robertson AP-50.
- Giroscópica Simrad RG–50 con interfaz.
- Megafonía de órdenes.
- 1 Equipo de comunicación por satélite.
- Teléfono comunicación satélite con Fax Sailor.
- Dos ordenadores (Incluyen programa Sodena Turbo 2000).
- 1 Sistema de control de capturas sin cables Scanmar.
- 6 Teléfonos autogenerados para comunicaciones interiores.
- Paneles de alarmas en puente y cámara de máquinas.

Habilitación

Los trabajos de habilitación en la cubierta principal, y puente de gobierno, tal y como se han descrito al principio de este artículo, han corrido a cargo de la empresa Carpintería Naval José Pérez. Esta empresa ha realizado además el aislamiento de la bodega de fresco, la bodega de congelado, el parque de pesca, así como el túnel de congelación y las gambuzas seca y frigoríficas.

La cocina eléctrica ha sido suministrada por Buraglia (modelo CPE/80.C.2) y posee una potencia total de 9.500 W.

Seguridad y salvamento

El *Susa Uno* ha sido dotado de un completo equipo de seguridad y salvamento cumpliendo con el Convenio de Torremolinos y con las normas del MCA vigentes para este tipo de buques.

Cuenta con dos balsas autoinflables de salvamento, homologadas de acuerdo a la Directiva 96/98 EC para equipos marinos, de 12 plazas cada una, suministradas por Comfer Marín tipo LR97-GB. Cada una de estas balsas dispone de un equipo de emergencia Solas A. Tanto la botella de CO_2, como su cabeza de disparo, están perfectamente diseñadas para actuar inmediatamente ante una urgencia, permitiendo que la balsa se hinche en menos de 1 minuto.

El soporte sobre el que va colocado la balsa es de acero inoxidable, con cinta y grilletería de acero inoxidable que facilita la maniobra de destrinque. El amarre se realiza a un desprendimiento hidrostático, encargado de provocar que se soltase la balsa y saliese a flote en caso de hundimiento.

El buque lleva también un bote de rescate Narwhal SV- 400, con motor de 25 CV, de 4 m de eslora y 6 plazas, con equipo SOLAS y gancho de disparo rápido de ferry.

También se ha dotado al buque con 3 trajes de supervivencia homologados y de un equipo de bombero completo con sistema de respiración autónoma MSA.

Se ha instalado un sistema fijo de extinción de incendios por CO_2 para cámara de máquinas, suministrado por Interbon. Está compuesto por 4 botellas de 67 litros, construidas en acero estirado sin soldadura y tratadas térmicamente para una presión de 150 bar y una presión de prueba de 250 bar.

El equipo de detección de incendios está compuesto por una central de cuatro zonas homologada, 5 detectores de humos, 3 de temperatura y 5 pulsadores, estando todo el material repartido en las zonas del puente, acomodación, taller y cámara de máquinas.

En el equipamiento en materia de seguridad y salvamento también ha intervenido la firma Tridente que ha aportado, entre otros, 15 chalecos salvavidas homologados, 15 luces Asteria para chalecos salvavidas, 4 extintores de polvo PIM de 6 kg ,4 extintores de espuma de 9 kg, 4 extintores de CO_2 de 5 kg, 12 cohetes de luz roja L-35 con paracaídas, 6 bengalas de mano, 4 aros salvavidas, una bitácora Ludolph Gfh Bo con compás de 125 mm, un equipo lanzacabos L-70, 2 escalas de embarco, etc.

Pintura

El pesquero ha sido pintado con productos de la marca Hempel, aplicados de acuerdo con el siguiente esquema:

- Los fondos y costados están tratados con una capa gruesa de protección anticorrosiva epóxico–epóxico hierro micáceo. Esto supone mayor reducción de los tiempos muertos y permite mejoras en la producción. El uso de una capa intermedia selladora evita la aplicación de la clásica selladora vinílica o de clorocaucho, sin detrimento de la protección anticorrosiva.
- Los antiincrustantes utilizados son de tipo ecológico, exentos de contaminantes, para una menor agresión al medio ambiente.
- Las sentinas han sido pintadas con un sistema monocapa mastic epóxida Hempadur con colores claros de larga duración.
- Las cubiertas exteriores e interiores están impregnadas con un sistema monocapa *Spray-Guard* de alta protección anticorrosiva y muy altas prestaciones anti-impacto y frente abrasión, conforme a las normativas más exigentes.
- Los interiores han sido pintados con sistemas alcídico Hempalux, blanco permanente.

CHORRO NAVAL sl

TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

* Chorreado abrasivo
* Aplicación de pinturas
* Tank coating
* Hidrolavado a alta presión
* Metalizado

Avda. Beiramar, 171 - 36208 Vigo (Pontevedra)
Tel. 986 298 711 - Fax 986 294 091
Web: www.chorronaval.com
E-mail: chorro_naval@airtel.net

Palangrero de superficie *Mar de María* construido por M. Cies

El buque palangrero *Mar de María* es un barco proyectado, diseñado y construido para la pesca de palangre de superficie en los caladeros del Océano Indico y Pacífico y encargado por la compañía armadora Pesquera DURMAR. Sus objetivos principales son la captura y conservación de pez espada, atunes y tiburones. Para realizar las faenas de pesca está equipado con dos tambores de monofilamento de palangre, además de disponer de la maniobra del halador de costado de platos y haladores de rodillos en popa.

El buque tiene proa lanzada, con bulbo y secciones de abanico. La popa es de estampa con buenas salidas de agua.

El *Mar de María* tiene dos cubiertas corridas de proa a popa -la cubierta principal y la cubierta superior-, y la cubierta puente, desde el centro hasta la línea de popa, sobre la cual está situado el puente de gobierno. Dispone de un castillo de protección en proa hasta el palo de proa.

Disposición general

Bajo la cubierta principal se encuentran el pique de proa que se utiliza como tanque de agua de lastre, tanques verticales de combustible de babor y estribor hasta la cubierta principal, la bodega con tanques de combustible en el doble fondo, la sala de máquinas con tanques laterales de rebose de combustible, residuos oleosos y tomas de mar a proa, el pique de popa y tanques de combustible.

Sobre la cubierta principal están situados el pañol de proa, tanques verticales de combustible laterales entre la cubierta principal y la superior, los 2 túneles de congelación, el parque de pesca con hueco en estribor y escotilla, el entrepuente de carga con escotilla enrasada, tanques laterales de agua dulce en acero inoxidable, el taller de máquinas y local de maquinaria frigorífica, y el local del grupo electrógeno de puerto. También está situada una zona de habilitación en la que se encuentran la cocina y comedores (de oficiales y marinería), el guardacalor al centro con tanque de servicio diario y aceite, el local del servo, el pañol de máquinas en estribor, las gambuzas seca y frigorífica a babor y tanques verticales de combustible a popa (babor y estribor).

Sobre la cubierta superior se encuentra el castillo de proa, la zona de amarre y fondeo de proa, el palo de proa, la escotilla de carga y descarga, maquinilla, grúa de cubierta y tambores de monofilamento. Además hay una zona de habilitación en babor en la que se encuentran tres camarotes de 4 tripulantes, dos camarotes dobles y otros dos individuales, un local de servicio sanitario, aseos de oficiales, local de lavandería, el guardacalor y troncos de subida y bajada a cubierta principal y puente, el local de CO_2 y un aseo exterior. Zona de largado de aparejos de popa.

Características principales	
Eslora total	45,50 m
Eslora entre perpendiculares	36,00 m
Manga de trazado	9,00 m
Calado de trazado	3,40 m
Puntal a cubierta principal	4,10 m
Puntal a la cubierta superior	6,35 m
Tripulación	20 personas
Potencia propulsora	998 CV

Capacidades	
Túneles de congelación	3000 Kg/ciclo
Bodega y entrepuente	400 m³
Combustible + agua de Lastre	395 m³
Agua dulce	9 m³
Aceite	4 m³

Sobre la cubierta puente se sitúa el puente de gobierno, en el que se alojan consolas de aparatos, bajada a cubierta superior, dos camarotes individuales, aseo común a los dos camarotes, derrota y sala. También se encuentra la chimenea con lumbrera y una zona de largado de balsas y amarre de popa.

Sobre el puente de gobierno se encuentra la bitácora, soportes de luces, antenas y el palo del puente con soporte de radares, luces y antenas.

Equipo de pesca y cubierta

El *Mar de María* está provisto de los siguientes equipos de pesca y cubierta:

- 2 tambores de monofilamento de 3,6 mm de diámetro de recogida de palangre, con un alcance de 65 millas náuticas, accionados cada uno por un motor hidráulico de pistones axiales.
- 1 equipo de lanzadera de popa de acero inoxidable y motor hidráulico Danffoss OMR-315.
- 1 Cabrestante tipo C-1000.
- 1 Central hidráulica doble para trabajo de maquinaria de palangre americano, grúa de proa y cabrestante de pluma, accionada por dos bombas de 36 litros con motor eléctrico de 25 CV; el tanque de aceite tiene 300 litros.
- 1 Central hidráulica doble para trabajo de lanzadera de popa, grúa de popa y cabrestante, accionada por dos bombas de 36 litros con motor eléctrico de 12,5 CV.
- Dos grúas de cubierta, Toimil T-10500/3 y T-045/02, una en proa y otra en popa.
- Un molinete de anclas para dos líneas de fondeo, de accionamiento hidráulico.
- Una maquinilla auxiliar, con cabirones de aluminio, accionada por motor eléctrico en pedestal de 10 CV, para un tiro de 1.000 kg.

Instalaciones para la congelación y conservación del pescado

El pescado se congela en dos túneles con una capacidad de 3.000Kg/ciclo-túnel y un período del ciclo de congelación de 16 horas, que trabajan por expansión directa del refrigerante R-507 en los evaporadores y circulación forzada del aire frío a través de los mismos. La conservación del pescado congelado en la bodega se realizará por expansión directa del refrigerante R-404-A en los serpentines instalados en el techo de dicho espacio.

La instalación frigorífica, realizada por Kinarca, está formada principalmente por:

- Dos compresores de tornillo Bitzer, tipo OSN 7451, accionados cada uno por un motor eléctrico de 75 HP, para los túneles.
- Dos separadores de aceite para los túneles y uno para las bodegas de conservación.
- Dos condensadores horizontales para los túneles de congelación de 23,81 m^2 y otro de 13,92 m^2 para la bodega.
- Un compresor de tornillo, Bitzer tipo OSN 5361, para la bodega y entrepuente accionado por un motor eléctrico de 40 CV.
- Tres electrobombas Azcue para los condensadores de túneles y bodega, dos de 26 m^3/h y el otro de 14 m^3/h.
- 4 electroventiladores Woods para los túneles de congelación.
- Un juego de serpentines en los techos de bodega y entrepuente.
- Dos depósitos de líquido refrigerante de 180 litros cada uno.
- Dos evaporadores para los túneles de 319 m^2 de superficie.
- Un registrador de temperaturas.

Maquinaria propulsora

El *Mar de María* está propulsado por un motor MaK 6M20 P0, de cuatro tiempos, no reversible, simple efecto, inyección directa, refrigerado por agua dulce en circuito cerrado y con arranque mediante aire comprimido, que desarrolla una potencia de 1.087 CV (tarado a 998 CV) y que, a través de un reductor / inversor marca Reintjes, modelo WAF 1142, con relación de reducción de 1:3,9, acciona una línea de ejes y una hélice de paso fijo y 5 palas, fabricada de Cunial por la empresa Fundilusa.

El eje de cola es de acero inoxidable AISI-316 L, y la bocina dispone de engrase por aceite y cierres de bocina marca Cedervall a proa y a popa.

Instalación eléctrica

La energía eléctrica necesaria a bordo del *Mar de María* es generada por dos grupos electrógenos, un alternador de cola y un grupo de puerto.

Cada uno de los dos grupos electrógenos está formado por un motor marino Volvo Penta TAMD-122A, de 336 BHP a 1.500 rpm, y un alternador marca Stamford, modelo HCM 434 F1, de 300 kVA , 380 V, 50 Hz. Ambos grupos electrógenos están montados en una bancada común y se han unido a la estructura mediante *silentbloks*.

El alternador de cola, de 112,5 KVA, está accionado por una bomba hidráulica acoplada a una PTO con embrague del reductor.

El grupo de puerto está formado por un motor marino Volvo Penta TMD 61, de 135 BHP a 1.500 rpm, y un alternador marca Stamford UCM 274, de 112 kVA, 380 V, 50 Hz.

Las tensiones, tipos de corriente y sistema de distribución a utilizar son:

- Corriente alterna trifásica a 380V y 50 Hz para la instalación de fuerza, con sistema de distribución a 3 conductores.
- Corriente alterna trifásica a 220 V y 50 Hz para proyectores de cubierta, auxiliares de cocina, servicios de fuerza de poca potencia, alumbrado, enchufes, equipo de radio, etc.
- Corriente continua de 24 V para alumbrado de emergencia y servicios reglamentarios.

Equipos auxiliares

El *Mar de María* está provisto de los siguientes equipos auxiliares:

- Tres (3) electrobombas, Azcue, modelo CA 50/7A, de 30 m^3/h a 30 mca, para servicios generales, achique, baldeo y contra incendios.
- Una (1) electrobomba, idéntica a las anteriores, para emergencia de contraincendios.
- Una (1) electrobomba de trasiego de gasoil, Azcue, de 13 m^3/h a 10 mca.
- Dos (2) grupos hidróforos completos, Azcue, con electrobomba de 2,5 m^3/h a 30 mca y un depósito acumulador de 50 litros.
- Una (1) electrobomba Azcue, para achique del tanque de aguas fecales.
- Dos (2) electrobombas Azcue, de 20 m^3/h a 5 mca, para achique del parque de pesca.
- Una (1) electrobomba de reserva de servicio de agua dulce del motor propulsor, Azcue, de 39 m^3/h a 32 mca
- Una (1) electrobomba de reserva de agua salada del motor propulsor, Azcue, de 45 m^3/h a 25 mca.
- Una (1) electrobomba de servicio de aceite de reserva del motor propulsor, Azcue, de 20 m^3/h a 4,85 Kg/cm^2.
- Una (1) electrobomba de reserva de alimentación de combustible del motor propulsor, Azcue, de 0,72 m^3/h a 25 mca.
- Una (1) electrobomba de achique Azcue, de 1 m^3/h a 40 mca, para el tanque de residuos oleosos.
- Una (1) separadora centrífuga para tratamiento de gas-oil, con retención de sólidos, Alfa-Laval MAB-103, de 1.150 litros/hora.
- Un (1) separador de sentinas, marca Skit S 1,0 RWO, con hidrocarburómetro homologado.
- Un (1) equipo de presión de agua CAT 661 especial para agua de mar.

El *Mar de María* lleva instalado un generador de agua dulce por ósmosis inversa, Aquamar Electric, modelo AQE 6, de una capacidad de producción de 6000 l/día. También lleva instalado un equipo de generación de agua dulce por evaporación, Aquamar AQ 4/5B, de 4000 l/día.

Para tratamiento y desinfección del agua dulce a bordo hay instalado un esterilizador de agua por rayos ultravioleta MIN 1000 a la descarga del tanque de agua dulce.

En el circuito del colector principal y tomas de mar se ha instalado un sistema de generador de iones, marca Gefico Ionpac IP-1, para protección de las tuberías.

Los electrocompresores de aire comprimido son dos grupos ABC VA-70-E-PC, refrigerados por agua, para una capacidad de 29,3 m3/h a 30 Kg/cm2 de presión. También cuenta con dos botellas de 125 litros con sus accesorios de protección y medida.

Gobierno

Para accionamiento del timón, el *Mar de María* dispone de un servomotor electrohidraúlico, de 3,5 t x m, formado por dos cilindros hidráulicos con vástago inoxidable cromado, y una central hidráulica doble, compuesta por: un tanque de 90 l, dos bombas hidráulicas de 16 l, dos motores eléctricos Siemens, 4 CV, 380 V, y dos placas base con válvulas seguridad.

Elementos de salvamento y contraincendios

El buque dispone de un sistema de extinción de incendios por CO2 en sala de máquinas.

SCHOTTEL
for the Shipping World

Our product range embraces 360° steerable propulsion systems rated at up to 30 MW, manoeuvring devices, and also complete conventional propulsion packages. Through our worldwide sales and service network we offer economical and reliable solutions for every imaginable maritime application.
So we can provide the right thrust for your vessel.

SCHOTTEL

Innovators in steerable propulsion

SCHOTTEL-Werft Josef Becker GmbH & Co. KG • Mainzer Strasse 99 • D-56322 Spay/Germany
Tel.: + 49 (0) 26 28 / 6 10 • Fax: + 49 (0) 26 28 / 6 13 00 • e-Mail: info@schottel.de • http://www.schottel.de

W I R E S A C/ PINAR, 6 - BIS - 1 - 28006 MADRID - Tel.: 91 411 02 85 - Tg: Wilmerimport Madrid - Fax: 91 562 77 62 - 91 563 06 91 - E-mail:industrial@wiresa.isid.es

Además de los reglamentarios aros y chalecos salvavidas, cohetes y señales fumígenas, cuenta con:

- 2 Balsas salvavidas RFD de 25 plazas.
- 1 Bote de rescate homologado de 6 personas, Valiant RB 400 con motor Mercury de 25 CV, con gancho giratorio de destrinca.

Habilitación

El *Mar de María* dispone de una tripulación de 20 personas, de acuerdo al tipo de buque, sistema de pesca y mecanización, que está formada por: 1 capitán de pesca, 1 capitán de costa, 1 jefe de máquinas, 14 marineros, 1 engrasador, 1 cocinero y 1 contramaestre de cubierta.

Para su alojamiento se han previsto dos camarotes individuales, dos dobles y tres camarotes de cuatro tripulantes sobre la cubierta superior y dos camarotes individuales en el puente de gobierno.

La habilitación y trabajos de carpintería corrieron a cargo de la firma Carpintería Naval José Nieto.

La habilitación del buque está de acuerdo con el Convenio Internacional de Torremolinos, y en ese sentido los materiales empleados responden a las exigencias y homologaciones adecuadas al local en que se van a emplear.

En los costados y techos de las zonas de intemperie se realizó un aislamiento con lana de roca de 50 mm de espesor.

Los mamparos y costados interiores de la cocina y guardacalores se aislaron con manta de lana de roca homologada A-60.

Los mamparos divisorios están formados por paneles sandwich tipo (Panelfa, de 50 mm de espesor. El forro de los costados está formado por paneles sándwich de 25 mm de espesor, tipo (Panelfa y los techos están formados por lamas de 300 mm de ancho y 30 mm de espesor, tipo (Panelfa.

Los muebles de las literas y camas están realizados en madera maciza de sapelli.

Gambuza frigorífica

La temperatura de régimen de la gambuza de congelado es de -16 ºC y la de la gambuza de fresco de 0 ºC. La instalación frigorífica de la gambuza, realizada por Kinarca, consta de:

- Un compresor tipo abierto de simple efecto, para R-507, marca Bitzer modelo IV, para la gambuzas de congelados y de frescos, con un motor eléctrico de 4 CV.
- Un condensador adecuado para agua de mar, que dará servicio al compresor de las gambuzas.
- Una electrobomba centrifuga, de 1,5 m^3/h, 1 CV, no auto aspirante, fabricada en bronce.
- Dos evaporadores de 8,6 y 17,1 m^2 de superficie y 1.100 y 2.200 m^3/h de caudal de aire para las gambuzas.
- Un cuadro eléctrico de maniobra.

Aire acondicionado

El sistema de aire acondicionado del *Mar de María*,suministrado e instalado por la empresa Kinarca, consta de los siguientes equipos:

- Un compresor tipo abierto de simple efecto, para R-507, Bitzer modelo 2N-2Y, accionado mediante correas trapezoidales con un motor eléctrico de 10 CV.
- Un condensador adecuado para agua de mar de 6,85 m^2.
- Una electro bomba centrifuga, de 8 m^3/h, 2 CV, no auto aspirante, fabricada en bronce.
- Una unidad climatizadora de 18.000 kcal/h, motor eléctrico de 3 CV, presión de 140 mca y recirculación de aire del 70 %.
- Un cuadro eléctrico de maniobra.
- Una red de conductos de resina de poliéster ignifugada en habilitación.

Equipos electrónicos de comunicaciones, navegación y pesca

La instalación y suministro de lo equipos electrónicos del puente de gobierno ha sido realizada por Hispanova Marine Vigo. Comprende los siguientes equipos:

Equipos de comunicaciones

- Radioteléfono marca Skanti modelo TRP15001SD6T, transmisor de 500 W de potencia, cobertura de 1,6 a 30 MHz, incorporando receptor DSC de MF/HF y radiotelex.
- Antena de látigo Comrod AT.92 para telefonía Skanti.
- Antena de látigo Comrod AR.42 para receptor DSC.
- Dos (2) radioteléfonos de VHF Skanti TRP 1.000, transmisor de 25 W de potencia, programado con 55 canales internacionales, incorporando receptor DSC escucha en el canal 70, con antena de látigo tipo CVX.6 para TX/RX y antena de látigo tipo CVX.6 para RX C.70.
- Telex estándar-C marca Thrane & Thrane modelo TT.3020C compuesto de display LCD de 9,5" incorporando en su interior transceptor TT3020C, botón de distress y disquetera de 3,5 ", antena con GPS, impresora y teclado, alimentación 24 V.
- Dos (2) transpondedores de radar McMurdo RT.9.
- Receptor sistema Navtex ICS NAV.5.
- Tres(3) radioteléfonos bidireccionales portátiles de VHF Navico Axis 30GMDSS.
- Radiobaliza satelitaria marca McMurdo modelo E2A.
- Unidad de control remota de telefonía Skanti TRP 1501SD6T, para instalación en consola de maniobra de pesca.
- Radioteléfono Barret 980, transmisor de 125 W de potencia, cobertura de 2 a 27 MHz.

- Antena de látigo Comrod AT.92 con caja de protección para instalación exterior, acoplador automático antena de telefonía Barret 980.
- Radioteléfono de VHF Kenwood TM241 / E.
- Terminal de comunicaciones por satélite Inmarsat marca Nera modelo Saturn-F para comunicaciones de voz, fax y datos, compuesto de antena para instalación exterior incluyendo fluxgate de posicionamiento continuado de la antena con el satélite, terminal de control y manejo incluyendo microteléfono con pantalla LCD de información interface a teléfonos secundarios, interface fax a 2400 bps e interface de datos alta velocidad.
- Telefax Canon B.160, papel normal, para conexión a terminal Inmarsat, 220 V.

Equipos de navegación

- Radar luz de día Furuno FR 7112, transmisor de 12 kW de potencia y 72 millas de alcance, antena de 6 pies, pantalla de 12 pulgadas, fósforo verde con entrada de datos de posicionador GPS.
- Radar luz de día marca Furuno FR 1510 MK-3, transmisor de 12 kW de potencia y 96 millas de alcance. Antena de 6,5 pies, pantalla de 15 pulgadas fósforo verde con entrada de datos de posicionador GPS.
- Sonda de navegación Furuno FE.700, transmisor de 600 W de potencia, frecuencia de 50 kHz.

Sondas de pesca

- Sonda en color Furuno FCV.1200 / L, transmisor de 3 kW de potencia, proyector de 200 kHz y 50 kHz.
- Sonda en color Furuno FCV.1200 / L, transmisor de 3 kW de potencia, proyector de 28 kHz y 50 kHz.

Otros equipos

- Receptor situación por satélite, sistema GPS Furuno GP.31.
- Interface tipo NMEA para dos entradas procedente de posicionador GPS y ocho salidas para conexión a diferentes equipos que precisen información de posición.
- Receptor situación por satélite, sistema GPS Furuno GP.80, pantalla LCD de 6", dos puertos de salida NMEA, alimentación 24 VDC.
- Dos (2) receptor direccional para localización de boyas marca Taiyo TD.A440 cobertura de 26 a 28,995 MHz.
- Dos (2) pilotos automáticos Raytheon Marine modelo Anschutz Pilotstar-D.
- Giroscópica Robertson RGC.11.
- Repetidor analógico de rumbo Robertson RSR68.
- Caja azul Seinsel EI015A.
- Plotter Transas Navfisher con dos ordenadores PC Hewlett Packard Vectra y monitor TFT de 15 pulgadas.
- Impresora Hewlett Packard en color.
- Dos (2) medidores de temperatura del agua Furuno T2000.
- Dos (2) unidades de alimentación ininterrumpida para ordenadores.
- Receptor scanner AOR 3000, alimentación 220 VCA.
- Antena de látigo S.393 para receptor scanner.

JOTUN

El verdadero comportamiento autopulimentante y autosuavizante de un antiincrustante sin estaño

SeaQuantum

La mejor solución del mundo

¿Está preparado para cambiar la obra viva de su buque a un sistema antiincrustante sin estaño? Jotun dispone de soluciones que no absorberán su dinero.

La mayoría de los antiincrustantes sin estaño solo son autopulimentables. SeaQuantumes autosuavizante y auto- pulimentable.

Después de que los componentes solubles de esos otros antiincrustantes, solamente autopulimentables, hayan sido absorbidos por el agua del mar, una parte de la película insoluble permanece en el casco. Esto provoca un aumento de la rugosidad. Con el tiempo la película tipo "esponja" que se forma afecta al comportamiento antiincrustante y consume su dinero en costes extras de combustible.

Le garantizamos que con cualquiera de las soluciones SeaQuantum autopulimentable y autosuavizante que usted elija, se reducirá la rugosidad del casco de su buque, y por tanto, sus costes en combustible.

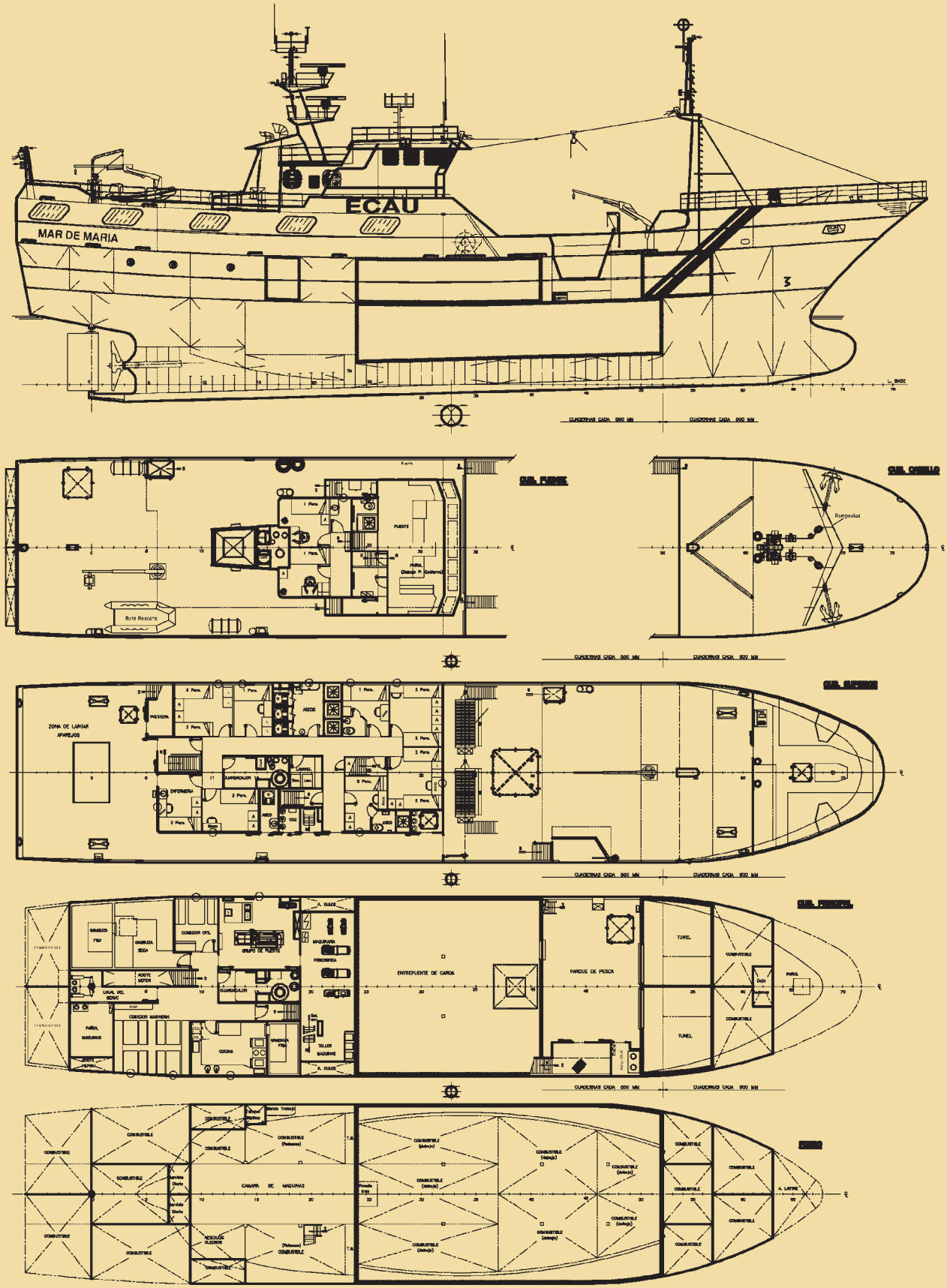
SeaQuantum le ahorrará dinero

SeaStar Alliance

Jotun Ibérica, S.A.
C/ Estática, 3 - Pol. Ind. Santa Rita
08755 - Castellbisbal
(Barcelona)

Tel : 93 771 18 00
Fax: 93 771 18 01
e-mail: iberica@jotun.es
www.jotun.es

Disposición General



Mar de María

VII Informe de la Comisión al Consejo de la UE sobre la situación de la construcción naval en el mundo

Índice

1. Introducción
2. Análisis del mercado
   2.1. Pedidos y cuotas de mercado
   2.2. Evolución de los precios
3. Estudios de los costes
   3.1. Actualización de los estudios anteriores
   3.2. Nuevos estudios
4. Conclusiones

1.- Introducción

El presente Séptimo informe de la Comisión al Consejo sobre la situación de la construcción naval en el mundo, que trata de la evolución del mercado en 2002, responde a la obligación de la Comisión de informar sobre la situación del mercado mundial de la construcción naval prescrita en el artículo 12 del Reglamento (CE) nº 1540/98 del Consejo[1], y supone la continuación de los seis informes anteriores[2].

El 27 de junio de 2002, el Consejo decidió que la Comisión debería hacer un esfuerzo final por resolver los problemas derivados de ciertas prácticas empresariales de los astilleros coreanos y alcanzar un acuerdo amistoso con Corea del Sur. Como se señaló en el Sexto informe de la Comisión, no se pudo alcanzar acuerdo alguno con Corea.

Ante la falta de una solución negociada, la Comisión emprendió acciones legales ante la OMC el 21 de octubre de 2002 y continúa en esta línea. Asimismo, con arreglo a lo decidido por el Consejo de 27 de junio de 2002[2], se ha aplicado un mecanismo defensivo temporal para la construcción naval que entró en vigor el 2 de julio de 2002. En virtud del mismo, se autoriza la concesión de ayudas directas a astilleros hasta un límite máximo del 6 % para determinados tipos de buques[4] en virtud de dicho mecanismo, que es aplicable a los contratos firmados a partir del 24 de octubre de 2002.

En diciembre de 2002, se entablaron en la OCDE las negociaciones de un nuevo acuerdo sobre construcción de buques. No obstante, aún es demasiado pronto para predecir el resultado de dichas negociaciones, que continuarán como máximo hasta 2005.

En respuesta a una solicitud anterior del Consejo, formulada en las conclusiones del Consejo de mayo de 2001, el sector de la construcción naval de la UE puso en marcha, en cooperación con la Comisión, la iniciativa LeaderSHIP 2015, cuyo objetivo consiste en desarrollar nuevas estructuras de trabajo y prioridades en el ámbito tecnológico y apoyar al sector de la construcción naval comunitario, en particular mediante la implantación de condiciones de competencia equitativas a escala mundial y regional. En dicha iniciativa participan los agentes más importantes del sector, los sindicatos y los principales responsables políticos de la Comisión y del Parlamento Europeo. LeaderSHIP 2015 examinará todos los asuntos pertinentes relacionados con la construcción de buques, desde el comercio a escala mundial y los retos que se plantean en el ámbito técnico a las compras y el desarrollo naval conjuntos. La iniciativa ya ha desarrollado ideas de posibles líneas de actuación para salvaguardar la competitividad en el futuro de la construcción naval europea como respuesta anticipativa a la situación del sector en el ámbito mundial. Los resultados de este trabajo se presentarán al Consejo este año.

Además de resumir la evolución del mercado en 2002, el presente informe actualiza las investigaciones de costes emprendidas anteriormente y añade nuevas investigaciones de ese tipo realizadas desde la presentación del Sexto informe.

Al igual que se hizo en los informes anteriores, en el presente no se repiten ciertos elementos de fondo importantes tales como los relativos al alcance y la metodología del seguimiento del mercado realizado por la Comisión. Estos elementos se tratan en los informes anteriores y se enumeran en la introducción del Quinto Informe sobre Construcción Naval.

2.- Análisis del mercado

2.1. Pedidos y cuotas de mercado

En el año 2002 persistieron varios asuntos que crearon problemas en el mercado mundial de la construcción naval y en determinados segmentos del mismo (exceso de pedidos realizados en el pasado, la recesión estadounidense, las incertidumbres de la economía mundial y los efectos del 11 de septiembre). En 2002, la cartera de pedidos fue inferior a la de 2000 y 2001 y alcanzó un total de 20.470.000 cgt (frente a 29.430.000 cgt en 2000 y 23.340.000 cgt en 2001; fuente: Lloyd's Register/OCDE). La cartera de pedidos, por tanto, descendió un 12,3 % en el período 2001 - 2002, tras una reducción del 20,7 % en el período 2000 - 2001.

Los buques más afectados por el deterioro de las condiciones del mercado son los portacontenedores y los cruceros (como puede verse en el gráfico siguiente). Sólo se efectuó el pedido de un crucero desde el 11 de septiembre de 2001, y el sector de los cruceros ha indicado claramente que se espera que el período de consolidación del mercado continúe durante los dos o tres años próximos, es decir, los nuevos encargos de cruceros serán limitados y selectivos. Se registraron algunos encargos de portacontenedores en el segmento del *Post-Panamax*, pero los pedidos se sitúan bien por debajo de niveles anteriores. Los principales operadores de portacontenedores declararon pérdidas o una reducción significativa de los beneficios en 2002 e intentan aumentar su flota de buques de mayor tamaño para reducir los costes unitarios a medio plazo. En este segmento de mercado debe esperarse un deterioro adicional de los fletes debido al gran número de portacontenedores *Post-Panamax* que accederán al mercado en los próximos 24 meses y la inversión debe contemplarse desde la perspectiva de la consolidación del mercado y no de la expansión del mismo. Al ser los tipos de interés muy bajos en la actualidad, algunos propietarios pueden pensar en invertir en nuevos buques ahora, antes de lo habitual.

---

[1] DO L 202 de 18.7.1998, p. 1.
[2] COM(1999) 474 final; COM(2000) 263 final; COM(2000) 730 final; COM(2001) 219 final; COM(2002) 205 final; COM(2002) 622 final.
[3] Reglamento (CE) nº 1177/2002 del Consejo.
[4] Los tipos de buques son portacontenedores, buques cisterna para productos químicos, petroleros de transporte de refinados y buques GNL. La aplicación a este último tipo de buques depende de que la Comisión, basándose en sus investigaciones correspondientes al período de 2002, confirme que la industria comunitaria ha sufrido daños materiales en este segmento de mercado por la competencia desleal de Corea.

También se redujo la demanda de otros tipos de buques, como los buques de LNG, petroleros de transporte de refinados y petroleros de crudo, aunque en menor medida.

Sólo aumentaron los pedidos de petroleros de productos y de buques graneleros, debido a la sustitución de los buques viejos, a raíz de los nuevos reglamentos comunitarios de seguridad marítima *(Erika* y *Prestige)* y la demanda interna japonesa y china, respectivamente. Las nuevas normas de diseño que entrarán en vigor tras el 1 de julio de 2003 también influyeron positivamente en la demanda de buques graneleros. Dichas normas conllevarán el reforzamiento de determinadas partes de la estructura de acero de los buques contratados a partir de dicha fecha, lo que producirá un aumento estimado del 5 % del peso en acero y, por tanto, de los costes de construcción. No obstante, el valor de producción de estos tipos de buques es bajo y la competencia para conseguir contratos en dichos segmentos es feroz, lo que produce un hundimiento persistente de los precios.

El gráfico siguiente muestra la evolución de los pedidos de los principales tipos de buques de 2000 a 2002 (fuente: Lloyd's Register/OCDE/gráfico adaptado por los servicios de la Comisión).

Evolución de nuevos pedidos por principales tipos de buques de 2000 a 2002

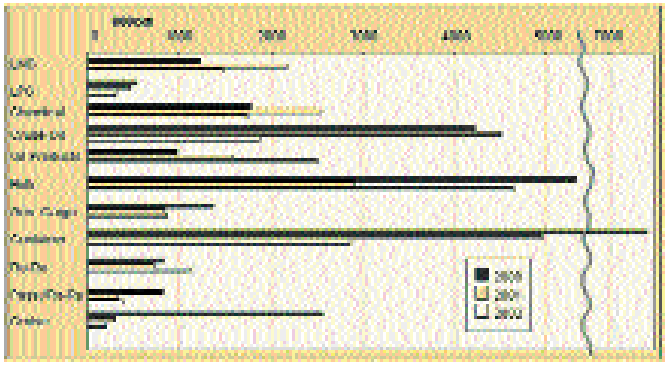


GRÁFICO 1

Leyenda:
Chemical = quimiqueros
Crude oil = petroleros de crudo
Oil products = petroleros de transporte de refinados
Bulk = buques graneleros
Gen. Cargo = buques de carga general
Container = buques portacontenedores
Ro-Ro= buques de transporte rodado de carga
Pass./Ro-Ro = buques de transporte rodado de carga/pasajeros
Cruise = cruceros

Estos acontecimientos afectan de distinta forma a las principales regiones de construcción naval. Mientras los astilleros japoneses siguen gozando de una fuerte demanda interna de graneleros, ya que dichos pedidos se realizan casi por entero en Japón (conforme a pautas tradicionales de pedido, pero también basándose en que los astilleros japoneses optimizaron la producción en serie de este tipo de buque), Corea del Sur se disputa con China los pedidos de petroleros efectuados principalmente por armadores europeos. Como esta competencia se basa casi por completo en el precio, no deben esperarse beneficios sustanciales de estos pedidos, como se indicó en las investigaciones detalladas de costes. Los astilleros de la UE ya no son activos en estos segmentos de mercado de bajo valor. Ello se traduce en un volumen de producción decreciente de los mismos, lo que puede verse claramente en la evolución de la cuota de mercado que figura a continuación, que se espera que continúe; asimismo, se perdieron puestos de trabajo y se cerraron astilleros en los principales países constructores europeos. Los segmentos en los que los astilleros de la UE tienen más posibilidades son el sector de los transbordadores[5] (que incluye principalmente la categoría de buques de pasajeros/transporte rodado de carga) y el de los pequeños petroleros, en los que está aumentando la necesidad de sustituir buques. No obstante, ello aún debe materializarse y puede llegar demasiado tarde para muchos astilleros que se quedarán sin trabajo en 2003 y 2004. Además, puede suponerse que los astilleros coreanos intentarán introducirse en dichos segmentos del mercado mediante ofertas a precios muy bajos.

Las cuotas de mercado evolucionaron como sigue (en términos de CGT):

	2000	2001	2002
Corea del Sur	36 %	30 %	28 %
UE	19 %	13 %	7 %
Japón	26 %	33 %	37 %
China	7 %	11 %	13 %

Todo lo descrito más arriba debe contemplarse desde el punto de vista de un exceso de capacidad de producción significativo del sector de la construcción naval, que se estima en, al menos, un 20 % por encima de los niveles necesarios para sustituir los buques viejos y absorber la demanda adicional derivada del aumento del comercio marítimo[7]. Esta sobrecapacidad sigue creciendo con las inversiones en nuevos astilleros que están efectuándose en particular en China y ahora también en Vietnam. Al mismo tiempo, los astilleros coreanos siguen ampliando sus capacidades de producción, principalmente mediante un aumento de la subcontratación, incluidas las estructuras de acero, lo que debe haber afectado negativamente a los precios.

2.2. Evolución de los precios

Al término de 2002, los precios de los buques eran, en general, inferiores que al término de 2001. Según Clarkson Research Studies, que es una importante fuente de información de precios, se observaron las siguientes tendencias:

Los tipos de buques figuran tal y como los enumera Clarkson. En el caso de los portacontenedores, se indica la capacidad del contenedor en TEU *(Twenty-Foot-Equivalent-Unit, unidades equivalentes a veinte pies)*. Los buques que superan los 5.000 TEU entran en la categoría de los llamados portacontenedores *Post-Panamax*.

Evolución de los precios de los principales tipos de buques de 2001 a 2002

Tipo de buque	Precio fin 2001 (MUS$)	Precio fin 2002 (MUS$)	Variación
VLCC (Superpetrolero)	70,00	63,50	-9,29 %
Petrolero *Suezmax*	46,50	43,75	-5,91 %
Petrolero *Aframax*	36,00	34,75	-3,47 %
Petrolero *Panamax*	32,00	31,25	-2,34 %
Petrolero *Handysize*	26,25	27,00	+2,86 %
Granelero *Capesize*	36,00	36,25	+0,69 %
Granelero *Panamax*	20,50	21,50	+4,88 %
Granelero *Handymax*	18,50	19,00	+2,70 %
Granelero *Handysize*	14,50	15,00	+3,45 %
Buque LNG	165,00	150,00	-9,09 %
Buque LPG	60,00	58,00	-3,33 %
Portacontenedor 725 TEU	13,00	13,00	0,00 %
Portacontenedor 1.000 TEU	15,50	15,50	0,00 %
Portacontenedor 1.700 TEU	21,50	21,00	-2,33 %
Portacontenedor 2.000 TEU	28,00	27,00	-3,57 %
Portacontenedor 2.750 TEU	31,00	29,50	-4,84 %
Portacontenedor 4.600 TEU	52,00	45,00	-13,46 %
Portacontenedor 6.200 TEU	72,00	60,00	-16,67 %
Buque Ro-Ro (pequeño)	27,50	27,50	0,00 %
Buque Ro-Ro (grande)	39,50	39,50	0,00 %

[5] Debido a la adopción reciente de normativa comunitaria en la que se establecen requisitos específicos de estabilidad para los buques de transporte rodado de carga y normas de seguridad para los buques de pasajeros.
[6] A raíz de la nueva normativa comunitaria sobre seguridad marítima que se adoptó o propuso tras los accidentes del *Erika* y del *Prestige*.
[7] La Asociación de Constructores Navales de Corea (KSA) prevé que el exceso de capacidad será del 16,1 % en 2005, mientras que la Asociación de Constructores y Reparadores Navales de Europa (AWES) prevé que será del 29,3 % (fuente: OCDE).

UNE-EN-ISO 9001

DNV

ACREDITADO POR ENAC

EMPRESA CERTIFICADA

Tecnología · Calidad · Garantía

□ Ingeniería □ Arquitectura □ Mobiliario 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

De este cuadro pueden extraerse varias conclusiones:

- Los precios fueron estables en aquellos segmentos en los que los astilleros de la UE son fuertes y en los que los astilleros coreanos no son especialmente activos, a saber, en el segmento de los pequeños portacontenedores y en los buques Ro-Ro.
- Los precios aumentaron marginalmente (+ 2,9 %) en el segmento de los pequeños petroleros debido a la fuerte demanda surgida para sustituir buques antiguos, a raíz de la nueva normativa sobre seguridad marítima de la UE (o en previsión de la misma). No obstante, a la vista del aumento significativo de los costes de producción de Corea y China (los países que reciben más pedidos actualmente) y la fuerte demanda en este segmento, el aumento de precio fue muy modesto.
- Los precios de todos los tipos de graneleros aumentaron debido a la fuerte demanda interna de Japón y China y al endurecimiento de las normas de diseño de este tipo de buques que entrarán en vigor el 1 de julio de 2003. Como la mayoría de los pedidos corresponden a Japón, la disciplina de precios impuesta por el gobierno japonés parece estar dando resultados y los astilleros chinos siguen los precios marcados por los líderes japoneses en materia de precios.
- Los precios se han deteriorado significativamente de nuevo en aquellos segmentos en los que los astilleros coreanos consideran que es su actividad principal (buques transportadores de gas y grandes portacontenedores) y en los que compiten directamente entre sí. Ello confirma la conclusión previa de la Comisión según la cual la competencia feroz en Corea del Sur perjudica al mercado mundial y los precios parecen fijados por los principales astilleros coreanos sin que no siempre se tengan en cuenta los costes de producción reales.

Cabe señalar que el descenso de la cotización del dólar estadounidense frente al euro, el won y el yen debería haber provocado un aumento global del precio (en USD). Como ello no ha sucedido, debe concluirse que los precios generales de los buques descendieron aún más. El gráfico siguiente muestra las variaciones del won frente al dólar estadounidense en el período II/1999-2002. El notable fortalecimiento del won en 2002 y, en particular, en el último trimestre de dicho año debería haber obligado a los productores coreanos a solicitar precios en dólares más altos, lo que no fue así.

Evolución del tipo de cambio del won por dólar estadounidense

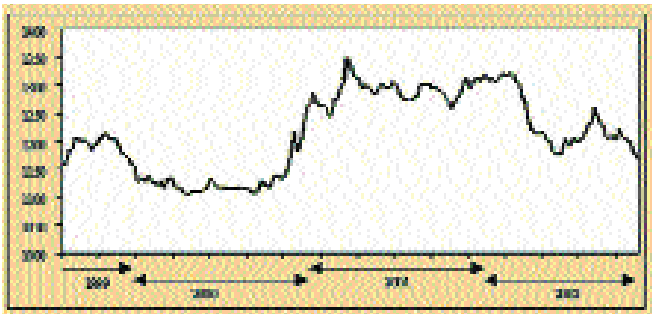


GRÁFICO 2

El índice de precios de los buques elaborado por la Comisión refleja la evolución de los precios (véase el gráfico). En él se puede ver que la tímida recuperación de los precios de 2000 y 2001, cuando los pedidos eran abundantes, no fue sostenida, y los niveles de precios son los más bajos desde hace más de una década.

Índice de precios de nuevas construcciones (1987 = 100)

GRÁFICO 3

3.- Estudios de los costes

3.1. Actualización de los estudios anteriores

Al igual que los anteriores, el presente informe incluye una actualización de todos los estudios de costes previamente realizados por la Comisión como parte de su tarea de supervisión del mercado. La metodología de estos estudios de costes se describió en los dos primeros informes sobre construcción naval y no se repetirá en éste. El enfoque se mejora constantemente.

Dado que los proyectos de construcción naval llevan un tiempo considerable y que los costes reales pueden cambiar antes de la entrega del buque, los estudios de los costes se han de basar en previsiones. Estas previsiones se revisan constantemente y los resultados se actualizan cada vez que se recibe información nueva o mejor, lo que se refleja en el cuadro siguiente. La referencia al informe sobre construcción naval en el que se trata del pedido concreto se debería utilizar para analizar los detalles del pedido estudiado. A medida que avanza el control del mercado que realiza la Comisión, los pedidos de buques previamente estudiados y ya realizados pueden servir para comprobar el modelo de costes. Hasta ahora, las cifras actualizadas son coherentes con las conclusiones iniciales.

Las abreviaturas utilizadas se refieren a los siguientes astilleros coreanos:

DHI: Daewoo Heavy Industries
DSME: Daewoo Shipbuilding and Marine Engineering
HHI: Hyundai Heavy Industries
HMD: Hyundai Mipo Dockyard
HHIC: Hanjin Heavy Industries and Construction
SHI: Samsung Heavy Industries

Comparación de los precios consignados en los pedidos con los precios de construcción calculados para los contratos seleccionados de nuevas construcciones (actualización de diciembre de 2002)

Astillero	Tipo de buque	Armador	Precio contrac-tual (millones US$)	Precio normal (millones US$)	Pérdida/ beneficio en % del precio normal	Ref. a núm. de informe anterior
Daedong	Petrolero de refinados	Seaarland	21,5	25,7	–16 %	1
Daedong	Granelero *Panamax*	Sanama	18,5	26,0	– 29 %	1
Daedong	Quimiquero	Cogema	24,5	30,2	–19 %	2
Daedong	Portacontenedor 2500 TEU	EF Shipping	30,0	31,2	–4 %	4
STX (ex-Daedong)	Petrolero de refinados	Target Marine	25,5	28,7	–11 %	6
STX (ex-Daedong)	Petroleros de refinado	Byzantine Marine	29,5	36,0	–18 %	6
STX (ex-Daedong)	LPG	Qatar Shipping	30,0	40,1	–25 %	6
DHI	VLCC	Anangel	68,5	74,2	–8 %	1
DHI	Transbordador	Moby	74,3	88,4	–16 %	2
DHI	Granelero *Panamax*	Chandris	22,5	22,8	–1 %	2
DHI	Buque LNG	Bergesen	151,1	164,2	–8 %	3
DHI	ULCC	Hellespont	85,0	93,7	–9 %	4
DSME (ex-DHI)	Buque LNG	Exmar	162,0	169,2	–4 %	5
Halla	Granelero *Panamax*	Diana	18,9	31,1	–39 %	1
Halla	Portacontenedor 3.500 TEU	Detjen	38,0	53,0	–28 %	1
Halla	Granelero *Capesize*	Cargocean	32,0	46,2	–31 %	2
Samho (ex-Halla)	Petrolero *Aframax*	Chartworld Shipping	33,5	41,5	–19 %	4
Samho (ex-Halla)	VLCC	Oldendorff	69,5	90,9	–14 %	5
Samho (ex-Halla)	Petrolero *Suezmax*	Thenmaris	43,0	55,4	–19 %	5

Comparación de los precios consignados en los pedidos con los precios de construcción calculados para los contratos seleccionados de nuevas construcciones (actualización de diciembre de 2002)

Astillero	Tipo de buque	Armador	Precio contrac-tual (millones US$)	Precio normal (millones US$)	Pérdida/ beneficio en % del precio normal	Ref. a núm. de informe anterior
Samho (ex-Halla)	Granelero *Capesize*	Marmaras	36,0	53,6	–33 %	6
HHI	Portaconten. 6.800 TEU	P&O Nedlloyd	73,5	81,6	–10 %	1
HHI	Portaconten. 5.600 TEU	K Line	54,3	59,1	–8 %	2
HHI	Buque LNG	Bonny Gas	165,0	176,8	–7 %	2
HHI	Portaconten. 5.500 TEU	Yang Ming	56,0	63,7	–13 %	2
HHI	Transbordador	Stena	70,0	88,2	–21 %	2
HHI	Petrolero *Suezmax*	Jebsen	43,0	51,2	–16 %	4
HHI	Portaconten. 7.200 TEU	Hapag-Lloyd	72,0	79,5	–9 %	3
HHI	Petrolero *Suezmax*	Athenian Sea Carriers	43,0	49,9	–14 %	3
HHI	Buque LNG	Golar	162,6	178,4	–9 %	5
HHI	Granelero *Capesize*	Golden Union	36,0	45,2	–20 %	6
HHI	Portaconten. 2.500 TEU	P&O Nedlloyd	27,5	32,7	–16 %	6
HMD	Buque cablero	Ozone	37,3	46,8	–20 %	1
HMD	Quimiquero	Bottiglieri	24,5	26,3	–7 %	4
HMD	Petrolero de refinados	Schoeller	26,0	27,1	–4 %	6
HHIC	Portaconten. 6.250 TEU	Niederelbe	62,0	66,2	–6 %	3
HHIC	Portaconten. 5.608 TEU	Conti	58,0	61,0	–5 %	3
HHIC	Portaconten. 1.200 TEU	Rickmers	19,5	21,3	–8 %	3
Il Heung	Quimiquero	Naviera Química	10,5	13,0	–19 %	2
SHI	Portaconten. 5.500 TEU	Nordcapital	55,0	68,0	–19 %	3
SHI	Portaconten. 3.400 TEU	CP Offen	36,0	52,4	–31 %	1
SHI	Transbordador	Minoan	69,5	87,9	–21 %	1
SHI	Portaconten. 7.400 TEU	OOCL	79,7	91,5	–13 %	4
SHI	Buque LNG	British Gas	162,5	176,5	–8 %	5
SHI	Portaconten. 5.762 TEU	CP Offen	55,0	66,7	–18 %	5
Shina	Petrolero de refinados	Fratelli D'Amato	21,7	24,1	–10 %	3

3.2. Nuevos estudios

Desde el Sexto informe sobre la construcción naval se han realizado cinco nuevos estudios de costes. Dichos estudios se centran en los siguientes pedidos hechos a astilleros de Corea del Sur:

- Portacontenedor de 5.100 TEU (serie de 6), 40.776 cgt, construido por Daewoo Shipbuilding and Marine Engineering.
- Portacontenedor de 4.900 TEU (serie de 4), 34.775 cgt, construido por Hanjin Heavy Industries and Construction.
- Petrolero de refinados/quimiquero (serie de 4), 24.480 cgt, construido por STX Shipbuilding Co. (ex Daedong).
- Granelero *Capesize*, 26.250 cgt, construido por Hyundai Heavy Industries.
- Petrolero de refinados (serie de 4), 23.200 cgt, construido por Hyundai Mipo Dockyard.

A continuación se resumen los resultados de dichos estudios de costes.

Comparación de los precios consignados en los pedidos con los precios de construcción calculados para los buques nuevos seleccionados (nuevos estudios)

Astillero	Tipo de buque	Armador	Precio contrac-tual (millones US$)	Precio normal (millones US$)	Pérdida/beneficio en % del precio normal
DSME	Portacontenedor 5.100 TEU	Hamburg Süd	58,0	64,5	-10 %
HHIC	4.900 TEU	MSC	45,0	48,3	-7 %
STX	Petrolero de refinados/ quimiquero	Safmarine Corp.	27,0	37,0	-27 %
HHI	Granelero *Capesize*	Transmed Shipping	36,0	46,4	-22 %
HMD	Petrolero de refinados	Athenian Sea Carriers	27,8	36,1	-23 %

Estos resultados confirman los obtenidos en los informes anteriores. Los astilleros coreanos continúan vendiendo buques a precios que parecen inferiores al precio normal (todos los costes de producción más un margen de beneficios del 5 %). Normalmente, parece que los precios se establecen de forma que cubran los costes operativos directos pero no incluyen provisiones por inflación ni todos los costes financieros. Los precios de los buques procedentes de los astilleros coreanos han permanecido en mínimos históricos en el periodo de referencia, mientras que los costes de producción han aumentado, por lo que la diferencia entre el precio contractual y el precio normal está creciendo aún más. De acuerdo con las últimas investigaciones, la media (no ponderada) de la diferencia es del 20 %, frente al 8 % de las correspondientes al Quinto informe publicado hace un año.

Los astilleros coreanos, con su enorme capacidad de producción, se ven muy afectados por cualquier recesión que se produzca en el mercado, ya que necesitan llenar grandes diques de construcción y garantizar un flujo de caja suficiente como para refinanciar sus deudas a corto plazo. Por lo tanto, existen indicios de que los astilleros coreanos intentan conseguir casi cualquier pedido que surja en el mercado, sin importar si serán rentables a la vista de los costes coreanos o no. Cabe señalar que las carteras de pedidos de los astilleros coreanos se componen cada vez más de petroleros, pese al anuncio efectuado en marzo de 2001 por el vicepresidente ejecutivo y director ejecutivo de marketing de la división de construcción de buques de Hyundai Heavy, quien declaró que HHI tenía previsto centrarse en aumentar los márgenes de beneficio siendo más selectivos a la hora de aceptar pedidos. Otros directivos de astilleros dijeron que los astilleros coreanos abandonarían el segmento de los petroleros y el de los graneleros, ya que los aumentos de los costes debidos al aumento de los salarios, la inflación y las variaciones de los tipos de cambio ya no permitían obtener beneficios en los buques de menor valor. Ello no se hizo realidad y, por tanto, varios astilleros coreanos declararon pérdidas correspondientes a 2002. Otros astilleros declararon beneficios proforma.

El estudio del pedido de un portacontenedor de 5.100 TEU para Hamburg Süd resulta particularmente interesante. Dicho pedido recibió ofertas de un astillero europeo y dos coreanos. Finalmente, DSME obtuvo el pedido con una oferta cuyo precio fue de 55,0 millones de US$, lo que provocó que SHI se quejara al gobierno coreano por la subcotización de precios efectuada por DSME. El gobierno coreano ordenó entonces a DSME que subiera el precio hasta igualar el precio de SHI, de 58,0 millones de US$. Para justificar esta actuación excepcional del gobierno coreano (que ha declarado repetidamente a la Comisión que no tiene influencia en las prácticas empresariales de los astilleros coreanos), el director de la división de construcción de bu-

[8] Entrevista con Reuters de 7 de marzo de 2001.

ques del Ministerio de Comercio, Industria y Energía afirmó que el precio ofrecido por Daewoo, que parece muy bajo vistos los precios del mercado, podría perjudicar a la competencia leal y a la credibilidad de los exportadores coreanos[9]. No está claro si DSME aumentó el precio, ya que Hamburg Süd insiste en que el contrato se firmó por un precio de 55,0 millones de US$ y no vio motivo alguno para aceptar un cambio tan sustancial como ése.

4.- Conclusiones

Continúan las dificultades serias en la construcción de buques a escala mundial, con una reducción de la cartera de pedidos en las principales regiones constructoras de buques y los precios estancados a un nivel muy bajo. Las razones más notables de esta situación son el exceso de capacidad de producción, el exceso de oferta en el pasado, la ralentización de las economías a escala mundial y los efectos del 11 de septiembre. Este último asunto influyó de forma significativa en las perspectivas a corto y medio plazo del sector de los cruceros y, por tanto, en la demanda de nuevos buques de este tipo. La feroz competencia interna que se produce en Corea debe considerarse la razón fundamental del hundimiento de los precios de la mayoría de tipos de buques. Sólo los astilleros japoneses y chinos aún consiguen aumentar sus ventas gracias a una demanda interna estable y a una buena competitividad de los precios, respectivamente.

En 2002, los pedidos de nuevos buques disminuyeron en todo el mundo alrededor de un 12 % respecto a 2001. En la UE, donde la producción se centra cada vez más en los cruceros, la situación es mucho peor, con una reducción de los pedidos de más del 50 % en comparación con 2001 y de más del 70 % respecto a 2000.

Los buques más afectados por la reducción de los pedidos son los portacontenedores y los de cruceros, si bien los petroleros de crudo, los quimiqueros y los buques de gas natural licuado también sufrieron una contracción de la demanda. La demanda aumentó en el segmento de los graneleros y en el de los petroleros de transporte de refinados, debido a las necesidades de sustitución derivadas de la nueva legislación comunitaria en materia de seguridad marítima. No obstante, este aumento influyó de manera muy limitada sobre los precios. En consecuencia, los astilleros se están quedando sin trabajo y ya se han producido numerosas quiebras y despidos, sobre todo en Europa.

Los precios de los nuevos buques han seguido disminuyendo y en la actualidad se encuentran en el nivel más bajo de la última década. En 2002 no se consiguió aumentar los precios, lo que resulta también improbable para 2003.

A pesar del aumento del precio de los factores que más influyen en los costes, los astilleros de Corea del Sur siguieron bajando los precios, y, según el análisis de la Comisión, varios astilleros coreanos podrían enfrentarse pronto con dificultades para cumplir sus obligaciones financieras a corto plazo.

Los estudios detallados de costes realizados por la Comisión sobre pedidos realizados a astilleros de Corea del Sur confirman los resultados de los informes anteriores, es decir, que se ofertan buques a precios que parece que ni siquiera cubren todos los costes de producción. Normalmente, en las ofertas de precios coreanas no se incluyen provisiones por inflación ni el pago de la deuda. Los estudios muestran un nuevo crecimiento de la diferencia entre los precios que se ofertan y los precios que se calcula que serían los normales.

[9] Lloyd's List de 11 de noviembre de 2002.

18/12/02 02:39 Página 1 (Amarillo/Process Yellow plancha)

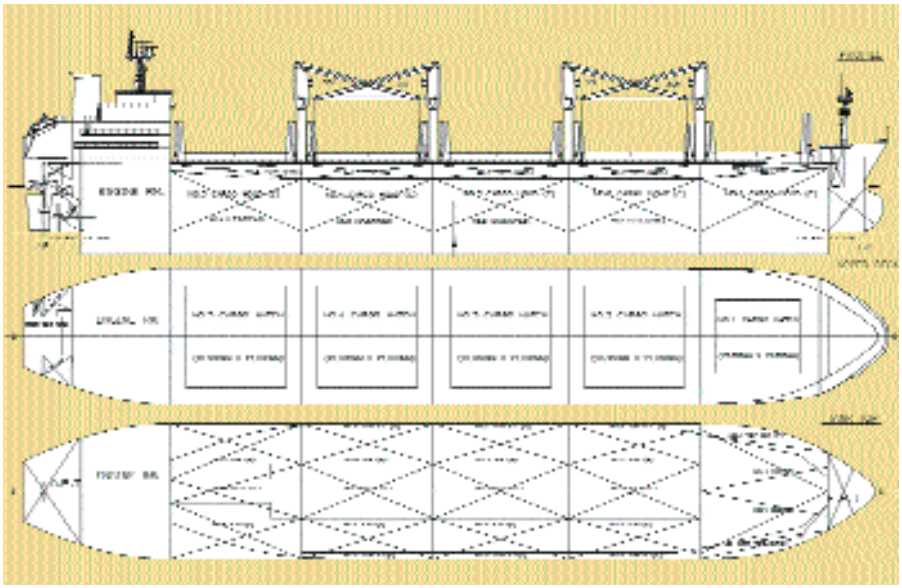
Granelero de doble casco clase Trader, diseñado para cumplir las últimas regulaciones de IACS/IMO

GTR Campbell, en cooperación con Algoship Designers Ltd de las Bahamas, están detrás de los nuevos contratos de los graneleros de doble casco *handysize* de la clase Trader para sus clientes Clipper Group de las Bahamas con Shanghaiguan Shipyard y CSIC.

Algoship ha desarrollado en el pasado los graneleros de doble casco *handysize* de la clase Fantasy y Valiant, y el granelero de doble casco *handymax* de la clase Galaxy para Clipper, Dockendale y Unicorn. Algoship también fue clave en sacar los diseños Fortune MKII y Festiva. Todos estos diseños se están construyendo en varios astilleros chinos.

GTR Campbell Marine Consultants, que mantiene un equipo de 40 profesionales multinacionales estuvieron llevando a cabo la supervisión de todos esos diseños. Desde el principio de entrar en China en 1994, GTRC ha supervisado con éxito más de 50 buques para Clipper o sus armadores asociados y ha facilitado entregas a tiempo o anticipadas.

Características principales del *Trader*	
Eslora total	178,70 m
Eslora entre perpendiculares	170,00 m
Manga de trazado	28,00 m
Puntal de trazado	14,00 m
Calado de diseño	9,50 m
Calado escantillonado	9,70 m
Peso Muerto, calado de diseño	29.300 t
Peso Muerto, calado escantillonado	30.000 t
Volumen de carga	40.000 m^3
Arqueo Bruto	20.000 t
Motor Principal	Man B&W 6S42MC Mk VII
MCR	6.480 kW a 136 rpm
Velocidad de servicio	14,3 nudos



El diseño Trader está realizado a base de numerosas discusiones entre el departamento de operaciones y fletamento de Clipper, el departamento técnico de Dockendale Shipping Co Ltd., la propia experiencia de GTRC en el diseño de buques estándar y la supervisión de varios armadores tales como Unicorn, Navarone, Pyrsos, Egon Oldendorff, Aug Bolten y Transmer.

El diseño incorpora una alta especificación en maquinaria y equipamiento con márgenes de seguridad, alta especificación en el recubrimiento de pintura incluyendo la pintura para los tanques de lastre, pinturas libres de estaño y suciedad con una duración de sesenta meses, un ancho de doble casco de 1.300 mm que proporciona un buen acceso para el peritaje y las inspecciones.

La característica Algoship de amplias escotillas (75 % de la manga) con saliente mínimo, grandes tanques para almacenamiento de la carga con pequeñas tolvas a los lados, mamparos a escuadra y cuatro conjuntos de grúas de 30 t equipadas con ganchos controlados por radio, que proporcionan la capacidad de manejar la carga sin la asistencia de equipos secundarios tales como elevadores, no solo reduce daños en la carga sino que también reduce sustancialmente el tiempo de maniobra de la misma y los costes.

Balearia presenta su propio proyecto de buque RoPax

Baleària, junto con Sener Ingeniería y Sistemas, desarrolla un proyecto propio de buques Ro-Pax para la navegación de cabotaje en el Mediterráneo Occidental. La iniciativa ha sido incluida en el programa *Profit* del Ministerio de Ciencia y Tecnología. El avance del trabajo se presentó el día 23 de mayo de 2003 en las sesiones técnicas que, bajo el título "Transporte Marítimo de Corta Distancia, Náutica de Recreo y Acuicultura Marina" se celebraron en Valencia, organizadas por la Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España.

De acuerdo con trabajos desarrollados hasta ahora, se considera que el buque Ro-Pax más adecuado para los tráficos en los que Baleària prevé operar debe ser veloz (24 ó más nudos); estar habilitado para el transporte de al menos 500 pasajeros y tener unas características técnicas de eslora y calado que le permitan operar en puertos medianos, además de una gran capacidad de maniobra en los puertos.

Austal Ships construirá un trimarán de alta velocidad para Fred Olsen, S.A.

El constructor australiano Austal Ships y el operador de ferries Fred Olsen, S.A. han anunciado la firma de un contrato histórico para el mayor buque multicasco de alta velocidad del mundo, que estará basado en una nueva forma del casco que quiere revolucionar el transporte rápido por mar.

Cuando se entregue, en la segunda mitad de 2004, este ferry rápido para pasaje, carga y vehículos, de 126,7 metros será el mayor de todos los ferries rápidos propulsados por diesel existentes, ya sean catamarán o monocasco. Se cree también que será el mayor buque de aluminio del mundo.

La confirmación del contrato demuestra la posición en la industria global de buques rápidos de ambas compañías y es el resultado de una colaboración que implica más de tres años de investigación y desarrollo para producir el nuevo diseño.

Para Austal Ships, el nuevo ferry de 126 metros es el resultado de una progresión cuidadosamente planeada y evaluada en el diseño de buques de alta velocidad, y se acerca al record que Austal ha establecido a través del diseño y construcción de 24 ferries de vehículos-pasaje desde 1994.

Fred Olsen, S.A., es pionero en la utilización de ferries de alta velocidad en las Islas Canarias y actualmente dirige tres ferries rápidos y dos buques convencionales. La compañía transporta casi tres millones de pasajeros, medio millón de coches y un cuarto de millón de camiones al año en los cinco servicios que ofrece en las Islas Canarias.

Uno de los buques convencionales será reemplazado en septiembre por un nuevo catamarán de 66 metros *Auto Express* contratado en Austal Ships.

El equipo de investigación y desarrollo de Austal trabajó con Fred Olsen, S.A., para optimizar la forma del casco, tamaño y capacidad del buque, diseño estructural, materiales de construcción y planta propulsora, dando como un trimarán.

Con una potencia suministrada por cuatro motores diesel con chorro de agua, el trimarán *Auto Express 126* será capaz de mantener una velocidad de servicio de más de 40 nudos y proporcionar capacidad para el transporte de 1.350 pasajeros, unos 340 coches y un sustancial número de camiones.

Las características de este nuevo buque, con una eslora de 126,7 m y una manga de 30 m, aumentará el rendimiento total en términos de capacidad de los pasajeros, peso muerto y metros de calle de fletes en más de un 35 %.

La velocidad y rendimiento buscado de la forma del casco ha sido verificado por amplios análisis, incluyendo numerosas sesiones de pruebas en tanque. Austal ya ha construido y probado una maqueta de 11 m y ha trabajado la estructura en detalle del buque utilizando sofisticadas técnicas de elementos finitos.

El buque se construirá en las instalaciones de Austal utilizando técnicas y materiales que han sido ampliamente probados y refinados durante muchos años a través de la construcción de casi 100 buques de aluminio anteriores. Se espera que el trimarán no sea más difícil de construir que un catamarán.

Un equipo de General Dynamics que incluye Austal USA está ofreciendo una variante del trimarán para un proyecto de buque de combate litoral de la Armada de los EE.UU., y Austal USA también está en gestiones para construir una serie de *Theatre Support Vessels* para la armada de los EE.UU.

Izar construirá en Ferrol el primer buque de la Marina española con doble casco

Izar Ferrol construirá para la Marina española un nuevo buque de aprovisionamiento de combate, que será gemelo del *Patiño*, pero adecuado a las nuevas exigencias medioambientales. El almirante jefe de Apoyo Logístico de la Armada, Juan José González-Irún, presidió la firma de la orden de ejecución del proyecto de definición del barco, que rubricaron el Almirante Director de Construcciones, Juan José Sala Santa Ana, y la consejera de Izar, Esther Rituerto.

A lo largo de los próximos meses, técnicos de la Marina y de la empresa naval se encargarán del diseño del nuevo buque, una fase previa a la firma del contrato, que supondrá alrededor de 14.400 horas de trabajo para el astillero.

La misión principal de esta nave es suministrar en la mar combustible, agua, víveres, repuestos y municiones a las unidades que conforman el grupo de combate. El nuevo buque permitirá a la Armada incrementar su capacidad operativa actual, en estos momentos sólo dispone de otro buque de aprovisionamiento, el *Patiño*, y cumplir con las nuevas exigencias en materia de medioambiente y seguridad, ya que, entre otras protecciones, contará con doble casco.

El nuevo modelo de barco ha suscitado el interés de otras Marinas, como la noruega, que ya estableció contactos con Izar para conocer las posibilidades de dotarse de esta unidad. El interés de la Armada nórdica por el prototipo fue tal, que el *Patiño* realizó un viaje al país, en donde participó en distintos actos en Oslo y Bergen, en donde fue visitado por altos cargos militares noruegos.

Todavía se desconoce cuándo se firmará el contrato y, consecuentemente, cuándo se iniciará la fase de construcción del buque, aunque será el astillero ferrolano el que se ocupe de su ejecución.

MANDO BASCULANTE
Pág. 35

ACTUADOR ELÉCTRICO PARA VÁLVULAS
Pág. 68

LIMPIAPARABRISAS
Pág. 55

PILOTO AUTOMÁTICO
Pág. 34

BARÓGRAFO
Pág. 93

MANDO A DISTANCIA ELÉCTRICO
Pág. 25

INDICADOR ÁNGULO DE TIMÓN
Pág. 96

VENTILADORES
Pág.91

vetus®
EQUIPO ELÉCTRICO A BORDO

INDICADORES DE NIVEL
Pág. 97

PLAFONES Y LUCES DE LECTURA
Pág. 92

CARGADORES DE BATERÍAS
Pág. 51

DETECTOR DE GAS
Pág. 95

PORTAFUSIBLE
Pág. 95

SISTEMA DE ALARMA - TEMPERATURA DE ESCAPE
Pág. 95

MANDO A DISTANCIA RADIOGRÁFICO
Pág. 25

INTERRUPTOR SELECTOR DE BATERÍAS
Pág. 49

vetus den ouden s.a.
M. Crusafont Pairo, 14 • 08192 Sant Quirze del Valles (Barcelona)
• Tel.: 937 116 461 • Fax.: 937 119 204

Pida el catálogo VETUS 2003 a su náutica o vea www.vetus.es
e-mail: vetus@vetus.es

Izar Astillero Gijón bota la segunda draga de 4.400 m³ para Jan de Nul

El Astillero Gijón de Izar, botó el día 13 de junio, la draga de succión *Francesco Di Giorgio* de 4.400 m³ de capacidad para el armador belga Jan de Nul, que fue amadrinada por Isabelle De Sadeller. La construcción de este sofisticado buque, que realizará trabajos de dragado fluvial, supondrá un total de 340.000 horas de trabajo (10.000 de ingeniería y 330.000 de producción)

Posteriormente el astillero celebró el bautizo de la otra draga gemela que está construyendo para el mismo armador, la *Taccola*, que ha sido amadrinada por Ghislaine De Nul.

Las principales características técnicas de estas dragas son:

Eslora total:	95,3 m
Eslora entre perpendiculares:	84,7 m
Manga:	21,0 m
Puntal:	8,5 m
Calado:	6,5 m
Potencia:	5.400 kW
Velocidad:	12,3 nudos
Capacidad de la Cantara:	4.400 m³

En cuanto al equipo de propulsión consta de dos motores eléctricos principales Indar de 2.150 kW de potencia unitaria y cuatro motores auxiliares. Para este equipo Izar Propulsión y Energía Motores ha suministrado un grupo auxiliar marino Izar-Cat tipo 3412 de 525 kW a 1.500 rpm y un grupo de emergencia Izar-Cat tipo 3360 de 170 kW a 1.500 rpm.

Las entregas de estos buques están previstas para los próximos 14 de noviembre de 2003, la *Taccola*, y 1 de diciembre de 2003, la *Francesco Di Giorgio*.

Además de estas dos dragas, el Astillero Gijón ha construido y entregado otras dos dragas para Dragages Ports (entidad del Ministerio de Fomento francés): la *Daniel Laval* y *Samuel de Champlain*, de 5.000 y 8.500 m³ de capacidad de carga, respectivamente.

Premio para Oliver Design en la Cruise & Ferry

El hotel Hilton Metropol de Londres ha sido el escenario de la celebración de la ceremonia de entrega de los premios Cruise & Ferry 2003. Se trata de un acto que, con periodicidad bianual, se celebra dentro del programa de la feria internacional *Cruise & Ferry* y donde se premian los méritos más sobresalientes de las nuevas construcciones de este tipo de buques realizadas durante ese periodo.

En la edición de este año, Oliver Design ha sido galardonado con el premio por el mejor diseño de interiores, siendo ésta la primera vez que una empresa española recibe uno de los galardones de la Cruise & Ferry. El trabajo premiado ha sido el diseño interior del ferry *Euroferrys Pacífica*, un catamarán de 101 m de eslora construido por el astillero Austal de Freemantle, Australia (ver RIN nº 782, mayo 01, pág. 543) que, desde hace unos meses, se encuentra operando en el paso del Estrecho haciendo diariamente la línea entre Algeciras y Ceuta.

El hecho puede considerarse un éxito importante para todo el diseño español, especialmente si consideramos que solamente dos de los premios de un total de diez, estaban dirigidos específicamente a premiar el diseño y que el otro galardonado es nada menos que Tilberg Design, una de las empresas más consagradas y reconocidas a nivel mundial en este terreno, que mereció el premio al mejor diseño interior de un crucero.

El evento fue objeto de atención por parte de las principales revistas del sector tanto nacionales como internacionales, que destacaron tanto la originalidad y espectacularidad del diseño como la extraordinaria habitabilidad y distribución espacial conseguida en un buque de sólo una cubierta, puesto que tradicionalmente este premio se ha venido otorgando a ferries de varias cubiertas.

Jaime Oliver, director de Oliver Design, fue el encargado de recoger el trofeo, mientras su hijo Íñigo ostentó la representación del armador del buque premiado.

Esab prepara su centenario

Esab celebró que el próximo año cumplirá 100 años realizando una presentación de sus productos a periodistas de más de 30 países. A dicha presentación, realizada en las instalaciones de Laxå (Suecia) fue invitada *Ingeniería Naval*. En esta planta, Esab utiliza un alto grado de automatización, con tecnología proveniente de la fabricación de equipos electrónicos. La fabricación es modular, por lo que es fácil adaptar los equipos a las necesidades del cliente.

Soldadura híbrida arco/láser

Esab se ha asociado con Permanova para desarrollar este tipo de sistemas de soldadura. Se trata de un proceso que realiza una soldadura de gran calidad, aplicable en diversas áreas de la industria: tanques, secciones de buques, baos... En materiales con unos espesores de entre 5-10 mm en los que los procesos GMAW *(gas metal arc welding)* y láser consiguen una penetración total por una sola cara.

Este proceso combina los beneficios de los procesos de soldadura con arco, con los de láser. Las velocidades son mayores que los de una soldadura MIG, y puede automatizarse, utilizándose un láser casi cualquier fabricante.

El tipo de láser es Nd-Yag, 1.064 nm, con una potencia de hasta 6 kW. El gas utilizado puede ser He/Ar/N_2 a una presión máxima de 600 kPa.

Soldadura por fricción

ESAB ha aumentado su gama de productos, incluyendo instalaciones automatizadas para la soldadura de componentes de aluminio mediante batido por fricción *(Friction Stir Welding)*. El método FSW está basado en el principio de obtener temperaturas suficientemente altas para forjar dos componentes de aluminio, utilizando una herramienta giratoria que se desplaza a lo largo de la unión. Utilizando el método FSW, se unen los componentes de aluminio sin aumentar la temperatura por encima del punto de fusión.

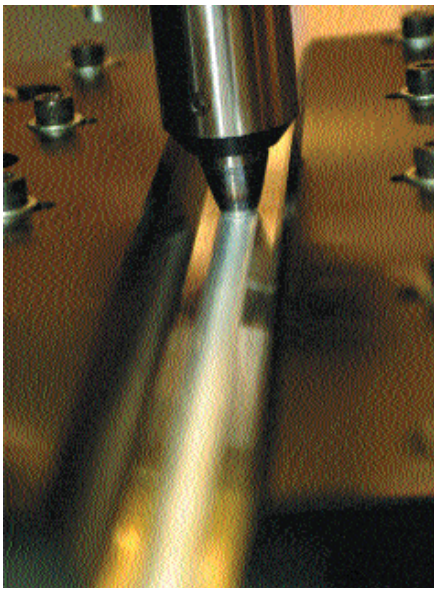
Legio™ realiza soldaduras a una velocidad de hasta 6 m/min en una pieza de 6 mm. La distorsión es casi nula ya que el calentamiento es muy bajo. La unión está prácticamente libre de esfuerzos y tiene una superficie de raíz perfecta cuando se suelda por una sola cara. La soldadura FSW es ideal para la unión de perfiles con un espesor de entre 1,6 a 60 mm.

Este sistema de soldadura es adecuado para ser empleado en los siguientes sectores: Construcción naval en aluminio, plataformas petrolíferas, Industria aeronáutica, aeroespacial, vagones de ferrocarril, tranvías y vagones de metro, automoción, producción de motores eléctricos, industria de defensa, elementos de refrigeración.

Arco sumergido

De los últimos equipos de soldadura por arco sumergido, cabe destacar los de "alto-depósito" y "súper-depósito". El de "alto-depósito" puede trabajar hasta con 6 hilos y dos fuentes de potencia, con unas tasas de depósito de más de 50 kg/h. Los tamaños de las planchas son de entre 20 y 70 mm con ángulos de hasta 60º.

Los equipos de soldadura con "super-depósitos" consiguen unos depósitos cercanos a los



100 kg/h con hilos de 4 mm. Trabaja con 6 hilos y 6 fuentes de potencia.

Estos equipos trabajan en aplicaciones como oleoductos, torres de aerogeneradores…

Control de la soldadura por red

Esta característica todavía no está disponible, pero aún así se realizó una demostración del Aristo Web Control, que permite controlar el equipo de soldadura por medio de una red local o Internet. Desde Internet puede realizarse cambios en las características de la soldadura, que se reflejan en la máquina, o viceversa.

No se necesita software específico, vale con un navegador web normal. Esto permite realizar pruebas de estado de la máquina, por ejemplo al servicio técnico o de mantenimiento, a distancia. Se puede proporcionar al fabricante información sobre el funcionamiento, crear registros…

Vacom presenta sus nuevos motores eléctricos refrigerados

La empresa finlandesa especialista en convertidores de frecuencia Valcon Plc de Vaasa, presentó durante la pasada feria Nor-Shipping celebrada en Lillestrøm, Noruega, sus nuevos motores marinos de corriente alterna refrigerados por aire y líquido. Estos motores, con un rango de potencia entre 0,2 kW y 3 MW están diseñados tanto para servir como equipos de propulsión principal, como para su instalación en todo tipo de sistema auxiliar como ventiladores, chigres y bombas a bordo de cruceros de lujo, *ferries* rápidos y yates.

El concepto de este nuevo motor marino está basado en los convertidores de frecuencia modulares Vacon NX e incorpora secciones de control y potencia separadas, un software de fácil adaptación, por lo que presenta unos ahorros de energía de hasta un 40 %. Tanto el sistema de enfriamiento por líquido, como el aire, llevan módulos de control idénticos. El nuevo diseño de estos motores es mucho más compacto, incluyendo elementos de aluminio en el sistema de refrigeración, por lo que se disminuye sustancialmente el empacho del equipo y se mejoran la eficiencia del enfriador.

Los motores cumplen con los todos los requisitos exigidos por las principales sociedades de clasificación.

Los primeros contratos de este nuevo motor de corriente alterna son para el control azimutal de la hélice de maniobra de proa del buque *MV Havila*, como equipos de propulsión principales para el buque de la Administración Marítima Finlandesa *M/S Seili* y del yate Limitless, y como motores para las hélices de proa, chigres y equipo de maniobra a bordo de la draga *Mellina*.

Nuevo sistema de protección frente a la corrosión de Corrintec

Corrintec ha suministrado el primero de los nuevos sistemas de protección Patroltek contra corrosión en el casco, instalado a bordo de una patrullera que se está construyendo para la Marina de México.

La patrullera clase Holzinger 2000, estará equipada con un panel de control y el sistema de ánodos y elementos de referencia estratégicamente situados y diseñados para proporcionar al casco de acero un nivel óptimo de protección frente a la corrosión.

Patroltek utiliza los últimos avances en sistemas de control digitales para lograr mayor precisión, flexibilidad y mejorar la seguridad y configuraciones. El sistema se ha desarrollado específicamente para embarcaciones de alta velocidad. Consiste en cuatro ánodos diseñados para atacar dentro de los *cofferdams* y huecos para proporcionar un perfil del casco aerodinámico con arrastre mínimo. También hay un quinto ánodo para proteger la hélice contra las picaduras provocadas por la corrosión, un problema común en las embarcaciones que funcionan a altas velocidades.

En funcionamiento, los elementos de referencia montados en babor y estribor miden el potencial eléctrico de la interfase casco/agua del mar. La lectura se transmite al panel de control que, automáticamente, ajusta la salida a los ánodos asegurando así un buen nivel de protección.

El sistema Patroltek está alojado en un armario resistente a choques y vibraciones. Los sistemas electrónicos han sido diseñados para minimizar el ruido y evitar el riesgo de interferencias con el sonar u otros equipos.

La empresa Corrintec es una división de Cathelco Group que realiza diseños de sistemas de protección catódica por corriente impresa (ICCP *Impresssed Current Cathodic Protection)* para buques militares y comerciales. Los sistemas de Corrintec ICCP han sido provados ya en buques militares de todo el mundo incluyendo fragatas, corbetas y varios tipos de embarcaciones auxiliares.

Sistema de dirección hidráulica para fuerabordas de Vetus

Vetus ha presentado un nuevo modelo de dirección hidráulica para uno o dos motores fueraborda con una potencia conjunta de 600 CV y hélices contrarrotativas. En el caso de motores con hélices de giro en el mismo sentido, la potencia máxima conjunta sería de 300 CV.

El equipo completo base para motor fueraborda está compuesto por: bomba, cilindro, tubo de nylon con piezas de fijación y depósito de aceite.

La bomba de dirección se une al cilindro mediante una tubería de nylon flexible de 6x10 mm de diámetro.

Izar Gijón entrega un nuevo quimiquero a Ultragas

El Astillero Gijón de Izar entregó el día 27 de junio, por la tarde el quimiquero *Guanaco* de 22.700 m3 de capacidad a la naviera chilena Ultragás LTDA, cuya construcción ha supuesto 626.000 horas de trabajo para el astillero (76.000 de ingeniería y 550.000 de producción). Previamente, por la mañana, el astillero celebró el acto de la bendición del quimiquero, cuya madrina ha sido Claudia Sotomayor. Se trata del octavo quimiquero con tanques de acero inoxidable construido por el Astillero de Izar.

Características principales	
Eslora total:	161,23 m
Eslora entre perpendiculares:	152,10 m
Manga de trazado:	23, 00 m
Puntal a la cubierta superior:	12,95 m
Calado máximo:	9,25 m
Velocidad:	15,5 nudos
Peso muerto:	19.000 t
Capacidad de carga:	22.700 m^3
Motor principal:	B&W 6S50MC
Sociedad de Clasificación:	DNV
Tripulación:	28 personas

Este quimiquero, de doble casco y doble fondo en la zona de carga, está equipado con 28 tanques de acero inoxidable preparados para cargas especiales por su viscosidad y peligrosidad (cargas IMO I e IMO II).

Las principales características del *Guanaco*, que fue puesto a flote el 27 de octubre de 2002, son:

Para la planta propulsora de este buque, Izar propulsión y energía motores ha suministrado 3 grupos electrógenos marinos, equipados cada uno de ellos con un motor Izar-MAN tipo 5L 23/30 de 655 kW a 720 rpm, y un grupo de emergencia, provisto de un motor Izar-CAT tipo 3306 de 190 kW a 1.800 rpm.

CONSTRUCCIONES NAVALES - REPARACIONES EN GENERAL - CARPINTERIA NAVAL
MECANICA - CALDERERIA - TUBERIA - TOMA ESPESORES POR ULTRASONIDOS

ASTILLEROS Y VARADEROS

Francisco Cardama, S.A.

Beiramar, 12 - Telf.: +34 986 231 662 - Fax: +34 986 234 051
36208 BOUZAS - VIGO - ESPAÑA - e-mail: info@astilleroscardama.com - web: http://www.astilleroscardama.com

Modelo del ferry *Ciudad de Valencia*

José Romero de Ávila, licenciado en marketing de 31 años lleva en la sangre la pasión por el mar y por el modelismo naval. Su último y más ambicioso proyecto recreará a escala 1:70 el ferry *Ciudad de Valencia* de la Compañía Transmediterránea. El detalle obtenido con su modelo es asombroso, reproduciendo hasta el sonido real de la cámara de máquinas del buque mediante unos altavoces.

El modelo del ferry *Ciudad de Valencia*, setenta veces más pequeño que el ferry real, se comenzó a estudiar y planificar hace nueve años, con la obtención de los planos de disposición general de todas las cubiertas, caja de cuadernas y sección longitudinal, facilitados por Unión Naval de Levante y el resto de planos, hasta un total de doce, facilitados por el departamento de mantenimiento y reparaciones de la flota de Trasmediterránea.

La idea inicial era hacer un buque a escala, con los detalles de un buque real, algo totalmente factible para José, que ya había realizado numerosos trabajos en el campo del modelismo naval, pero el proyecto fue más allá y se planteó el reto de intentar batir un récord mundial, cruzar el Mar Menor con un ferry dirigido por radio control, lo que supone una distancia de 5,5 millas, desde los Alcázares hasta la Manga.

Para este último propósito, el modelo debía poseer unas características técnicas determinadas para poder batirse en diferentes condiciones de mar:

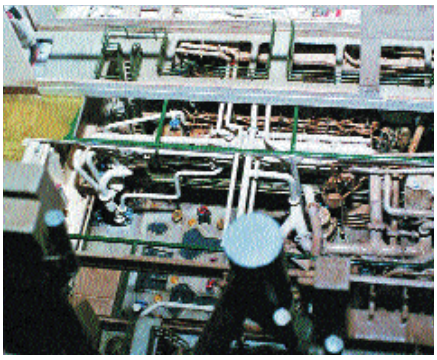
Escala	1/70
Eslora	1,98 m
Manga	29,11 cm
Calado	9 cm
Desplazamiento máximo	25,5 kg

El buque está propulsado por dos motores eléctricos, que actúan sobre dos hélices de paso variable, reproducciones exactas del buque real, realizadas por una casa especializada en Holanda expresamente para el modelo. Destacan como equipos activos sus estabilizadores, que actúan independientemente, al igual que el buque real, el funcionamiento de la rampa de popa, cabrestantes, rampa interior de acceso a garaje de coches, radares, humo de chimeneas, anclas, luces interiores en todo el buque, reproducción de mobiliario, butacas, discotecas de proa y popa, puente, etc. Su equipamiento hace que sea mecánico en un 95 % y esté accionado todo ello por radio control.

Para poder apreciar mejor el detalle del ferry se incorporaron ocho mini cámaras, destacando las de cámara de máquinas que logran un efecto casi real.

Una vez terminado el casco se realizó su botadura y pruebas de "piscina" oportunas, llevadas a cabo por D. José Alfonso Martínez, Dr. Ingeniero Naval, director de la Escuela Técnica Naval de Cartagena, que se encargó de comprobar la estabilidad del modelo y la maniobrabilidad del mismo. También se contó con la ayuda del Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo, a través del Ingeniero Naval D. Jesús Valle Cabezas, que estudió los materiales y el sistema de forrado del casco afirmando que eran lo suficientemente resistentes para poder cruzar el Mar Menor sin ningún tipo de problemas.

El modelo contará con la reproducción íntegra de la sala de máquinas, gracias a la colaboración de la compañía Trasmediterránea, en la figura de D. Agustín Aguilera y D. Santiago López Recio.



La presentación oficial del modelo se realizará en el patio central de la Cámara de Comercio e Industria de Albacete.

El próximo año 2004 participará en el campeonato mundial de modelismo naval que se celebrará en Canadá, en la ciudad de Quebec e intentará, como segundo objetivo, batir el récord mundial de distancia navegada por un modelo a escala.

VT Halmatic entrega 4 embarcaciones RTK

VT Halmatic ha entregado recientemente 4 embarcaciones de apoyo logístico RTK *(Logistic Support Boats)* a la policía de Mauricio para la División de Guardacostas.

Las embarcaciones son una derivación comercial del *Combat Support Boat* de 9 m que está en servicio en el Ministerio de Defensa del Reino Unido y tiene como característica una caseta del timón elevada a popa con una cubierta de pozo en rampa.

Características principales	
Eslora	8,7 m
Manga	3,2 m
Calado	0,6 m
Peso	3.500 kg
Capacidad	1.800 kg max.

El catamarán de casco asimétrico está fabricado de GRP con alta reserva de flotabilidad para permitir que la embarcación permanezca a flote cuando esté completamente inundada. La cubierta de pozo tiene una rampa a proa que funciona manualmente y puede transportar carga general o personal con la colocación de un asiento modular.

La potencia es suministrada por dos motores fueraborda de 200 HP para dar una velocidad de servicio de más de 35 nudos.

MOU de París: Informe anual del 2002

Durante la 36ª reunión del MOU de París, celebrada entre los días 12 y 15 de mayo de 2003 en Dubrovnik (Croacia), el Comité del Control por el Estado del Puerto *(Port State Control Committee)* del MOU aprobó el informe anual del 2002. A continuación resumimos los aspectos más destacados del mismo.

Resultados de los buques de pabellón español

Durante el pasado ejercicio se detuvo a cuatro buques de pabellón español tras las 79 inspecciones realizadas a los mismos, lo que supone un total del 5,1 % de los buques inspeccionados. Aunque esta cifra es bastante peor que la obtenida en el año 2001, que fue del 1,8 % y ligeramente inferior a la media de los resultados obtenidos por los países miembros del MOU, situada en el 4,14 %, es sensiblemente superior a la media de los resultados globales de todas las inspecciones realizadas por el MOU a buques de cualquier nacionalidad, que es del 8,0 %.

Entre los países miembros del MOU de París que obtuvieron resultados similares a los de España se encuentran: Dinamarca (4,5 %), Grecia (4,9 %) y Francia (5,2 %). Países como Portugal (5,7 %), Polonia (6,8 %) y la Federación Rusa (7,1 %) obtuvieron resultados peores que los de España, pero también se encuentran por debajo de la media de los resultados globales.

De los países miembros del MOU sólo han obtenido resultados peores a la media global Croacia (8,93 %) y Bélgica (10 %). Como el año pasado, Canadá e Irlanda no han tenido ninguna detención durante el ejercicio 2002, al igual que Islandia.

Aunque el número de detenciones de buques españoles ha aumentado durante el 2002, cabe destacar que el porcentaje de inspecciones en las que se detectó alguna deficiencia, se ha reducido sensiblemente con respecto al año pasado, pasando del 51,8 % al 45,6 %. Esta cifra es ligeramente inferior a la media de los países del MOU, que está en el 47,3 % y, en general, es mejor que el porcentaje de otros países como Reino Unido, Italia o Irlanda, que han tenido mejores resultados en cuanto a detenciones.

A pesar de ello, España se mantiene todavía en la Lista Gris, pues en los tres últimos años se han realizado 188 inspecciones a buques españoles resultando 8 de ellos detenidos, lo que supone el 4,3 % de las mismas. Para estar en la Lista Blanca deberían haber sido sólo 7 detenciones, por lo que España sigue manteniéndose muy cerca de poder pasar a ésta.

Porcentaje de inspecciones, detenciones y deficiencias en 2002
Buques abanderados en los países miembros del MOU de París

Bandera	Nº inspec.	Nº detenc.	% detenc.	Con defic.	% defic.
Alemania	453	5	1,10	187	41,28
Bélgica	10	1	10	9	90,00
Canadá	1	0	0	0	00,00
Croacia	56	5	8,93	33	58,93
Dinamarca	441	20	4,54	204	46,26
España	**79**	**4**	**5,06**	**36**	**45,57**
Finlandia	172	6	3,49	72	41,86
Francia	96	5	5,21	50	52,08
Grecia	509	25	4,91	228	44,79
Holanda	1.032	39	3,78	468	45,35
Irlanda	62	0	0	31	50,00
Islandia	1	0	0	0	00,00
Italia	272	10	3,68	139	51,10
Noruega	875	33	3,77	381	43,54
Polonia	44	3	6,82	22	50,00
Portugal	227	13	5,73	140	61,67
Reino Unido	348	8	2,30	160	45,98
Rusia	793	56	7,06	444	55,99
Suecia	306	6	1,96	127	41,50
Total MOU	**5.777**	**239**	**4,14**	**2.731**	**47,27**
Total mundial	**19.766**	**1.577**	**7,98**	**11.307**	**57,20**

Sin embargo, resulta motivo de preocupación que en lo que va de año 2003 ya se hayan producido 3 detenciones de buques españoles, por lo que es necesario extremar la atención para que el resultado trienial del próximo año sea mejor que el actual y poder pasar así a la Lista Blanca.

Inspecciones realizadas por España

La Administración española sigue manteniendo un alto nivel de inspección de buques, pues durante el pasado año 2002 se inspeccionaron el 32,1 % de los buques extranjeros que hicieron escala en los puertos españoles, mejorando así el resultado de 2001 (30,3 %). Este porcentaje es bastante superior al 25 % marcado por el MOU.

España se sitúa como tercer país por colaboración al número total de inspecciones en el ámbito de aplicación del MOU, con un 9,1 % del total, sólo superado por Rusia (9,8 %) e Italia (12,4 %).

Valoración de resultados

En conjunto, los resultados globales del 2002 muestran una mejoría en relación con los del 2001. El número de buques detenidos se redujo en algo más de un 7 %, manteniéndose la tendencia a la baja registrada durante el año anterior, pese a que el número de inspecciones aumentó en un 5,8 %. Del total de las 19.766 inspecciones realizadas a 11.823 buques de 106 países, sólo 1.577 acabaron en detención, lo que supone sólo el 7,98 %.

En la pasada campaña se inspeccionaron el 28,9 % de los buques extranjeros que hicieron escala en los puertos de la región del MOU, aumentando también respecto a años anteriores: 27,3 % en 2001 y 28,6 % en 2000. El porcentaje medio de los diferentes países supera el 25 %, compromiso establecido por el MOU de París.

Aunque ha aumentado tanto el número de inspecciones como el de buques inspeccionados, el de buques detenidos disminuye por segundo año consecutivo, habiéndose realizado 1.577 detenciones en la pasada campaña. Por ello, el porcentaje de detenciones ha disminuido de forma importante, siendo la primera vez desde 1993 que se alcanza un valor inferior al 8 %.

Asimismo hay que destacar que el método mejorado de selección para la realización de las inspecciones está dando buenos resultados, permitiendo que los medios se sitúen donde hacen más falta. Esto queda reflejado en el hecho que el 67 % de las detenciones recayeron sobre buques de países de la Lista Negra.

También llama la atención el notable aumento respecto al año 2001 (un 159 %) de las deficiencias relacionadas con el Código ISM. A la vista de estos resultados y teniendo en cuenta que 1.185 detenciones (el 75 % del total de las mismas) se realizaron en buques obligados a cumplir con el Código ISM en su segunda fase, el informe del MOU se pregunta cómo es posible que algunos de esos barcos hayan podido obtener el certificado.

Respecto al año 2001, las deficiencias registradas durante las inspecciones sólo aumentaron un 0,5 %. Se detectaron 33.432 deficiencias en lo que el MOU considera materias vitales para la seguridad, lo que supone un descenso del 10 % en los dos últimos años, pero dichas deficiencias aún representan el 48 % del total. Este es un dato a tener en cuenta, ya que las operaciones encubiertas en este apartado representan aspectos vitales en la operatividad del buque.

El número de inspecciones es sensiblemente superior al del 2001 (un 5,8 % más), por lo que se

mantiene la tendencia al crecimiento moderado aunque sostenido de los últimos años. No obstante, este aumento está siendo cada vez menor, lo que quizás indique que el MOU de París haya alcanzado ya el techo de buques que deban inspeccionarse.

Repasando los principales aspectos relacionados con la **seguridad,** se observa que aspectos fundamentales de la misma, como pueden ser los dispositivos de salvamento, equipos contra incendios o los equipos de navegación, suman el 48 % de las deficiencias. Aunque se han reducido respecto a años anteriores, aún queda un largo camino por recorrer.

En lo que respecta a la **prevención de la contaminación,** las deficiencias relacionadas con los anexos I, II, III y V del MARPOL han descendido también en un 9 % durante el bienio 2000/2002, pasando de 5.719 a 5.207, lo que vuelve a resepresentar una tendencia positiva y esperanzadora.

En relación con las **condiciones de vida y trabajo a bordo,** las deficiencias también han descendido en un 12 % en ese bienio, pasando de 5.178 a 4.548. No obstante, dada la importancia de este apartado, está previsto realizar una CIC específica sobre las condiciones de vida y trabajo durante el 2004.

Las deficiencias relacionadas con el **Convenio STCW** tuvieron por el contrario, en el mismo bienio, un aumento espectacular del 368 %. pasándose de 1.179 deficiencias, a 5.522 en los últimos 2 años. Este resultado es por otra parte relativamente lógico si se tiene en cuenta que el 1 de febrero de 2002 era la fecha límite para la adecuación de las titulaciones a las enmiendas de 1995.

Las deficiencias relacionadas con los aspectos operacionales del **Convenio MARPOL** han disminuido considerablemente. Por el contrario, las relacionadas con el **Convenio SOLAS** han mantenido un ritmo de constante crecimiento, pasando de 1.132 en el año 2000, a 1.353 en el 2002, lo que supone un aumento del 20 % en este bienio.

En cuanto al **Código ISM,** ha de tenerse en cuenta que éste entró en vigor para unas determinadas categorías de buques en julio de 1998, y se ha ampliado su obligatoriedad al resto de buques en julio de 2002, realizándose una CIC sobre este asunto. En el 2002 se registraron 3.210 no-conformidades graves, lo que representa un aumento del 245 % respecto al año 2000. Los buques mayores de 15 años tuvieron 2.505 no-conformidades graves, frente a las 211 de los buques menores de 5 años. Dado que este aspecto y el relativo a las tripulaciones (STCW) no dependen, en principio, de la edad del buque, las deficiencias en estos campos son achacables únicamente a una mala gestión del operador del buque y de su tripulación.

Por tipos de buques, los graneleros y los buques de carga general totalizan algo más del 80 % de las detenciones. En relación con los buques de pasaje, que en los últimos años había aumentado su número de detenciones de forma alarmante, en el 2002 se ha reducido este porcentaje hasta el 7,2 %. Los buques gaseros siguen siendo los que mejor historial tienen, con sólo el 1,4 % de las detenciones. En los petroleros, el porcentaje de detenciones ha descendido desde el 8,1 % del 2001, al 4,0 % del 2002, lo que representa un dato muy positivo.

Objetivos inmediatos del MOU de París

Los objetivos futuros del MOU de París incluyen la mejora del sistema de selección de buques, una mayor transparencia al exterior y un mayor nivel de armonización y calidad. Modificaciones como la posibilidad de prohibir la entrada a buques subestándar tras la tercera detención, proporcionan más mecanismos para hacer cumplir la normativa.

El informe señala que «una minoría de armadores sin escrúpulos todavía consigue escapar a través del entramado de medidas de control y continúan dando mala imagen al sector». Siguen operando buques viejos, abanderados en países poco seguros, inspeccionados por sociedades de clasificación sospechosas, tripulados por personal escasamente cualificado y operados desafiando todos los principios de la gestión de la seguridad, lo que implica un riesgo de ningún modo aceptable para la vida humana y el medio ambiente. Con la mejora del método de selección, las inspecciones ampliadas y la posibilidad de prohibir el acceso a ciertos buques, el MOU de París está dirigiendo sus esfuerzos hacia una política de "tolerancia cero".

En la reunión anual del PSCC se adoptaron diversas enmiendas al articulado del MOU, que han entrado en vigor el 22 de julio de 2003. Se acordaron los nuevos procedimientos de prohibición de entrada a varios tipos de buques que, bajo pabellones de países de la Lista Negra, tengan más de un determinado número de detenciones.

El PSCC continúa trabajando en un sistema de recompensa para los buques con buen historial en seguridad e inspecciones del PSC. Así mismo se tendrá en cuenta el Protocolo al Convenio 147 de la OIT para regular los horarios de la tripulación.

El Panel de Revisión de Detenciones continuará en periodo de pruebas durante todo el 2003, analizando los casos donde las sociedades de clasificación o los estados de bandera no puedan resolver las disputas relativas a detenciones con el correspondiente PSC.

Se reconoció que los fletadores siguen teniendo un papel importante en la cadena de responsabilidades en el transporte marítimo. Por ello, el MOU ha estado creando durante el 2002 un registro de fletadores de buques utilizados en el transporte de graneles sólidos y líquidos, para ir introduciendo los datos en el sistema informático durante el año 2003.

Por otro lado, se confirmó que Eslovenia pasará a ser miembro de pleno derecho del MOU de París en el 2003. El PSCC ha aceptado también la recomendación del MOU de incorporar a Estonia. Asimismo, el PSCC ha decidido conceder el estatus de colaborador a Letonia, tras recibir un informe de se Administración marítima.

Campañas de Inspección Concentrada

La Campaña de Inspección Concentrada (CIC) del año 2002 se ha centrado en el cumplimiento del Código ISM y ha tenido lugar del 1 de julio al 30 de septiembre de 2002. Se inspeccionaron 3.846 buques, con 163 detenidos, lo cual representa el 4,2 %. Los resultados indican que:

- Los buques de carga general eran en su mayoría los que no cumplían con el Código ISM. De los 1.740 cargueros inspeccionados, se detuvo a 128, (7,4 % de los buques de este tipo y el 78,5 % del total de los detenidos).
- Los graneleros han reducido su porcentaje de detenciones hasta el 3,4 %.
- Los petroleros y quimiqueros también han experimentado mejoras significativas sobre sus resultados anteriores.
- Los buques de pasaje, los especiales y las embarcaciones de alta velocidad fueron los que mejores resultados obtuvieron, estando sin detención alguna relacionada con el ISM en el 2002.

Se prohibió el acceso a la región del MOU a 6 buques por no disponer de certificado ISM a bordo, o no tener en vigor un sistema de gestión de seguridad. A la vista de las no-conformidades más frecuentes registradas en las Campañas, se demuestra que en ciertos casos las tripulaciones no están aplicando el sistema a la operación del buque.

La mayoría de los pabellones que muestran menor grado de cumplimiento del ISM están, por desgracia, en la Lista Negra del MOU de París (Tonga, Belice, Líbano, Siria, Ucrania, Marruecos y Camboya).

A la vista de todo ello, no se puede estar satisfecho con los resultados, y el PSC debe seguir esforzándose para asegurar que el ISM no se convierte en "un papel más".

El MOU de París también comprobó el cumplimiento de los nuevos requisitos del Convenio STCW en una campaña de 3 meses de duración que comenzó el 1 de febrero de 2002. Casi el 80 % de los estados de bandera inspeccionados no habían puesto aún en práctica las enmiendas de 1995.

La CIC del año 2004 está prevista que se centre en las condiciones de vida y trabajo en los buques.

Precios de buques según algunos contratos registrados durante el mes de julio de 2003

ARMADOR OPERADOR	PAIS ARMADOR	ASTILLERO	PAIS ASTILLERO	TIPO	N°	TEU	DWT	M CU	ENTREGA	M US $
CHINA MARITIME TRANSPORT	TAIWAN	SHANGHAI WAIGAOQIAO	CHINA	BULK CARRIER	1		176000		05	35
COSCO	CHINA	SHANGHAI WAIGAOQIAO	CHINA	BULK CARRIER	2		175000		05	72
TRANSMED SHIPPING	GREECE	BOHAI SHIPYARD	CHINA	BULK CARRIER	2		174000		05	71
K LINE	JAPAN	IMABARI SHIPBUILDING	JAPAN	BULK CARRIER	4		76000		05/06	84
COSCO	CHINA	HUDONG SHIPYARD	CHINA	BULK CARRIER	2		74500		05/06	41
COSCO	CHINA	JIANGNAN	CHINA	BULK CARRIER	2		74500		05/06	42
GLEAMRAY MARITIME	GREECE	HUDONG SHIPYARD	CHINA	BULK CARRIER	1		74000		05	21
GLEAMRAY MARITIME	GREECE	NEW CENTURY	CHINA	BULK CARRIER	1		53000		06	19
JJ UGLAND	NORWAY	TSUNEISHI	JAPAN	BULK CARRIER	1		52000		05	19.5
UKRRICHFLOT JOINT STOCK S.C.	RUSSIA	DAMEN OKEAN	UKRAINE	BULK CARRIER	4		6300		05	26
CIDO SHIPPING	JAPAN	SASEBO	JAPAN	BULK CARRIER ORE CARRIER	3		76600		04	66
CSAV	CHILE	SZCZECIN SHIPYARD	POLAND	CONTAINER	4	3091			04/05	160
HARTMANN SCHIFFAHRTS	GERMANY	AKER MTW WERFT	GERMANY	CONTAINER	3	2478			04	114.9
HERMAN BUSS AG.	GERMANY	ZHOUSHAN	CHINA	CONTAINER	6	900	12500		05/06	90
BELUGA SHIPPING	GERMANY	VOLHARDING	NETHERLANDS	CONTAINER	4	900			04/05	66
PAN CONTINENTAL	KOREA	DAE SUN	KOREA	CONTAINER	1	818			04	11.7
JR SHIPPING	NETHERLANDS	VOLHARDING	NETHERLANDS	CONTAINER	4	750			04/05	49.5
BAKRI	SAUDI ARABIA	HYUNDAI MIPO	KOREA	CHEMICAL TANKER	2		47000		06	60
DALMARE	ITALY	HYUNDAI MIPO	KOREA	CHEMICAL TANKER	1		35000		06	28.5
HANSEATIC	GERMANY	QINGSHAN SHIPYARD	CHINA	CHEMICAL TANKER	4		18500		05/06	104
SHIN TAE	KOREA	INP HEAVY INDUSTRIES	KOREA	CHEMICAL TANKER	4		8500		05/06	76
SCHOELLER	-	INP HEAVY INDUSTRIES	KOREA	CHEMICAL TANKER	2		8500		05	38
WONSILD	DENMARK	INP HEAVY INDUSTRIES	KOREA	CHEMICAL TANKER	2		6300		04/05	37
BALTIC SHIPPING	RUSSIA	VYBORG SB	RUSSIA	CHEMICAL TANKER	5		6000		04/05	65
STOCK TANKERS	SWEDEN	CEKSAN	TURKEY	CHEMICAL TANKER	2		4500		04/05	18
WHITE SEA ONEGA	RUSSIA	ONEGA ARMINIUS	RUSSIA	GENERAL CARGO	2		3200		04/05	11
BELUGA SHIPPING	GERMANY	VOLHARDING	NETHERLANDS	HEAVY-LIFT CARGO	2		11000		04	37
UNKNOWN	OMAN	SAMSUNG	KOREA	LNG	1			145000	05	148
TEXEL'S EIGEN STOOMBOOT	NETHERLANDS	DAMEN SHIPYARDS	NETHERLANDS	PASS/FERRY	1				04	36.3
PARADISE NAVIGATION	GREECE	HUDONG SHIPYARD	CHINA	PRODUCTS TANKER	2		72000		05/06	59
PIETRO BARBARO	ITALY	STX (DAEDONG)	KOREA	PRODUCTS TANKER	2		51000		05	60
ATHENIAN SEA CARRIERS	GREECE	HYUNDAI MIPO	KOREA	PRODUCTS TANKER	2		46000		05/06	57
COGEMA	MONACO	STX (DAEDONG)	KOREA	PRODUCTS TANKER	2		45800		06	57
OMI CORPORATION	US	HYUNDAI MIPO	KOREA	PRODUCTS TANKER	1		37000		04	28.25
A. P. MOLLER	DENMARK	GUANGZHOU	CHINA	PRODUCTS TANKER	2		35000		05	50
WAGENBORG SHIPPING BV	NETHERLANDS	MAWEI	CHINA	PRODUCTS TANKER	1		17000		03	18.5
CHINA SHIPPING GROUP (CSG)	CHINA	DALIAN NEW	CHINA	TANKER	2		300000		05	131.2
COSCO	CHINA	UNIVERSAL	JAPAN	TANKER	2		300000		05	130
ANGELICOUSSIS	GREECE	DAEWOO	KOREA	TANKER	1		300000		06	66
SHINWA KAIUN KAISHA	JAPAN	HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES (HHI)	KOREA	TANKER	1		300000		05	69
GOLDEN ENERGY MANAGEMENT	GREECE	HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES (HHI)	KOREA	TANKER	2		160000		06	98
ENTERPRISE SHIPPING & TRADING	GREECE	HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES (HHI)	KOREA	TANKER	2		155000		04/05	92
DYNACOM	GREECE	UNIVERSAL	JAPAN	TANKER	2		141700		06	93
DUBAI SHIPPING CO.	DUBAI	HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES (HHI)	KOREA	TANKER	2		75000		05	70
COSCO	CHINA	DALIAN NEW	CHINA	TANKER	2		74000		05	62

Ferliship-Fedica

Precios de buques de segunda mano según algunas transacciones registradas durante julio de 2003

VENDEDOR	PAIS VENDEDOR	COMPRADOR	PAIS COMPRADOR	TIPO	DWT	GT	AÑO	ASTILLERO	M US$
MINGTAI	TAIWAN	UNKNOWN	UNKNOWN	BULK CARRIER	45654	26071	95	TSUNEISHI	13.30
USUI KAIUN KK	JAPAN	UNKNOWN	JAPAN	BULK CARRIER	45428	25047	97	OSHIMA	14.85
VOM	PHILIPPINES	IRANO-HIND	IRAN	BULK CARRIER	43671	26828	95	HANJIN	13.00
SANASIA	HONG KONG	UNKNOWN	CHINA	BULK CARRIER	28437	16766	97	IMABARI	12.50
SANKO	JAPAN	UNKNOWN	CHINA	BULK CARRIER	26511	15786	85	SASEBO	4.70
NISSEN	JAPAN	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER	19315	11193	96	SHIKOKU	6.50
LIVANOS	GREECE	OVERSEAS MARINE ENTERPRISES	GREECE	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	172970	91188	93	CONSTANTZA	14.50
LIVANOS	GREECE	OVERSEAS MARINE ENTERPRISES	GREECE	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	171875	91164	89	CONSTANTZA	11.00
ENTERPRISE SHIPPING & TRADING	GREECE	ORIENT STEAMSHIP	HONG KONG	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	146351	75668	86	NKK	11.50
KONKAR SHIPPING AGENCIES	GREECE	UNKNOWN	CHINA	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	69582	36584	85	MITSUI	7.30
KUMIAI SENPAKU	JAPAN	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	68355	36983	88	NAMURA	8.50
OSKAR WEHR	GERMANY	UNKNOWN	CHINA	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	65330	39539	86	MANGALIA	5.00
INDOCHINA SHIP MANGMNT	HONG KONG	UNKNOWN	CHINA	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	52650	31649	87	OKEAN	4.70
VAN OMMEREN CLIPPER	NETHERLANDS	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	52270	30400	2004	TSUNEISHI CEBU	19.30
UNKNOWN	JAPAN	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	52235	30400	2004	TSUNEISHI	19.50
CHIOS NAVIGATION	GREECE	ALEXANDRIA SHIPPING	GREECE	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	52174	30400	2003	TSUNEISHI	21.00
SADAN KALKAVAN	TURKEY	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	43214	24850	84	SANOYAS	5.70
GOULANDRIS BROTHERS	UK	BRIGHT NAVIGATION	GREECE	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	34544	20058	84	MITSUBISHI	5.25
YANG MING	TAIWAN	UNKNOWN	UNKNOWN	CONTAINER	40845	40435	88	CHINA SHIPBUILDING CORP.	16.10
SAMAMA	MONACO	KRISTEN	GREECE	CONTAINER	32953	32085	82	MITSUBISHI	5.20
PINAT GIDA SANAYI	TURKEY	ALNWICK HARMSTORF	GERMANY	CONTAINER	9950	9146	98	CELIK TEKNE	12.00
ANGLOEASTERN SHIP MANGMNT	HONG KONG	UNKNOWN	UNKNOWN	CONTAINER	8624	12839	92	SHIN KURUSHIMA	6.80
INTERORIENT NAVIGATION	CYPRUS	BP SHIPPING	UK	CHEMICAL TANKER	37340	25000	2003	HYUNDAI MIPO	29.00
INTERORIENT NAVIGATION	CYPRUS	BP SHIPPING	UK	CHEMICAL TANKER	37340	25000	2004	HYUNDAI MIPO	29.00
MTM SHIP MANGMNT	SINGAPORE	UNKNOWN	UNKNOWN	CHEMICAL TANKER	12900	7195	83	TAIHEI	3.25
LOTUS	GREECE	UNKNOWN	TURKEY	CHEMICAL TANKER	12401	7432	81	MITSUBISHI	2.00
DUBAI SHIPPING	UAE	UNKNOWN	UNKNOWN	CHEMICAL TANKER	12223	9094	95	BOURGAS	12.20
FUKUMAN	JAPAN	UNKNOWN	SINGAPORE	CHEMICAL TANKER	9103	4976	91	HAYASHIKANE	6.75
DILMUN	UK	UNKNOWN	NIGERIA	CHEMICAL TANKER	7303	4839	85	TOWA	2.50
E NOMIKOS	GREECE	DD SHIPPING	RUSSIA	GENERAL CARGO	25160	18691	81	HOWALDTSWERKE-DEUTSCHE	2.90
ASSET ENERGY	SINGAPORE	UNKNOWN	UNKNOWN	GENERAL CARGO	9120	6788	83	HAKATA	1.60
ASSET ENERGY	SINGAPORE	UNKNOWN	CHINA	GENERAL CARGO	7326	5922	85	HIGAKI	1.60
SAGAMI SHOSEN	JAPAN	UNKNOWN	VIETNAM	GENERAL CARGO	5547	4157	91	IWAGI	2.30
NAVINORTE	MADEIRA	UNKNOWN	GREECE	GENERAL CARGO	3123	2016	83	LUZURIAGA	1.20
BERGESEN	NORWAY	NAFTOMAR SHIPPING & TRADING	GREECE	LPG	9487	9367	77	MEYER WERFT	2.50
WINDERMERE SHIPPING	SINGAPORE	UNKNOWN	UNKNOWN	LPG	7046	5752	95	ASAKAWA	2.70
VLASCO SHIPPING	MONACO	DSR	GERMANY	MULTIPURPOSE	17537	13237	93	KVAERNER WARNOW	7.00
VLASCO SHIPPING	MONACO	DSR	GERMANY	MULTIPURPOSE	17537	13237	92	KVAERNER WARNOW	6.80
MISC	MALAYSIA	UNKNOWN	GERMANY	MULTIPURPOSE	9387	7617	96	VARNA	7.00
ARAN	GREECE	STEALTH MARITIME	GREECE	PRODUCTS TANKER	62278	37405	83	MITSUI	4.50
ARAN	GREECE	STEALTH MARITIME	GREECE	PRODUCTS TANKER	60959	36895	83	MITSUI	4.00
CAVODORO	GREECE	SEA PIONEER	GREECE	PRODUCTS TANKER	44911	26959	83	GDANSK	4.50
CAVODORO	GREECE	SEA PIONEER	GREECE	PRODUCTS TANKER	44911	26959	84	GDANSK	4.50
BP SHIPPING	UK	SEA PIONNER SHIPPING	GREECE	PRODUCTS TANKER	41100	23967	90	MITSUBISHI	10.00
GEMARFIN	SWITZERLAND	UNKNOWN	UNKNOWN	PRODUCTS TANKER	33650	18947	76	NAKSKO	2.30
B+H EQUIMAR	SINGAPORE	PRIMAL TANKERS	GREECE	PRODUCTS TANKER	31729	18812	80	SANOYAS	2.80
COGEMAR	TUNISIA	UNKNOWN	UNKNOWN	PRODUCTS TANKER	25097	15215	75	ERIKSBERGS	1.20
SSANG YONG	KOREA	UNKNOWN	UNKNOWN	PRODUCTS TANKER	10898	6402	93	TSUNEISHI	6.10
SAMAMA	MONACO	LOMAR	UK	REEFER	10598	11312	80	VAN DER GIESSEN	3.00
OLDENDORFF CARRIERS	GERMANY	UNKNOWN	UNKNOWN	RO-LO	19943	18627	83	VALMET	2.40
FIRST OLSEN TANKERS	NORWAY	KNUTSEN OAS	NORWAY	TANKER	154390	87827	99	HYUNDAI	61.00
FIRST OLSEN TANKERS	NORWAY	KNUTSEN OAS	NORWAY	TANKER	154390	87827	99	HYUNDAI	61.00
FRONTLINE	BERMUDA	OMI	US	TANKER	152592	81093	2000	HYUNDAI	49.00
FRONTLINE	BERMUDA	DR PETERS	GERMANY	TANKER	150500	79525	2001	SASEBO	54.00
FRONTLINE	BERMUDA	DR PETERS	GERMANY	TANKER	150500	79525	2001	SASEBO	54.00
FRONTLINE	BERMUDA	OMI	US	TANKER	149999	81093	2000	HYUNDAI	49.00
FIRST OLSEN TANKERS	NORWAY	KNUTSEN OAS	NORWAY	TANKER	134510	79244	96	HARLAND & WOLFF	61.00
SCINICARIELLO	ITALY	UNKNOWN	GERMANY	TANKER	105500	56477	2003	NAMURA	40.50
CTGM	SWITZERLAND	UNKNOWN	UNKNOWN	TANKER	89569	50272	85	KAWASAKI	7.50
SALUTE	MALTA	UNKNOWN	SINGAPORE	TANKER	66728	35760	78	KAWASAKI	2.50
ANAX	GREECE	UNKNOWN	UNKNOWN	TANKER	63098	38706	82	NAMURA	4.50

Ferliship-Fedica

Simrad presenta su nuevo sistema de TV, vía satélite

Simrad ha lanzado al mercado una nueva serie de avanzados sistemas de TV, vía satélite, especialmente diseñados para embarcaciones de recreo de todas las esloras. Con las antenas TV45, TV46 y TV60 se obtiene buena calidad de imagen incluso en condiciones de recepción adversas.

Los tres modelos citados quedan ubicados y protegidos bajo cubierta radomo y son capaces de captar todo tipo de canales disponibles en el mar. La recepción es cristalina tanto en puerto como millas mar adentro, ya que estas antenas son tan potentes como la mayoría de los sistemas terrestres fijos.

La elección de un modelo u otro dependerá del tipo de barco y de los lugares en los que habitualmente se navegue. Por ejemplo, el tipo TV45 es ideal para embarcaciones no muy rápidas y para aguas en las que la recepción de señales de satélite es fuerte. Por otro lado, el modelo TV46 es más adecuado para barcos más veloces ya que la velocidad de seguimiento es mucho más rápida. Por último, el modelo TV60, resulta idóneo en aguas con señal de recepción débil ya que la claridad de la imagen queda garantizada aún a grandes velocidades de navegación.

Gracias a la utilización de la tecnología EBF (Formación de Haz Electrónico), Simrad es capaz de garantizar, en pantalla, imágenes libres de interferencias: una gran velocidad y precisión en la búsqueda de señales que permiten una actualización de 80 veces por segundo de la señal recibida desde el satélite y, el movimiento de la antena que se reinicia antes de que se produzca deterioro de la imagen.

Los equipos tienen la ventaja de que no requieren entrada externa de compás ya que la búsqueda de satélites se realiza mediante tecnología EBF. Otra gran ventaja es que el movimiento azimutal se realiza sin las restricciones que imponen los topes de cable, que obligan a rebobinar cada "x" giros, lo que lleva a una pérdida de la calidad de recepción.

La instalación de estas antenas es muy sencilla, sólo se necesita un cable de alimentación y otro coaxial. También el manejo resulta sencillo: una unidad de control y un control remoto que es capaz de actuar tanto sobre la antena como sobre la unidad. Mediante la tecnología de huella-digital *SatFingerprint*, la elección de canales es libre y se pueden almacenar en memoria de la unidad de control, hasta cuatro posiciones de satélites, con lo que la elección de canales y programas se realiza de forma rápida y precisa.

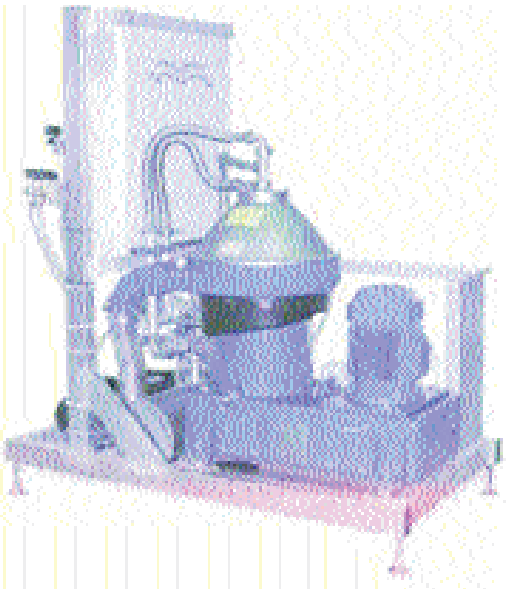
Alfa Laval presenta AlfaPure 7000 para la limpieza de fluidos

Alfa Laval ha ampliado su gama AlfaPure de sistemas de separación industrial para fluidos con el módulo separador AlfaPure 7000. Se trata de un equipo de reducido tamaño (menos de 2 m^2 de espacio) pero de gran capacidad, puesto que permite tratar tanques de más de 250 m^3 de volumen.

En términos de costes de ciclo de vida, la utilización de separadoras centrífugas del sistema AlfaPure ha demostrado ser mucho más eficiente que los métodos por filtración en la limpieza de fluidos. Además este sistema disminuye el impacto medioambiental gracias a la reducción de desperdicios que deben ser eliminados.

La serie AlfaPure está disponible en dos versiones:

- AlfaPure para líquidos limpiadores y refrigerantes, que separa el aceite contaminante, las grasas y las partículas sólidas. Esto prolonga la vida de uso de fluidos utilizados y reduce los costes de disposición, mejorando la calidad del producto y el ambiente de trabajo.



- AlfaPure para aceites, que retira los sólidos finos y el agua, reduciendo el desgaste de herramientas al tiempo que ayuda a prevenir la corrosión y los fallos en los equipos.

Su diseño proporciona un alto nivel de eficiencia en la separación, lo que prolonga la vida de servicio de los fluidos, minimiza el volumen de lodo y reduce los costes de tratamiento de residuos. Su alta eficiencia permite intervalos de servicio más largos. El separador requiere revisiones cada 3 o 6 meses. Un nuevo motor con controlador de frecuencia asegura el mínimo consumo de energía. El resultado de todo esto es una disminución en los costes de funcionamiento. AlfaPure 7000 se instala en un sistema bypass de funcionamiento continuo.

El módulo AlfaPure 7000 está diseñado para facilitar el acceso a los operadores y tiene dos caras; una para operación y otra para mantenimiento. Las unidades de arranque y control están al lado de operación. El lateral de mantenimiento ofrece un fácil acceso al separador, a los tanques y a las bombas. La bomba de alimentación tiene un control variable para la alimentación suave, optimizando también la separación. El lodo es bombeado automáticamente del ciclón al contenedor de residuos.

Nuevos sistemas de control para plantas de tratamiento de ABS

Bombas ABS presenta una nueva gama de sistemas de control y supervisión para estaciones de bombeo y plantas de tratamiento de residuos, adaptada a las nuevas tendencias del mercado. Se trata de sistemas de transmisión de datos y control a distancia de alta velocidad de transmisión y respuesta, estudiados para reducir los costes de mantenimiento, que cumplen con las normas y regulaciones vigentes.

El sistema se llama Aqualevel, que completa la gama de controladores y sistemas de telemetría suministrados por ABS. El producto más importante de esta gama es el *software* de visualización del proceso denominado AquaVision, mediante el cual se pueden controlar cientos de estaciones de bombeo al mismo tiempo a través de hasta 32 líneas de comunicación. Este *software* incluye la gestión de alarmas y bases de datos, visualización y generación de informes sobre el proceso, y admite una gran variedad de controladores y marcas.

Aqualevel incluye los controladores PC2 (para dos bombas), PC4 (cuatro bombas) y PCx (multitud de bombas). Los dos primeros, son controladores de nivel de bombas basados en microprocesadores. El PC4 ofrece además la opción de telemetría y cálculo de caudales. El PCx es un sistema de control aún más avanzado y potente, escalable, flexible y modular, indicado para aplicaciones tales como plantas de tratamiento de aguas residuales de pequeño y mediano tamaño, depuradoras de agua, estaciones reforzadas de presión, estaciones de bombeo de aguas residuales, etc. Tanto el PCx como el PC4 pueden conectarse al *software* AquaProg de configuración sencilla para el usuario.

El sistema de control Aqualevel también incluye modernos sensores de nivel frente a los interruptores mecánicos de nivel o las sondas neumáticas. Los HSC y HSR son sensores de nivel hidrostáticos de gran precisión y los HPC son unos transductores de presión muy precisos que pueden colocarse directamente en las tuberías de aguas residuales o limpias, o bien en la pared del depósito.

SANIMAT® 1702 es un equipo de evacuación de aguas residuales completamente a prueba de inundaciones y diseñado para bombear efluentes generados en zonas por debajo del nivel de conexión al alcantarillado, así como para trabajos de achique en instalaciones domésticas y comerciales.

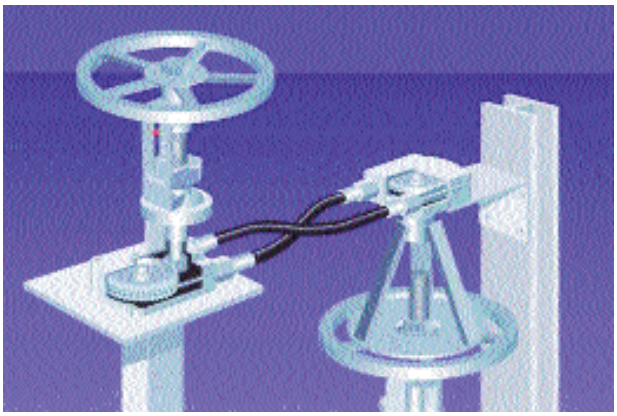
Esta nueva estación elevadora ofrece mayor capacidad de depósito, 170 litros, y mayor altura de bombeo, 21 metros. Además está equipado con un sistema hidráulico ContraBlock®.

Otra novedad presentada por ABS es la estación elevadora Sanimat 1702. Este equipo de evacuación de aguas residuales presenta como característica principal un sistema de regulación de nivel vertical con flotador que predetermina los niveles de marcha y paro, por lo que elimina la necesidad de realizar ajustes y simplifica la instalación del equipo.

Flexi-Drive con "bucle continuo"

Smith Flow Control lanza su versión optimizada del sistema Flexi-Drive de control de válvulas a distancia, mediante cable. La nueva versión con bucle continuo puede transmitir torsión a las válvulas usando tramos de cable mucho más cortos, aún si se requieren muchas vueltas de la rueda manual.

El sistema de bucle continuo hace que el cable de torsión pase por un mecanismo de embrague, eliminando la necesidad de tener un cable largo; de todas maneras, para algunas operaciones se necesita un tramo largo de cable. Por este motivo, el *Flexi-Drive* todavía tiene la capacidad para transmitir torsión sobre una distancia de hasta 60 m, incorporando curvas con un total de 540º en el tramo de cable.



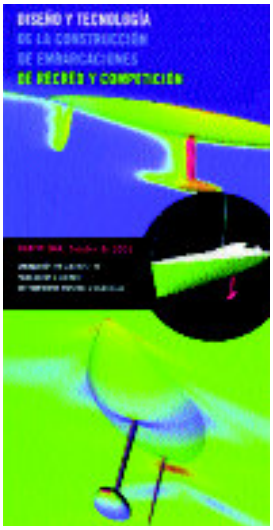
El sistema está constituido por tres partes: un puesto de trabajo de operario (que consiste en una rueda manual con engranajes e instalaciones para montaje), un activador de válvulas, y un exclusivo cable helicoidal de torsión patentado. Debido a las propiedades del cable resistente de acero flexible, al girar la rueda manual del puesto del operario, se pone en funcionamiento el activador de válvulas. A través del cable se transmite un elevado par de torsión por paredes, mamparos, pisos, túneles y cualquier otro obstáculo entre la rueda manual y la válvula. El *Flexi-Drive* es apropiado para válvulas de cualquier tamaño o tipo, tiene una vida útil de 20.000 ciclos de válvula y se ha diseñado para resistir choque por fuerte impacto, vibración sinusoidal y llamas vivas. Puede usarse hasta en una profundidad de 15 m bajo la superficie del agua y en temperaturas que varían de -54 ºC a +200 ºC.

Diseño y tecnología de la construcción de embarcaciones de recreo y competición

El próximo mes de octubre comenzará en Barcelona el curso de diseño y tecnología de la construcción de embarcaciones de recreo y competición, que constará de las siguientes asignaturas:

- Anteproyecto y diseño preliminar.
- Diseño y cálculo de estructuras de materiales compuestos.
- Diseño y optimización de formas. Hidrodinámica aplicada. Predicción de la resistencia al avance.
- Estabilidad y comportamiento del buque en la mar.
- Diseño de la jarcia, arboladura y apéndices de la estructura en los veleros.
6• Introducción a la utilización de los VPP.
- Introducción al diseño arquitectónico.
- Gestión del proyecto, diseño y construcción.
- Propulsión, equipos y servicios.
- Métodos de producción y de construcción.
- Reglamentación e inspección. Reglamentos de competición.
- Proyecto fin de curso.
- Seminarios y visitas.

El curso ha sido organizado por la Delegación



de Cataluña del COIN, y en él colaboran el COIN, AINE, Nautatec, Compass Ingeniería y Sistemas, el Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería y el Departamento de Ciencia e Ingeniería Náutica de la Universidad Politécnica de Cataluña.

La duración del curso es de 220 horas y va dirigido a Ingenieros Navales/ Ingenieros Navales y Oceánicos, Ingenieros, Arquitectos, Licenciados de Marina Civil, Ingenieros Técnicos Navales, Ingenieros Técnicos/ Arquitectos Técnicos y profesionales del sector..

Se otorgará un diploma de aprovechamiento del curso, emitido por el Colegio Oficial de Ingenieros Navales, tras haber asistido como mínimo al 60 % de las horas lectivas y habiendo realizado el proyecto fin de curso y siempre que éste haya sido evaluado positivamente.

El plazo de preinscripción es del 1 de agosto al 30 de septiembre de 2003 y la matrícula se realizará del 1 al 14 de octubre, y aquellos alumnos que realicen la preinscripción antes del 15 de agosto tendrán un 5 % de descuento en la matrícula.

Para más información:
Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería – CIMNE.
Tel: 93-401 74 41; Fax: 93-401 65 17;
e-mail: embarcaciones@cimne.upc.es,
http://www.cimne.com/cursos/embarcaciones

El COIN analiza la mejora de procesos productivos y el mantenimiento industrial de edificios

El pasado 18 de junio, la Delegación Territorial en Madrid del Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos (COIN) celebró una Jornada sobre la mejora de los procesos productivos y el mantenimiento industrial y de edificios, en la que se expusieron las causas de improductividad agrupadas en despilfarros globales y locales.

Durante esta jornada, conducida por nuestro compañero D. Clemente Vellón, gerente de proyectos de la División de Calidad de *Soluziona calidad y medio ambiente*, se analizaron los medios de reducción de las mismas y la mejora de la productividad basadas en el estudio de distribuciones en planta y aprovisionamientos, la medición y mejora de métodos, el equilibrado de puestos de trabajo, el estudio de los cambios de formato y el aprovechamiento de la mano de obra.

Asimismo, se contrastaron las diferencias, ventajas y beneficios entre las técnicas clásicas de mejora, como los programas de orden y limpieza 5S y otros programas novedosos de reducción drástica de costes como es el Seis Sigma.

Respecto al mantenimiento industrial y de edificios, además de las técnicas citadas anteriormente, se analizaron la sistemática para hacer auditorias y los beneficios de las auto-evaluaciones internas de la función mantenimiento, con un enfoque muy novedoso sobre esta función.

Debido a la buena acogida de los temas expuestos, y a su relación con las mejoras exigidas por los sistemas normalizados ISO 9000:2000, la Delegación Territorial en Madrid del Colegio tiene previsto organizar para el mes de octubre una nueva jornada sobre la transición de los Sistemas de Gestión de Calidad ISO 9000 a la nueva versión.

En esta nueva convocatoria se profundizará en aquellos aspectos novedosos difíciles de interpretar en la norma y de implantar en la práctica, y en particular el papel que juegan los requisitos y los principios, así como la cuestión de los indicadores, principal fuente de inquietud entre las empresas que optan a la nueva certificación ISO 9000.

Soluziona es una de las mayores multinacionales españolas de servicios profesionales, con una facturación cercana a los 700 M€ y más de 8.000 profesionales en todo el mundo. Ofrece servicios integrales de ingeniería y consultoría a los sectores más relevantes de la economía: *Utilities* y Energía, Telecomunicaciones y Media, Infraestructuras y Transportes, Banca y Seguros, Administración Pública e Industria.

Constitución del nuevo Comité Nacional Español

El día 30 de junio de 2003 se constituyó el nuevo Comité Nacional Español (CNE) de la Federación Europea de Asociaciones Nacionales de Ingenieros (FEANI), formado por ocho miembros, cuatro del Instituto de la Ingeniería de España (IIE) y cuatro del Instituto de Ingenieros Técnicos de España (INITE).

El consejo rector del Comité está formado por la presidenta del Instituto de la Ingeniería (IIE), Dña. María Jesús Prieto Laffargue, y el presidente del Instituto de Ingenieros Técnicos (INITE), D. José Javier Medina.

El comité nacional (CNE) de la Federación Europea de Asociaciones de Ingenieros (FEANI), con sede en Bruselas, cumple sus bodas de plata este año 2003, y es el nexo de unión de los ingenieros e ingenieros técnicos españoles, más de 300.000, con los 25 miembros europeos, que hacen de FEANI una de las mayores organizaciones de ingenieros del mundo.

El Comité nacional de FEANI, en la reunión mantenida ayer en su sede madrileña de la calle General Arrando, eligió por unanimidad como Presidente para los próximos tres años al ingeniero técnico de minas, D. Avelino Suárez Álvarez.

Para los cargos de vicepresidente, secretario general y tesorero resultaron asimismo elegidos por unanimidad los ingenieros D. José Antonio Molina Francés, D. Fernando García Robredo y D. Juan de Dios Alférez Cantos, respectivamente.

D. Avelino Suárez, ingeniero asturiano de 55 años, llega a este cargo siendo presidente del Consejo de Minas en Madrid, vicepresidente del Club Español de la Industria, Tecnología y Minería, también en Madrid, y dirige la empresa consultora de Ingeniería (EDIN-IMPULSO) de ámbito nacional, especialista en proyectos industriales y reindustrialización.

Concesión de la Gran Cruz de Alfonso X el Sabio a D. Joaquín Coello Brufau

Su Majestad el Rey ha resuelto conceder la Gran Cruz de la Orden Civil de Alfonso X el Sabio a nuestro querido compañero el Excmo. Sr. D. Joaquín Coello Brufau, Decano del Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos (COIN), en atención a sus méritos profesionales.

La condecoración ha sido otorgada a propuesta de la Ministra de Educación Cultura y Deporte, Dña. Pilar del Castillo Vera, tras deliberación previa del Consejo de Ministros en su reunión del día 20 de junio de 2003.

Desde la Redacción de la Revista *Ingeniería Naval*, le damos nuestra más cordial enhorabuena.

GESTENAVAL S.L.
Ingeniería y Consultoría Naval

> Proyecto de buques y embarcaciones de pesca, puerto y obras marítimas.
> Reformas y cambios de motor.
> Experiencias y cálculos de estabilidad.
> Direcciones de obra.
> Alisados constructivos, anidados y despieces (DEFCAR).
> Proyecciones y cortes 3D.
> Ingeniería básica y de detalle.
> Consultoría, proyecto y planes de empresa de pesca y acuicultura.
> Tramitación de ayudas y subvenciones CE.
> Valoraciones, tasaciones, informes y peritajes.
> Proyecto de astilleros.
> Diseño de embarcaciones de recreo de todo tipo.
> Pruebas CE/ISO de estabilidad, flotabilidad y otras.
> Expediente para Certificaciones CE.
> Legalizaciones/Homologaciones.

www.gestenaval.com

Méndez Núñez, 35, 1º · 36600 Vilagarcía de Arousa
Tlfn.: 986 50 84 36 · Fax: 986 50 74 32
e-mail: info@gestenaval.com

TANAVAL
TALLERES NAVALES VALENCIA, S.L.

REPARACION GENERAL DE BUQUES
CONSTRUCCION DE EMBARCACIONES
CON CASCO DE ALUMINIO

MOTORES DIESEL
MAQUINARIA AUXILIAR
CALDERERIA
TUBERIAS
AUTOMATISMO-CARPINTERIA-ELECTRICIDAD

VARADEROS EN BURRIANA

CAMINO DE LAS MORERAS, 44
46024 VALENCIA

TELEFONO: 367 42 16
367 40 53
FAX: 367 40 06

La enseñanza de la Hidrodinámica en el marco de un moderno Plan de Estudios de la Ingeniería Naval y Oceánica (*)

Luis Ramón Núñez Rivas, Doctor Ingeniero Naval
Director de la E. T. S. de Ingenieros Navales (Univ. P. de Madrid)

(*) Conferencia pronunciada el día 3 de junio de 2003 en el CEHIPAR, con motivo de la celebración del 75° Aniversario de este Centro

Preámbulo

Excmo. Sr. Director del CEHIPAR, Excelentísimos Señores, Ilustrísimos Señores, Señoras y Señores, permítanme en primer lugar dar las gracias en nombre de la institución Académica que represento, la Escuela Técnica Superior de Ingenieros navales de la U.P.M., a la Dirección de este Canal de Experiencias Hidrodinámicas, por habernos invitado a tener una participación activa en esta conmemoración y asimismo, y en segundo lugar, expresarle nuestra más cordial felicitación por este 75º Aniversario, lo que en un país que nunca consideró prioritaria la inversión en investigación es un auténtico hito; por todo ello felicidades y que los que nos sucedan puedan celebrar al menos el 200º Aniversario.

Y ya sin más preámbulos voy a proceder a exponer a ustedes cómo entendemos en el Centro Académico que tengo el honor de dirigir, que deben ser las disciplinas que conforman la formación de un Ingeniero Naval y Oceánico, dentro de las cuales, la Hidrodinámica ocupa un importante y fundamental papel.

Introducción

En esta exposición y de un modo necesariamente breve, trataré de mostrarles cómo ha sido la evolución hasta el momento presente, partiendo del Plan de Estudios que en este próximo año académico inicia su extinción, para llegar a nuestro Nuevo Plan de Estudios que en este mismo año académico 2003 / 2004 inicia su andadura y finalizaré explicándoles en síntesis lo que sucederá en el futuro como consecuencia de la integración de nuestro Sistema Universitario en el llamado Espacio Europeo de Enseñanza Superior.

El pasado

Está constituido por el plan de estudios del año 1974, que se encuentra ya en fase de extinción, el cual comprende seis años académicos de los cuales, los dos primeros se dedican al estudio de materias básicas, los dos siguientes al estudio de las tecnológicas básicas y solo los dos últimos a las materias específicas.

Tiene dos especialidades que se eligen en quinto curso y luego en sexto curso cada una de estas se divide en dos opciones a elegir por el alumno.

Consta en el caso de la especialidad de Arquitectura Naval de un total de 41 ó 40 asignaturas, según la opción elegida y en el caso de la especialidad de Maquinas Marinas el total es de 38 asignaturas, independiente de cual sea la opción que se escoja.

Analizando los títulos de todo este amplio número de asignaturas se observa que solamente dos, están dedicadas a la Hidrodinámica una que han de estudiar los alumnos que cursen la especialidad de Arquitectura Naval que es la denominada "Teoría del Buque I y II" y otra que sólo cursan los alumnos de la especialidad de Maquinas Marinas y que se denomina "Principios de Teoría del Buque". La primera dispone de una carga docente de 7 horas a la semana y la segunda de 4.

Aunque en origen quizás la voluntad del legislador fuera que estas dos materias tuvieran contenidos y extensión diferente, en la práctica los contenidos de ambas son muy semejantes y comprenden, la Hidrostática y Estabilidad, la Resistencia de Carenas y Estudio de Propulsores así como el Comportamiento en la Mar.

La formación teórica que se imparte en las mismas se completa con un programa de practicas que se lleva a cabo en el canal de ensayos que la Escuela posee, lo que unido al buen hacer del grupo de profesores que las imparten hace que los alumnos a pesar de estudiar solo una única asignatura dedicada a esta disciplina, tengan un conocimiento aceptable de sus partes fundamentales.

El tipo de formación que este Plan de Estudios de 1974 conlleva y que ha permanecido vigente en las escuelas técnicas superiores de ingeniería españolas desde los años 60 a los 90, del pasado siglo, se basaba en una dura selección que imprime la superación de las materias de los primeros años y se ha fundamentado en la alta consideración que en la sociedad española el Ingeniero ha tenido, lo que ha hecho que fuesen estudios muy demandados a pesar de su extrema dureza y su alto grado de fracaso y a los que acudían gran parte de los mejores estudiantes. Lo que unido al aumento de población en edad escolar provocó que el número de alumnos en estas escuelas alcanzase elevadas cifras, que en el caso de la E. T. S. de Ingenieros Navales de la U.P.M. a principios de los años 90 era del orden de los 1.200 alumnos.

El presente

Lo conformará el Nuevo Plan de estudios que así mismo conlleva una nueva denominación de la titulación como es la de "Ingeniero Naval y Oceánico" y que se estrenará en la E. T. S. de Ingenieros Navales de la U.P.M. el próximo mes de septiembre del año en curso.

Es un plan de estudios moderno, que enmarcado en las directrices generales establecidas por el RD 922 / 1992 y después de un largo y laborioso proceso de elaboración pretende satisfacer plenamente las necesidades formati-

vas que las distintas entidades y empresas que operan en los sectores tanto Oceánico como Naval van a demandar a sus nuevos profesionales, tanto en Europa como en España.

En su diseño se tomó como punto de partida el definir a la Ingeniería Naval y Oceánica como el conjunto de técnicas y tecnologías que permiten la utilización y explotación integral de mares y océanos así como su conservación y el mantenimiento de sus ecosistemas.

Esta definición se desglosará en la siguiente relación de campos profesionales, todos de marcada amplitud y que son:

- El proyecto y construcción de buques tanto civiles como militares, así como la operación y explotación de los primeros.
- La atención al mundo del ocio, en sus demandas de marina deportiva y complejos turísticos flotantes.
- El diseño y construcción de complejos industriales y artefactos flotantes y submarinos.
- La minería submarina.
- Los sistemas submarinos de distribución, proceso y comunicaciones.
- La robótica submarina.
- La pesca y piscicultura marinas.
- La ingeniería de costas.
- El aprovechamiento energético de vientos, olas, corrientes y gradiente térmico.
- Las plantas de desalinización y potabilización del agua marina.
- Las plantas flotantes de producción energética.

Es obvio que todo el abanico anterior no es exclusivo de los Ingenieros Navales y Oceánicos, pero en todos los campos citados sí tiene al menos una parte propia.

Y de este amplio abanico se expresa el que hoy y dentro de la Ingeniería Naval y Oceánica tengan cabida tecnologías emergentes que antes podía pensarse que se reservaban a otros sectores y además ponen de manifiesto el que sus actividades industriales son altamente complejas desde un punto de vista tecnológico y con máximas exigencias de seguridad y calidad medioambiental.

Hay que tener en cuenta también que el escenario sociológico en el que estas necesidades, de una compleja formación que el Nuevo Plan ha de satisfacer, han de desarrollarse, configura una Sociedad que valora menos al profesional de la ingeniería y una población estudiantil universitaria en progresivo descenso, como prueba el que en 1993 accedieron a la Universidad en España un total de 318.413 nuevos alumnos, cifra que descendió a 249.552 en el año 2002 y que se espera solamente alcance los 185.000 en el presente año 2003.

La conjunción de estos factores, unido a que según muestran los últimos estudios que maneja la Dirección General de Educación y Cultura de la Comisión Europea, sólo un 30 % de los nuevos estudiantes europeos muestran interés prioritario por las disciplinas científico-técnicas, hace que en el futuro inmediato será muy difícil disponer de un número alto de alumnos y mucho más el disponer de los mejores.

Ante la situación expuesta se plantearon como objetivos, el lograr una formación de calidad y mantener una Escuela con un número medio de alumnos del orden de 500, lo que hará que siga siendo una de las de mayores dimensiones de las existentes en Europa y los Estados Unidos, y que la mayoría de esos alumnos tenga suficientes aptitudes para superar este tipo de estudios, y para alcanzarlos se procedió a confeccionar un Plan de Estudios que en su tronco común presenta suficiente amplitud y solidez y asimismo tenga un alto grado de optatividad que permita una especialización que satisfaga las necesidades que el mercado de trabajo demande y la vocación que los alumnos manifiesten.

El resultado ha sido un Plan de Estudios con un total de 400 créditos, máximo que la ley permite y con carácter excepcional, con la estructura que presenta el siguiente cuadro.

Ciclo	Curso	Materias Troncales	Materias Obligatorias	Materias Optativas	Créditos Libre Config	Proyecto fin de carrera	Totales
I	1º	39	33	0	8		80
I	2º	28,5	45	0	8		81,5
I	3º	30	40,5	0	8		78,5
II	4º	60	4,5	9	8		81,5
II	5º	39	4,5	27	8	SI	78,5

Como puede observarse el Plan está estructurado en dos ciclos, un primero de tres años que solo contiene materias troncales y obligatorias y un segundo de dos años que ya dispone de un total de 36 créditos optativos que se han de traducir en que el alumno ha de cursar siete asignaturas optativas de entre una oferta de setenta, además de los 40 créditos de libre elección reglamentarios.

El acceso a este segundo ciclo puede realizarse mediante la superación del primero en la E.T.S. de Ingenieros Navales, pero también tienen acceso directo al mismo los titulados en Ingeniería Técnica Naval en cualquiera de sus especialidades e incluso aquellos diplomados en máquinas navales que cursen un total de 39 créditos que complementen sus estudios.

En los cuadros que sigue se representa la relación de asignaturas que componen los cinco cursos de esta carrera de Ingeniero Naval y Oceánico

Primero (cuatrimestre I)
Cálculo Infinitesimal I
Álgebra Lineal
Química
Dibujo Técnico I
Fundamentos de la Construcción Naval y Oceánica I
Lenguajes de Programación

Primero (cuatrimestre II)
Cálculo Infinitesimal II
Álgebra y Geometría
Física General I
Dibujo Técnico II
Ciencia y Tecnología de los Materiales
Fundamentos de la Construcción Naval y Oceánica II

Segundo (cuatrimestre I)
Métodos Matemáticos de la Ingeniería I
Física General II
Expresión gráfica
Electrotecnia y Electrónica I
Materiales Metálicos
Oceanología

Segundo (cuatrimestre II)
Métodos Matemáticos de la Ingeniería II
Física General III
Electrotecnia y Electrónica II
Ingeniería Térmica I
Mecánica
Hidrostática y estabilidad

Tercero (cuatrimestre I)
Introducción a la Estadística
Elasticidad
Ingeniería Térmica II
Mecánica de Fluidos I
Medioambiente y Seguridad Marina
Tecnología de los Materiales Compuestos

Tercero (cuatrimestre II)
Resistencia de Materiales
Mecánica de Fluidos II
Introducción a la Resistencia y propulsión
Instrumentación y Procesamiento de señales
Tecnología de la Construcción y reparación de Buques
Economía y Gestión de Empresas

Cuarto (cuatrimestre I)
Métodos Matemáticos
Reglamentación del Buque y otros Artefactos Marinos
Hidrodinámica Marina
Soldadura y Tecnologías de Unión
Calculo de Estructuras I
Optativa

Cuarto (cuatrimestre II)
Dinámica del Buque y otros Artefactos Marinos
Sistemas de Propulsión
Propulsión Diesel
Sistemas y Equipos a Bordo
Sistemas Eléctricos y Electrónicos a Bordo
Optativa

Quinto (cuatrimestre I)
Proyectos I
Sistemas y Equipos a Bordo
Calculo de Estructuras II
Diseño, Construcción e OceánicasInstalación de Plataformas
Optativa
Optativa

Quinto (cuatrimestre II)
Organización y Gestión de la Calidad
Dinámica de Estructuras
Proyecto Fin de Carrera
Optativa
Optativa
Optativa

De la relación anterior puede observarse que se dedican al estudio de la Hidrodinámica, que en la Escuela se considera fundamental, las siguientes:

- En segundo curso y con 6 créditos se cursa "Hidrostática y Estabilidad", que se dedica al estudio de la Hidrostática, analizando la estabilidad tanto transversal como longitudinal, así como los efectos de la inundación de compartimentos, en buques y plataformas.

- En tercer curso con 7,5 créditos, se cursa "Introducción a la Resistencia y Propulsión", que se dedica al estudio de los problemas que la fricción ocasiona al avance de la carena, la cavitación y el proceso de ensayos hidrodinámicos.

- Y en cuarto curso hay dos asignaturas, la primera con 7,5 créditos y denominada

"Hidrodinámica Marina", que en síntesis tiene de contenidos, el análisis del proceso de generación de olas y el efecto de éstas en la fricción sobre la carena, el diseño de propulsores y la interacción propulsor-casco. Y la segunda, también con 7,5 créditos y denominada "Dinámica del Buque", dedicada a ampliar conocimientos sobre teoría de olas y su efecto sobre las estructuras marinas.

Ya con estas cuatro asignaturas se logra una muy buena formación en Hidrodinámica, muy superior a la que se obtenía con el antiguo plan, pero además y para aquellos alumnos que deseen una especialización en estas materias, se dispone de las siguientes asignaturas optativas:

- *Hidrodinámica de las Embarcaciones Rápidas* con 6 créditos.
- *Hidrodinámica Numérica* con 6 créditos.
- *Hidroelasticidad* con 4,5 créditos.

Cuyos contenidos completan suficientemente los conocimientos especiales en este campo científico.

El futuro

No quiero dejar pasar la ocasión de esbozar cual ha de ser el marco en que parece que han de encuadrarse en un futuro próximo las titulaciones de Ingeniería en España y que lógicamente afectará a estos estudios de "Ingeniero Naval y Oceánico".

En estos días se producirá el inicio formal del proceso que, con base en los contenidos de la Declaración de Bolonia, formulada en 1999, y que culminará en el año 2010, llevará a la integración del sistema universitario español en el llamado espacio europeo de enseñanza superior.

Los parámetros básicos de este nuevo proceso son:

- La nueva unidad de medida de la duración de los estudios es el ECTS (Crédito Europeo), que indica el esfuerzo que un alumno debe hacer a la semana por todos los conceptos, y que ha de estar entre las 25 y las 30 horas, por lo que un año académico ha de tener un máximo de 60 ECTS.
- Los estudios universitarios han de estructurarse en niveles:
  - Un primer nivel de entre 180 (mínimo) ECTS y 240 (máximo) ECTS, que conducirá a la titulación de grado con competencias profesionales.
  - Un segundo nivel de entre 60 y 120 ECTS, que conduce a títulos de postgrado (Master), que pueden algunos tener competencias profesionales especificas.
  - Un tercer nivel, al que puede accederse desde el grado o desde el postgrado, constituido por los estudios de Doctorado.

La aplicación de este sistema a los estudios de ingeniería, parece que opta por un único nivel de grado de 4 años ó 240 ECTS y que dará lugar a la desaparición de las actuales titulaciones de Ingeniería Técnica y también a las actuales de Ingeniería de segundo ciclo.

Este nuevo ingeniero de cuatro años es el que tendrá plenas competencias profesionales.

El segundo nivel, que tendrá una duración de entre 60 a 120 ECTS, conducirá a titulaciones oficiales de especialización que se denominaran Master pero que, salvo excepciones, no tendrán competencias profesionales reconocidas.

Como puede verse, la aplicación de esta nueva estructura a los estudios de ingeniería con carácter general, producirá el efecto de degradar títulos como los actuales de Ingeniero Naval y Oceánico, Ingeniero Industrial, Ingeniero de Caminos, Ingeniero Aeronáutico o Ingeniero de Minas, pues entiendo que es imposible impartirlos con la amplitud profesional que hoy tienen en sólo cuatro años.

Por ello y respetando las legítimas aspiraciones que los actuales Ingenieros Técnicos manifiestan de acceder a títulos plenos de ingeniería, creo que debe arbitrase un sistema que permita establecer nuevas titulaciones de cuatro años con competencias plenas pero que agrupen parcialmente las que ahora tienen títulos como los anteriormente citados y luego permitir en estos casos títulos Master que con efectos profesionales aglutinen las de diversas titulaciones de grado y estos Master mantengan los nombres de los títulos tradicionales.

Termino aquí mi exposición y les doy las gracias por su atención.

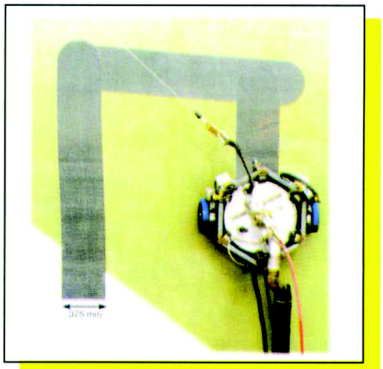
TECNOLOGIA DE ALTISIMA PRESION

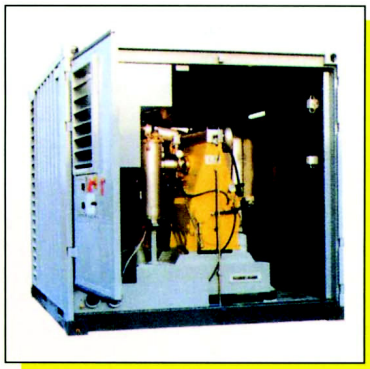
Bomba 3000 BAR

3000 BAR

Equipos de altísima presión de agua para la limpieza, decapar y desoxidación de cualquier superficie en buques, etc.

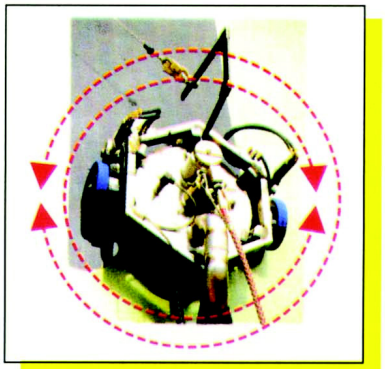
El sistema para la aplicación del chorro de alta presión de agua puede ser manual, repartido a varias salidas por equipo, completamente automatizado a través de las herramientas SPIDERJET, ML 3000, DOCKMASTER.


SPIDERJET



HAMMELMANN

Políg, Ind. El Polígono
Avda. Santa Ana, 8
50410 Cuarte de Huerva
(ZARAGOZA)
Tel.: 902 15 82 13
Fax: 976 50 47 54
E-mail: hammpres@futurnet.es
www.hammelmann.De



Conferencia Internacional Buques de Guerra 2003: El poder aéreo en el mar *(Warship 2003. Airpower at sea)*

Aurelio Gutiérrez Moreno, Doctor Ingeniero Naval

Durante los días 25 y 26 de junio de 2003, la conferencia arriba indicada, promovida por el R.I.N.A., reunió en Londres a 60 conferenciantes y delegados de nueve nacionalidades, pertenecientes a organismos de defensa, astilleros, oficinas de ingeniería, suministradores, sociedades de clasificación, etc. Por parte española, asistieron D. Ignacio Zumalacárregui (IZAR) y el autor de esta reseña en nombre de AINE.

Los 14 trabajos presentados fueron, en general, de buen nivel técnico. Abrió la conferencia el Contralmirante Style (Ministerio de Defensa del Reino Unido), haciendo una breve exposición sobre el panorama político internacional, con especial énfasis en la importancia de la fuerza aeronaval en los últimos conflictos bélicos (las dos guerras de Irak, Afganistán, intervenciones varias en África, etc.) Tras el final de la Guerra Fría, la naturaleza compleja de los conflictos internacionales obliga a un replanteamiento serio de la composición y funciones de las fuerzas armadas, que deberán estar preparadas para un despliegue rápido en casi cualquier parte del mundo.

El trabajo n° 1 *"La proyección del poder desde el mar en el S. XXI"*, presentado por G. Fuller consultor del Reino Unido muestra el escenario de transición del concepto de control del mar, prioritario en la Guerra Fría, a la proyección del poder para hacer frente a las amenazas a la paz mundial por parte de naciones "delincuentes" y "terroristas internacionales". Las diversas operaciones con base naval realizadas en los últimos años dan interesantes lecciones prácticas que han de tenerse en cuenta a la hora de diseñar la próxima generación de portaaviones y las nuevas aeronaves.

Los requerimientos tácticos y estratégicos para la proyección del poder aéreo, la efectividad de la aviación aeronaval frente a la fuerza aérea con base terrestre y los nuevos tipos de aviones darán lugar al buque plataforma y a sus equipos. El equilibrio entre coste y efectividad será crucial para el proyectista, habida cuenta del trasfondo de las posibilidades económicas nacionales. No es fácil diseñar con la vista puesta en un ciclo de vida de 50 años, teniendo en cuenta el coste de adquisición así como los costes operativos y de mantenimiento.

Tras un breve análisis de la situación estratégica en el 2003 con la desaparición de la amenaza de la U.R.S.S., los conflictos regionales en los Balcanes y en África, el terrorismo global y la emergencia de China como potencia mundial, se saca la conclusión de que hacen falta fuerzas expedicionarias potentes, capaces de un despliegue rápido en cualquier parte del mundo. El poder aeronaval es básico, pero, al final, se llega al imprescindible empleo de fuerzas terrestres: recuérdese el caso de los Balcanes, de la guerra de Afganistán y las dos guerras de Irak.

Los sistemas aeronavales comprenden:

- Aeronaves tripuladas (aviones convencionales, aviones de despegue vertical y helicópteros).
- Vehículos aéreos no tripulados (misiles guiados, reconocimiento y vigilancia).
- Sistemas balísticos (incluido el cañón convencional, que recupera su papel y efectividad por su bajo coste).

La próxima generación de portaaviones está muy condicionada por razones de coste. Hace 40 años se estudió un prototipo de unas 50.000 t con capacidad para 30 aviones de ala fija y 10 helicópteros, pero hay que revisar la idea teniendo en cuenta:

- La disposición de la cubierta de vuelo con la interferencia entre aviones de ala fija convencionales, aviones de despegue vertical y helicópteros.
- Las amenazas activas y pasivas: minas, torpedos, misiles, ataques aéreos, ataques suicidas con pequeñas embarcaciones cargadas de explosivos (caso del USS "Cole"), minas flotantes.
- Los sistemas de propulsión y maniobra exigen capacidad para aumentar velocidad rápidamente y ponerse cara al viento para despegar y aterrizar, navegar a baja velocidad y tener una gran capacidad de combustible para evitar, en lo posible, el reabastecimiento en la mar. La propulsión más probable será con cuatro turbinas de gas, puesto que la propulsión nuclear además de su elevado coste conlleva problemas de tipo político.
- El número de tripulantes, el menor posible, y la cadena de suministro de pertrechos y respetos son otros problemas que han de estudiarse.

Como conclusiones, cabe resaltar:

- La estrategia de proyección de poder debe basarse primariamente en la componente naval, ante los problemas de bases terrestres "amigas".
- Hay que pensar en sustituir los Harrier a corto plazo.
- El empleo de aviación convencional obliga a un portaaviones de 50.000/60.000 t.
- El helicóptero en sus diversas variantes cobrará mayor importancia.
- Los aviones para reconocimiento y ataque, no tripulados, tienen futuro.

El trabajo n° 2, *"El futuro portaaviones de la Royal Navy"*, es complementario del anterior. En 1998, el Ministerio de Defensa del Reino Unido decidió construir dos nuevos portaaviones que deberán estar operativos en el año 2012. El proyecto establece nueve características básicas:

- Interoperabilidad (capacidad para operaciones combinadas).
- Integración.
- Disponibilidad (una plataforma debe estar operativa en todo momento).
- Desplegabilidad (operación en todo el mundo).
- Sostenibilidad (capacidad necesaria para apoyar la aviación en tierra y a bordo).
- Operatividad aérea (despliegue ofensivo sin necesidad de nación "anfitriona").
- Capacidad de supervivencia (continuación en servicio en un entorno de amenazas múltiples).
- Flexibilidad (empleo de aeronaves de diversos tipos).
- Versatilidad (empleo en acciones militares o en misiones humanitarias).

El trabajo detalla las fases de desarrollo, aprobación y ejecución del proyecto. Se trata de un portaaviones de 50.000/60.000 t, tal como se indica en el trabajo número 1.

El trabajo n° 3 *"Aspectos selectivos de las aeronaves del portaaviones relacionadas con el diseño"* se ocupa de la capacidad aeronaval de los futuros portaaviones de la Royal Navy (designados CVF). Las características básicas son:

- fuerza aeronaval hasta 48 aeronaves.
- desplazamiento: 60.000 t aproximadamente.
- eslora: 290 m aproximadamente.
- manga: 75 m aproximadamente.
- velocidad máxima: más de 25 nudos.
- radio de acción: 10.000 millas.

En principio, el portaaviones llevará la ultima generación de aviones multipropósito (F35-JSF) en la variante de despegue y aterrizaje corto *(Short Take-off Verical Landing =STOVL)* pero estará previsto el uso en el futuro de aviones convencionales mediante instalación de catapultas de despegue y cables de retención para aterrizaje.

El trabajo detalla algunas de las características de diseño que imponen las características y número de aeronaves embarcadas.

El trabajo n° 4 *"Integración aeronave-buque y el desafío del JSF"* es un breve historial de la aviación embarcada, desde los primitivos biplanos Soptwith Cuckoo y los legendarios aviones torpederos *Swordfish* de larga y brillante ejecutoria, hasta el futuro JSF que llevarán los nuevos portaaviones.

El trabajo señala varias innovaciones que en su día constituyeron hitos:

- La adopción de la cubierta en ángulo.
- La invención de la mira de espejo para aterrizaje.
- La catapulta de vapor para despegue.
- La solución STOVL cuyo prototipo, el Harrier de despegue y aterrizaje vertical, permitió desarrollar los "portaaviones de bolsillo" de la clase Invencible, pequeños, seguros y económicos. Su eficacia quedó probada en la guerra de las Malvinas en 1982.

Un portaaviones de este tipo (que tiene rampa de despegue en proa) es la solución para países con presupuestos de defensa restringidos, pero el concepto es válido en general.

El trabajo n° 5 *"Potencia de la plataforma al avión"* se ocupa de problemas electrónicos relacionados con el portaaviones y las aeronaves embarcadas. Tiene un cierto interés, dejando a un lado su componente comercial.

El trabajo n° 6 *"Optimización de la logística a bordo del CVF - Un enfoque total de los sistemas"* cubre un área de diseño, como es la logística, a la que a veces no se presta la atención debida.

El trabajo n° 7 *"El manejo automatizado del material aumenta la potencia aeronaval a través del almacenaje compacto"* es complementario del trabajo n° 5. Expone el manejo automatizado de provisiones, pertrechos de todo tipo y municiones. Es una propaganda de los sistemas marinos Becker aplicables también a buques mercantes (buques de pasajeros, ferries, etc...).

El trabajo n° 8 *"Evacuación mediante sonido direccional"* expone los resultados de una investigación de gran interés no solo en buques de guerra sino en mercantes (especialmente en buques de crucero y ferries). Se trata de lograr guiar a la tripulación hacia las rutas de escape mediante dispositivos acústicos.

El trabajo n° 9 *"Niebla de agua a presión, el moderno enfoque en la lucha contra incendios"* estudia en detalle las ventajas de este sistema que, curiosamente aun no está definido y reglamentado claramente en la OMI a pesar de hallarse de hecho en uso.

El trabajo n° 10 *"Efectos de las configuraciones de la cubierta de vuelo y de las condiciones sobre las exigencias de sujeción del helicóptero en el aterrizaje"* analiza los resultados de ensayos sistemáticos realizados para evaluar las fatigas a que está sometida la cubierta de aterrizaje, los efectos dinámicos y la configuración más adecuada.

El trabajo n° 11 *"Proporcionando apoyo a la toma de decisiones para reducir la carga de trabajo del operador en operaciones aeronavales"* trata de la forma de presentar información clara y manejable al operador / controlador, cuando se realizan operaciones helicóptero / buque, teniendo en cuenta las condiciones operativas (viento, mar, etc...). El trabajo es muy extenso y documentado.

El trabajo n° 12 *"Consideraciones de arquitectura naval en el diseño de portaaviones"* es un estudio detallado de las exigencias de distribución de espacios que impone el diseño de un buque tan complejo como es un portaaviones. Se analizan los diversos tipos de portaaviones, desde los convencionales clásicos hasta los "portaaviones de bolsillo" y portaaviones gigantes (tipo Nimitz). Se estudian en detalle la disposición de la cubierta de vuelo, hangares, pañoles etc., sin olvidar el comportamiento en la mar. El trabajo incluye un estudio de la configuración pentamarán con abundante información, planos esquemáticos, etc.

El trabajo n° 13 *"Socios en construcción naval y suministradores"*, muy breve, es una propaganda comercial.

El trabajo n° 14 *"W-I-G (Efecto de ala sobre el terreno), diseños del pasado y teoría operativa"* es un trabajo que cabe de calificar de curiosidad histórica, muy escasamente documentado (4 páginas). En el curso de la presentación se proyectaron diapositivas de diseños experimentales - rusos, alemanes y chinos - de aeronaves de este tipo, algunas de gran tamaño.

La Conferencia puso de manifiesto la importancia que tiene hoy el poder aeronaval. Teniendo en cuenta que España cuenta con un único "portaaviones de bolsillo" el autor de esta reseña se pregunta si no es fundamental contar al menos con otra unidad o, como alternativa más económica, con un portaaviones auxiliar a base de un buque portacontenedor diseñado al efecto (tecnología de doble uso). Se recuerda que hace años fue noticia el aterrizaje de emergencia de un Harrier sobre un pequeño buque portacontenedor ¿Por qué no mejorar la idea?

Nota – Quien esté interesado en más información sobre esta Conferencia puede contactar con Aurelio Gutiérrez, fax: 94-480 22 36, citando la referencia de INGENIERIA NAVAL.

4º Simposio del Margen Continental Ibérico Atlántico

La Universidad de Vigo acogió del 7 al 10 de julio el 4º Simposio del Margen Continental Ibérico Atlántico, foro científico promovido y organizado por el Instituto Español de Oceanografía y la Universidade do Algarve, y que cuenta en la actualidad con un amplio grupo de organismos e instituciones que acreditan el prestigio alcanzado en sus tres convocatorias anteriores. Este encuentro científico trienal se celebra alternativamente en la sede de una universidad portuguesa y en una española, y tiene como objetivo el fomento de la cooperación científica marina entre los investigadores portugueses y españoles.

El 4º Simposio se celebró bajo el lema *"El Océano como un sistema abierto"* y en él se presentaron los últimos avances en el conocimiento científico de la vertiente atlántica de la Península Ibérica. Se han presentado cerca de 200 trabajos que representan el esfuerzo de unos trescientos investigadores de Portugal y España, así como de otros científicos procedentes de terceros países de la Unión Europea que cooperan en los proyectos de investigación que se desarrollan en las aguas marinas ibéricas. Las discusiones se centraron en los aspectos relativos a las condiciones ambientales del medio físico y al estado en el que se encuentran los recursos marinos.

En esta ocasión se celebró una jornada especial dedicada a la discusión de la problemática ambiental, desde una perspectiva científica, generada por el hundimiento del petrolero *Prestige* frente a las costas de Galicia, así como a las enseñanzas que nos han aportado los estudios realizados en otros casos de desastres similares.

Julio de 1953

Continuando con la tradición de la Revista, este mes se abre presentando un resumen del estado de la construcción naval española a principios del segundo semestre del año 1953, comentando la trayectoria seguida durante el primero.

Del análisis de los cuadros se observa que el número total de buques en construcción sigue disminuyendo, pasando de los 116 a finales de 1952 a los 108 actuales. El volumen total de obra en trb asciende a 239.226 contra las 254.151 en construcción en enero de 1953 y las 278.370 del año anterior.

Tras los pedidos importantes efectuados en el año anterior, los cuadros no presentan novedades al alza respecto al resumen de principios de 1953; sin embargo, los nuevos pedidos de E.N. Elcano van a hacer que aumente sensiblemente la próxima cartera de pedidos. Está acordada la construcción de: 4 petroleros de 18.400 tpm, 6 fruteros rápidos de 3.300 tpm, y 8 buques de carga transoceánicos de 7.000 tpm.

Durante el último semestre se ha botado el petrolero Almirante F. Moreno, que con 14.000 tpm es el mayor buque de la flota mercante española y se ha vendido el Ancud a Chile, por lo que se pueden abrigar esperanzas algo más optimistas. El tonelaje entregado en el último semestre ha superado el total construido en 1952 y es un 40 % mayor que el terminado en el primer semestre de dicho año. Sin embargo, de esas 23.417 trb, sólo un 10 % corresponde a los diez pesqueros y cuatro de los seis buques entregados de más de 1.000 trb corresponden a contratos bastante antiguos.

Artículos técnicos

- *Transmisiones hidráulicas,* por A. Luna Maglioli. Continuación del artículo publicado el mes pasado. La segunda parte describe los acoplamientos hidráulicos de contenido de aceite variable con tubo de vaciado y sus aplicaciones en bombas centrífugas, ventiladores de tiro forzado y máquinas de par constante. La última parte del artículo está centrada en el estudio de reductores e inversores hidráulicos, analizando sus características y aplicaciones navales.
- *Corrosión del aluminio por el agua del mar,* por J. Sánchez Egea. Es un interesante estudio químico sobre la acción de las soluciones salinas, ácidas y álcalis sobre los distintos metales utilizados en construcción naval, analizando variables como la concentración de iones, la temperatura, las impurezas y el grano del metal y sus aleaciones.

Información legislativa

Continúa la publicación del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar.

Aparece publicada una orden del Ministerio de Comercio para la aplicación de las Leyes de Protección a la construcción naval.

Información profesional

En los últimos años se está imponiendo la tendencia a la construcción de buques con la maquinaria a popa, debido principalmente al empleo del motor Diesel como sistema de propulsión. Entre otras ventajas están: la reducción de la longitud de la línea de ejes, el mejor aprovechamiento de las bodegas de carga y la reducción de la ciudadela. Entre los mayores inconvenientes que presenta está la diferencia de calados que toma el buque cuando va sin carga.

La Compagnie de Navigation Mixte pone en servicio el vapor de pasaje *Djezair*, para prestar servicio en la línea entre Francia y el norte de África. Se trata de un buque de estructura transversal totalmente soldada construido en los astilleros franceses de La Seyne, de 132,15 m de eslora, 18,10 m de manga y 2.175 tpm, con capacidad para transportar hasta 1.500 pasajeros.

Revista de Revistas

El astillero sueco Götaverken construye el *Tarfala*, un buque para el transporte combinado de mineral y petróleo. Con 198,6 m de eslora, 24,5 m de manga y 25.930 tpm es el mayor buque construido en Escandinavia hasta la fecha. Del proyecto del buque destaca la disposición de las bodegas. Las dos de mineral están en el centro, con capacidad para 13.441.296 m^3, mientras que los tanques de petróleo están a cada banda y bajo las bodegas, con 16.706 m3 de capacidad. Toda la habilitación se encuentra en la superestructura de popa, mientras que puente de gobierno se localiza en una torreta en el centro del buque.

Entrega del buque frutero de 2.000 t *Balao,* construido en los astilleros noruegos Drammen Slip & Verksted. El buque, de 84,41 m de eslora y 12,88 m de manga, presenta una cubierta tipo shelter cerrada y se ha diseñado para el transporte refrigerado de plátanos en sus 2.649,5 m^3 de bodegas ó para el transporte de 2.865 m^3 de carga seca. La maquinaria, instalada a popa desarrolla 2.500 BHP, con lo que la estructura se ha tenido que reforzar considerablemente para evitar vibraciones. La superestructura, también a popa, se ha construido en aluminio con soldadura eléctrica.

La última traducción del mes es sobre un proyecto de buque especial de carga automática de gran capacidad. Se trata de los buques madereros tipo Amsterdam, con aparejos de carga automáticos y de la versión modificada del proyecto que se hizo para Rusia. El artículo incluye una tabla comparativa de ambos con otros buques similares.

Información General

- Botadura en los astilleros ingleses de Vickers-Armstrongs del buque mixto *City of Durban,* de 13.363 trb para la compañía Ellerman Lines, Ltd.
- Construcción en Japón de tres buques de carga de 60.000 t para el transporte de mineral. Con 250 m de eslora, serán los buques de carga más grandes construidos hasta el momento. La propulsión de los mismos será mediante turbinas de 13.000 HP.
- Reconstrucción en los astilleros de la Societé Provençale de Constructions Navales del buque italiano *Lucania*. El buque, con 122,30 m de eslora y 17 m de manga, transportará 735 pasajeros entre Italia y América Central.
- Botadura del buque frigorífico *Franchina Fassio* de 3.100 tpm, de 104,5 m de eslora y 15,6 m de manga.
- Entrega del nombramiento de Socio de Honor del Instituto de Ingenieros Civiles de España al Ingeniero Naval D. Juan Antonio Suanzes Fernández.

Agosto de 1953

Artículos técnicos

- *Ensayos de rendimiento de electrodos y algunas deducciones prácticas*, por F. J. Bembibre Ruiz. Presenta un análisis comparativo entre distintos electrodos de soldadura sometidos a un análisis de picado de escoria, a fin de seleccionar el más adecuado en cada caso. En el trabajo se estudia también el comportamiento económico total de cada electrodo.
- *Comparación entre una instalación de turbinas de vapor de 14.000 CV eje con una instalación Diesel*, por K. Waldmann. Es un interesante estudio comparativo entre una instalación mediante turbinas engranadas de 14.500/15.400 CV propuesta para un buque mixto de pasaje y carga y una instalación análoga mediante 2 motores Diesel de 6.500 CV, analizando las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos en cuanto a consumos de combustible y empacho.
- *Abastecimiento de petróleo en la mar*, por I. McD. Black. Este trabajo describe la evolución del proceso de abastecimiento de combustible a buques de guerra en alta mar, desde los primeros ensayos realizados en 1906, hasta la fecha. Contiene una descripción de las instalaciones específicas requeridas por los buques abastecedores y de los principales problemas relativos a la toma de combustible de forma segura y rápida.

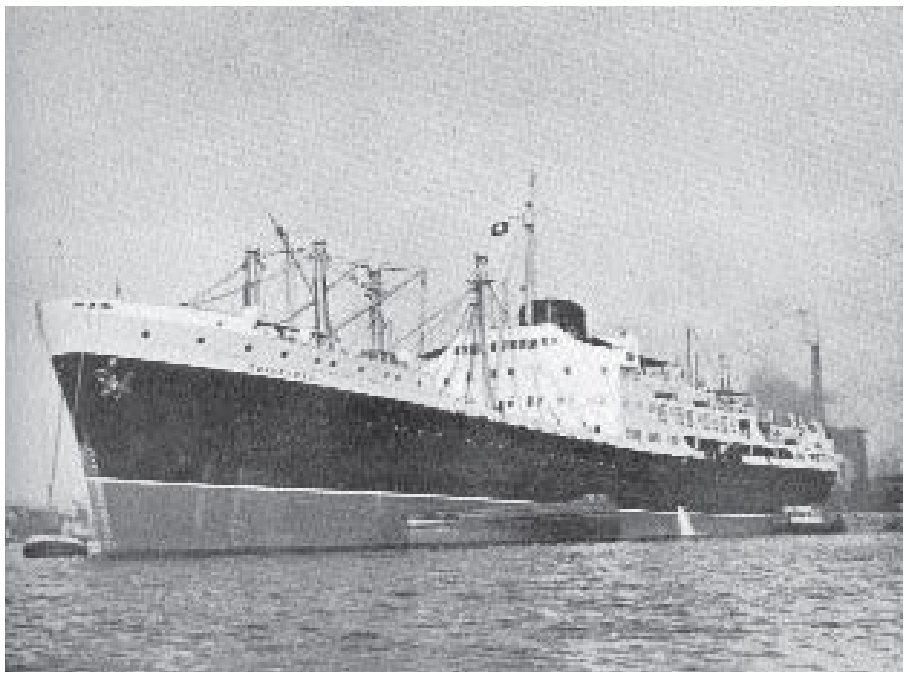
Información Legislativa

Continúa la publicación del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar.

Además, se publica una autorización insertada en el BOE para la construcción de un dique seco para reparación en la Concha del puerto de Gijón-Musel.

Información Profesional

- Nuevas aleaciones para la construcción de hélices en el Reino Unido. Se trata del *nikalium* y el *novostrón*, dos nuevos materiales para la fundición de hélices de hasta 15 t. La primera, basada en bronce al níquel y aluminio presenta buenas propiedades frente a corrosión y erosión superficial, así como frente a incrustaciones marinas, mientras que la segunda presenta un grano fino y uniforme óptimo para ser trabajado en fundición y soldadura.
- Las máquinas de vapor Skinner de cárter cerrado, son máquinas de utilización reciente en Europa. Se trata de máquinas de sistema uniflujo, con reparto del vapor entre los dos cilindros dispuestos en tándem. Estos cilindros son de dimensiones reducidas para emplear presiones elevadas y utilizan inyección directa para su lubricación. Cada grupo de cilindros es independiente para evitar distorsiones térmicas.



- Posibilidades de la propulsión a vapor en los buques actuales. Considerando los costes de mantenimiento y reparaciones y cuando la potencia instalada es grande, el peso y empacho de los motores Diesel contrarresta las ventajas que proporciona su menor consumo específico, sobre todo en navegaciones cortas. Por ello, en buques mixtos o de pasaje puede ser interesante el empleo de maquinaria de vapor, pues el mayor peso del combustible transportado se compensa ampliamente con el menor peso de la instalación de turbinas, permitiendo así llevar más carga o reducir desplazamiento.

Revista de Revistas

La traducción que abre la sección presenta las soluciones propuestas por el Departamento Técnico Central (CTD) de la Bethlehem Steel Company para los problemas de ingeniería de proyectos de construcción naval presentados en los astilleros de la compañía americana. Tras la descripción del organigrama del CTD, el artículo se centra en áreas específicas como los servicios de maquinaria, el desarrollo de nuevos equipos y sistemas, transformaciones de buques y estudios de averías estructurales.

La segunda traducción enumera brevemente los distintos tratamientos químicos utilizados en el agua de alimentación de calderas para evitar la corrosión en las mismas.

El último artículo de la sección trata sobre el control de la corrosión interior en buques petroleros, analizando la naturaleza del fenómeno según el tipo de carga y la situación de la misma en del buque. Describe tanto los medios mecánicos, como los electroquímicos utilizados para combatir la corrosión y los inhibidores más usados en la carga.

Información General

- La compañía de ferrocarriles Canadian-Pacific encarga la construcción a un astillero inglés de un transbordador de 7.000 t para el transporte de trenes entre Vancouver y Naimo.
- Botadura del trasatlántico inglés *Orsava*, de 28.000 t y capaz de transportar 1.500 pasajeros para cubrir la ruta de Australia. Con 204 m de eslora y 27,5 m de manga, está movido por dos grupos de turbinas engranadas que dan 34.000 HP al eje, proporcionando al buque una velocidad de 22,5 nudos. El buque no lleva palos, alojándose todos los sistemas de navegación en su única chimenea.
- E.N. Elcano contrata la construcción de cuatro buques de carga tipo Y de 131,50 m de eslora, 17 m de manga y 10.950 t de desplazamiento para su construcción en Astilleros de Cádiz y E.N. Bazán Cartagena.
- Pruebas y entrega del buque mixto de pasaje y carga *Covadonga*, construido por la factoría Euskalduna para la E.N. Elcano. De las mismas características que los demás buques de la serie Monasterios, se ha vendido a la Compañía Trasatlántica para cubrir el servicio de la línea a Nueva York.
- Pruebas de mar y entrega del buque frutero *Villamartín*, construido en Matagorda para E.N. Elcano. Se trata del cuarto y último buque de la serie Villas tipo A, de 83 m de eslora y 4.620 t de desplazamiento, movidos por una máquina de vapor y calderas.
- Botadura del frutero de 2.900 t *Benisanet en* los astilleros de Sestao para la Compañía Naviera de Exportación Agrícola.

Aspectos de diseño asociados a cargas producidas por embarques de agua en Unidades Flotantes *Offshore* de Producción y Almacenamiento (FPSOS) (*)

Bas Buchner, Ingeniero Naval (1)
Joaquín López-Cortijo García, Ingeniero Naval (2)

(1) MARIN, Wageningen
(2) IZAR Fene

(*) Traducción del artículo: "Design Aspects of Green Water Loading on FPSOs", presentado por los autores en la Conferencia OMAE-2003 celebrada en Cancún durante los días 8-13 de Junio de 2003.

Índice

Resumen/*Abstract*
1.- Introducción
2.- Metodología para la evaluación de los embarques de agua
3.- Consideraciones generales de diseño para la evaluación de los embarques de agua
4.- Descripción de la unidad "DP-FPSO"
5.- Análisis de los embarques de agua y optimización del "DP-FPSO"
6.- Reducción de la cantidad de agua embarcada por incremento del francobordo
7.- Optimización de la estructura sobre cubierta para minimizar las cargas
8.- Protección de equipos vulnerables utilizando rompeolas
9.- Utilización de una cubierta inclinada *(Canopy)*
10.- Consideraciones de diseño para el caso práctico del "DP-FPSO"
11.- Conclusiones
12.- Referencias

Resumen

Los embarques de agua *(green waters)* son un problema importante en estructuras offshore con forma de barco, que deben ser tenidos en cuenta en las primeras etapas de diseño de la Unidad. Este trabajo resume en primer lugar un nuevo procedimiento semiempírico de evaluación que puede ayudar en este proceso de diseño. A continuación se discuten las consideraciones prácticas de diseño relacionadas con el problema de los embarques de agua. Existen diferentes formas de resolver el problema de embarques de agua para un artefacto en particular en una localización específica:

- Diseñar el buque y las estructuras sobre cubierta para los niveles estimados de cargas inducidas por embarques de agua.
- Optimizar las formas de proa (parte sumergida y abanico sobre la flotación).
- Incrementar la altura de francobordo de forma que se eviten los embarques de agua en su totalidad.
- Incrementar la altura de francobordo de forma que las cargas por embarque de agua se reduzcan a niveles aceptables y realizar el diseño para tales cargas.
- Optimizar las estructuras sobre cubierta para minimizar las cargas de impacto por embarques de agua.
- Utilizar estructuras de protección (rompeolas) frente a las estructuras críticas sobre cubierta.

Todas estas opciones presentan ventajas e inconvenientes. El método de evaluación de diseño semiempírico y las diferentes opciones de diseño se discuten sobre un caso práctico, consistente en una Unidad Flotante de Producción, Almacenamiento y Descarga (FPSO) con posicionamiento dinámico diseñada por IZAR Fene en colaboración con FMC SOFEC, MARIN y DnV, para operar en aguas ultraprofundas.

Abstract

Green water is a significant problem for floating ship-type offshore structures, which needs to be assessed in the early design of the structure. First the present paper summarises a new semi-empirical design evaluation procedure that can assist in this design process. Then the practical design considerations related to the green water problem are discussed. There are different ways to solve the green water problem for a particular structure at a specific location:

- *Design the vessel and structures on the deck against the predicted green water impact load levels.*
- *Optimise the bow shape (underwater shape and above water bow flare).*
- *Increase the freeboard height such that green water is prevented completely.*
- *Increase the freeboard height such that the green water loads are reduced to acceptable levels and design for these load levels.*
- *Optimise the structures on the deck to minimise the green water impact loads.*
- *Use protecting breakwaters in front of critical structures on the deck.*

All these options have their advantages and disadvantages. The semi-empirical design evaluation method and the different design options are discussed in a case study, focussing on a new fully DP Floating Production and Storage Unit: The 'DP FPSO' concept, under development by IZAR Fene in co-operation with FMC SOFEC, MARIN and DnV, for operation in ultra deep waters.

1.- Introducción

En tormentas severas, las olas y los movimientos del buque pueden ser tan grandes que el agua fluya sobre la cubierta de un barco. A este problema se le conoce generalmente como "cargas por embarques de agua" *(green water loading)*. En estructuras *offshore* con forma de barco, las cargas por embarques de agua pueden suponer un riesgo para la Unidad, su tripulación y equipos vulnerables. Por tanto, se debe considerar durante el diseño de tales artefactos.

La experiencia reciente en los sectores británico y noruego del Mar del Norte confirma la ocurrencia e importancia del problema de los embarques de agua.

Como han reportado Morris, Millar y Buchner [1], desde 1995 hasta el presente se han identificado 17 incidentes en 12 FPSOs en el Reino Unido. Algunas instalaciones han experimentado más de un incidente. Ersdal y Kvitrud [2] también han reportado incidentes con avería en el Sector Noruego del Mar del Norte. En enero de 2000 el bloque de acomodación en la proa del FPSO Varg sufrió un impacto por embarque de agua, que resultó en el daño de una ventana en la segunda cubierta y la inundación del espacio correspondiente.

En Buchner [3] se desarrollaron métodos para la evaluación de los embarques de agua en estructuras con forma de barco, basados en una descripción directa de la física de dicho fenómeno. En dicho trabajo se propuso un método de evaluación semiempírico de diseño, enfocado a predecir el problema de los embarques de agua desde los datos de entrada (movimientos relativos de ola extremos) hasta los resultados (niveles de cargas estimados). Utilizando los resultados de esta investigación, el presente artículo se centra en los aspectos prácticos de diseño del problema de los embarques de agua en el diseño de Unidades tipo FPSO:

- Diseño de las formas de proa.
- Diseño de métodos de prevención de embarques de agua (amuradas elevadas, cubierta inclinada tipo *Canopy).*
- Selección de estructuras de protección efectivas y rompeolas.
- Diseño de dichas estructuras.

En este trabajo se combinan los aspectos hidrodinámicos del problema con los de diseño y fabricación asociados a este fenómeno, y cuya evaluación requiere de la experiencia adecuada en construcción naval.

En Buchner y otros [4] se presentó un caso práctico de un FPSO típico para operar en las aguas profundas del Golfo de Méjico. Aunque en un diseño real las condiciones meteorológicas más críticas se deberían determinar para el buque en particular (los movimientos relativos de ola máximos están fuertemente ligados a la eslora del barco, por ejemplo), este trabajo se centra en la metodología del diseño más que en el diseño para un área específica. En consecuencia, se considera el Huracán en el Golfo de Méjico de 100 años de período de retorno, cuyos datos se pueden ver en la Tabla 1.

En este trabajo, el FPSO en estudio es el "DP-FPSO" que está siendo desarrollado en la actualidad por IZAR Fene (líder del Proyecto), FMC SOFEC (Houston), MARIN (Wageningen) y DnV Houston. Los aspectos de diseño relacionados con este nuevo concepto se discuten en varios artículos recientes (ver López-Cortijo y otros [5], [6] y [7]). Aunque los embarques de agua por el costado podrían ser también un problema se ha centrado la atención en la proa del "DP-FPSO".

Parámetro	Ola de 100 años
Altura de Ola Significativa	12,5 m
Período de Pico Espectral	13,0 s
Parámetro Gamma de JONSWAP	3,3

Tabla 1. - Huracán de 100 Años en el Golfo de Méjico

Antes de desarrollar y discutir este caso práctico, se resume la metodología de diseño semiempírica para evaluar las cargas inducidas por embarques de agua sobre varias estructuras. Se pueden encontrar más detalles en Buchner [3].

El presente trabajo es el resultado de una cooperación entre los autores como parte del Proyecto SAFE-FLOW. El Proyecto SAFE-FLOW (Estructuras Flotantes *Offshore* Seguras sometidas a cargas de impacto de agua embarcada y olas) está subvencionado por la Comunidad Europea dentro del Programa 'Crecimiento Competitivo y Sostenible'. Su objetivo es desarrollar una guía de diseño, métodos de cálculo y procedimientos basados en el riesgo para la estimación de cargas inducidas por embarques de agua e impactos de ola apropiados en cada etapa del Proyecto de una Unidad, es decir: desarrollo conceptual, diseño de detalle y operación. El Proyecto también incluye un esfuerzo investigador para continuar desarrollando y validando la simulación numérica de los fenómenos de impacto que se están investigando (Programa ComFLOW).

2.- Metodología para la evaluación de los embarques de agua

Aunque se están desarrollando métodos numéricos de predicción utilizando métodos CFD para la estimación de cargas inducidas por embarques de agua, no se pueden utilizar como métodos prácticos de predicción en este momento. Por tanto, se usa un método semiempírico para este propósito, basado en el trabajo de investigación previo presentado en Buchner [8] y los resultados de las series de ensayos sistemáticos con modelos presentados en Buchner [3]. El método es semiempírico, ya que la base para la evaluación del problema de embarques de agua es un cálculo mediante un modelo de difracción lineal a velocidad cero, combinado con una base de datos de resultados de ensayos de Canal. El modelo de difracción lineal hace posible tener en cuenta las características principales del buque, tales como sus dimensiones principales, las formas de la obra viva y la distribución de pesos. Si es necesario los resultados se pueden corregir para tener en cuenta el efecto de la corriente. La base de datos suministra información que se utiliza para definir la interacción no lineal entre el fluido y la estructura. Hellan, Hermunstad y Stansberg [9] han presentado una metodología similar.

La Figura 1 muestra un esquema del método de evaluación de las cargas inducidas por embarques de agua. El diagrama de flujo de la figura identifica los datos de entrada requeridos, el análisis a realizar, y los resultados que se pueden obtener. Las líneas discontinuas representan los datos de entrada requeridos:

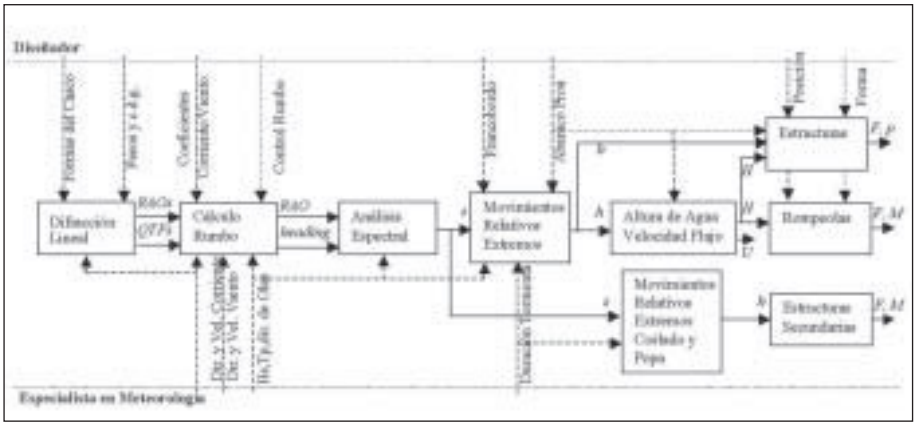


Figura 1. - Diagrama de Flujo del Método de Evaluación Semiempírico de Diseño

- Características del buque con información específica de los parámetros que influyen en las ocurrencias de embarques de agua.
- Información de expertos en Meteorología que permita el desarrollo de criterios de diseño de datos meteorológicos específicos para ocurrencias de embarques de agua.

Los bloques de la Figura representan los siguientes análisis a llevar a cabo:

1. Cálculo de los operadores de respuesta en amplitud (RAOs) de los movimientos relativos de ola mediante análisis lineal de difracción tridimensional, incluyendo corrección por efecto de la corriente.
2. Cálculo del rumbo del barco respecto al ángulo de ataque de las olas debido al efecto combinado de las fuerzas inducidas por viento, corriente y olas. Este es un parámetro importante para el problema de

embarques de agua por el costado, que aumenta enormemente a medida que se incrementa el ángulo relativo entre el barco y las olas.

3. Cálculo de los movimientos relativos de ola lineales para el espectro de olas de interés, obteniendo como resultando la desviación estándar (s) de los movimientos relativos de ola.
4. Aplicación de una corrección no lineal de los movimientos relativos de ola extremos, incluyendo la discontinuidad típica al nivel del francobordo como se presenta en Buchner [3] e investigación de los efectos del ángulo del abanico de proa y período de la ola. La metodología está basada en series de ensayos sistemáticos con diferentes formas de proa (en U y en V), abanicos (0, 10, 30 y 50 grados con la vertical) y períodos de pico espectral (12, 14 y 16 s). El resultado es la excedencia de francobordo máximo esperada (h).
5. Determinación de la altura de agua (H) y velocidad (u) sobre cubierta a partir del valor de (h). Estos también están basados en las relaciones empíricas para diferentes ángulos del abanico de proa. La altura de agua sobre cubierta, H, se ha demostrado que es una función lineal de la excedencia del francobordo en proa de acuerdo con la relación:

$$H = a_H \cdot h \qquad (1)$$

El parámetro a_H depende de la posición sobre cubierta y del ángulo del abanico de proa. La velocidad del agua sobre cubierta es proporcional a la raíz cuadrada de la altura de agua en la perpendicular de proa H0, de acuerdo con:

$$u = a_u \cdot \sqrt{H_0} \qquad (2)$$

Determinación de las cargas de impacto sobre estructuras en cubierta que interactúan con el flujo de agua embarcada. Esto es posible para diferentes configuraciones estructurales e incluye una predicción de la presión máxima sobre la altura de la estructura. Las cargas inducidas en estructuras sobre cubierta se determinan en varios pasos:

- Paso a: Determinación de las cargas sobre una estructura de referencia (cuadrada).
- Paso b: Corrección por la distancia a la perpendicular de proa.
- Paso c: Conversión a diferentes configuraciones estructurales.
- Paso d: Determinación de la distribución de cargas y carga total.

Se ha deducido la siguiente expresión para la presión sobre la estructura (p):

$$p = a_p \cdot h^2 \qquad (3)$$

De nuevo a_p depende de las formas de proa (en U o en V) y del ángulo del abanico de proa (0, 10, 30 y 50 grados). Se puede utilizar una expresión similar para la fuerza horizontal total sobre la estructura (F):

$$F = a_F \cdot h^2 \qquad (4)$$

a_F depende de las formas y abanico de proa en forma similar a a_P.

La determinación de las cargas de impacto en tuberías sobre cubierta, utilizando la altura de agua (H) y la velocidad sobre cubierta (u), y la evaluación de rompeolas para proteger estructuras o equipos se puede encontrar en Buchner (3). Más detalles sobre este método, así como las relaciones empíricas encontradas también se pueden encontrar en esta misma referencia. Para las cargas por embarque de agua por el costado se utiliza un procedimiento similar.

El método ofrece al diseñador la posibilidad de evaluar la relación entre los parámetros de diseño disponibles (líneas discontinuas desde arriba) y los efectos resultantes de los embarques de agua. Esto permite la evaluación de las diferentes opciones para resolver el problema de embarques de agua para una estructura *offshore* específica con forma de barco:

1. Diseñar el buque y las estructuras sobre cubierta para los niveles estimados de cargas inducidas por embarques de agua.
2. Optimizar las formas de proa (parte sumergida y abanico).
3. Incrementar la altura de francobordo de forma que se eviten los embarques de agua en su totalidad.
4. Incrementar la altura de francobordo de forma que las cargas por embarque de agua se reduzcan a niveles aceptables y realizar el diseño para tales cargas.
5. Optimizar las estructuras sobre cubierta para minimizar las cargas de impacto por embarques de agua.
6. Utilizar estructuras de protección (rompeolas) frente a las estructuras críticas sobre cubierta.

3.- Consideraciones generales de diseño para la evaluación de los embarques de agua

Las elevaciones relativas de ola máximas ocurren cuando la longitud de la ola es igual a la eslora del buque. Las formas de proa tienen también un efecto significativo en las alturas relativas de ola como se explica a continuación:

- El efecto de la flotabilidad sobre los movimientos de cabeceo – con una proa fina los movimientos de cabeceo son significativamente mayores que con formas llenas, lo cual tiene una incidencia directa en el pico del Operador de Respuesta en amplitud (RAO) de la altura relativa de ola.
- La reflexión de las olas en la proa – la reflexión mayor se produce para proas cilíndricas llenas e incide sobre la respuesta para las olas más cortas (zona de alta frecuencia del RAO).

La proa óptima de un FPSO debe tener en cuenta los dos efectos mencionados – unas formas que no sean muy llenas, pero con suficiente flotabilidad. Esto resulta típicamente en líneas de agua de forma elíptica. La Figura 2 compara los RAOs de altura relativa de ola de FPSOs con proa fina triangular, proa elíptica, y proa cilíndrica llena. La figura también muestra el RAO del movimiento de ola relativo de la proa del "DP-FPSO" que se describe en el caso práctico en estudio.

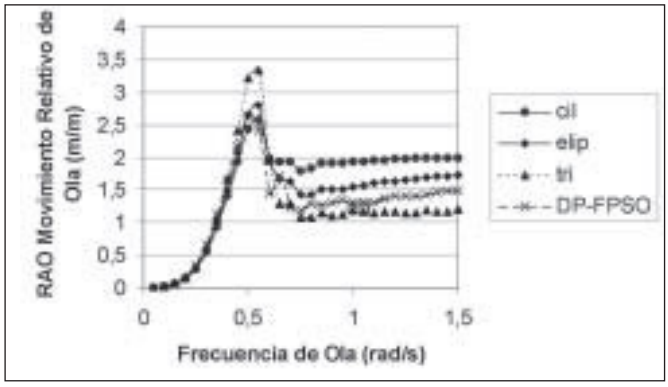


Figura 2. - RAOs de altura relativa de ola para proas triangular fina, elíptica y cilíndrica llena, comparados con la del "DP-FPSO" en estudio

El abanico de proa (y la roda) típicamente reduce la cantidad de agua embarcada en cubierta ya que el abanico empuja el agua hacia afuera de la cubierta. Sin embargo, grandes ángulos de abanico (digamos por encima de 40 grados) no son recomendables ya que pueden provocar ocurrencias de slamming de abanico. Los resultados presentados en Buchner [3] demuestran que un abanico de unos 30 grados es óptimo, dependiendo la elevación de la cubierta castillo de las elevaciones relativas de ola estimadas y de la filosofía para la cantidad admisible de agua embarcada en cubierta (que se describe más adelante en detalle).

4.- Descripción de la unidad "DP-FPSO"

El casco del "DP-FPSO" se ha diseñado teniendo en cuenta los siguientes aspectos fundamentales:

a) Las cargas sobre el buque debido a la acción de las olas, corriente y viento deben ser mínimas para poder minimizar la capacidad del sistema de posicionamiento dinámico (DP) (y en consecuencia el cos-

te inicial y costes de operación) de la Unidad, así como las emisiones producidas por la planta de generación eléctrica que debe estar operando continuamente debido al sistema DP.

b) La configuración del casco debe permitir una disposición adecuada de los propulsores azimutales en los extremos de proa y popa, con objeto de evitar interacciones entre propulsores y de los propulsores con el casco y la torre. Además, la disposición de los espacios de maquinaria y la facilidad para el desmontaje de los propulsores "in-situ" están grandemente afectados por las formas del casco seleccionadas.

c) En tormentas severas (huracanes, ráfagas de viento, etc.), el comportamiento del buque ante ocurrencias de embarques de agua y *slamming* debe ser aceptable, para asegurar la seguridad adecuada de la tripulación y de equipos vulnerables (contraincendios, salvavidas, etc.).

d) Requerimientos de disposición general, tales como: Acomodación a proa (para navegación en caso de desconexión de la torre), torre para los conductos del pozo en la maestra (para minimizar el efecto dinámico sobre los mismos y los movimientos del buque para las operaciones de desconexión y conexión de la torre), y el equipo de descarga de crudo a popa para transferencia en tándem, deben ser considerados en el diseño.

e) Adicionalmente, se deben tener en cuenta los aspectos constructivos de la Unidad (estructuras más simples son más fáciles de construir, inspeccionar y mantener).

Para cumplir los requerimientos de diseño del "DP-FPSO" mencionados anteriormente, se le ha dotado al buque de las siguientes características principales:

- Formas del casco típicas de FPSOs de nueva construcción, con cuerpo prismático central a lo largo de los tanques de carga, espejo de popa plano inclinado, y proa triangular. Pantoque curvo, quillas de balance, y brusca.

- Los extremos de proa y popa se han diseñado para disponer en número y tamaño los propulsores azimutales previstos (tres en proa y tres en popa). La forma triangular de proa permite una disposición conveniente de los tres propulsores, minimiza las fuerzas de arrastre de viento corriente y olas, la resistencia al avance, y ofrece un tipo de construcción más simple. Con objeto de disponer de espacio suficiente para la instalación de los equipos de descarga de crudo y la antorcha, las formas del casco en popa en cubierta son rectas en toda la manga con una estructura en voladizo de forma redondeada para prevenir ocurrencias de *slamming*.

- Se dispone una cubierta castillo de la altura adecuada para asegurar cargas inducidas por embarques de agua en condiciones extremas. Sin embargo, esta decisión se tomó después de una evaluación en profundidad de las alternativas posibles para mitigar las cargas inducidas por embarques de agua como se describe más adelante.

Figura 3.- Impresión Artística del "DP-FPSO"

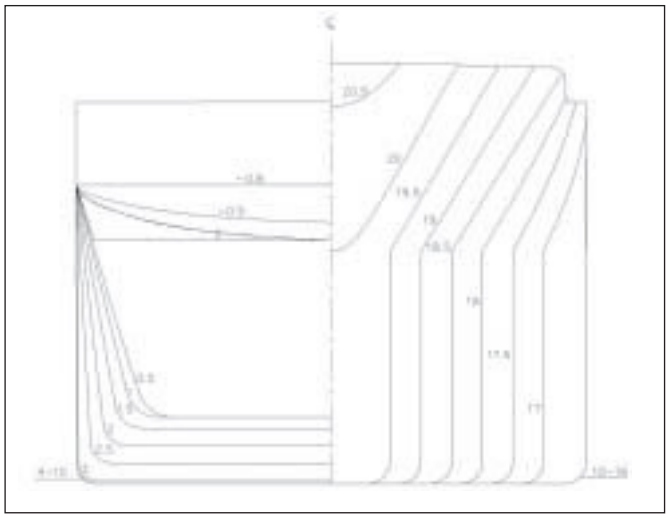


Figura 4.- Formas del "DP-FPSO"

Por razones similares, se dispone una cubierta toldilla. La amurada es de altura reducida en proa y popa para evitar grandes cargas inducidas sobre la misma. El abanico de proa comienza sobre la flotación máxima y forma 30 grados con la vertical.

- A la altura de la sección maestra, se encuentra el agujero *(moonpool)* para la torre de transferencia, del diámetro especificado por el diseñador de la misma.

En las figuras 3 y 4 se muestran una impresión artística del "DP-FPSO" y la caja de cuadernas. Las características principales del buque se muestran en la Tabla 2.

Parámetro	Valor
Desplazamiento a Plena Carga	214.757 t
Eslora entre perpendiculares	260,0 m
Manga	46,0 m
Puntal	28,0 m
Calado a Plena Carga	20,5 m

Tabla 2.- Características Principales del "DP-FPSO"

Aunque, como se ha explicado con anterioridad, las formas de proa elípticas parecen ser la más adecuadas para prevenir la ocurrencia de embarques de agua a la vez que se mantienen las cargas de arrastre en límites razonables, el efecto combinado de la proa triangular y el abanico de proa de 30 grados, resulta en un RAO de altura relativa de ola equivalente y unas muy buenas características hidrodinámicas. Esto se puede observar en la figura 2, donde se han dibujado los RAOs de las proas triangular fina, elíptica y cilíndrica llena, junto con el del "DP-FPSO". En el rango de frecuencias altas, el comportamiento es intermedio entre las formas triangular fina y elípticas (buen comportamiento a la reflexión de olas en proa), mientras que el pico se encuentra entre el de formas elípticas y cilíndricas llenas (buen comportamiento frente al cabeceo por flotabilidad suficiente).

5.- Análisis de los embarques de agua y optimización del "DP-FPSO"

Utilizando el método semiempírico descrito anteriormente se determinaron las ocurrencias de embarques de agua y cargas inducidas para el diseño inicial del "DP-FPSO" para las condiciones meteorológicas que se indican en la Tabla 1. Los resultados se muestran en la Tabla 3, incluyendo:

Opción de Diseño	Excedencia de Francobordo (h)	Altura de Agua (H)	Presión en Cubierta (pdeck)	Presión en Estructura (p)	Carga en Estructura (FX)
Diseño Inicial	8,2 m	6,1 m	75,4 kPa	241 kPa	7234 kN

Tabla 3.- Resumen de las cargas por embarque de agua para el diseño inicial del "DP-FPSO"

- El valor máximo más probable de excedencia del francobordo.
- La altura de agua en cubierta en la perpendicular de proa.
- La presión correspondiente en cubierta.
- El pico de presión local estimado sobre la estructura.
- La fuerza horizontal total sobre la estructura.

A continuación se discuten algunas opciones para la optimización del diseño:

- Reducir la cantidad de agua embarcada incrementando el francobordo.
- Optimizar la estructura sobre cubierta para minimizar las cargas.
- Proteger los equipos vulnerables, utilizando rompeolas.
- Instalar una cubierta inclinada (tipo *Canopy).*

6.- Reducción de la cantidad de agua embarcada por incremento del francobordo

En principio es posible incrementar el francobordo hasta un nivel en el que no se produzcan embarques de agua (o la cantidad de agua embarcada sea despreciable). Para el buque en estudio y las condiciones meteorológicas de diseño, utilizando la metodología semiempírica, resulta una altura de francobordo extrema de 21,0 m.

Sin embargo, la cuestión es si tal incremento es realmente necesario. Los equipos situados sobre la cubierta de los barcos (diseñados de acuerdo con las Reglas convencionales de barcos) se diseñan para aceptar unas ciertas cargas por embarque de agua y, por tanto, no se requiere mantener la cubierta completamente seca. Aunque no se pueden definir los niveles exactos, los siguientes niveles típicos de susceptibilidad para cargas por embarque de agua han sido propuestos por Morris, Millar y Buchner [1]:

Excedencia de francobordo	Nivel de Susceptibilidad
0 – 3 m	Bajo
3 – 6 m	Medio
> 6 m	Alto

En general se aprecia que para una excedencia del francobordo inferior a 3 m, la carga resultante es relativamente baja y puede ser soportada por estructuras diseñadas de acuerdo con las reglas existentes. Para excedencias de francobordo superiores a 3 m, se recomienda estudiar en detalle las cargas sobre equipos vulnerables. Esto se convierte en crítico para excedencias mayores de 6 m.

En este trabajo, se considera aceptable una excedencia de francobordo de 2,8 m. Esto requeriría un incremento en el nivel de la cubierta castillo de 7 m hasta un total de 17,5 m.

Con el francobordo de 17,5 m la altura de agua en cubierta se reduce a 2,1 m y la presión sobre la superestructura se reduce a 27,5 kPa.

7.- Optimización de la estructura sobre cubierta para minimizar las cargas

En lugar de incrementar el francobordo, también es posible optimizar la estructura sobre cubierta para minimizar las cargas inducidas por embarque de agua. La magnitud de las cargas sobre grandes estructuras en cubierta depende de su forma con relación a la dirección del flujo. Las estructuras desvían el flujo de alta velocidad, resultando en cargas originadas por el cambio de cantidad de movimiento. Para estructuras que cambian la dirección del flujo de forma más gradual, las cargas se reducen significativamente.

Con objeto de investigar la sensibilidad de la carga de impacto sobre estructuras en proa en función de su forma, se realizaron ensayos con siete tipos de estructuras (Buchner [3]). Las estructuras pueden representar por ejemplo un elemento de protección alrededor de una torre de fondeo en proa, así como un bloque de acomodación en proa. Se investigaron las siguientes formas estructurales:

- Estructura plana.
- Estructura inclinada hacia popa formando un ángulo de 30º con la vertical.
- Estructura triangular de 45º de semiángulo.
- Estructura triangular de 60º de semiángulo.
- Estructura cilíndrica.
- Estructura plana con parte baja inclinada hacia proa.

Como ejemplo, la Foto 1 muestra la estructura inclinada y la estructura triangular de 60 grados de semiángulo.

Es posible ahora hacer una comparación directa entre las cargas que resultan sobre las distintas formas de estructuras para la misma cantidad de agua embarcada en cubierta. En la Tabla 4 se muestran los resultados correspondientes al diseño inicial (sin incremento de francobordo) para la ola de 100 años. Se comparan el valor del pico de presión local (p) y la fuerza horizontal total FX. La presión (p) se obtiene a partir de un sensor de fuerza de un panel circular presentado como presión integrada sobre el área total del panel (1,43 m^2).

Todas las cargas sobre estas estructuras son significativamente más bajas que sobre la estructura plana. Estas diferencias son el resultado del hecho de que la cantidad de movimiento en la dirección x no se bloquea completamente (ni sobre un período de tiempo tan largo) en estas estructuras.

Foto 1.- Estructura inclinada y estructura triangular

Estructura	p en kPa	FX en kN
Plana	241	7.234
30º con la vertical	133	4.465
Triangular 45º semiángulo	63	2.907
Triangular 60º semiángulo	113	4.407
Cilíndrica	192	3.762
Plana parte baja inclinada	162	6.218

Tabla 4.- Resumen de cargas de embarque de agua sobre diferentes formas de estructuras

8.- Protección de equipos vulnerables utilizando rompeolas

Si no es necesario mantener una instalación sobre cubierta completamente seca, es posible utilizar un rompeolas frente a ella. Tal estructura puede ser usada también como primera barrera de una estructura de protección más ligera o una superestructura.

Para el diseño de este tipo de rompeolas, es importante tener en mente su propósito: Romper o desviar el agua embarcada que fluye con una cierta altura a alta velocidad sobre la cubierta, para minimizar el impacto sobre estructuras críticas. Esto se traduce en los siguientes requerimientos:

- El rompeolas debe ser más alto que la altura de ola sobre cubierta.
- El rompeolas tiene que desviar o romper el flujo de agua embarcada eficientemente, de forma que la cantidad de agua que finalmente alcanza la estructura crítica sea minimizada en cantidad y/o velocidad.
- El rompeolas y su estructura soporte deben ser suficientemente resistentes para soportar las cargas dinámicas inducidas por el impacto del agua.

En Buchner [3] se evalúan tres tipos de rompeolas:

- El tradicional en forma de V.
- El de pared vertical con la parte alta inclinada hacia proa.
- El rompeolas tipo de placas deflectoras.

Foto 2.- Los tres tipos de Rompeolas ensayados

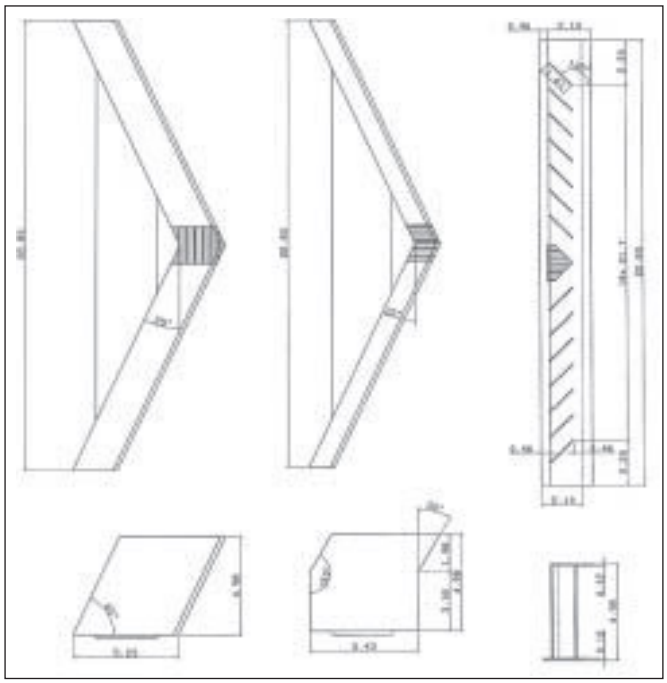


Figura 5.- De izquierda a derecha, Rompeolas tradicional en V, de pared vertical, y de placas deflectoras

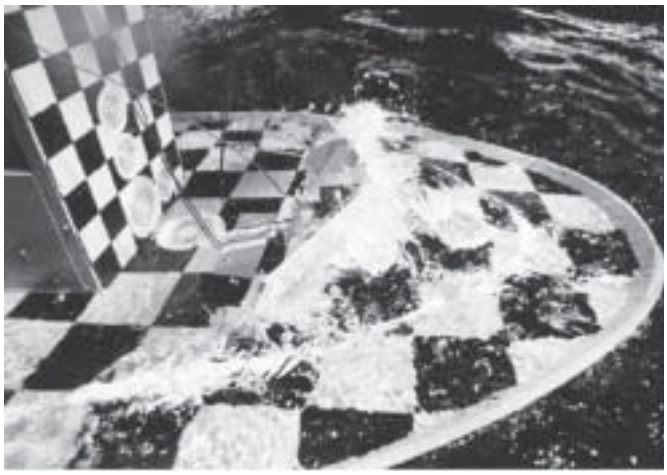


Foto 3.- Elevación *(run-up)* de agua embarcada frente a un rompeolas tradicional.

Los diferentes tipos de rompeolas se muestran en la Foto 2 y en la Figura 5. Todos tienen una altura de 4,98 m sobre cubierta. Los rompeolas se dispusieron a una distancia de 16 m a proa de una estructura plana, que estaba situada a 30 m de la perpendicular de proa. Las partes sombreadas de las figuras indican las partes en las que se miden las cargas localmente. Las fuerzas y momentos globales sobre todo el rompeolas también se registraron.

Enfrente de los rompeolas cerrados (como el tradicional y el de pared vertical), el agua embarcada tiende a 'escalar' *(run-up)* verticalmente a medida que el frente de agua impacta en el rompeolas. Esto rellena completamente el área enfrente del rompeolas haciendo que el resto del agua fluya por encima del rompeolas. Esto reduce la altura efectiva del rompeolas (ver Foto 3).

Para prevenir esta elevación lo más posible, el rompeolas de placas deflectoras es una buena alternativa (ver Beynet [10]). Este rompeolas abierto provisto de placas deflectoras verticales formando un ángulo de 45 grados, desvía el flujo de agua hacia fuera de las estructuras vulnerables, sin bloquear completamente el flujo de agua. Esto reduce la elevación frente al rompeolas así como la carga de impacto sobre el mismo.

Debido a los problemas de elevación, los rompeolas deben ser más altos que la altura de agua estimada en esa posición. Basado en los resultados presentados en Buchner [3], se define un factor de seguridad para la altura requerida del rompeolas, como se indica en la Tabla 5. La altura de agua sobre cubierta debe ser multiplicada por este factor para encontrar la altura mínima necesaria del rompeolas.

Rompeolas	Factor de Seguridad
Tradicional en V	1,21
De pared vertical	1,17
De placas deflectoras	1,10

Tabla 5.- Factores de Seguridad para Alturas de Rompeolas

La Tabla 5 confirma que el rompeolas de placas deflectoras es el más efectivo para prevenir la elevación. La altura de agua remanente detrás del rompeolas y las cargas sobre la parte trasera del rompeolas (parcialmente debida al flujo lateral por detrás del rompeolas) son casi idénticas en los tres tipos de rompeolas.

Otro aspecto importante es la carga de pico sobre el rompeolas en el instante del impacto. Esta carga es importante para el diseño de la estructura del mismo, pero también para la estructura soporte bajo cubierta. El método para determinar estas cargas se describe en detalle en Buchner [3].

Para el caso práctico en estudio, se han analizado dos tipos de rompeolas: El tradicional en V, y el de placas deflectoras. A partir de la evaluación de los resultados obtenidos para ambos tipos se puede hacer la siguiente comparación:

- Para proteger sobre una altura de agua de 4,8 m sobre cubierta, el rompeolas tradicional necesita tener una altura de 5,9 m. La altura del rompeolas de placas deflectoras se puede reducir a 5,3 m.
- La carga horizontal sobre el rompeolas tradicional es 15.938 kN (el momento con respecto al nivel de cubierta es 53.651 kNm), mientras que la carga horizontal sobre el de placas deflectoras es sólo 5.938 kN (momento 17.337 kNm).

Se puede concluir que el rompeolas de placas deflectoras es un concepto interesante, ya que combina sus buenas características de protección de sección abierta en la cubierta, con unas cargas reducidas sobre su estructura. En el rompeolas tradicional, la carga horizontal sobre el rompeolas es mayor que la de la estructura que se desea proteger, debido a su mayor manga. El soportado del rompeolas bajo cubierta también debe ser diseñado para esta carga mayor.

9.- Utilización de una cubierta inclinada *(canopy)*

Otro concepto de protección contra embarques de agua interesante es la cubierta inclinada (o *Canopy),* que ya se está aplicando en buques portacontenedores. Demostró ser muy efectivo en el Proyecto "F(P)SO Green Water Loading" (ver Buchner y van Ballegoijen [11]).

Con una cubierta inclinada, el agua embarcada que fluye sobre la cubierta se desacelera debido a la inclinación de la cubierta. El agua asimismo permanece en un nivel alto en el momento que se encuentra sobre la cubierta inclinada. No fluye hacia fuera de la amurada, como ocurre en una cubierta convencional. Como resultado de esto, se minimiza el flujo de agua adicional sobre cubierta, que depende de la diferencia del nivel de agua dentro y fuera de la misma. El resultado es una fina lámina de agua sobre la cubierta inclinada (ver Figura 6). El ángulo con la horizontal es sólo de 10 grados.

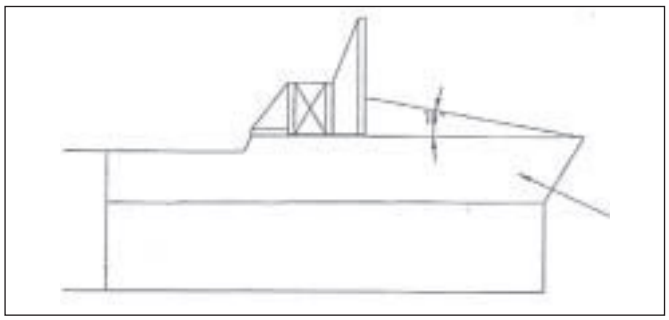


Figura 6.- Cubierta inclinada (Canopy) en la cubierta de proa

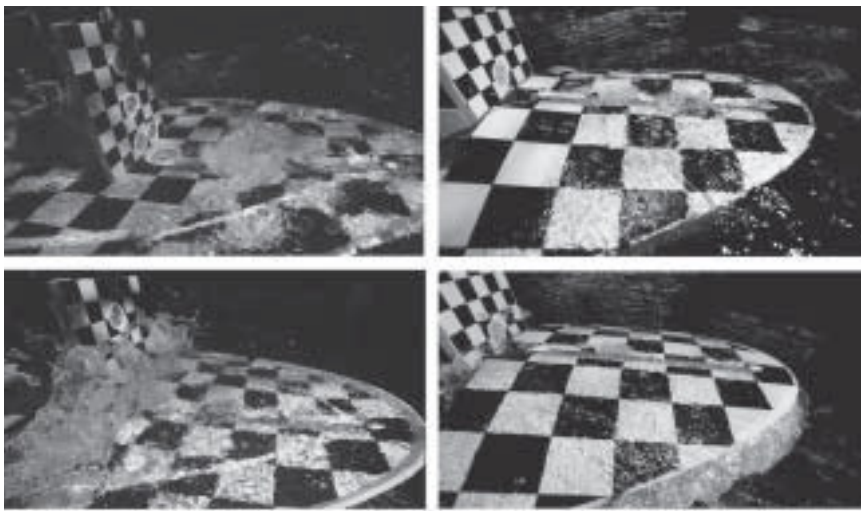


Foto 4.- Comparación entre los embarques de agua con cubierta plana (izquierda) y con cubierta inclinada (derecha)

La Foto 4 muestra una comparación visual entre dos instantes del flujo de agua embarcada en una cubierta horizontal (izquierda) e inclinada (derecha).

Opción de Diseño	Excedencia de Francobordo (h)	Altura de Agua (H)	Presión Cubierta (p cub)	Presión Estructura plana (p)	Carga Estructura plana (FX)
Diseño Básico	9 m	3,3 m	42 kPa	92 kPa	3080 kN
Cubierta Inclinada	8,5 m	1,0 m	23 kPa	16 kPa	928 kN

Tabla 6.- Comparación entre las cargas inducidas por embarque de agua con cubierta plana y con cubierta inclinada

La Tabla 6 resume el resultado de esta comparación, mostrando la altura de agua y la presión sobre cubierta, así como la carga sobre una estructura plana situada a 30 m de la perpendicular de proa.

A partir de las fotos y tabla anteriores, se puede concluir lo siguiente:

- Los movimientos relativos de ola (y excedencias de francobordo) están afectados por el hecho de que la cantidad de agua embarcada sobre cubierta afecta los movimientos del buque y porque el flujo en cubierta influye asimismo en los movimientos relativos de ola alrededor del barco.

- Para excedencias de francobordo similares (9,0 y 8,5 m), la altura de agua sobre cubierta se reduce significativamente (a una tercera parte).
- La carga sobre la estructura en cubierta se reduce aún más: La presión de pico se reduce a un sexto y la fuerza horizontal total a un tercio.

Aunque el número de mediciones con la cubierta inclinada es bastante limitado, en la Figura 7 se hace una comparación entre los resultados de ensayos con olas regulares con la cubierta inclinada y las curvas presentadas en Buchner [3] para una cubierta horizontal.

La Tabla 7 resume los coeficientes de las expresiones (1)-(4) para la cubierta inclinada (utilizando un ajuste por mínimos cuadrados) y para la cubierta horizontal. De nuevo, a partir de estos resultados se identifican alturas de agua y presiones significativamente inferiores.

	Cubierta Horizontal	Cubierta Inclinada
AH	0,56	0,10
AP	2,02	0,28
AF	93,40	15,60

Tabla 7.- Comparación entre los coeficientes de las expresiones (1)-(4) para cubiertas horizontal e inclinada

Finalmente, se puede concluir que la cubierta inclinada se puede construir con una estructura más ligera que una cubierta normal, ya que las alturas de agua y presiones sobre cubierta son mucho menores. Debido a la existencia de la cubierta inclinada, la cubierta resistente situada por debajo también puede ser de construcción más ligera.

10.- Consideraciones de diseño para el caso práctico del "DP-FPSO"

En esta sección se analizan las alternativas propuestas para mitigar los efectos de las cargas por embarques de agua, desde el punto de vista de diseño, con especial atención al caso del "DP-FPSO".

10.1. Diseño Inicial

Para el diseño inicial, como se ha indicado anteriormente, se ha derivado una excedencia de francobordo de 8,2 m, y una presión sobre el mamparo frontal de 241 kPa. Aunque la estructura se pueda diseñar para esta presión, existen otras consideraciones (seguridad del personal, impacto sobre equipos vulnerables, ...) que requieren que se implementen las acciones necesarias para reducir los niveles de agua embarcada a niveles aceptables. La cubierta y mamparo frontal de la superestructura se deberían reforzar respecto a las presiones de diseño obtenidas por las Reglas (por ejemplo, 178 kPa en el mamparo frontal de acuerdo con DnV).

10.2. Incremento del Francobordo

Como se demostró antes, si el francobordo se incrementa de 10,5 m a 17,5 m, esto resulta en una excedencia de francobordo de 2,8 m (que se considera aceptable ya que entra dentro del nivel de susceptibilidad considerado 'bajo'), y en una presión sobre la superestructura

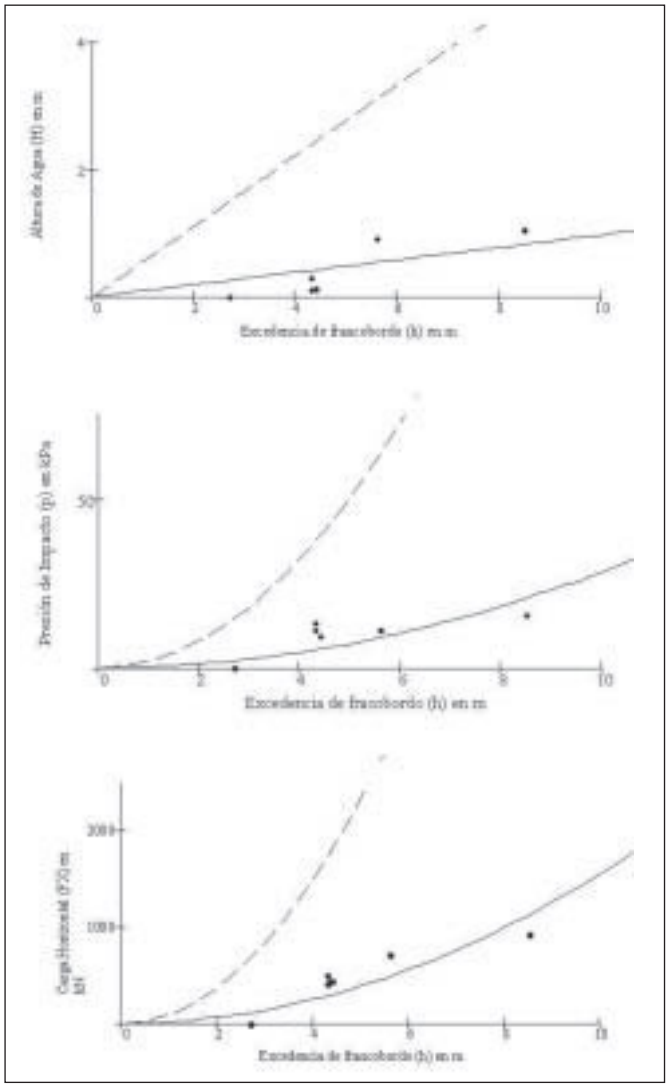


Figura 7.- Relación entre la excedencia de francobordo (h) y la altura de agua en cubierta (arriba), presiones locales de pico (medio) y carga horizontal total (abajo), para cubierta horizontal (línea discontinua) y cubierta inclinada (línea continua)

de 27,5 kPa. Esta presión resultante no requiere ningún reforzado adicional en la cubierta castillo ni en la superestructura sobre lo requerido por las Reglas (aproximadamente 42 kPa de acuerdo con las Reglas de DnV).

Aunque con esta alternativa existe un impacto significativo en el diseño y construcción del buque (para el caso práctico en estudio se estima en unas 500 t el peso del castillo de proa de 7,0 m de altura sobre cubierta), sin embargo se pueden resaltar las siguientes ventajas:

- La cantidad de agua embarcada es muy limitada y por tanto no es necesario realizar reforzados adicionales o proteger especialmente equipos vulnerables. Se elimina el riesgo para el personal.
- Existe un amplio espacio disponible en el castillo que se puede utilizar para disponer equipos, pañoles, espacios de acomodación, etc.). Si se tiene en cuenta desde la ingeniería conceptual de la Unidad se pueden disponer en esta zona otros espacios.
- El castillo se puede integrar en la estructura de proa de forma típica (casco exterior, cubiertas de acomodación, bulárcamas, etc.). Los escantillones de los elementos por debajo de la cubierta castillo se pueden reducir. Si el helipuerto está situado sobre la cubierta castillo, se favorece el soportado de los puntales y se reduce su altura.

10.3. Forma de las Estructuras sobre cubierta

El diseño del mamparo frontal de una estructura expuesta sobre cubierta utilizando una de las geometrías descritas anteriormente (triangular, cilíndrica, inclinada,...), conlleva fundamentalmente problemas relacionados con el reforzado bajo cubierta y optimización de la disposición, especialmente en superestructuras. Para estructuras de protección de torres de fondeo u otros equipos, puede ser una solución conveniente.

La falta de alineación entre el mamparo frontal y la estructura de cubierta conduce a conexiones más complicadas. Además en el caso de un bloque de acomodación, geometrías diferentes de la cuadrada hacen que la disposición de espacios sea más complicada y menos racional.

Adicionalmente, si únicamente se aplica esta alternativa, el riesgo para el personal y equipos vulnerables es aún inaceptable.

10.4. Utilización de Rompeolas

A partir de la comparación entre el rompeolas tradicional y el de placas deflectoras, se desprenden las siguientes conclusiones favorables para el último:

- Es más eficiente y las cargas inducidas menores (como ya se ha mencionado). Esto se traduce en una estructura menos alta y más ligera.
- Es más fácil de soportar sobre cubierta ya que puede alinearse convenientemente con los elementos fuertes existentes (baos, esloras,...). De esta forma, se reduce el reforzado necesario en comparación con el rompeolas tradicional.
- Permite una disposición más sencilla sobre cubierta y reduce las interferencias con otros equipos.

Aparte de las ventajas anteriores del rompeolas de placas deflectoras, esta alternativa necesita ser evaluada cuidadosamente, ya que todavía existe una altura de agua considerable sobre cubierta (debido a su configuración abierta), que puede incidir sobre la seguridad del personal o de equipos críticos. Las dimensiones requeridas del rompeolas son en cualquier caso bastante grandes (digamos 30 m de manga y 5,3 m de altura).

El peso estimado del rompeolas tradicional es de 50 t aproximadamente, mientras que el de placas deflectoras es de cerca de 60 t. Aunque la altura y las cargas del rompeolas de placas deflectoras sean bastante inferiores que las del convencional, su configuración especial hace que el peso resultante sea algo mayor.

10.5. Utilización de una Cubierta Inclinada *(Canopy)*

La cubierta inclinada es una solución inteligente para minimizar cargas inducidas por embarques de agua sobre equipos y superestructuras, como se ha discutido anteriormente. Su eficiencia (para una inclinación de diez grados) puede ser considerada equivalente a elevar la cubierta castillo unos 7,0 m. Como se puede observar, las presiones de impacto resultantes sobre el mamparo frontal son bastante similares en estas dos alternativas. Sin embargo, existen algunos inconvenientes (asociados a la opción de cubierta inclinada) para su aplicación a FPSOs que deben ser mencionados:

- Desde un punto de vista estructural, el área de conexión (tipo 'cuña') de la cubierta principal con la cubierta inclinada es complicada debido al pequeño ángulo que forman ambas cubiertas (10 grados).
- Es más complicada la disposición del equipo de amarre y fondeo y otros equipos de cubierta que en una cubierta horizontal convencional. Aspectos ligados a la operación y seguridad se resuelven también mejor en el caso de cubierta horizontal.
- La estructura soporte del helipuerto se complica con la cubierta inclinada y la altura de los puntales es significativamente mayor.
- El espacio por debajo de la cubierta inclinada es de difícil utilización.
- Aunque el peso de acero de esta alternativa (180 t aproximadamente) es apreciablemente inferior que el de un castillo de 7,0 m, la mejor productividad que se consigue en un castillo convencional junto con los inconvenientes de la cubierta inclinada anteriormente mencionadas, hace que la diferencia de coste global de ambas alternativas no sea significativa.
- Es más complicada la integración de la cubierta inclinada en la proa del buque que un castillo convencional. En ambos casos, los escan-

tillones de los elementos estructurales bajo cubierta se pueden reducir.

En consecuencia, para su aplicación a FPSOs, parece que elevar la cubierta castillo hasta una altura adecuada que reduzca la excedencia de francobordo hasta un nivel de susceptibilidad 'bajo', es la alternativa más conveniente en conjunto. Esto lo confirma el hecho de que es la opción más frecuentemente empleada en FPSOs. Sin embargo, para otras aplicaciones diferentes del caso práctico investigado en este trabajo, pueden existir otras alternativas más convenientes.

11.- Conclusiones

En este trabajo se discuten las consideraciones prácticas de diseño relacionadas con el problema de los embarques de agua en artefactos offshore con forma de barco. Las conclusiones que se derivan de este estudio son las siguientes:

- El fenómeno de los embarques de agua es un problema relevante en las estructuras flotantes offshore, que necesita ser tenido en cuenta desde las primeras etapas de diseño de la estructura.
- El procedimiento de evaluación del diseño semiempírico desarrollado puede asistir en este proceso.
- Existen diferentes formas de resolver el problema de embarques de agua de una estructura en particular para una localización específica. Todas presentan ventajas e inconvenientes. La opinión de los autores es la de que aquellas soluciones orientadas a minimizar la excedencia de francobordo (incrementar el francobordo o utilizar una cubierta inclinada) deberían utilizarse como opción principal. Las otras alternativas son más útiles para protección del personal o de equipos vulnerables, y para minimizar las cargas inducidas por embarques de agua que no puedan, en definitiva, ser evitados completamente.

12.- Referencias

[1] Morris, W.D.M., Millar, J. and Buchner, B., 2000, "Green Water Susceptibility of North Sea FPSO/FSUs," 15th Conference on Floating Production Systems (FPS), London.

[2] Ersdal, G. and Kvitrud, A., 2000, "Green water on Norwegian Production Ships," ISOPE2000, Seattle.

[3] Buchner, B., 2002, "Green Water on Ship-type Offshore Structures," PhD-thesis Delft University of Technology, 2002.

[4] Buchner, B., Voogt, A.J., Duggal, A.S. and Heyl, C.N., 2002, "Green Water Evaluation for FPSOs in the GoM," OTC, Houston.

[5] Cortijo, J.L, Lago, F. and Mendez, A., 2002/2003, "New FPSO-Based Concepts for the Deep Water Challenge," 17th Annual Conference on Floating Production Systems (December 2002, London) and Petrotech 2003 Conference (January 2003, New Delhi).

[6] Cortijo, JL, Duggal, A, van Dijk, R, Matos, S (2003), "A New Solution for Floating Production in Ultra Deep Waters," Offshore West Africa Conference. (March 2003, Namibia).

[7] Cortijo, JL, Duggal, A, van Dijk, R, Matos, S (2003), "DP FPSO – A Fully Dynamically Positioned FPSO for Ultra Deep Waters" ISOPE Conference. (May 2003, Honolulu).

[8] Buchner, B., 1995, "The Impact of Green Water on FPSO Design," OTC paper 7698, OTC 1995, Houston.

[9] Hellan, Ø., Hermunstad, O.A. and Stansberg, C.T., 2001, "Design Tool for Green Sea, Wave Impact, and Structural Response on Bow and Deck Structures," OTC paper 13213, OTC 2001, Houston.

[10] Beynet, P., 1994, "Personal communication on vane type breakwater."

[11] Buchner, B. and Ballegoijen, G. van, 1997, Joint Industry Project: "F(P)SO Green Water Loading," A, B and C, MARIN report No. 13644-1-ZT, Wageningen.

El diseño estructural de petroleros y la prevención de la contaminación marina (*)

Ignacio Díez de Ulzurrun Romeo, Doctor Ingeniero Naval
Miguel A. Herreros Sierra, Ingeniero Naval
Profesores de la UPM/ETSIN y miembros del Comité Científico Asesor

(*) Trabajo presentado en las "Sesiones Técnicas sobre accidentes de los buques petroleros en la mar", cebradas en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales de Madrid, durante los días 11, 12 y 13 de febrero de 2003.

Índice

1.- Introducción
2.- La contaminación marina. Accidentes en petroleros
3.- El diseño estructural en prevención de la contaminación marina
- **3.1. Alternativas estructurales al diseño convencional monocasco**
- **3.2. El diseño estructural en prevención de la contaminación marina**
- **3.3. Consideraciones estructurales del diseño de doble casco**

4.- Ensayos en la ETSIN
5.- Conclusiones. Fuentes

1.- Introducción

En estos momentos, como consecuencia del accidente del buque *Prestige*, todos coincidiremos en que un petrolero navegando en determinadas condiciones, puede representar una seria amenaza al medioambiente, y causar graves efectos sobre el ecosistema y la economía de amplias zonas.

Riesgo que tiene su origen en la probabilidad de sufrir incidentes durante la navegación por diversas causas, ya sean internas del propio buque o externas, con la consecuencia de daños en el casco que pueden llegar a afectar a su integridad estructural y, finalmente, derivar en vertidos contaminantes al mar.

En este trabajo, se comienza por situar el problema de los derrames de petróleo al mar y, a continuación, se revisan los tipos, causas y efectos de accidentes en petroleros que producen contaminación marina, con una especial atención al papel que puede desempeñar el diseño estructural en la necesaria prevención de estos accidentes y en la reducción de sus efectos.

Debemos admitir, ya de partida, que únicamente con medidas de carácter estructural no se podrán evitar estas catástrofes ecológicas, pero sí contribuir en lo posible a prevenirlas y minimizar sus consecuencias, como nos demanda la sociedad.

2.- La contaminación marina. Accidentes en petroleros

De acuerdo con el programa de la ONU para el medio ambiente de 2002, el transporte marítimo en petroleros provoca la mitad de los **vertidos de petróleo al mar** que se producen en el mundo. Vertidos contaminantes que en el período entre 1968, año en el que comenzaron a registrarse, y el 2000 arrojan un total de 10,6 millones de toneladas (no anualmente como recogen diferentes fuentes en estos días), como resultado de los 7.600 incidentes registrados.

Hay que considerar que en la UE el 90 % del petróleo que se comercializa lo hace por mar y que, diariamente a escala mundial, los petroleros transportan un promedio que supera los 100 millones de toneladas.

En 1979 se produjo un máximo en el volumen de vertidos de crudo al mar, con millón y medio de toneladas, y desde 1990, año en que se establece la Ley de contaminación por petróleo ***(OPA 90)*** exigiendo el doble casco en aguas de EEUU y posteriormente ratificada por la Organización Marítima Internacional (IMO) en 1992 al aprobar el Convenio Internacional para prevenir la contaminación marina (MARPOL, Reglas 13 E, F, G) - que obliga desde el 93 a las nuevas construcciones a disponer de doble casco y regula los planes de inspección y fechas de desguace de los monocasco, se ha ido reduciendo hasta alcanzar un mínimo en el 2000 con 48.000 t en total. En estas cifras no se incluyen los 3,6 millones de toneladas de vertidos en el mismo período que se estiman procedentes de acciones bélicas y sabotajes. Puede citarse que en la guerra del Golfo se estima que se vertieron 840.000 t al mar.

El otro 50 % del volumen de vertidos de crudo al mar no procedentes de petroleros tiene su origen en diversas causas, entre las que pueden citarse: las operaciones fuera de costa para la explotación de yacimientos petrolíferos submarinos, averías o accidentes en oleoductos submarinos, fugas naturales y los vertidos procedentes de tierra, estos últimos con un gran porcentaje.

Los principales tipos de **accidentes en petroleros** con consecuencias en la contaminación marina al margen de acciones bélicas, pueden clasificarse de la siguiente forma, con frecuencias muy próximas:

- Abordaje o colisión.
- Varada, embarrancamiento o encallada.
- Fallos estructurales internos.
- Fuego y explosión.

Respecto al volumen de vertidos producidos, más de la mitad son consecuencia de encalladas que afectan al fondo de la estructura de tanques.

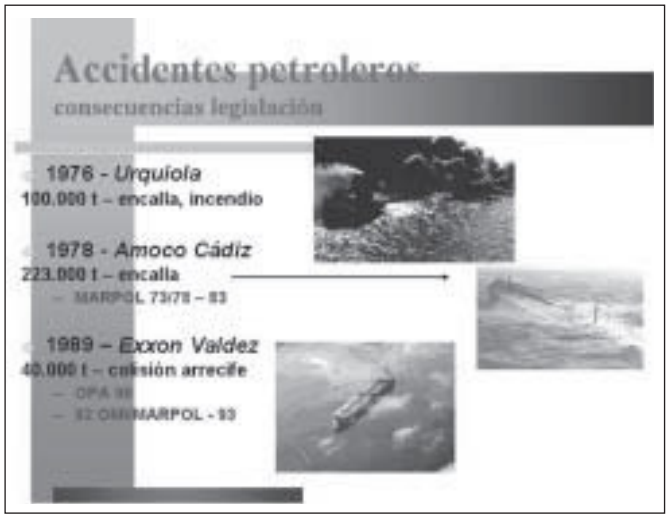
Accidentes que de acuerdo con la extensión de los daños que provoca en el casco del buque y el consecuente riesgo de vertido, pueden calificarse como moderados cuando afectan sólo a un tanque o dos y graves cuando prácticamente afecta a toda la zona de carga. De esta manera, un gran vertido puede ser el resultado de la progresiva degradación en la condición del buque, con el tiempo transcurrido y la acción del mar después del incidente inicial, que provoca la extensión de unos daños inicialmente moderados.

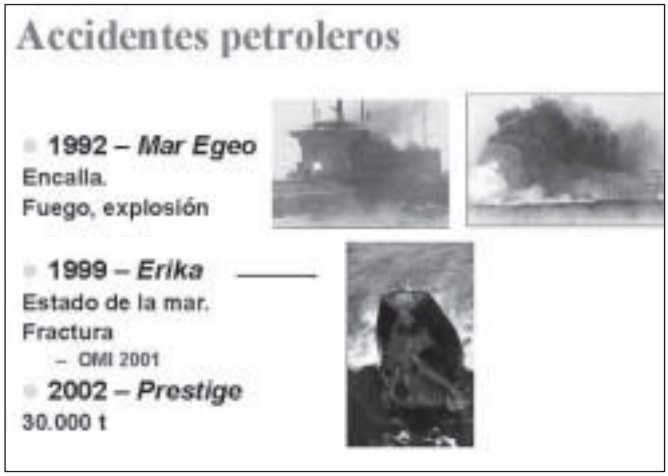
Si bien, en definitiva, en todos los vertidos existe una pérdida de la integridad estructural en tanques, las principales causas de estos accidentes de alto riesgo en petroleros en su origen se atribuyen principalmente a (con aportaciones aproximadas):

- Estrategias y políticas de seguridad y prevención (50 %).
- Competencia y motivación de la tripulación (20 %).
- Condiciones operativas y de navegación (10 %).
- **Diseño y construcción** (20 %).

Puede apreciarse el bajo margen de actuación que existe para la lucha anticontaminación de los petroleros aplicando exclusivamente medidas de diseño estructural. No obstante, es muy común que en los grandes accidentes concurran varias circunstancias.

En el riesgo que representa un vertido al mar para el medioambiente como consecuencia de un accidente, además de los daños estructurales que provoca también intervienen otros factores, tales como: el tipo de crudo o fuel y la sensibilidad del medioambiente en la zona a la contaminación por petróleo.





Entre los **accidentes de petroleros** que han tenido lugar con graves consecuencias para el medio ambiente, pueden destacarse:

- El 13 de mayo de 1976 el petrolero *Urquiola* procedente del Golfo Pérsico quedó encallado y posteriormente se incendió al aproximarse al puerto de A Coruña. Una mala señalización de una aguja rocosa hizo que este gran buque que llevaba su carga a la empresa Petrolíber, sufriera el accidente. El *Urquiola* no sufrió muchos daños en este primer momento y pidió ser llevado a puerto. Los organismos competentes tomaron la decisión de que el petrolero abandonase el canal y se alejase 200 millas de las costas españolas. En estas maniobras el Urquiola sufrió más daños. Se derramaron 100.000 toneladas que llegaron hasta las rías de Betanzos, El Ferrol y Ares.

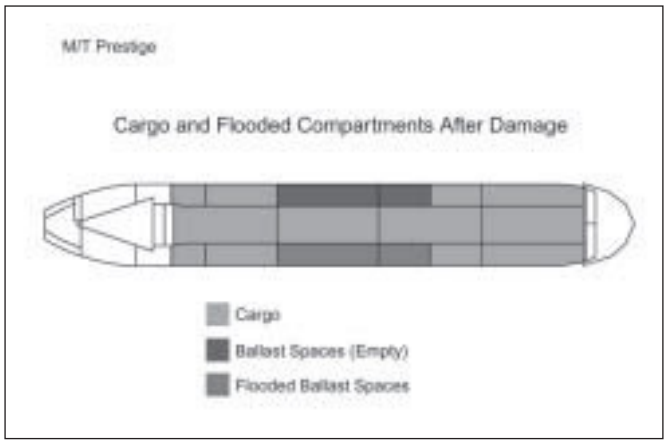
- *Amoco Cádiz*, 16 de marzo de 1978. Transporte de crudo de bandera liberiana de 228.513 tpm. Accidente por varada en un arrecife frente a las costas de la bretaña francesa, navegando en ruta desde el Golfo Pérsico hacia UK, con 260.000 m^3. El buque debido a la mala mar se hundió partido en tres secciones y vertió toda su carga sobre las costas de bretaña desde Brest a Saint-Malo.

- En 1989, el 24 de marzo, el *Exxon Valdez,* buque de transporte de crudo de bandera americana de 21.4861 tpm. Accidente por colisión con un arrecife, debido a un error en la maniobra en Blay Reef (estrecho del Príncipe de Gales) a 22 millas del puerto de Brailey cuando se dirigía a Long Beach California. Transportaba 200.000 m^3 de crudo y derramó unos 41.000 m^3 contaminando aproximadamente 1.100 km de costa en Alaska, con graves daños al ecosistema local.

- El *Mar Egeo,* encalló el 3 de diciembre de 1992 frente a la Torre de Hércules de A Coruña al aproximarse a la refinería de Repsol en el puerto de La Coruña por error en la maniobra con mal tiempo, transportaba 85.000 m^3, se incendió y el vertido de crudo afectó únicamente a las playas y costas cercanas, ya que gran parte de la carga ardió y se evaporó en el incendio del buque. Este barco poseía doble casco, por lo que estaba considerado como *Green Tanker.*

- En diciembre de 1999, el *Erika* se hundió en la costa atlántica bretona (Francia) a 120 m de profundidad, después de sufrir un incidente con fuego y explosión, vertiendo más de 50.000 toneladas de hidrocarburo al medio marino. Fue uno de los desastres más llamativos por la espectacularidad de las imágenes y los graves daños que produjo en el medio ambiente. Alrededor de 400 km de costa se vieron afectados por el vertido, desde la isla de Ré hasta Penmarch y afectó a miles de aves y a la fauna marítima de la zona. Posteriormente se procedió a la extracción del fuel-oil remanente en pecios, unas 11.000 t.

- **El *Prestige* (2002),** que el 19/10/2002 cargado con 77.000 t de fuel-oil pesado, se partió por la maestra frente a la Costa da Morte, posiblemente como consecuencia de fallos estructurales internos, con el resultado de unos vertidos próximos a las 40.000 t.



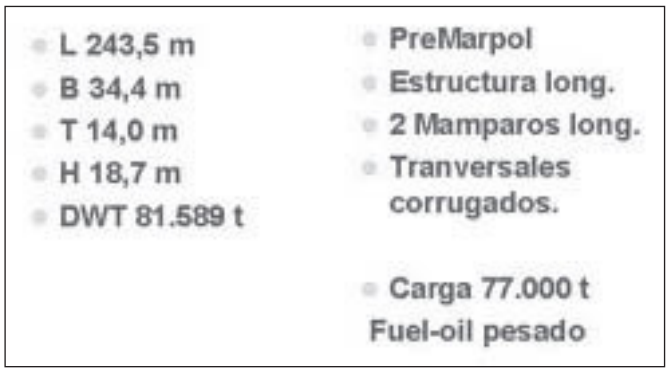
En el caso del *Prestige,* el primer signo apreciable (13/10/2003) fue la inundación de dos tanques de lastre del costado de estribor por un fallo en el forro externo del costado, concretamente en el trancanil, en la cuaderna 71 próxima a la maestra en la unión de un mamparo transversal con el costado a la altura de la cubierta. Inundación que provoca una escora del buque de unos 25-26 º a estribor e induce un aumento importante del momento flector máximo en la maestra.

Después de 6 días, en los que se realizaron operaciones de adrizamiento y remolque, en la madrugada del 19/10/02 el buque partió por la maestra y se hundió antes de cuatro horas más tarde. En primer lugar se hundió el puente de mando y a continuación la proa. En el impacto con el lecho marino se produjeron serios daños estructurales y los pecios aparecieron separados unos 3.500 m.

Parece ser *(ver fuentes)* que en la zona del daño se apreció una grieta inicial que progresó hasta alcanzar los cerca de 40 m en sólo 2 días, con la pérdida de varias tracas del forro exterior de costado y de cubierta. Daños iniciales que progresaron, en gran parte por la acción, sobre una estructura dañada con pérdida de módulo y resistencia, de la mar y probablemente también de las solicitaciones inducidas en las posteriores operaciones de adrizamiento y remolque del buque, hasta producir la rotura de tanques y su fractura final en dos semicuerpos.

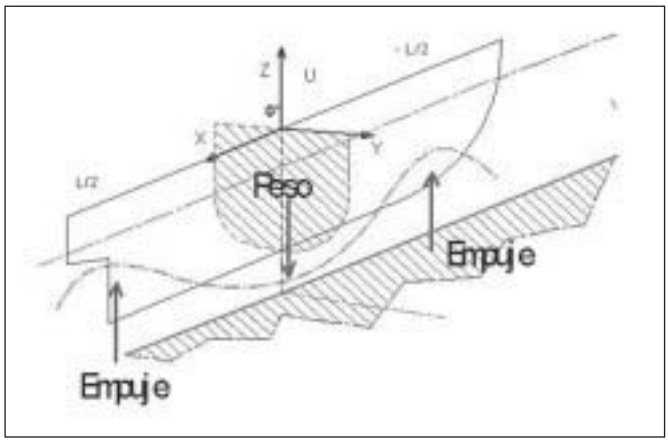
El *Prestige* construido por *Hitachi* en 1976, en consecuencia anterior a la Convención MARPOL, tenía las siguientes características principales de proyecto:

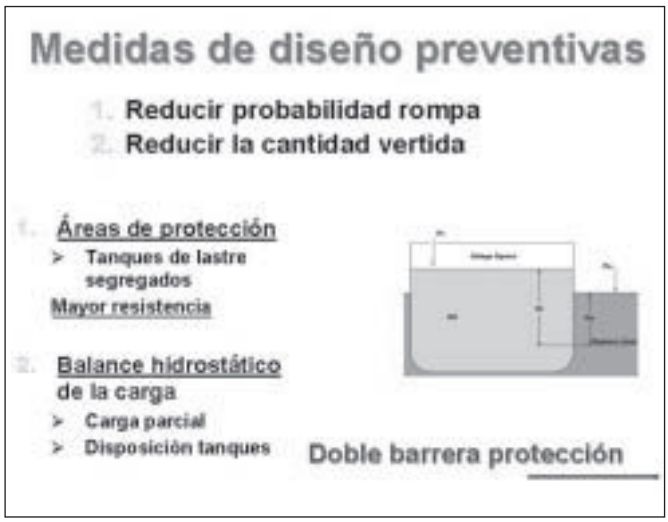
Eslora total	243,5 m
Manga	34,4 m
Calado	14,0 m
Puntal	18,7 m
Peso muerto	81.589 t



Disponía de dos mamparos longitudinales, de estructura longitudinal con una separación entre anillos transversales de 4.220 mm y entre refuerzos longitudinales de 950 mm en cubierta. Los mamparos transversales eran del tipo corrugado.

Los **fallos estructurales internos** es el tipo de accidente quizá más frecuente de los que producen vertidos de petróleo al mar. Y entre ellos destaca el fallo por **fatiga-corrosión,** proceso en el que la flexión que se produce en el casco por el paso de las olas, es un factor primordial junto con la acción del ambiente marino.





Su prevención está basada en un correcto diseño estructural con atención al detalle utilizando en su análisis los métodos y las herramientas adecuadas, un correcto manejo de la carga que no provoque tensiones superiores a las de diseño, así como un control de la corrosión, factor muy frecuentemente asociado a este tipo de fallos. También la **monitorización permanente** de la estructura puede aportar una nueva línea en la prevención de estos fallos.

3.- El diseño estructural en prevención de la contaminación marina

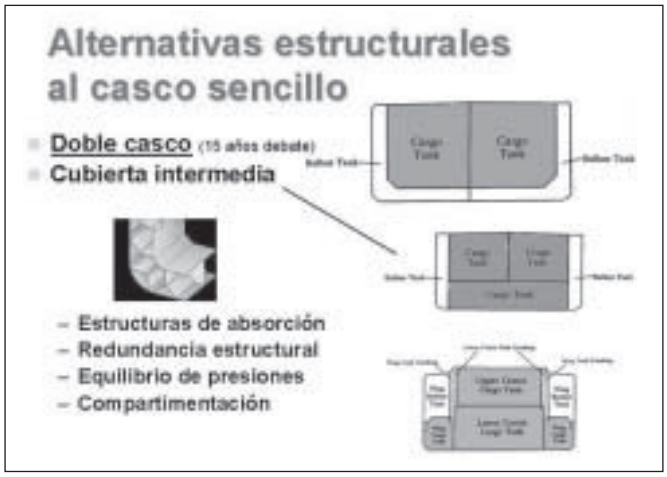
Existen dos alternativas básicas para minimizar los vertidos al mar procedentes de petroleros desde el punto de vista del diseño estructural:

A. Disminuir la probabilidad de que rompa la estructura de tanques como resultado de un accidente.
B. Reducir la cantidad vertida una vez que se ha producido la rotura.

La primera acción puede consistir simplemente en situar áreas de protección, tanques de lastre, en las zonas más proclives a sufrir accidentes en un abordaje o en una varada. Pero para lograr una mayor eficacia en esta reducción, es necesario transformar el concepto de casco sencillo y optar por una doble barrera de protección de la carga, con el doble costado, fondo o casco. Ya que con el concepto monocasco, un simple aumento de su resistencia estructural no es suficiente para absorber toda la energía liberada en un accidente.

La segunda consiste en utilizar los mecanismos que inciden en la pérdida de carga, como el balance de presiones entre el agua de mar correspondiente al calado y la altura de carga. Puede actuarse sobre los niveles y las condiciones de carga, así como en la disposición de los tanques.

En esta línea la *Convención MARPOL 73/78*, puesta en práctica en 1982, para prevenir la contaminación en los buques monocasco, pone el énfasis en dos medidas: los tanques de lastre segregados y en disminuir la capacidad máxima de los tanques.



3.1. Alternativas al casco sencillo

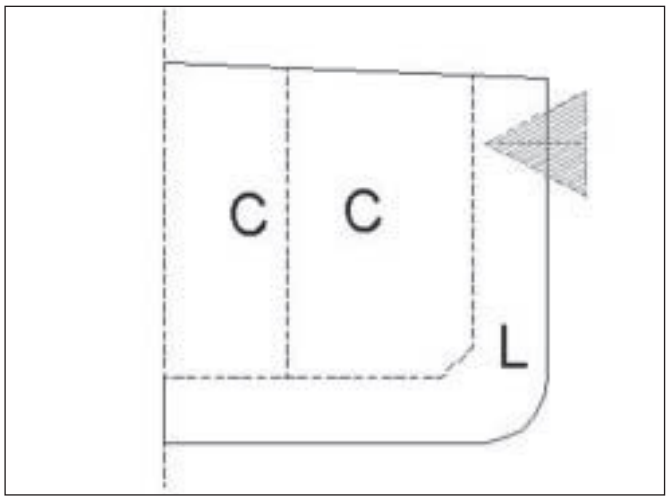
Entre las diferentes alternativas estructurales al monocasco convencional, pueden destacarse:

• Doble casco, doble costado o doble fondo.
• Doble costado y cubierta intermedia.

El doble casco rodea toda la zona de tanques con un espacio vacío de 2 a 3 m, poniendo una doble barrera de acero entre la carga y el mar.

Dentro de la solución doble casco existen diferentes opciones de disposición estructural en la zona de tanques:

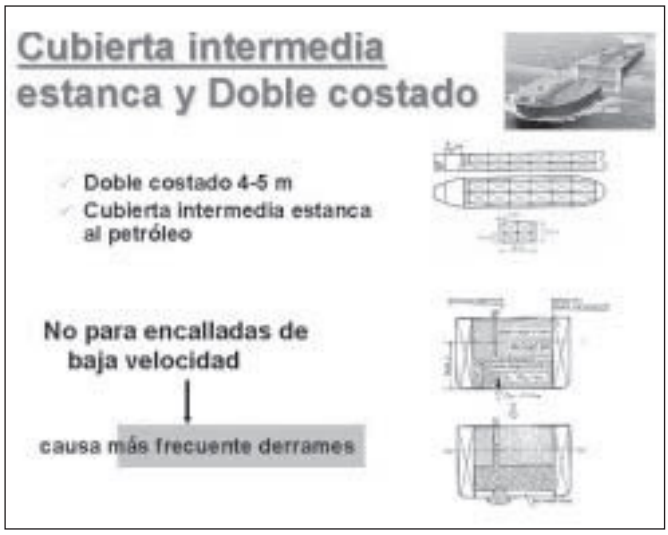
• Con o sin mamparo longitudinal, quilla vertical.
• Con uno o dos mamparos longitudinales.
• Con o sin mamparos transversales.



Para su selección, con el objetivo de producir la mínima contaminación marina en caso de accidente, es necesario realizar un análisis comparativo de los posibles flujos de salida en los diferentes escenarios, de varada y abordaje, colisión, posibles.

Se estima de acuerdo con los datos de la OMI que el doble casco hubiera evitado más del 60 % de todas las varadas que produjeron vertidos al mar. El coste de construcción del doble casco se sitúa entre un 20-30 % por encima del monocasco.

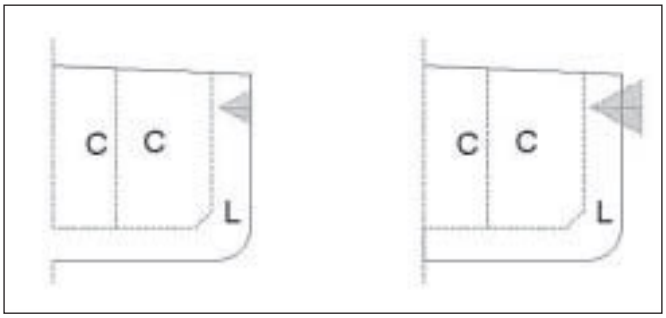
La cubierta intermedia con doble costado, también denominada cubierta intermedia estanca al petróleo (IOTD), dispone de un doble costado en toda la zona de cántara, de 4 a 5 m de ancho, que separa los tanques de carga del forro exterior. La parte inferior de la zona de tanques se encuentra desprotegida y está en contacto directo con las tracas del fondo. Sin embargo, los tanques de carga están divididos por una cubierta intermedia estanca al crudo. La altura de esta cubierta será tal que en el caso de un daño en el fondo, la presión externa del agua sea superior a la altura de carga en estos tanques bajos, por lo que el crudo permanecerá en el interior del buque sin vertidos al exterior.



Si bien en ciertos escenarios de accidente, tales como abordajes, colisiones y varadas de alta energía, esta alternativa ofrece mejores resultados que el doble casco, no ha sido admitida por el USCG.

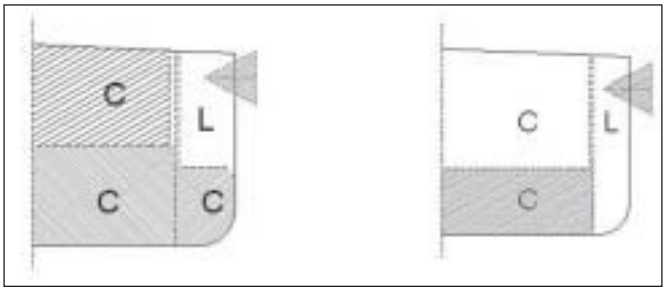
Ejemplos de doble costado en "U" y en "L" o "J"

Puede mencionarse otra alternativa, aprobada por la OMI en 1997, con sistemas de transferencia de carga de emergencia y que surge como una variante de la cubierta intermedia aunque con grandes diferencias. En primer lugar los tanques laterales son un 50 % mayores y, además, están subdivididos en unos tanques superiores y otros inferiores. Los in-



feriores están destinados a carga y los superiores no sólo se destinan a lastre segregado sino que también realizan la función de tanques de rescate. El concepto dispone de un sistema activo de trasvase de carga en emergencias que permite dirigir el crudo de los tanques dañados en caso de accidente a los superiores libres destinados a este fin.

Esta solución tiene la ventaja de que en caso de varada de alta energía no se produce un aumento de desplazamiento permitiendo acercarse a una zona protegida sin remolque y proceder a la transferencia del crudo de los tanques dañados a los de lastre o a su descarga.



3.2. El diseño estructural en prevención de la contaminación marina

El diseño estructural en prevención de la contaminación marina evalúa las potenciales consecuencias en diferentes escenarios de accidente probables, como un abordaje o varada, es decir, analiza la **respuesta estructural y el flujo derramado o vertido,** cada uno con una determinada probabilidad de ocurrencia. También considera el análisis de la *resistencia residual del casco* una vez dañado tras el accidente, así como la posible pérdida de su integridad estanca y finalmente, su impacto ambiental.

El proceso requiere definir un *criterio de daño admisible,* ya sea determinístico o probabilístico, en cuanto a la extensión del daño, el flujo de carga permitido, la resistencia residual del buque dañado y su reserva de estabilidad en averías.

El diseño estructural debe analizar la respuesta y las consecuencias de un accidente en la estructura de tanques, en su resistencia y rigidez, ya sea a causa de una varada afectando principalmente a la estructura del fondo, como de un abordaje o colisión que afectará esencialmente a la estructura de costado. Con este fin existen diferentes herramientas de cálculo, tales como fórmulas empíricas, métodos analíticos simplificados, simulación mediante técnicas numéricas y, ensayos en canal y a plena escala.

En su planteamiento fundamental, de acuerdo con el principio de conservación de la **energía,** se establece la igualdad entre la disminución de la energía externa de origen cinético, proporcional al cuadrado de la velocidad, y la energía interna de deformación, aparte de otras pérdidas como por fricción. Obviamente, la primera medida preventiva de derrames de crudo es mantener la velocidad del buque baja.

La clave del proceso se encuentra en deteminar si la estructura será **capaz de absorber** por deformación esta energía interna inducida en el accidente, sin entrar en un estado límite que haga peligrar su integridad estructural, poniendo la carga en contacto con la mar.

Con ese objetivo se disponen de diferentes herramientas como fórmulas empíricas, métodos analíticos simplificados, métodos numéricos con ayuda del ordenador y ensayos. La **simulación del comportamiento** o respuesta de la compleja estructura de un petrolero en los diferentes escenarios de accidente posibles, constituye una herramienta fundamental del diseño preventivo de la contaminación marina.

El análisis mediante técnicas numéricas y ayuda del ordenador, debe contemplar las grandes deformaciones y no linealidades del fenómeno, así como la utilización de elementos de contacto. De forma que permita analizar los diferentes estados últimos que puede presentar la estructura, tales como: el colapso plástico, la abolladura con fluencia, la fatiga y la fractura. El modelo estructural utilizado debe ser muy denso de malla muy fina, con cerca del millón de elementos.

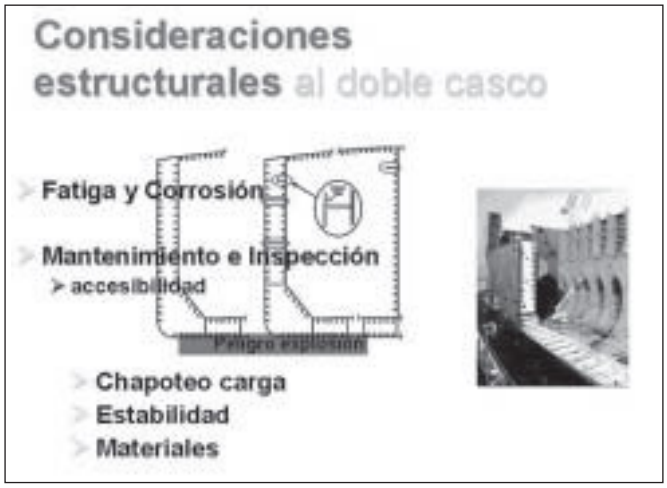
3.3. Consideraciones estructurales de diseño del doble casco

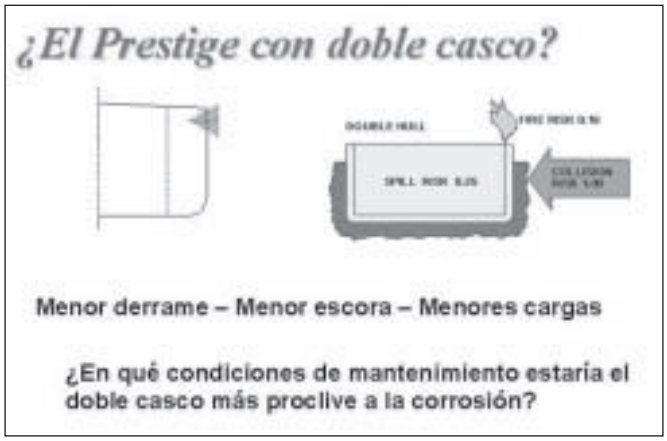
Después de más de una década de experiencia, puede afirmarse que el doble casco no ha demostrado ser la bomba flotante que sus detractores vaticinaban ni tampoco la panacea como defendían sus partidarios. El doble casco sí ha demostrado su efectividad en la prevención de la contaminación marina en casos de accidentes de baja energía, como abordajes y varadas moderados, que son los más frecuentes.
Sin embargo, su diseño estructural tiene unos **aspectos específicos** que deben ser considerados adecuadamente para lograr su plena eficacia en esta prevención, entre los que podemos destacar los siguientes:

- La configuración con doble casco prácticamente triplica los espacios de lastre y en consecuencia los problemas de **corrosión** no sólo siguen siendo importantes sino que se multiplican en los espacios de protección entre el doble casco.
- El peligro de **fuego y explosión** puede verse incrementado, como consecuencia de fugas de volátiles al espacio de protección que rodea al de carga.
- Su **estabilidad** después de un accidente puede verse seriamente afectada.
- Problemas estructurales por el **chapoteo** *(sloshing)* de la carga.
- El análisis de **fatiga** y el estudio de los detalles se hacen más necesarios.
- Una selección y utilización de los **materiales** adecuados que evite fallos.

Entre ellos se pueden resaltar en el diseño de un petrolero de doble casco **la inspección y el mantenimiento,** y, por tanto, la *accesibilidad* a todos los espacios, se hacen especialmente críticos.

Este hecho permite aventurar que en el caso del *Prestige*, con doble casco el incidente podría haber sido aún más grave, si cabe, si como se supone fue originado por unos defectos en la zona de lastre que hubieran sido más inaccesibles y difíciles de inspeccionar. No obstante, también puede aducirse que el derrame, daño estructural y la escora iniciales hubieran sido menores, con un mayor margen de actuación.





4.- Ensayos en la ETSIN

En el año 1991, el **Canal de la ETSIN** desarrolló unos ensayos de derrame, por encargo de Astilleros Españoles S.A. en el desarrollo del diseño del petrolero de doble casco *E3 - Ecotanker.* Trabajo que fue presentado por Astilleros Españoles,SA líder del proyecto **Ecotanker** en diferentes grupos de trabajo sobre diseño de petroleros organizados en el período 1990-2 por la Organización Marítima Internacional, para el estudio de las diferentes alternativas al casco sencillo.

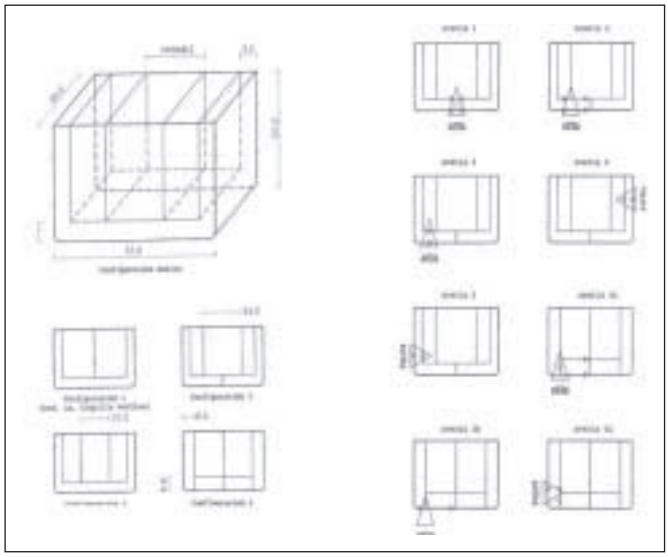
Se utilizó un modelo en metacrilato de un tanque de carga a escala 1:100, simulando en piscina de cristal, para su observación y grabación para el posterior análisis, diferentes disposiciones estructurales, condiciones de carga y tipos de daño al forro exterior e interior.

En las figuras adjuntas *(cedidas por el Canal de la ETSIN)*, se muestran el modelo y algunas de las configuraciones estructurales y tipos de daño ensayados, en los que se observaba y analizaba el derrame y la escora que produce, así como otros efectos.

5.- Conclusiones

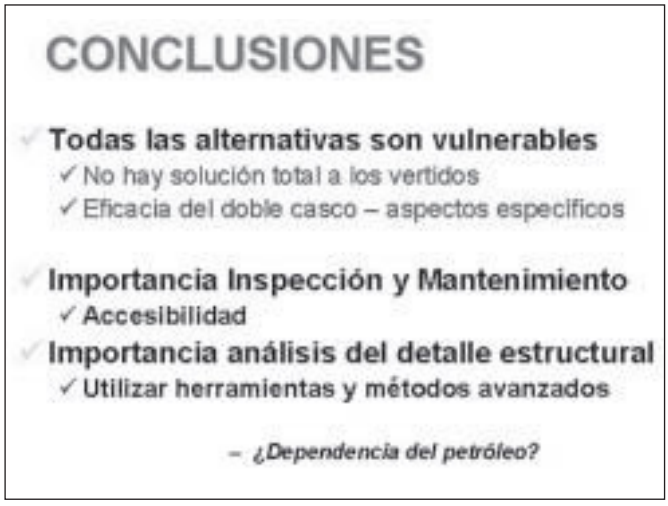
En los nuevos conceptos alternativos al petrolero monocasco como el doble casco, la Inspección y el Mantenimiento recobran una extraordinaria importancia, en la prevención de accidentes, que requiere un estudio detallado de la Accesibilidad en todos los espacios del doble casco.

La solicitación por fatiga y corrosión resalta la importancia del análisis del detalle estructural, que exige la utilización de herramientas y métodos avanzados y, en este sentido, la simulación por ordenador es una herramienta fundamental.



El doble casco no es el final de la contaminación de los petroleros, en muchos accidentes la energía inducida es suficiente para romper las barreras estructurales impuestas entre la carga y el mar. La capacidad de absorción de la estructura sin sufrir daños tiene un límite, y en consecuencia, todas las alternativas son vulnerables.

No existe una solución total a los vertidos de crudo con origen en accidentes de los buques petroleros. La eficacia de la lucha contra la contaminación marina por esta causa reside no sólo en medidas de diseño, sino también y principalmente en la aplicación de un gran número de medidas y estrategias operativas con el objetivo de prevenir los accidentes y reducir sus efectos.



Fuentes Internet:

www.etsin.upm.es
www.eagle.org
www.lavozdegalicia.es
www.intertanko.es
http://europa.eu.int/
www.greenpeace.org
www.imo.org
www.csic.es
www.elmundo.es
www.ifremer.fr
www.izar.es

Sostenibilidad de los recursos marinos vivos (*)

José F. Núñez Basáñez, Doctor Ingeniero Naval (1)
José Daniel Beaz Paleo, Ingeniero Naval (1)
José de Lara, Ingeniero Naval (2)
Daniel Santos, Ingeniero Naval (2)
Francisco Muñoz, Ingeniero Naval (2)

(1) E. T. S. de Ingenieros Navales – U.P.M.
(2) Global Aquafish, S.L.

(*) Trabajo presentado en las XLII Sesiones Técnicas de Ingeniería Naval, celebradas en Valencia durante los días 22 y 23 de mayo de 2003

Indice

Resumen/*Abstract*
1.- Introducción. El concepto del desarrollo sostenible
2.- El estado de los recursos pesqueros. Panorama general
3.- Situación mundial de las flotas pesqueras
4.- Aplicación del enfoque de ecosistemas en la ordenación de la pesca extractiva
4.1. El problema
4.2. Posibles soluciones
4.3. Intervenciones recientes
4.4. Perspectivas futuras
5.- Desarrollo sostenible de la pesca. La finalidad de los indicadores
6.- Influencia de las innovaciones tecnológicas en la sostenibilidad. Prácticas pesqueras destructivas y pesca excesiva
6.1. Efectos de las artes de pesca en el ecosistema
6.2. Ampliación de la flota y sobrecapitalización
7.- La acuicultura como alternativa a la sostenibilidad
8.- Conclusiones
9.- Referencias bibliográficas

Resumen

Según la FAO, se define como **sostenibilidad** a *la gestión y conservación de los recursos marinos naturales y la orientación de los cambios tecnológicos e institucionales, con el fin de asegurar el bienestar y la satisfacción continuada de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras.* En nuestro caso y dicho de otra manera, la sostenibilidad de los recursos marinos suele estar reñida con el esfuerzo pesquero que actualmente soportan los distintos caladeros. La experiencia ha demostrado que la extracción continuada de una proporción excesivamente elevada de un recurso marino renovable, compromete su sostenibilidad y, por lo tanto, la oferta de alimentos para las generaciones futuras.

En este trabajo se revisan, a nivel mundial, los conceptos de **conservación, desarrollo** y **acceso,** que afectan a los recursos marinos y se estudia y se presentan las medidas a tomar para que aquellos puedan conciliarse con el concepto de **sostenibilidad.** Por otra parte, se analiza la incidencia que las nuevas tecnologías en el campo de la pesca extractiva suponen en la conservación de los recursos marinos y en su desarrollo sostenible.

Abstract

According to the FAO, ***sustainability*** *is defined as* the management and conservation of the natural marine resources and the orientation of the technological and institutional changes, in order to secure the welfare and the continuing satisfaction of the human needs for the present and future generations. *In our case and in other words, the sustainability of the marine resources is usually linked to the fishing effort that the various fishing grounds can actually support. Experience has demonstrated that the continual extraction of a non-renewable marine resource in an excessively high extent, compromises is sustainability and, therefore, the food supply for future generations.*

This study reviews, at a worldwide scope, the ***conservation, development*** *and* ***access*** *concepts, that affect the marine resources and it studies and proposes the measures that need to be adopted in order to be in harmony with the concept of* ***sustainability.*** *Alternatively, the impact that the new technologies in the extractive fisheries field supposes to the conservation of the marine resources and in its sustainable development, is analysed.*

1.- Introducción. El concepto de desarrollo sostenible

En cuanto a la relación del hombre con la biosfera, el aspecto más importante que ocupó el centro del debate en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río de Janeiro, junio 1992), fue la elaboración de una estrategia para asegurar la utilización sostenible de los recursos marinos vivos y su medio ambiente. En aquella ocasión se declaró urgentemente necesario resolver el problema de cómo fijar las condiciones para un **desarrollo sostenible** de los recursos marinos vivos dentro del marco actual de derechos y responsabilidades que afectan a las distintas áreas marítimas y sus recursos. Estos conceptos encierran la idea de progreso, que es la fuerza motriz de los cambios impulsados por la tecnología, y de estabilidad, que es la capacidad de la humanidad de recabar unos beneficios constantes de un ecosistema a lo largo de un período indefinido. La noción más limitada de **desarrollo** comprende, por lo tanto, la noción de explotación o recolección de los recursos naturales; sin embargo, esta explotación debe estar limitada por la capacidad del recurso explotado y su medio ambiente natural de resistir a los efectos de la explotación, para que ese desarrollo pueda ser **sostenible.**

Se han dado varias definiciones de este nuevo enfoque, ecológicamente más idóneo, del desarrollo. La definición de **desarrollo sostenible** adoptado por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en 1987 (Anon, 1987) es tal vez la más sencilla:

"El desarrollo que cubre las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas propias"

Una definición más explícita de los sistemas acuáticos y terrestres, aprobada por el 94º período de sesiones del Consejo de la FAO, es la siguiente:

"El desarrollo sostenible es el manejo y conservación de la base de recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional de tal manera que se asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras. Este desarrollo viable conserva la tierra, el agua y los recursos genéticos vegetales y animales, no degrada el medio ambiente y es técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable"

Evidentemente, esta última definición sitúa la satisfacción de las necesidades humanas en el centro, y reconoce, como lo hace el concepto de la **equidad intergeneracional** mencionado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), que los pescadores tienen el derecho a buscar su sustento, pero también la responsabilidad de procurar que sus descendientes, y las generaciones posteriores, tengan perspectivas análogas. Dicho de otro modo: para satisfacer esta declaración de equidad será necesario que los pescadores dejen el recurso *"en el mismo estado en que lo han encontrado o casi"*. Para conseguir este resultado, la FAO está elaborando un **Código de Conducta para la Pesca Responsable** a solicitud de los Estados Miembros, que lo expresaron por primera vez en la Conferencia de Cancún de 1993.

La necesidad de que en el concepto de desarrollo sostenible sigan incorporándose opciones para las generaciones futuras ha constituido un objetivo de la ordenación pesquera durante décadas. ¿Hasta qué punto han sido satisfactorios los enfoques aplicados hasta la fecha? Algunos enfoques actuales explícitos en materia de ordenación de las pesquerías son, entre otros, el **rendimiento máximo sostenible (RMS)** y el **rendimiento máximo económico (RME)** que se refieren, respectivamente, a los valores máximos en cuanto a rendimiento físico y valor económico neto y beneficios sociales que pueden obtenerse de un determinado recurso.

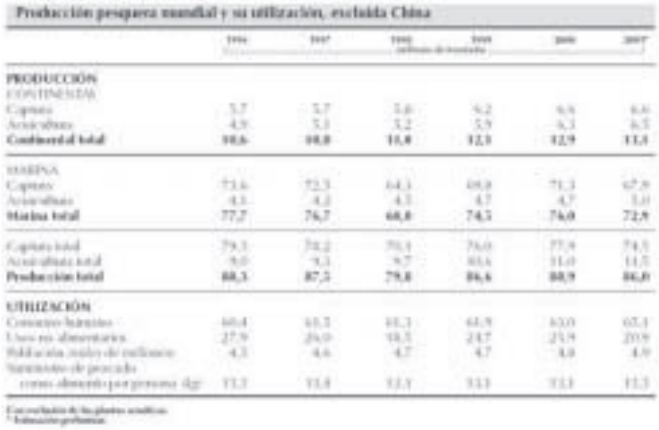
Hay que señalar que el RMS, al igual que para otros puntos de referencia sobre ordenación práctica, requiere que se compilen buenos datos sobre la pesca, pero el RMS también requiere ser superado, de suerte que las capturas globales comiencen a bajar antes de que pueda definirse bien. Esto lleva a que la pesquería llegue a una situación de sobreexplotación, que no resulta fácilmente reversible. El RMS, como objetivo predominante de una ordenación pesquera, también supera el nivel de explotación equivalente al rendimiento máximo económico, RME, y a una serie de otros objetivos socialmente convenientes. Desde luego, difícilmente puede justificarse el costo adicional de la pesca necesaria para pasar de un RME a un RMS. El pretender definir el nivel de explotación pesquera en el que pueda conseguirse el RME plantea sus problemas, sobre todo si entran en juego flotas en competencia, ya que el esfuerzo apropiado de pesca varía al hacerlo los costes de la pesca y los precios del pescado.

A pesar de que las estrategias y los conocimientos actuales podrían garantizar un razonable desarrollo sostenible de los recursos marinos, el futuro no se presenta muy halagüeño en lo relativo a la **conservación** y a la **sostenibilidad** de los recursos marinos. La continua evolución de los métodos de pesca, sumada al incremento demográfico y al aumento de la capacidad industrial y del número de buques pesqueros, probablemente hará que la explotación de la mayor parte de las poblaciones de peces continúe siendo excesiva. Si no se adoptan medidas eficaces para contener la mortalidad por pesca, la disparidad entre la capacidad pesquera de las flotas y el rendimiento sostenible de las pesquerías tenderá a acentuarse. Como consecuencia de la ordenación inadecuada la producción pesquera será inferior, quizás en mucho, a su nivel óptimo, y la seguridad alimentaria se verá comprometida, aunque el desarrollo de la acuicultura marina (incluido el cultivo de mariscos) compensará, en parte, el déficit de la pesca que, a su vez, es productora de residuos, pues se arrojan a la mar cada año entre 18 y 40 millones de toneladas de peces demasiado pequeños o que no tienen demanda, es decir, entre la cuarta parte y la mitad de las capturas que se desembarcan.

2.-El estado de los recursos pesqueros. Panorama general

La producción mundial de la pesca de captura y la acuicultura, así como el suministro de pescado para la alimentación, son actualmente los mayores jamás registrados y siguen siendo muy importantes para la seguridad alimentaria mundial, ya que proporcionan más del 15 % del suministro total de proteínas animales (ver Cuadros 1 y 2 y Figura 1).

Cuadro 1 (Fuente: Ref. 7)



Cuadro 2. (Fuente: Ref. 7)

Figura 1 (Fuente: Ref. 7)

China continúa siendo con mucho el mayor productor, ya que su producción pesquera declarada fue de 41,6 millones de toneladas en 2000 (17 millones de toneladas procedentes de la pesca extractiva y 24,6 millones de la acuicultura, fundamentalmente continental), lo que se estima proporciona un suministro de 25 Kg por persona-año. Sin embargo, hay cada vez más indicaciones de que las estadísticas de la producción de la pesca de captura y acuicultura de este país son demasiado ele-

vadas, problema que se ha acentuado desde comienzos de los noventa. Debido a la importancia de China y a la incertidumbre de sus estadísticas de producción, se suele tratar a este país por separado del resto del mundo.

Aparte de China, la población mundial ha crecido con mayor rapidez que el suministro total de pescado para la alimentación que proporciona la producción, lo que se traduce en una reducción del suministro mundial de pescado por cápita de 14,6 kg por persona-año en 1987 a 13,1 kg en 2000 (Figura 2). Esta disminución se ha distribuido de forma desigual: en algunos países y regiones ha disminuido el consumo de pescado, mientras que en otros se ha mantenido relativamente estable o ha aumentado ligeramente.

Figura 2 (Fuente: Ref. 70)

En 2000, la producción mundial declarada de la pesca extractiva, con exclusión de la de China, volvió al nivel de comienzos de los noventa, ya que totalizó entre 77 y 78 millones de toneladas (Figura 3). Este resultado siguió a las oscilaciones de El Niño en las capturas de la anchoveta del Perú. Se han registrado recientemente algunos incrementos relativos en otras regiones, sobre todo en aguas continentales de Asia, el Océano Indico y el Pacífico Centro-Oeste. En algunas zonas, sin embargo, se han registrado descensos con respecto a las cifras de 1998, especialmente en el Pacífico Norte.

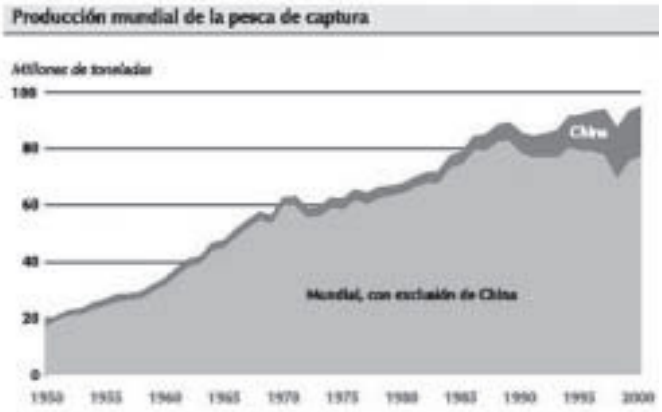


Figura 3 (Fuente: Ref. 7)

Esta estabilidad general de la situación de las capturas mundiales oculta diferencias regionales (Figura 4). En el Pacífico Noroeste, las capturas totales declaradas se han duplicado pasando de unos 12 millones de toneladas en 1970 a 23 millones es 2000. A comienzo de los años setenta correspondía a China un 20% aproximadamente de este total, pero en 2000, su parte ha aumentado más de un 60%. El rápido crecimiento de la producción declarada de China, especialmente el aumento de dos veces y media de sus capturas a casi 17 millones de toneladas desde 1990, contrasta netamente con la reducción a casi la mitad de las capturas de otros países de la región, que disminuyeron a menos de 9 millones de toneladas durante el mismo período.

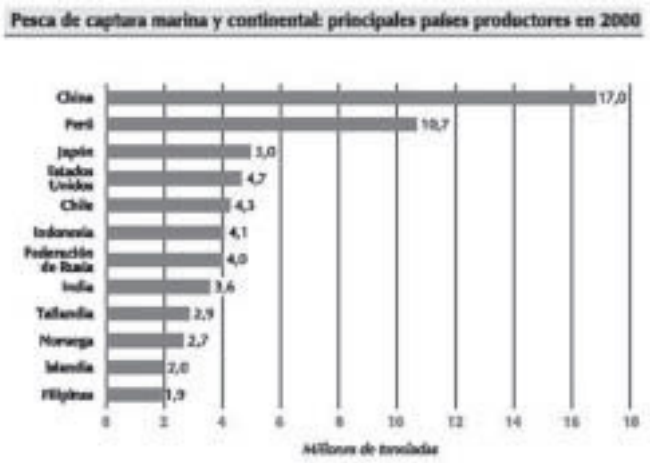


Figura 4 (Fuente: Ref. 7)

A diferencia de la pesca extractiva, la producción de la acuicultura ha seguido creciendo sensiblemente. Con exclusión de China, la producción acuícola mundial (sin incluir las plantas acuáticas) registró una tasa de crecimiento medio anual algo menor (5,3 %) en los años noventa que en los ochenta (7,1 %). Se cree que la acuicultura continúa teniendo potencial en muchas zonas y en relación con muchas especies.

El empleo en los sectores de la producción primaria de pesca de captura y acuicultura se ha mantenido relativamente estable desde 1995, y se calcula que trabajaban en ellos unos 35 millones de personas en 2000. De este total, el 65 % correspondía a la pesca extractiva marina, el 15 % a la pesca extractiva continental y el 20 % restante a la acuicultura (Figura 5).

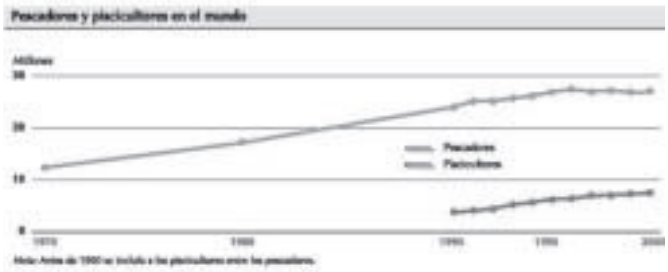


Figura 5 (Fuente: Ref. 7)

El comercio internacional de producción pesquera ha vuelto a alcanzar una nueva cota máxima en valor, ascendiendo a 55.200 millones de Dólares USA, lo que representa la continuación de la tasa de crecimiento anual del 4 % registrado en el pasado decenio. El comercio neto de exportación de los países en vías de desarrollo aumentó en 10.000 millones de Dólares USA en 1990 a 18.000 millones en 2000, lo que equivale a un crecimiento real (corregido respecto de la inflación) del 45 %.

Los pronósticos mundiales relativos a los límites máximos de la pesca extractiva, que se habían realizado desde comienzos de los setenta, se están confirmando cada vez más con las pruebas obtenidas en los últimos años. Persiste la preocupación mundial sobre la fiabilidad de las estadísticas así como por el hecho de que el avance y la orientación de la investigación pesquera y los sistemas de información en que se basa no alcanzan a satisfacer la necesidad de comprender las relaciones entre la pesca y el medio ambiente y entre la ordenación y el desarrollo pesqueros.

Como se reconoce que la sobrecapacidad de pesca y el alcance mundial de las operaciones pesqueras continúan ejerciendo efectos nocivos en las poblaciones ícticas, resulta cada vez más evidente que la necesidad de que, en la ordenación pesquera a largo plazo y en las inver-

siones, se tengan en cuenta el medio ambiente y las fluctuaciones climáticas naturales a largo plazo, así como fenómenos episódicos como El Niño. Aunque se están realizando investigaciones sobre algunas de estas cuestiones, incluida la naturaleza y dimensión de los efectos inducidos por los seres humanos en el clima, sigue habiendo muchos motivos de preocupación que exigen nuevos compromisos y metodologías. Por ejemplo, la frecuente falta de datos básicos sobre la pesca de subsistencia y en pequeña escala, como ocurre en muchas aguas continentales, contribuye a fracasos en la ordenación y en la adopción de políticas encaminadas a evitar la sobreexplotación, la reducción de las poblaciones y el aumento de la inseguridad alimentaria y la pobreza rurales.

Se está empezando a actuar en lo relativo a la gestión de la pesca marítima y a la mejora de la ordenación pesquera, a medida que en un mayor número de zonas oceánicas la actividad pesquera está sometida a la autoridad de los Organismos Regionales de Ordenación Pesquera (OROP) y la comunidad internacional obliga a éstos a una mayor rendición de cuentas. Sin embargo, los progresos han sido escasos en algunas regiones y en muchas jurisdicciones nacionales. En aguas continentales, importantes pesquerías en grandes ríos y lagos adolecen frecuentemente de una gestión eficaz. Los órganos regionales de pesca continental, cuando existe, tienden a tener, sobre todo, un carácter consultivo y no gozan de poder de gestión. La mayoría de las pescas continentales están sujetas sólo a la jurisdicción nacional, especialmente las de zonas tropicales, donde mayor es la presión del crecimiento demográfico, lo que se traduce en un aumento del esfuerzo de pesca. Parece probable que, a largo plazo, la oferta de pescado podrá satisfacer la demanda mundial sólo si suben apreciablemente los precios reales del pescado. Lo anterior supone que la acuicultura seguirá creciendo, lo que implica que deberán afrontarse las preocupaciones ambientales que plantea.

3.- Situación mundial de las flotas pesqueras

Según las estimaciones contrastadas más recientes, en 1998 la flota mundial total dedicada a la pesca consistía en unos 1,3 millones de barcos con cubierta y unos 2,8 millones sin cubierta, el 65 % de estos últimos carecía de motor. La gran mayoría de estos barcos se concentraba en Asia (84,6 % del total de barcos con cubierta, 51 % de los de sin cubierta y con motor y el 83 % de los no dotados de motor. El restante 15,4 % del total mundial de pesqueros con cubierta se reparte entre Europa (8,9 %), América del Norte y Central (4,5 %), África (1 %), América del Sur (0,6 %) y Oceanía (un insignificante 0,2 %). Los países de América del Norte y Central tenían un 21 % de pesqueros sin cubierta pero con motor, África un 16 %, América del Sur un 6 % y Oceanía un 3 % (Figuras 6 y 7)

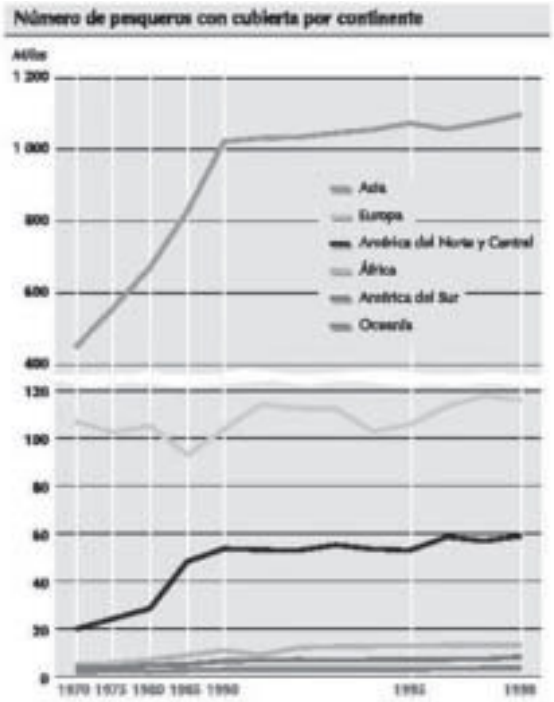


Figura 6 (Fuente: Ref. 9.7)

Figura 7 (Fuente: Ref. 9.7.)

Desde que comenzó la expansión de la flota mundial, que continuó hasta finales de los años ochenta, el número de pesqueros con cubierta se mantuvo bastante estable. En 1990 eran 1,2 millones y, desde entonces las fluctuaciones anuales han sido del 1 % aproximadamente, si bien parte de esta variación se debe probablemente a los métodos de notificación de estadísticas. Se registra la misma tendencia general a nivel de continentes.

No se dispone de indicaciones de las tendencias a escala mundial desde 1998. Sin embargo, la flota pesquera de la Comunidad Europea (UE) disminuyó de 100.085 barcos en 1995 a casi 96.000 en 2000. De los 77.500 barcos cuya eslora se conoce (no se conoce la de 18.500 barcos, principalmente italianos y portugueses), un 80 % tenía menos de 12 m de eslora, la mayoría de los cuales pertenecían a Grecia y a España. En 2000, un 14 % de los pesqueros de la U.E. tenían entre 12 y 24 m de eslora, y menos de 350 tenían más de 45 m (una reducción de 52 unidades en comparación con cuatro años antes).

En diciembre de 2000, Noruega tenía una flota de 8.430 pesqueros con cubierta y 4.585 embarcaciones sin cubierta matriculadas. Estadísticas comparativas de 1990 indican una cifra casi igual para la flota con cubierta, mientras el número de embarcaciones abiertas se había casi duplicado. La flota de Islandia tenía matriculados 1.993 barcos en 2001, de los cuales el 55 % eran sin cubierta y casi el 40 % de las embarcaciones con cubierta tenían más de 20 años. En el Japón, los pesqueros que faenan en aguas marinas y continentales eran 361.845 en 1999, cifra inferior a las 371.416 de 1995 y 416.067 de 1990. La gran mayoría (90 %) de los pesqueros con motor que faenaban en aguas marinas tenían menos de 5 toneladas brutas. Entre 1990 y 2000, el número de barcos con cubierta disminuyó en 45.000 unidades (un descenso del 12 %).

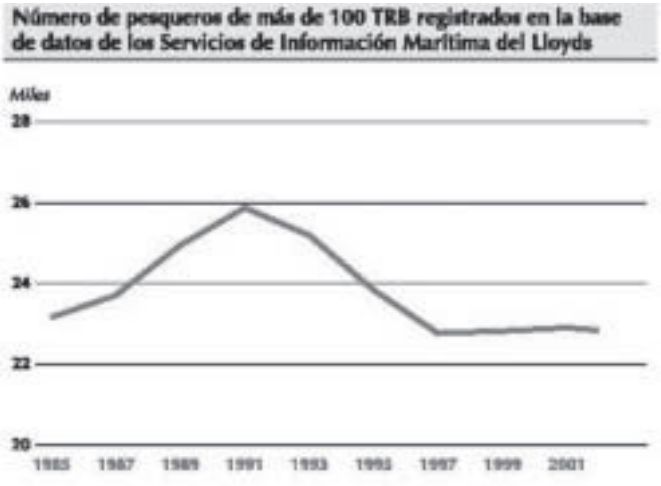


Figura 8 (Fuente: Ref. 7)

Un buen índice, que sirve para tener una idea de la evolución de las flotas pesqueras y sus tendencias, es el análisis del número de pesqueros de más de 100 TRB a lo largo de los últimos años. Los Servicios de Información Marítima del Lloyds tratan de obtener un panorama completo de este nicho de buques pesqueros (Figura 8). Cada año se añaden barcos a la base de datos, algunos de los cuales son los nuevos barcos que se construyen ese año y otros se añaden cuando se dispone de información. Lo más probable es que los barcos de más de 100 TRB faenen internacionalmente, mediante acuerdos de acceso y en alta mar, pero representan sólo una pequeña proporción de la flota pesquera mundial. No obstante, el seguimiento de la flota de más de 100 TRB da una indicación de la forma en que cambia la pesca industrial en gran escala.

4.- Aplicación del enfoque de ecosistemas en la ordenación de la pesca extractiva

4.1. El problema

En los últimos años se ha reconocido cada vez más que el enfoque tradicional de la ordenación pesquera, que considera las especies a las que se dirige como poblaciones independientes y autosostenidas es insuficiente. Se está reconociendo que la utilización sostenible de los recursos acuáticos vivos en el mundo puede conseguirse solamente si se determinan explícitamente y se comprenden en la medida de lo posible tanto los efectos del ecosistema en los recursos vivos como los efectos de la pesca en el ecosistema. También se está reconociendo formalmente que los pescadores son parte integrante del ecosistema y que es preciso conseguir el bienestar tanto del ecosistema como de los seres humanos.

Sherman y Solow (1992) han definido la **susceptibilidad de un recurso marino o de un ecosistema** a los cambios inducidos por fuerzas exteriores como esfuerzo pesquero, insumos contaminantes o cambios climáticos. Por otra parte y ateniéndonos a los conceptos de **salud y sostenibilidad** de un ecosistema, puede decirse que éstos dependen de cinco variables fundamentales: *diversidad, estabilidad, resistencia, producción y rendimiento.*

- **Los índices de diversidad** son medidas de riqueza en número de especies de un ecosistema y, en cierto modo, de regularidad, entendiéndose como tal las varianzas de la abundancia local de las especies.

- **La estabilidad** encierra la capacidad de todas las variables características de una población/ecosistema de volver a unos valores iniciales de equilibrio después de una perturbación que desplaza ese equilibrio.

- **La resistencia** es el índice de retorno de una población/ecosistema estable a su equilibrio no perturbado, o, dicho en términos más generales, la capacidad de un sistema de mantener su estructura y pautas de comportamiento ante una perturbación.

- **La producción** en sentido estricto es la biomasa generada por la población o ecosistema por tiempo unitario, independientemente de que se explote o sea consumida dentro de la red alimentaria por otras especies. A menudo, el concepto es referido a la *producción pesquera,* que se entenderá normalmente en el sentido de incluir la biomasa recolectada.

- **El rendimiento** es la cantidad de biomasa que puede recolectarse sin comprometer la capacidad de la población/ecosistema para regenerarlo. La expresión **rendimiento sostenible** se emplea a veces en ese mismo sentido, como el rendimiento que puede recogerse sin comprometer la continuidad de la producción pesquera; aunque hay que señalar al mismo tiempo que la experiencia moderna demuestra que no se trata de un valor constante, pues varía constantemente con arreglo a los cambios del régimen climático.

El reconocimiento de las interacciones esenciales entre las poblaciones y su entorno biológico, físico o químico no es nuevo; si bien los conocimientos tradicionales quedaron frecuentemente olvidados a medida que la pesca creció rápidamente en tamaño y eficiencia durante los siglos XIX y XX y se desarrollaron métodos cuantitativos de base científica como medio para calcular la forma de ajustar el potencial pesquero a la productividad de los recursos. Al principio, se desarrollaron modelos sencillos de una única especie que, utilizando los datos más fiables que se disponían de las pesquerías, fueron los instrumentos preferidos para la evaluación del comportamiento de la citada especie. Tales modelos centraban toda la atención en los recursos objetivos y en los efectos que la eliminación por pesca ejercía en su dinámica.

El enfoque por especies únicas no es sólo la causa de la insuficiencia generalizada de los sistemas convencionales de la ordenación pesquera. Así por ejemplo, los peligros y limitaciones derivados de la consideración de las poblaciones ícticas como totalmente autorreguladas se demuestran en la cuantificación de los recursos de peces pelágicos, extremadamente variable, de los sistemas de afloramientos y en los efectos de las construcciones fluviales y costeras en las poblaciones de salmón, esturión y camarón en muchas zonas.

4.2. Posibles soluciones

Los responsables de la ordenación pesquera y los científicos han respondido con lentitud a las pruebas cada vez mayores de la necesidad de considerar el ecosistema como un todo. Han entorpecido los progresos la falta de datos pertinentes y de buena calidad, la escasa comprensión de la dinámica e interacciones de la población, el ecosistema y la pesca y la falta de un paradigma alternativo creíble de una ordenación eficaz.

Para cuando en noviembre de 1995, los miembros de la FAO aprobaron el Código de Conducta para la Pesca Responsable, habían empezado ya a aparecer los principios del enfoque de ecosistemas en la pesca, incluso en instrumentos no pesqueros – como el Convenio de las Naciones Unidas sobre la diversidad biológica -. No obstante, el Código refleja esto e incluye muchas e importantes consideraciones de ecosistemas que son pertinentes para la pesca; así, en su Introducción se afirma que: "en el presente Código se establecen principios y normas internacionales para la aplicación de prácticas responsables con miras a asegurar la conservación, la gestión y el desarrollo eficaces de los recursos acuáticos vivos, con el debido respeto del ecosistema y de la diversidad".

En todo el código se incluyen referencias a distintas consideraciones de ecosistema y, en el Artículo 6, se exige que los Estados conserven los ecosistemas acuáticos. En esta línea, en el Párrafo 6.6. se dice que: "Deberían continuar perfeccionándose y aplicándose... artes y prácticas de pesca selectivas y ambientalmente seguras a fin de mantener la biodiversidad y conservar la estructura de las poblaciones y los ecosistemas acuáticos", mientras que, en el Párrafo 7.2.2., se especifica que las medidas de ordenación deberían encaminarse, entre otras cosas, a la conservación de la biodiversidad, a la consideración de los efectos ambientales y a la reducción al mínimo de efectos perjudiciales como la contaminación, los descartes, las capturas de especies no objetivos – by catch – y los efectos sobre las especies asociadas o dependientes. El cumplimiento efectivo de estas y otras disposiciones del Código contribuiría a avanzar mucho hacia la aplicación realmente eficaz de un *Enfoque de Ecosistemas en la Pesca (EEP).*

Como primer paso en esta dirección, la FAO y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) están preparando conjuntamente un documento centrado en la ordenación pesquera basada en ecosistema, que servirá de base para la cooperación potencial de las organizaciones regionales competentes. En el documento se resume la labor que las organizaciones regionales han realizado en relación con la ordenación basada en el ecosistema, se exponen posibles mecanismos de cooperación y se señalan cuestiones que han de seguir examinándose.

4.3. Intervenciones recientes

La medida más reciente en el lento proceso hacia la aceptación formal y mundial de la necesidad de ordenar las actividades pesqueras como componentes integrantes de ecosistemas dinámicos se realizó en la Conferencia sobre la Pesca Responsable en el Ecosistema Marino, or-

ganizada por la FAO y el Gobierno de Islandia, con el apoyo del Gobierno de Noruega, Reykiavik, en octubre de 2001. Al final de esta Conferencia, se aprobó la Declaración de Reykiavik, que incluye la promesa de que los Estados firmantes "en un esfuerzo para fortalecer la ordenación responsable y sostenible en el ecosistema marino, trabajaremos... en la incorporación de consideraciones relativas al ecosistema en dicha ordenación con ese fin".

Por consiguiente, se ha establecido firmemente la intención, pero hay todavía bastante incertidumbre sobre lo que incluye exactamente el EEP y cómo aplicarlo. A tal efecto, la Conferencia de Reykiavik pidió a la FAO que elaborara proyectos de directrices para presentarlos al 25º período de sesiones del Comité de Pesca (COFI) en 2003. Actualmente se está realizando este trabajo, pero no se han terminado aún de preparar las directrices. No obstante, hay algunos principios del EEP que se aceptan ampliamente y serán casi ciertamente la característica principal de las directrices. Tales principios aparecen ya reflejados en el Código y se resumen a continuación:

- El primer paso para la aplicación del EEP es *determinar y describir los diferentes ecosistemas explotados y sus límites en cuanto entidades separadas a efectos de la ordenación.* Dicha clasificación estará orientada por los conocimientos disponibles sobre las actuales pesquerías y poblaciones objetivo, así como por otra información. Hará falta aplicar para ello cierto pragmatismo, ya que todos los ecosistemas tienen fronteras abiertas a través de las cuales se producen intercambios. No obstante, las definiciones deben tratar de identificar unidades que son en gran medida independientes de las zonas circundantes y, por lo tanto, pueden ordenarse eficazmente como entidades individuales. Las definiciones de los ecosistemas deberían incluir listas de especies importantes, señalando las especialmente vulnerables o en peligro, y descripciones de los hábitats que son decisivos para la productividad del ecosistema.

- Una vez que se han identificado las unidades de ecosistema, hay que elaborar objetivos de ordenación para la pesca en el ecosistema en su conjunto, a fin de facilitar la consecución de los máximos beneficios de forma sostenible. De conformidad con el Derecho del Mar de las Naciones Unidas y el Código, esto debería incluir, en la medida de lo posible, el mantenimiento o la reconstrucción del ecosistema, su hábitat y su biodiversidad en condiciones que permitan la conservación de todas las especies con niveles de máxima producción. Es evidente que, dentro del objetivo general de obtener del ecosistema en su conjunto los máximos beneficios, entrarán también los objetivos normales de la ordenación pesquera convencional, que abarcan los aspectos económicos, sociales y biológicos en relación con distintas especies y escalas de pesca. No obstante, en el EEP, también es necesario reconocer las interacciones y limitaciones de los ecosistemas y adoptar medidas para conciliar los objetivos más amplios a fin de que puedan alcanzarse todos ellos simultáneamente, en lugar de estar en conflicto. Al tratar de conseguir esta conciliación, la asignación equitativa de los recursos sigue siendo la tarea fundamental.

- Los objetivos del EEP deben ser ciertamente más amplios que los de una pesquería completa o incluso del sector pesquero. Hay que considerar *objetivos más amplios,* tales como: *la protección y el restablecimiento de hábitat críticos y de zonas de cría y desove; el mantenimiento de la calidad, diversidad y disponibilidad de los recursos; el restablecimiento o la rehabilitación de las poblaciones; y la conservación de la biodiversidad y la estructura de las poblaciones.* Deberán incluirse también objetivos económicos y sociales en esta escala más amplia del ecosistema, por ejemplo, teniendo en cuenta los medios de subsistencia rurales y otras actividades socioeconómicas que influyen en el ecosistema o dependen de él.

- Como se ha indicado ya, *es preciso conciliar los posibles conflictos e incoherencias entre estos objetivos a fin de establecer una serie de objetivos simultáneamente alcanzables que abarquen las cuestiones biológicas, ecológicas, económicas, sociales e institucionales.* Es probable que ésta sea la parte más discutida de la aplicación de la EEP y exigirá celebrar consultas con todas las partes legítimamente interesadas a fin de asegurar su apoyo y colaboración.

- Una vez determinados y acordados los objetivos, habrá que *establecer puntos de referencia o indicadores de la sostenibilidad adecuados,* por medio de los cuales se informará a los responsables de la ordenación y a otras partes interesadas sobre el avance en el logro de los objetivos o las limitaciones. Los puntos de referencia deberán reflejar la gama de objetivos acordados y basarse en los mejores datos científicos disponibles. El Comité Científico de Investigaciones Oceánicas de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), con la aportación de la FAO, está examinando actualmente puntos de referencia adecuados para el EEP por medio de su Grupo de Trabajo *sobre indicadores cuantitativos* del ecosistema para la ordenación pesquera.

- Es evidente que se necesitará un *sistema de seguimiento eficaz* para garantizar que pueda vigilarse la situación del ecosistema continuamente y se pueda comparar con los puntos de referencia para poder adoptar medidas correctivas cuando sea necesario.

- En la ordenación pesquera, *las medidas de ordenación son instrumentos que se emplean para alcanzar objetivos.* Muchas de las medidas disponibles para la EEP serán las mismas utilizadas en la ordenación convencional por especies: *controles de los insumos y los productos, medidas técnicas relativas a las artes y controles de los barcos, y períodos y lugares de veda.* Las necesidades fundamentales de evitar la capacidad excesiva de pesca y asegurar condiciones económicas que fomenten la pesca responsable son tan importantes para el EEP como para los enfoques por especies. No obstante, habrá que elaborar medidas de control de la pesca y ampliarlas para aplicarlas al ámbito más amplio del EEP, a la vez que los controles de los usuarios no pesqueros deberán formar parte del enfoque de ecosistemas para la ordenación pesquera. La consideración de los ecosistemas, en lugar de cada población, pondrán de relieve los elevados niveles de incertidumbre con relación a la situación y dinámica de los ecosistemas y sus elementos, por lo que es fundamental para el EEP una aplicación inteligente del enfoque precautorio.

- Los problemas relacionados con los sistemas de acceso libre y los sistemas en que los derechos de acceso exceden de la capacidad de producción de los recursos son ahora una causa bien conocida de los fracasos de la ordenación de la pesca. Este problema seguirá siendo, al menos, tan grave en la aplicación del EEP, por lo que la *asignación de distintas formas de derecho de pesca explícitos y de aplicación judicialmente obligatoria,* así como otros tipos de derechos, es parte integrante del EEP. Al asignar tales derechos, es necesario considerar todos los aspectos del ecosistema y los efectos de todos sus usuarios, tanto si lo utilizan directa como indirectamente. Por consiguiente, no sólo habrá que tener en cuenta los derechos de pesca, sino también los *derechos de desarrollo, los derechos de producción, los derechos de turismo y otros derechos.*

- La aplicación del EEP implica el reconocimiento explícito de toda la amplia gama de usuarios que influyen en el ecosistema, y es necesario *establecer procesos eficaces de consulta y adopción de decisiones con todos los interesados legítimamente.* La participación en el EPP de un mayor número de grupos interesados exigirá probablemente más tiempo y gastos para consultas y adopción de decisiones, pero es esencial para garantizar el cumplimiento y la cooperación.

4.4. Perspectivas futuras

Es probable que la aplicación del EEP sea un proceso lento y difícil, que exija notables ajustes sociales y económicos en un entorno global que se enfrenta ya con importantes problemas sociales y económicos. La mayoría de los países están tratando ya de progresar en la aplicación del Código y encontrarán algunas dificultades, incluidas otras adicionales, en sus esfuerzos por aplicar un enfoque de ecosistemas eficaz en su ordenación pesquera. La insuficiencia de recursos financieros, de capacidad y de conocimientos técnicos, así como la competencia de otras necesidades económicas, ambientales y sociales acuciantes, son obstáculos que se interponen a la aplicación del Código. Se previeron estos problemas para los países en vías de desarrollo en el Artículo 5 del Código donde se señalan las necesidades especiales de estos países, pero no se han afrontado todavía debidamente.

Un enfoque de ecosistema exigirá el seguimiento y la evaluación de todos los aspectos del ecosistema, la aplicación de una gama más amplia de medidas de ordenación, posiblemente más control y vigilancia y la dedicación de más tiempo a la interacción con una gama más amplia de interesados. Los Organismos Nacionales de Ordenación suelen estar ya desbordados, por lo que el EEP exigirá aún más recursos financieros e institucionales, así como personal, a menos que todas las partes puedan encontrar los medios de distribuir sus conocimientos técnicos y personal con mayor eficacia y eficiencia.

De cualquier modo, la transición no será fácil y podrá resultar también costosa. Aunque el enfoque de ecosistemas para la ordenación pesquera deberá proporcionar mayores beneficios a largo plazo, se producirán costos de transacción hasta que los ecosistemas recuperen su productividad y estructura. Los países tendrán de proveer a tales gastos y toda aplicación a nivel mundial exigirá la prestación de notables asistencias a los países en vías de desarrollo, a fin de que puedan sufragar los costos de transacción y elevar su capacidad al nivel mínimo necesario. En todos los casos, será también necesario considerar otras fuentes posibles de ingresos para contribuir a sufragar los gastos de la ordenación pesquera; quienes más se benefician de la pesca son, evidentemente, una fuente potencial de tales fondos adicionales.

Actualmente existe una preocupación pública y política generalizada sobre los efectos de la pesca en los ecosistemas. No cabe duda de esta preocupación es justificada, aunque a veces sea un poco exagerada. En muchos países, la pesca tiene un peso político y económico limitado y, en esta era de globalización, existe el riesgo de que se consideren las actividades pesqueras como algo no insustituible y se reduzcan en casos de duda, a menos que exista una respuesta adecuada del sector pesquero a tales preocupaciones ambientales legítimas. Se acentúa el riesgo debido a la urgencia de elaborar enfoques de ordenación que den resultados aceptables y se adapten a las distintas características de los países y recursos.

En las iniciativas recientes de política pesquera, desde el código hasta la Declaración de Reykiavik, la comunidad pesquera mundial parece responder a las preocupaciones ambientales y ha comprobado que los progresos en la aplicación del EEP son fundamentales para mantener la productividad de los ecosistemas acuáticos y el bienestar de la sociedad. Por consiguiente, los incentivos necesarios para alcanzar el éxito deben ser elevados.

5.- Desarrollo sostenible de la pesca. La finalidad de los indicadores

La industria pesquera, considerada mundialmente, es un sector de muy fácil adaptación, dirigido por el mercado y dinámicamente internacionalizado dentro de la economía mundial. La presión que se ejerce sobre los recursos sigue aumentando todavía, debido a la persistencia de la tendencia mundial en cuanto al aumento del consumo de pescado, a causa del continuo crecimiento de la población humana (especialmente en las zonas costeras). Muchas flotas pesqueras son muy móviles y la rápida innovación tecnológica ha incrementado su eficiencia y limitado la capacidad de cada gobierno de ejercer un control sobre la presión pesquera. Unidos a esta presión existen numerosos problemas, tales como los cambios sustanciales en la estructura del ecosistema, los desperdicios de los descartes, los efectos en las especies en peligro, la pérdida de hábitats fundamentales, los crecientes conflictos y enfrentamientos por el acceso a las pesquerías, y las subvenciones que causan el exceso de capturas y de capacidad.

El desarrollo sostenible de la pesca exigirá una mejor forma de gobierno y la introducción de cambios en la perspectiva de los principales interesados para centrarse más en los resultados a largo plazo. Esto exigiría:

- Un mayor reconocimiento de factores que superan los límites de la ordenación pesquera convencional;
- Una mejor integración de la ordenación pesquera en la ordenación de zonas costeras;
- El control de las actividades en tierra que degradan el medio marino;
- Un control más estricto del acceso a recursos compartidos;
- Instituciones y marcos jurídicos más sólidos;
- Una mayor participación de todos los interesados en el proceso de ordenación pesquera;
- Recoger y compartir mejor la información sobre la pesca y su entorno;
- Un conocimiento mejor de las características socioeconómicas de la pesca;
- Sistemas más fuertes de seguimiento, control y aplicación;
- Medidas para afrontar la incertidumbre y variabilidad de los recursos naturales y la dinámica del ecosistema; y
- Un firme compromiso de la comunidad para utilizar de forma responsable los recursos naturales.

Existe ya un marco jurídico de principios para la ordenación pesquera en la UNCLOS (1982), el Acuerdo de las Naciones Unidas de 1995 sobre las poblaciones transzonales y altamente migratorias y el Código de Conducta de la FAO para la Pesca Responsable (1995).

Para colocar la actividad pesquera en un contexto de desarrollo sostenible, las políticas deben afrontar específicamente las relaciones recíprocas entre el presente y el futuro en lo que respecta al agotamiento de las poblaciones ícticas, así como a los efectos perjudiciales de la actividad pesquera (u otras actividades económicas), los asentamientos costeros y el vertido de residuos sobre ecosistemas marinos más amplios. En el ámbito general del desarrollo sostenible de la pesca hay que considerar varios objetivos:

- Mantener actividades de recolección y elaboración pesqueras basadas en ecosistemas marinos especificados e identificables;
- Garantizar la viabilidad a largo plazo del recurso que sustenta estas actividades;
- Proveer al bienestar de una fuerza de trabajo pesquera dentro de una comunidad y un contexto económico más amplios; y
- Mantener la salud e integridad de los ecosistemas marinos en beneficio de otros usos y usuarios, tales como la biodiversidad, el interés científico, el valor intrínseco, la estructura trófica y otros usos económicos, como el turismo y el esparcimiento.

Se necesitan ahora indicadores para determinar si se están persiguiendo estos objetivos y si se están alcanzando los objetivos más amplios del desarrollo sostenible.

Muchos de los objetivos más amplios de desarrollo sostenible estarán en consonancia con las metas del sector pesquero, por ejemplo, el mantenimiento de las poblaciones ícticas y la conservación de su hábitat. Sin embargo, otros objetivos del desarrollo sostenible podrán imponer límites a la forma o la medida en que el sector pesquero puede perseguir sus propios objetivos. Por ejemplo, la necesidad de proteger aves marinas en peligro puede conducir a restricciones de determinados métodos de pesca y limitar el desarrollo sostenible de un grupo industrial. Una política que dé prioridad de desarrollo a determinados grupos de personas puede influir también en la forma en que se regule el acceso a los recursos pesqueros. De igual forma, podrá limitarse o prohibirse la pesca en determinadas zonas porque se concede prioridad a otra actividad como la minería, la acuicultura, el turismo o la conservación de la naturaleza.

La ordenación pesquera para el desarrollo sostenible es una actividad que tiene muchas dimensiones y muchos niveles y debe tener en cuenta consideraciones más amplias que la mera supervivencia de las poblaciones ícticas y la pesca. Exige información y, por tanto, indicadores sobre dimensiones que superan con mucho los límites de las poblaciones ícticas y la actividad pesquera. Los cambios en la actividad pesquera deberán evaluarse con referencia a las fuerzas impulsoras del cambio económico y ecológico que influyen tanto en la demanda como en la oferta de pescado. Estas fuerzas externas incluirán reclamaciones opuestas que compiten por el uso y la ordenación de los ecosistemas marinos.

En la Figura 9 se muestra la relación entre una ordenación pesquera más convencional, que se centra en la ordenación de poblaciones fijadas como objetivo dentro de una unidad de ordenación, como una pesquería, y el desarrollo sostenible del sector pesquero basado en un sistema de referencia del desarrollo sostenible (SRDS, que se describe

en detalle más adelante) que emplea indicadores y puntos de referencia. Es evidente que algunos de los indicadores serán comunes a estas distintas escalas, pero la medida de ello dependerá mucho del ámbito y el enfoque de los objetivos dentro del sector y la unidad de ordenación. La ordenación pesquera convencional se ha ocupado de cuestiones de desarrollo sostenible desde hace mucho tiempo, pero la tendencia moderna se orienta a ampliar el concepto de ordenación a fin de incluir más dimensiones del sistema y otras pesquerías y componentes del sistema que se estudian menos intensamente.

Figura 9 (Fuente: Ref. 7)

La adopción de decisiones en materia de pesca debe reconciliar objetivos e intereses en competencia recíproca (desde dentro y fuera de las comunidades pesqueras) que se expresan en distintos lenguajes y a escalas diferentes. La calidad de los indicadores y la información deberá ser tal que contribuya a la comunicación y coordinación de las acciones de todos los interesados en el sector pesquero.

La finalidad de los indicadores

Como se ha indicado ya, la finalidad de los indicadores es mejorar la comunicación, transparencia, eficacia y rendición de cuentas en la ordenación de los recursos naturales. Los indicadores ayudan en el proceso de evaluar el funcionamiento de las políticas y ordenación pesqueras a nivel mundial, regional, nacional y subnacional. Proporcionan un instrumento de fácil comprensión para describir la situación de los recursos y la actividad pesquera y para evaluar las tendencias con relación a objetivos del desarrollo sostenible. En el proceso de medir los progresos hacia el desarrollo sostenible, un conjunto de indicadores debería estimular también la adopción de medidas para alcanzar el desarrollo sostenible.

Los indicadores no son un fin en sí mismos. Son un instrumento que ayuda a hacer evaluaciones claras y comparaciones entre pesquerías a lo largo del tiempo. Describen en términos sencillos la medida en que se están consiguiendo los objetivos fijados para el desarrollo sostenible.

Los indicadores pueden considerarse como los instrumentos del puente del barco pesquero que muestran al capitán la dirección y velocidad del barco, el combustible que queda y el estado de los sistemas operativos necesarios para garantizar que el barco pueda seguir faenando con seguridad. Los indicadores señalan los riesgos potenciales en la ruta del barco, pero la responsabilidad de juzgarlos y cambiar de dirección corresponde al capitán. Lo mismo que los instrumentos del puente, los indicadores resumen grandes cantidades de información en las pocas señales pertinentes que el capitán necesita para actuar.

Los indicadores ofrecen información de dos formas complementarias:

- Primero, facilitan información sobre la actividad a una escala determinada: por ejemplo, información sobre una población íctica o una actividad pesquera específica para una determinada región geográfica.
- Segundo, la información facilitada para una unidad de actividad a una escala permite considerar esta actividad en relación con otras escalas (superiores o inferiores) de actividad. Por ejemplo, la actividad de una comunidad pesquera local puede evaluarse en el contexto de la presión general ejercida sobre determinadas poblaciones ícticas en una región más amplia. O el funcionamiento económico del sector pesquero de una nación y su impacto en los recursos pueden ser valorados en el contexto de evaluaciones más amplias del funcionamiento económico y ambiental de la nación.

Las cuestiones relacionadas con el desarrollo sostenible se plantean de forma distinta y a niveles diferentes. Utilizando una serie apropiada de indicadores, el estado observado y las tendencias de los recursos pesqueros y las pesquerías pueden evaluarse o bien en sí mismos (por ejemplo, la sostenibilidad de una actividad pesquera o del recurso) o bien pueden estudiarse con referencia al desarrollo sostenible a un nivel de sociedad y ecosistema más amplio. La aplicación de indicadores en la pesca de captura marina debe abarcar estas dos perspectivas.

Los indicadores pueden ayudar a simplificar y armonizar la presentación de informes a distintos niveles. Por ejemplo, a nivel **mundial,** los países están obligados en virtud de distintos acuerdos internacionales a informar sobre los progresos en muchas facetas del desarrollo sostenible. Los indicadores pueden ayudar a simplificar las contribuciones de los países a los informes y evaluaciones a escala mundial, así como a mejorar el intercambio de experiencias y las comparaciones entre países.

A nivel **regional,** los indicadores pueden ayudar en el proceso de armonizar las estrategias de ordenación de recursos transfronterizos y medir la salud general de ecosistemas marinos en gran escala. A nivel **nacional,** los países pueden utilizar indicadores para obtener una imagen completa del sector pesquero y su entorno.

A nivel de pesquerías, los indicadores ofrecen un instrumento operativo de ordenación pesquera, como puente entre los objetivos y las medidas de ordenación. Por ejemplo, un indicador como la estimación de la biomasa actual obtenida de un modelo de evaluación de poblaciones puede servir para llegar a una decisión administrativa que especifique el límite de capturas del año siguiente. Pueden utilizarse también los indicadores para hacer surgir una respuesta de ordenación más general, como las realizaciones con respecto a un plan de ordenación costera más integrado.

Los indicadores utilizados anteriormente en la ordenación pesquera tendían a ser biológicos y centrarse en determinadas especies. Se necesitará una gama más amplia de indicadores para evaluar los progresos hacia el desarrollo sostenible, incluyendo indicadores que reflejen objetivos ecológicos, sociales, económicos e institucionales más amplios.

Los indicadores pueden apoyar la adopción de decisiones eficaces y el establecimiento de políticas en todas las etapas del ciclo de adopción de decisiones: durante la identificación de los problemas y la formulación, aplicación o evaluación de las políticas. En países desarrollados, se hacen evaluaciones previas y posteriores de las pesquerías utilizando modelos de complejidad cada vez mayor que exigen disponer de datos. Los resultados de los modelos son en muchos casos muy complejos y su presentación puede variar mucho según los distintos modelos. Como es necesario presentar estos resultados de forma sencilla y comprensible, los indicadores son muy importantes en la comunicación de los resultados científicos para los responsables de las decisiones. En muchos países en desarrollo (y, frecuentemente, países desarrollados) como los costos de la compilación y análisis de los datos necesarios para estos modelos pueden ser bastante elevados, no es viable compilar toda la información necesaria y un conjunto de indicadores puede simplificar el proceso de evaluación y presentación de informes.

6.- Influencia de las innovaciones tecnológicas en la sostenibilidad. Prácticas pesqueras destructivas y pesca excesiva

6.1. Efectos de las artes de pesca en el ecosistema

La pesca intensiva modifica la abundancia, la estructura por edades, la composición de las especies y las posibilidades de repoblación de los

cardúmenes ícticos. La explotación moderada elimina ejemplares viejos y de lento crecimiento y reduce la abundancia de los grandes predadores, aumentando, por lo tanto, la productividad, y por ende el **rendimiento sostenible,** de las poblaciones remanentes. La explotación intensa puede determinar la "extinción comercial" de clases maduras más viejas y de especies grandes y de lento crecimiento en general. Aunque son poquísimos los casos demostrados de extinción real de especies solo por la pesca, la pesca intensiva reduce la diversidad genética de las especies que son objeto de ella.

El hecho de que los artes y métodos de pesca tengan como meta general un tamaño comerciable del pescado, en algunas pesquerías no ha impedido la captura y el descarte de grandes cantidades de especies y tamaños que, con ulteriores avances, podrían comercializarse como fuente valiosa de proteínas. En estos últimos años, la preocupación general por el llamado"problema de las capturas incidentales" se ha volcado especialmente en la captura intencional o incidental o en el atrapamiento de los mamífero, aves y tortugas marinas a causa del empleo de redes de pesca o su captura incidental o la pérdida o descarte de redes de pesca: la llamada pesca "fantasma". Hay que aspirar a reducir esas capturas incidentales al mínimo, mejorando el diseño de los aparejos y las prácticas de pesca.

La sostenibilidad de los recursos marinos en todos los océanos del globo incita cada vez más a científicos y profesionales a practicar una pesca más inteligente y más selectiva. Los últimos estudios realizados demuestran que una superexplotación de algunas especies demersales – sobre todo de juveniles -, puede traducirse a medio plazo en una reducción del esfuerzo pesquero de, al menos, un 50%. Sin embargo, las simulaciones realizadas en base a Dinámica de Poblaciones confirman que, si se aumenta la talla de captura de 15 a 35 cm, se obtendría, en seis años, un incremento de un 35 % en tonelaje capturado sin aumentar el esfuerzo pesquero.

Otro aspecto práctico del desarrollo sostenible es la aplicación de artes y métodos de pesca más selectivos. Los pescadores no gustan de capturas incidentales de pescado no comerciable o de tamaño muy pequeño o de especies no deseadas, pero las artes y métodos de pesca raras veces son plenamente selectivos, por lo que los pescadores tiran al mar lo que no pueden vender. Por ello, desde hace más de diez años, varios equipos compuestos por Ingenieros y Biólogos Marinos, trabajan con el fin propuesto en varios Institutos especializados. Es de destacar los trabajos realizados en IFREMER (Francia), cuya síntesis se expone a continuación:

Arte de arrastre selectivo para la pesca del rape

El arte ensayada y probada, derivada de un prototipo noruego para la pesca de la gamba, favorece la huída de los juveniles e inmaduros de la especie considerada. Para ello, se interpone en el cuerpo central de la red una rejilla enmallada que sólo deja pasar individuos de tamaño adulto, conduciendo el resto, juveniles y gran cantidad de descartes o especies de acompañamiento, al exterior de la bolsa sin dañarlos (ver Figura 10), mediante un dispositivo o abertura de evacuación. Los resultados más recientes demuestran que, con este dispositivo, los descartes y juveniles capturados han disminuido alrededor de un 60%, sin modificación notable en las capturas de talla y peso comercial (rape, raya y merluza).

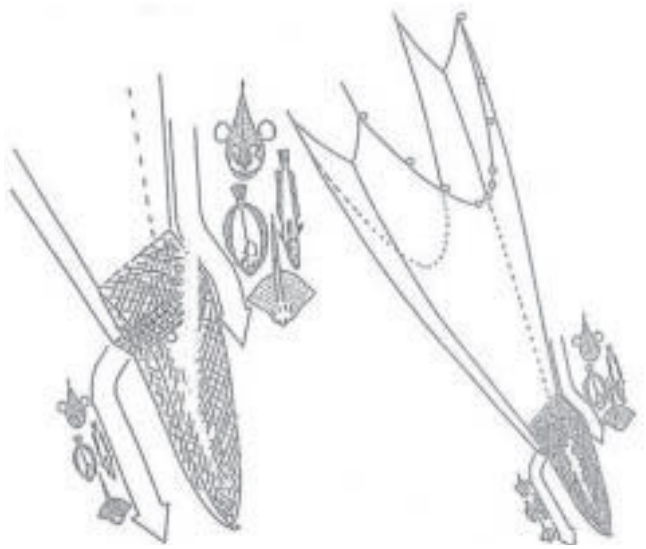


Fig. 10 – Arte selectivo para la pesca de arrastre – (Fuente: Ref.)

Artes selectivas para separar el langostino de los juveniles de merluza

Cuando dos especies de interés comercial tienen el mismo hábitat, es muy difícil realizar una captura "a la medida" del pescado o del crustáceo objeto de la pesca. Es por ello necesario utilizar artes selectivas que favorezcan el escape de, al menos, los juveniles de la especie contraria.

En varios países europeos se han realizado experimentos muy satisfactorios situando, en la parte superior del cuerpo central de la red, ventanas de malla cuadrada (ver Figura 11). En las pesquerías de merlán de Irlanda del Norte y Escocia se han utilizado estos dispositivos con éxito aceptable.

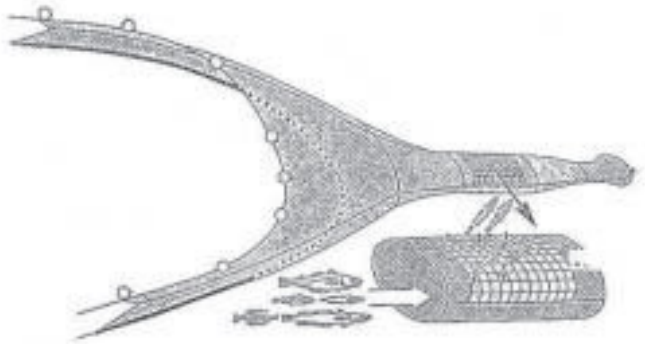


Fig. 11 – Arte selectiva para separar el langostino de los juveniles de merluza - (Fuente: Ref.)

Sin embargo en ocasiones, y para algunas pesquerías, el efecto resultante de la aplicación de estos dispositivos ha sido el contrario al deseado. Las experiencias realizadas en 1998, con dos dispositivos de ventana diferentes, a bordo del buque de investigación *Gwen Drez* de IFREMER, frente a las costas bretonas, demostraron que las capturas de juveniles de merluza (menos de 30 cm) eran siempre superiores a las normales e, incluso, duplicaban en algunos casos al de las artes de arrastre convencionales.

La notificación de estos resultados a la Comisión Europea, supuso la supresión en la Región III, de este dispositivo del paquete de innovaciones tecnológicas recomendados por la UE.

Arte selectiva para la captura de gambas

El principio de estas artes se basa en la distribución vertical de las especies en la entrada del arte. Las experiencias realizadas con artes dotadas de un paño separador (ver Figura 12) salva a la mitad de los lenguados y a la casi totalidad de las platijas, lo que representa globalmente el 50 % de los descartes.

Influencia de los materiales de los hilos de las mallas en la selectividad

Parece demostrado que los materiales utilizados en los hilos que componen las mallas ejercen una cierta influencia en la selectividad de las capturas. En los estudios realizados se aprecia que la utilización de materiales más flexibles – como por ejemplo el Polietileno – favorece la huida de los juveniles de merluza, aunque también deja escapar una cantidad apreciable de langostinos de talla comercial.

Una campaña realizada por IFREMER en 1997, en la que se utilizó indistintamente hilo simple y doble de Polietileno, arrojó resultados contradictorios, pero quedó claro que, bajo una presión importante (gran volumen) de capturas, las mallas del arte se abren siempre, sea cual sea la rigidez del material.

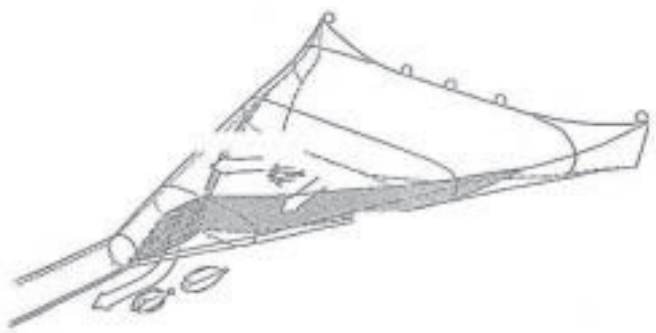


Fig. 12 - Arte selectiva para la captura de gambas – (Fuente: Ref.)

Sin embargo, la pesca con redes de arrastre, deriva y cerco, aun cuando se realice con artes mejorados y de forma responsable, capturará inevitablemente pequeños números de especies no pretendidas. Algunos tipos de artes no pueden sustituirse fácilmente ni siempre pueden modificarse convenientemente para ajustarse a criterios excesivamente rigurosos. La aplicación de unas normas excesivamente restrictivas puede, por lo tanto, dar lugar a que desaparezcan muchas modalidades de pesca comercial, tanto en gran escala como artesanal. Si en realidad pueden reducirse notablemente los problemas mediante una reducción del esfuerzo de pesca o de las áreas/temporadas de pesca, en la aplicación de esas medidas de conservación han de tenerse en cuenta las dificultades que así se crean a las poblaciones ribereñas humanas en general y a las comunidades pesqueras en particular, especialmente en los países en desarrollo.

6.2. Ampliación de la flota y sobrecapitalización

En las últimas décadas se ha registrado una gran expansión geográfica del radio de acción de las flotas pesqueras, que incluso antes de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar faenaban en todos los mares del mundo (FAO 1992). En el mismo período, los países ribereños en desarrollo han visto como sus recursos marinos silvestres eran explotados primeramente por flotas extranjeras de gran radio de acción y, últimamente, por flotas nacionales, a veces mediante empresas conjuntas entre estados ribereños y países pesqueros situados a gran distancia. Independientemente de la estrategia de explotación que se aplique, elemento indispensable del régimen pesquero nacional, es un sistema de vigilancia de los recursos.

La experiencia ha demostrado que la explotación intensa fomenta el predominio de un empleo más eficaz de equipo especializado para capturar y elaborar el pescado. Equipo que muchas veces han de comprarlo los países en desarrollo empleando divisas fuertes. De ahí que el desarrollo no controlado perjudique los ingresos netos por exportación y la reserva de divisas, al propio tiempo que aumenta la inestabilidad de los recursos marinos. Puede mantenerse una base sana de los recursos controlando rígidamente el desarrollo de la flota. Cabe señalar que unos costes elevados de funcionamiento (combustible, etc.) puede suponer teóricamente un freno para unas inversiones en exceso. En cambio, las subvenciones de combustible para las actividades pesqueras marinas suelen tener efectos negativos contrarios en la base de recursos y reducir las opciones que hay para un desarrollo sostenible.

7.- La acuicultura como alternativa a la sostenibilidad

La Acuicultura, según definición de la FAO (1992), es el cultivo de organismos acuáticos, incluyendo peces, moluscos, crustáceos y plantas acuáticas. Es una actividad practicada por el hombre desde el principio de las civilizaciones, pero es destacable el lento desarrollo que ha experimentado en comparación con otras actividades productivas, como la ganadería.

Hoy en día, la evidente crisis de los recursos pesqueros y el desarrollo de nuevas tecnologías, permiten contemplar la Acuicultura como una actividad que juega un papel esencial en el futuro de la alimentación humana, con vistas a mantener los niveles adecuados de pescado en la dieta.

Durante el período 1988-1997, la producción acuícola aumentó progresivamente hasta alcanzar una producción total en el año 1997, sin incluir las plantas acuáticas, de 28,8 millones de toneladas, de los que 17,6 fueron de acuicultura continental y 11,2 correspondieron a la acuicultura marina o Marcultura. La mayor parte de la acuicultura se concentra en los PVD o Países en Vías de Desarrollo, principalmente asiáticos; Europa, con un 8,5 % de la producción es el segundo continente en producción acuícola, caracterizándose las especies que se producen por alcanzar altos valores económicos en el mercado.

En cuanto a los cultivos que se realizan, Asia centra su mayor producción en acuicultura continental, destacando el cultivo de carpas con un escaso valor de mercado, también en este continente hay una importante producción de langostino. En América del Sur destaca el cultivo del salmón de Chile, especie de alto valor comercial, así como el cultivo más tradicional de langostino en Ecuador, Perú, Méjico y otros. En América del Norte cabe mencionar la gran producción de salmón en Canadá y, en menor proporción, la de trucha, bagre, langostino, ostra y salmón en los Estados Unidos. En Oceanía, los moluscos y el salmón ocupan los primeros puestos. En Europa cabe destacar la cría de varias especies, como el salmón en Noruega, Reino Unido e Irlanda; la trucha arcoiris en Francia, Italia, Dinamarca y España, entre otros; la rápida expansión de la producción de dorada y lubina en los países del Mediterráneo, fundamentalmente en Grecia, Turquía, Italia y España. En cuanto a moluscos, es de destacar la producción de mejillón en España y Holanda, y el gran desarrollo de la producción de ostra en Francia.

Como ya se ha mencionado anteriormente, la acuicultura europea se caracteriza, al contrario de lo que ocurre en los PVD, por el cultivo de especies de alto valor añadido y sistemas tecnológicamente avanzados. No obstante, sigue existiendo un fuerte componente de la acuicultura más tradicional, que supone un porcentaje importante del total de la acuicultura, y que logra que Francia y España ocupen los primeros puestos de la acuicultura europea, en el primer caso gracias a la ostricultura y en el segundo caso debido al cultivo del mejillón. En ambos casos se trata de formas de cultivo muy artesanales.

A finales de la década de los ochenta, comenzó una fuerte evolución industrial de la acuicultura, que ha originado que actualmente exista un importante número de industrias consolidadas en nuestro entorno cultural, industria que, en algunos casos, han superado en dimensión a las de la pesca. Se utilizan tecnologías de producción muy avanzadas que han permitido realizar un rápido desarrollo y, por descontado, las especies que se están desarrollando más en la actualidad son aquellas que alcanzan un valor alto en el mercado y permiten soportar importantes inversiones económicas.

Hay que subrayar el hecho de que España, que tenía una importantísima producción de pesca extractiva cuando los anteriores países aún no habían comenzado a despuntar, se ha visto ampliamente superada en pocos años por el desarrollo de éstos en materia de acuicultura marina.

Dentro de este panorama, España estaba situada en el puesto 14 del ranking mundial de productores al final del Segundo Milenio. Por delante de nuestro país en Europa se encontraban Francia y Noruega, aunque en el mismo rango de producción de las 200 – 300 mil toneladas/año. Pero, aunque la producción española en 1998 fue superior a las 313.000 toneladas, si se excluye el mejillón ésta quedaba reducida a 53.900 toneladas, a pesar de que en el último decenio se ha incorporado a las modalidades tradicionales (trucha arcoiris, peces planos de estero, etc...) un nuevo sector altamente industrializado y en rápida expansión cuyos exponentes más característicos son el cultivo de rodaballo en el norte y noroeste en instalaciones intensivas en tierra y el de la lubina y dorada en jaulas flotantes en el Mediterráneo, región suratlántica y Canarias.

Cabe destacar, además, que algo esencial para el desarrollo sostenido de la acuicultura marina y para las medidas de mejora del hábitat, - como es la construcción, por ejemplo, de arrecifes artificiales -, es la asignación de derechos exclusivos a usuarios sobre el área de actuación, y a protección de los cultivos permanentes contra los efectos perjudicia-

les de otros usuarios del medio ambiente. No puede permitirse que coexistan en un mismo lugar con la acuicultura marina todos los otros usos posibles del medio ambiente marino, por lo que hay que desarrollar, en consecuencia, un régimen jurídico adecuado.

De todas formas, también existen algunas limitaciones importantes en el desarrollo de la acuicultura marina. Así, uno de los más graves condicionantes es el de que, si se exceptúan las algas y los bivalvos, la mayoría de las especies ícticas cultivables son carnívoras y dependen de alimentos a base de proteína animal. Este condicionante da lugar a unos productos marinos económicamente importantes y que tienen un alto valor en el mercado pero que no contribuyen, necesariamente, a la seguridad alimentaria. Se ha estimado que en 1998, la acuicultura utilizó un 15 % de los suministros mundiales de harina de pescado como alimento.

Por otra parte, en zonas de gran densidad de cultivo y de un intercambio reducido de agua, la propia acuicultura puede provocar problemas como el del enriquecimiento bentónico y de aguas hipóxicas. Unas cargas excesivas de nutrientes procedentes de la acuicultura puede dar lugar a una eutrofización local en zonas con bajo intercambio de agua. En casos extremos, los brotes de marea roja pueden derivar del escurrimiento de nutrientes y provocar graves repercusiones en la acuicultura y en otros sectores.

También en algunas zonas tropicales, la conversión extensiva de aguas pantanosas del litoral y bosques de manglares para el cultivo de peces marinos y camarones en estanques, ha reducido considerablemente la reposición de las poblaciones naturales de camarones que emplean esas zonas como criadero. Las explotaciones acuícolas mal ordenadas han acabado con zonas de gran diversidad íctica y ha repercutido desfavorablemente en otras funciones de las marismas costeras. Así por ejemplo, se ha comprometido la función que estas tierras pantanosas costeras desempeñan en servir de lugares de reproducción y criadero de peces y otras especies, en proteger a la zona costera contra tormentas, al propio tiempo que sirven de zonas amortiguadoras que reducen el escurrimiento de nutrientes y limo en el medio ambiente marino.

Por ello, para evitar efectos desfavorables, la acuicultura costera deberá planificarse, entre otras actividades costeras, dentro de un marco de ordenación integrada de las zonas costeras en el que se evalúe la adopción de medidas ribereñas a lo largo de los cursos de agua y de las llanuras aluviales, previniendo la conservación de zonas pantanosas y esteros de las aguas litorales.

8.- Conclusiones

En lo que respecta al **desarrollo sostenible** en las diferentes zonas costeras y marítimas, se pueden proponer, deducidas del presente trabajo, las siguientes medidas:

- Debe impulsarse la clasificación y cartografía de las diferentes zonas dentro de un **Sistema de Información geográfica (GIS)** en el que se reflejen los usos múltiples actuales. En paralelo, deberá procederse a la elaboración de inventarios de las áreas especialmente sensibles o de hábitats críticos, que deben de ser objeto de un reconocimiento especial en las legislaciones Nacionales e Internacionales.

- Deberá establecerse el **control formal del acceso a los recursos y medioambientes,** con mecanismos que van, desde el cierre estacional y permanente de las zonas dedicadas a la explotación pesquera, hasta la cesión de derechos de uso específico y bien delimitados a favor de particulares y comunidades cuyo sostenimiento depende de la salud de sus recursos.

- Unido a lo anterior, es prioritaria la **definición y establecimiento de los derechos y los deberes** de los usuarios en lo que respecta a los recursos marinos vivos, ya sean para su captura o para fines recreativos, debiendo incluirse, además, el derecho a reparación legal en el caso de efectos desfavorables o catastróficos, causados por terceros, sobre esos recursos.

- Habrá que impulsar el empleo controlado y rigurosamente restringido de las aguas litorales y de las desembocaduras de los ríos como puntos de vertidos o evacuación de materiales indeseados. Así por ejemplo, en la legislación deberá tenerse en cuenta el hecho de que algunos materiales situados en las aguas costeras, - arrecifes artificiales y otras estructuras -, pueden mejorar la producción de pescado o desalentar la pesca de arrastre cerca de la costa en áreas vedadas.

- Hay que prever la separación y, en la medida de lo posible, el tratamiento individual de los materiales orgánicas biodegradables y de nutriente, así como las no biodegradables y tóxicos, evacuados en los medios acuáticos y marinos. Así como los segundos deben prohibirse totalmente, los primeros debe hacerse corresponder estrechamente con la capacidad de asimilación del medio ambiente receptor y con el respectivo plan de ordenación integrada de las zonas costeras.

- Es vital el establecimiento de un **código de conducta para la pesca responsable** por el que se rija la formulación de un plan de ordenación, con consultas periódicas entre las unidades productivas y los gobiernos. Además, dentro de las disposiciones de un código sobre pesca responsable deben entrar, entre otras cosas, la modificación de las prácticas de capturas – estaciones, zonas, métodos, aparejos – para evitar el despilfarro – descartes – y reducir la captura de especies no pretendidas, reglamentadas, protegidas o expuestas a peligro y, en general, para reducir los efectos de la pesca en determinadas especies y en el medio ambiente.

- En línea con lo anterior y en lo que respecta a una política de ordenación pesquera, cualquier nueva iniciativa ha de tener presente la experiencia de pesquerías análogas en otras partes, pues para una nueva regulación no puede esperarse a dispones de datos completos sobre el recurso.

- Para que la ordenación pueda ser una realidad, hace falta **dotar de apoyo financiero** realista a las comisiones de pesca y a los otros órganos que se ocupan de la ordenación de las poblaciones tranfronterizas, transzonales y migratorias. El éxito de la ordenación de las poblaciones de alta mar y transfronterizas exigirá también la verificación de la ubicación de las actividades de pesca por procedimientos de seguimiento o teledetección independientes.

- Debe fomentarse la realización de **estudios encaminados a mejorar los artes de pesca,** su selectividad y a comprender la reacción de los peces, mamíferos y reptiles marinos a los artes de pesca y otros obstáculos obra del hombre.

- Es esencial **desarrollar planes de contingencia** contra imprevistos para abordar posibles calamidades ecológicas naturales y provocadas por el hombre y elaborar mecanismos para resolver conflictos de intereses entre usuarios de los recursos marinos y del medio ambiente.

- Deben introducirse principios de C**uenca de Captación Marina (CCM)** en la ordenación de los mares cerrados o semicerrados y en sus cuencas, fijándose niveles educativos para la evacuación de desechos tóxicos, de nutrientes, limo y escurrimientos de suelos y contaminación transportada por el aire que entren en el mar, así como el control riguroso de tales evacuaciones.

- **La ordenación pesquera en alta mar** debe tomarse en consideración plenamente todas las consideraciones ecológicas y basarse en los mejores datos científicos e información disponible, en particular unas estadísticas pesqueras exactas y completas, en las que se tenga debidamente en cuenta el legítimo carácter confidencial de sus datos, información y estadísticas.

- Hace falta **más investigación sobre los recursos de alta mar** y su entorno y su aplicación a la ordenación pesquera, pues el rendimiento máximo sostenible ya no es más un punto válido de referencia indicativa para la ordenación pesquera de alta mar, por lo que habrán de examinarse otros puntos de referencia, basados, entre otras, en la investigación pesquera.

- No deben olvidarse las actuaciones encaminadas al **desarrollo sostenible de los recursos del Antártico.** Debe fomentarse el aumento de la investigación sobre los recursos marinos vivos del Antártico,

con la exigencia de que esa investigación se coordine de suerte que se reduzca la duplicación innecesaria de esfuerzos y se tenga en cuenta la influencia creciente que los asentamientos científicos en el Antártico están teniendo en un área no explotada. La investigación en el Antártico juega un papel esencial por lo que respecta la vigilancia de las variaciones del clima en el mundo y de la situación ecológica mundial en general.

9.- Referencias Bibliográficas

1. Alverson, D.L. y otros. : "A global assessment of fisheries bycatch and discards". FAO, Documento Técnico de Pesca nº 339. Roma, 1994.

2. Anon.- "Our Common Future. World Commission on Environment and Development". Oxford University Press. 1987.

3. Barg, U.C.: "Guidelines for the promotion of environmental management of coastal aquaculture development". FAO, Documento Técnico de Pesca nº 328. Roma 1992.

4. Caddy, J.F. y Griffiths, R.C.: "Recursos marinos vivos y su desarrollo sostenible. Perspectivas institucionales y medioambientales". FAO, Documento Técnico de Pesca nº 353. Roma, 1996.

5. CIEM. "Informe del Grupo de Trabajos sobre efectos de las actividades de pesca en los ecosistemas" CIEM CM/ASSESS/ENV. 1994.

6. CNUMAD. "Protección de los oceanos y de los mares de todo tipo (incluídos los cerrados y semicerrados) y de las zonas costeras, y protección, utilización racional y desarrollo de sus recursos vivos". Programa 21, Capítulo 17. Conferencia de Río de Janeiro, 1992.

7. FAO: "El estado mundial de la pesca y la acuicultura". Departamento de Pesca de la FAO. Roma, 2002.

8. NÚÑEZ BASÁÑEZ, J.F y SANTOS ORDEN, D.: "Nuevas Tecnologías y Desarrollo Sostenible en la Pesca". Proyecto ACUIPESCA. VI Programa Marco U.E. Madrid, 2002.

9. NÚÑEZ BASÁÑEZ J.F. y BEAZ PALEO, J.D.: "Ingeniería de los Cultivos Marinos: una realidad en la E.T.S.I.N." XXXIX Sesiones Técnicas de Ingeniería Naval. Cádiz, 2001

10. PAULY, D. y CRHISTENSEN, V.: "Primary production required to sustain global fisheries". NATURE, Vol. 374, 1995.

11. SANTOS RODRIGUEZ, L. y NÚÑEZ BASÁÑEZ, J.F.: "Fundamentos de Pesca". Fondo Editorial de Ingeniería Naval, Madrid 1993.

12. SMITH, P.J.: "Genetic diversity of marine fisheries resources: possible impacts of fishing". FAO, Documento Técnico de Pesca nº 344. Roma , 1994.

13. VOLLENWEIDER, R.A. y otros: "Marine coastal eutrophication". Proceedings of an International Conference on Marine Coastal Eutrophication. Bolonia (Italia), 1992.

El negocio marítimo en su vertiente económica. Su ecuación en un contexto económico genérico

Jesús Casas Tejedor, Doctor Ingeniero Naval

Índice:

1. Introducción
2. Antecedentes y objetivos
3. La Función de Inversión
4. La Función de Explotación
5. Desarrollo de la Ecuación genérica del Negocio Marítimo
6. Aplicaciones de la Ecuación genérica del Negocio Marítimo

1.- Introducción

El negocio marítimo, a pesar de su complejidad, es susceptible, en su vertiente económica, de ser condensado en una sola fórmula, que permite la relación paramétrica de los ingresos por fletes y los gastos de operación de un buque, propios de cada tipo de fletamento, junto con las condiciones temporales y económicas de la financiación de la construcción o compra de dicho buque, de su precio y condiciones económicas contractuales, de su valor residual y extensión de su vida útil, así como del régimen fiscal aplicable a su explotación comercial y de la tasa de actualización de valores, "r", asimilable a la tasa de interés comercial de referencia, internacionalmente conocida como "CIRR".

Es, desde este punto de vista, desde donde se abordará esta concepción genérica de la ecuación del negocio marítimo, habida cuenta que es susceptible de aportar una herramienta suficientemente precisa para la estimación razonable de cuestiones, tan cotidianas, como el establecimiento de índices de precios de buques en los mercados de nuevas construcciones o de "segunda mano", el índice de fletes en un determinado tráfico, la incidencia de los diferentes parámetros utilizados en la referida ecuación, para la compra y explotación comercial de los buques, selección para publicación de datos estadísticos útiles que sean fácil y directamente aplicables a los parámetros contemplados en ella, etc., cuestiones, todas, de gran utilidad para constructores navales, armadores, fletadores, grupos financieros, *brokers,* organismos portuarios, administraciones supraestatales, estatales y gubernativas, organizaciones patronales y sindicalistas y, en general, para todos aquellos relacionados con el mundo marítimo.

Este escrito tiene su fundamento en otro anterior (1), publicado en Ingeniería Naval, y para evitar que el lector tenga que recurrir a la consulta puntual de dicho escrito se ha optado, a riesgo de ser repetitivo, por una redacción que, en lo fundamental, trate de obviar esta circunstancia.

2.- Antecedentes y objetivos

En un escrito anterior (1), se establecía la "Ecuación del Negocio Marítimo" asumiendo que se cumplían los siguientes condicionantes:

- **Los intereses del crédito** durante el período de construcción de un nuevo buque corrían, como tradicionalmente estaba establecido en España, a cargo del astillero, justificándose esta práctica en las dos siguientes consideraciones:

  – El astillero concedía al armador esta prebenda como compensación por la disposición directa del crédito de construcción por parte del astillero, sin una preceptiva intervención y autorización del armador.

  – El armador recababa del astillero tal práctica como una prueba de que sería cumplido el plazo de entrega para el servicio del nuevo buque, acordado en contrato, y para que, en caso de no ser así, no resultara penalizado el armador por el pago de intereses del crédito de construcción, durante el retraso del astillero en el cumplimiento de su compromiso contractual de terminación de las obras del nuevo buque.

  Pero al generalizar la "Ecuación del Negocio Marítimo", los intereses del crédito concedido al armador, para la compra de una nueva unidad para su flota, conviene que aparezcan sufragados por éste y no por el vendedor de dicha nueva unidad, para tener rigurosamente en cuenta todos los costes asociados a la inversión.

- **Las aportaciones iniciales del armador,** adscritas a la firma del contrato de construcción o su entrada en vigor, se consideraban englo-

badas en una única cantidad, asignadas al año "cero", considerado éste como aquél a partir del cual comenzaba la explotación comercial de la nueva unidad.

En el intento de generalización que nos ocupa y teniendo en cuenta la diversidad de conceptos por los que deberá realizar pagos el armador, otros que los referentes a intereses del crédito que le ha sido concedido para la adquisición del barco, todos ellos, excepto los citados intereses, se siguen considerando englobados en una única cantidad, que en este caso se representará por "A_i".

- **El régimen de fiscalidad aplicable** a la nueva unidad en las diferentes etapas de su vida se mantenía constante en todas y cada una de ellas.

Siguiendo con el intento de generalización, y aplicable en el caso de explotación con abanderamiento ya en "Segundos Registros" ya en "Registros Libres", se considerará la posibilidad de aplicación de diferentes tasas de fiscalidad antes y después de la entrada en servicio del nuevo buque que iniciará o se incorporará a la flota del armador correspondiente e, incluso, la de la simple aplicación de una tasa fiscal, anual conveniente, "TSR", independiente de los beneficios de la explotación comercial del buque en su etapa de servicio.

- *La amortización fiscal* era sólo aplicable a partir de la entrada en servicio de la unidad correspondiente, extendiéndose al período de vida útil del buque.

En ocasiones, como ocurre en el caso del "Arrendamiento Financiero", es interesante contar con la posibilidad de comenzar la amortización fiscal con anterioridad a la entrada en servicio del nuevo buque, en un período de diferente extensión del correspondiente al de construcción de la nueva unidad y prolongable con un número de años inferior a los de la vida útil del buque. Además, en lugar de valorar la anualidad de amortización como la "anualidad de recuperación del capital" incrementada en un porcentaje de ésta "100·€", se valorará, como es admitido fiscalmente, por el cociente de dividir el precio del buque por el número de años en que se efectúe la amortización fiscal, al objeto de aprovechar en favor del negocio marítimo todos los incentivos fiscales que le han sido otorgados y permanecen vigentes.

- **Los ingresos por fletes** se referían a una explotación del buque en régimen de "fletamento por viaje" o "spot".

En el mismo caso a que se hacía referencia al hablar de amortización fiscal, puede resultar conveniente contemplar la explotación comercial en régimen de fletamento "a casco desnudo", en inglés bareboat, ya que el armador en este caso no soportaría ninguno de los gastos de operación del buque, ya fueran fijos o variables. Esta consideración obligaría a distinguir entre los ingresos anuales por flete en régimen de spot, "IS", y los correspondientes a un régimen de bareboat, "IB", pero al analizar los resultados de los cálculos económicos se observa que el parámetro que representa los ingresos anuales por flete, "I", viene, indefectiblemente, unido a los gastos anuales de operación, "G", apareciendo siempre unidos, exclusivamente en la "función de explotación", a través de la diferencia entre ambos, "(I - G)". Esta circunstancia contribuye a facilitar la pretendida generalización de la "ecuación del negocio marítimo", si a la anterior diferencia se le llama "Y", es decir, si al expresar la participación de los ingresos y gastos en dicha ecuación, se hace a través de:

$$Y = I - G$$

Así, cuando nos referimos a una explotación del buque en régimen spot o time-charter se verificará lo siguiente:

$$\begin{matrix} I \neq 0 \\ G \neq 0 \end{matrix} \text{ y, por tanto } Y = I - G$$

asignando a "I" y "G" las oportunas cantidades.

Si, por ejemplo, el régimen de explotación es en bareboat, entonces:

$$\begin{matrix} I \neq 0 \\ G \neq 0 \end{matrix} \text{ y, por tanto } Y = I$$

Por otro lado es necesario, en la generalización que nos ocupa, tener en cuenta la exigencia, razonable por parte del astillero constructor, de que el armador posea la titularidad del crédito en el momento de la entrada en vigor del contrato de construcción, para así, poder gozar el astillero de la garantía de que los compromisos de pago comprometidos por el armador en el referido contrato y ligados a las efemérides establecidas en él, sean atendidos con la suficiente diligencia y prontitud, así como que quede garantizada la disponibilidad del crédito en cualquier momento en que sea preciso. Son muchas las variantes que pueden presentarse en relación con la disposición del crédito, por lo que se ha optado por considerar que la deuda anual del mismo sea total y, por tanto, constante durante el período de construcción, puesto que esta hipótesis sería la peor que pudiera soportar el armador y la que facilita más los cálculos.

3.- La Función de Inversión

Supongamos ahora que la inversión se realiza de acuerdo con los siguientes parámetros:

-Precio del buque	P
-Aportación inicial del Armador	A_i
-Interés del crédito	100 k%
-Años de duración del período constructivo	t_c
-Años de vigencia del crédito	n
-Años de carencia de devolución del crédito por anualidades	m
-Tasa anual de descuento	100 r%
-Tasa anual del impuesto de Sociedades	100 i%

La aportación inicial

En cuanto a la "aportación inicial" del armador a la firma del contrato de construcción, teniendo, ahora, en cuenta los intereses devengados por el crédito de construcción a cargo del armador, y que:

$$\boxed{A_i = \beta \cdot P}$$

entonces

$$A = P\,(1-\beta)$$

podría confeccionarse la siguiente tabla:

Aportaciones del Armador

Primer pago a la entrada en vigor del contrato e intereses durante la construcción

El año base para actualizaciones se denominará "año cero"

Año	Aportación Armador		Deuda durante el año	Intereses del crédito	Incentivo Exención fiscal de intereses
	Contado	Devolución de crédito			
Contractual	A_i	-	-	-	-
1	-	-	A	Ak	-
2	-	-	A	Ak	Aki
...	...	...	...	...	...
t_c	-	-	A	Ak	Aki
t_c+1	-	-	-	-	Aki

Al actualizar los valores de la anterior tabla al **año "cero", correspondiente al año "t_c" de la tabla,** se llega a los siguientes valores:

Actualización de la aportación inicial:

$$AIA = A_i (1+r)^{t_c}$$

Actualización de los intereses del crédito durante la construcción:

$$ICDC = A \cdot k \cdot \left[(1+r)^{t_c-1} + \ldots + 1\right]$$

de donde:

$$ICDC = A \cdot k \frac{(1+r)^{t_c} - 1}{r}$$

Actualización de la exención fiscal de los intereses del crédito durante la construcción:

$$IFIDC = A \cdot k \cdot i \cdot \left[(1+r)^{\mu-2} + \ldots + 1\right] + \frac{A \cdot k \cdot i}{1+r} = A \cdot k \cdot i \cdot \left[\frac{(1+r)^{\mu-1}}{r} + \frac{1}{1+r}\right]$$

de donde:

$$IFIDC = A \cdot k \cdot i \frac{(1+r)^{\mu} - 1}{r \cdot (1+r)}$$

por tanto la aportación inicial del armador incrementada en los intereses del crédito durante la construcción y deducida la exención fiscal de los impuestos correspondientes, asciende a la cantidad de:

$$AIA + ICDC - IFIDC = A_i (1+r)^{\mu} + A \cdot k \frac{(1+r)^{\mu} - 1}{r} - A \cdot k \cdot i \frac{(1+r)^{\mu} - 1}{r \cdot (1+r)}$$

es decir:

$$AIA + ICDC - IFIDC = A_i \cdot (1+r)^{\mu} + A \cdot k \cdot (1+r-i) \frac{(1+r)^{\mu} - 1}{r \cdot (1+r)}$$

Cuando la aportación inicial del propietario del buque a la entrada en vigor del contrato de construcción con el astillero se consideraba materializada en el momento previo a la entrada en servicio del nuevo buque (1), por un importe de "A_0", significando este hecho que el astillero afrontaba y asumía los pagos de los intereses del crédito de construcción durante la misma, ese valor "A_0" debe ser sustituido por:

$$A_0 = A_i \cdot (1+r)^{\mu} + A \cdot \frac{k}{r} \cdot \left(1 - \frac{i}{1+r}\right) \cdot \left[(1+r)^{\mu} - 1\right]$$

Si ahora se supone que las cantidades anuales que se utilizan para devolver el crédito son iguales cada año y se entregan en el período de n-m años, cada año se tendrá que devolver:

$$\alpha = \frac{P - A_i}{n - m} = P \frac{1 - \beta}{n - m}$$

Así, en la hipótesis de pagar al final de cada período la anualidad de devolución del crédito y los intereses devengados por la deuda hasta ese momento y teniendo en cuenta que los impuestos e incentivos fiscales se contabilizan al final del año siguiente al de su devengo, puede establecerse la siguiente tabla:

Tabla de Inversión

Año	Aportación Armador		Deuda durante el año	Intereses del crédito	Exención fiscal de intereses
	Contado	Devolución del crédito			
Contractual	A_i	-	-	-	-
1	-	-	A	Ak	-
2	-	-	A	Ak	Aki
3	-	-	A	Ak	Aki
...	...	.....	.....	.....	.....
m	-	-	A	Ak	Aki
m+1	-	α	A	Ak	Aki
m+2	-	α	A-α	(A-α)k	Aki
m+3	-	α	A-2α	(A-2α)k	(A-α)ki
...	.....	.....	.....	.....	.....
m+μ	-	α	A-(μ-1) α	(A-(μ-1) α)k	(A-(μ-2) α)ki
...	...	...	.....	.....	.....
n	-	α	A-(n-m-1) α	(A-(n-m-1) α)k	(A-(n-m-2) α)ki
n+1	-	-	-	-	(A-(n-m-1) α)ki

Efectuando la suma de los términos de las aportaciones del armador y los intereses del crédito y deduciendo los de las exenciones contenidas en la tabla, tomando todos los valores actualizados al elegido año "cero", se obtendrá el coste de la inversión actualizada, pero, al determinar el valor de la Función de Inversión que contempla, ahora, la atención al pago de los intereses del crédito como responsabilidad del armador, esa función resultará ser:

$$FI = A_i \cdot (1+r)^{\mu} + A \cdot \frac{k}{r} \cdot \left(1 - \frac{i}{1+r}\right) \cdot \left[(1+r)^{\mu} - 1\right] + P \cdot (1-\beta) \cdot \left[M + N(1-M)\right]$$

es decir:

$$FI = P \cdot \beta \cdot (1+r)^{\mu} + P \cdot (1-\beta) \cdot N \cdot \left[(1+r)^{\mu} - 1\right] + P \cdot (1-\beta) \cdot \left[M + N(1-M)\right]$$

donde, simplificando:

$$FI = P \cdot \left\{\beta \cdot (1+r)^{\mu} + (1-\beta) \cdot \left(M + N \cdot \left[(1+r)^{\mu} - M\right]\right)\right\}$$

siendo:

$$M = \frac{(1+r)^{n-m} - 1}{(n-m) r (1+r)^{n}}$$

$$N = \frac{k}{r}\left[1 - \frac{i}{1+r}\right]$$

El coste de la inversión actualizada se desglosa en las siguientes partes:

Inversión propiamente dicha

$$INV = P \cdot \beta \cdot (1+r)^{\mu} + P \cdot (1-\beta) \cdot M$$

es decir:

$$INV = P \cdot \left\{\beta \cdot \left[(1+r)^{\mu} - M\right] + M\right\}$$

Intereses del crédito

$$ICC = P \cdot (1-\beta) \cdot \frac{k}{r} \cdot \left[(1+r)^{\mu} - M\right]$$

Incentivos fiscales a la inversión

$$IFI = P \cdot (1-\beta) \cdot \frac{k}{r} \cdot \frac{i}{(1+r)} \cdot \left[(1+r)^{\mu} - M\right]$$

y, así, la Función de Inversión podría escribirse como sigue:

$$FI = INV + ICC - IFI$$

y para simplificar su escritura, si se llama:

$$\boxed{IFI = P \cdot (1-\beta) \cdot \frac{k}{r} \cdot \frac{i}{(1+r)} \cdot \left[(1+r)^{\mu} - M\right]}$$

entonces:

$$\boxed{FI = FPFI \cdot P}$$

La expresión "M" regula el coste de la financiación, relacionando la tasa de descuento con los años de vigencia y carencia de los períodos en que se han de efectuar los pagos aplazados, y la "N" en relación con la fiscalidad aplicable.

La primera conclusión a la que se puede llegar es que la"función de inversión" representa, para el armador, el coste real de su inversión y, por tanto, el capital que deberá intentar recuperar y remunerar a través de la explotación comercial del objeto de su inversión.

Si el régimen fiscal a que se halle sometida la explotación comercial permite una amortización diferente de la porción de valor de "FI", recuperable mediante anualidades -por ejemplo "P" -, ello significará que existe un incentivo fiscal a la inversión a través de la explotación.

4.- La Función de Explotación

Con objeto de generalizar el estudio económico de explotación y de reflejar en él las incidencias del mercado de fletes y las modalidades de fiscalidad, se eligen los siguientes parámetros:

-Ingresos anuales en régimen de fletamento	I
-Gastos anuales en régimen de fletamento	G
-Ingresos netos anuales en régimen de fletamento	I - G = Y
-Años de vida útil total supuesta del buque	T
-Amortización anual del buque	D
-Años sin amortizar el buque, desde entrada en vigor del contrato	s
-Tasa anual de descuento para actualización	100 r %
-Valor residual del buque al final de su vida	R

El régimen fiscal de la explotación:

Hasta ahora no se había diferenciado entre las tasas correspondientes a los incentivos fiscales aplicables a las diferentes etapas por las que atraviesa el buque y su proyecto, desde la **inversión** para su construcción, pasando por su **operación comercial** y acabando con su venta al final de su vida útil, entre las que podrían existir divergencias apreciables.

En el caso más general se puede suponer la aplicación de regímenes fiscales diferentes y que a cada etapa de las apuntadas se le pueda aplicar una tasa fiscal distinta, respondiendo a lo siguiente:

REGIMEN FISCAL durante		ETAPA	Tasa fiscal aplicable	
Inversión		Construcción	i_s	
Explotación	Registros Nacionales o Segundos Registros	Operación comercial mientras **existe amortización fiscal**	i_0	
		Operación comercial cuando ya **no existe amortización fiscal**	i_{sr}	
		Venta final	i_v	
	Registros Libres	Años **Con** amortización fiscal	Tasa anual sobre TONELAJE	TSRC
		Años **Sin** amortización fiscal		TSRS

Otro aspecto a considerar es el período en el que se amortizará fiscalmente la inversión. En lo que sigue se supone que, ésta se extiende desde la entrada en vigor del contrato de construcción y abarca todo ese período y "x" años más, durante la operación del buque después de su entrada en servicio. Teniendo en cuenta lo anterior y que los impuestos se pagan en el año siguiente al de su devengo, se puede establecer lo siguiente:

En la tabla de la pág. siguiente se ha sombreado la fila del año, en cuyo final, se producirá la entrada en servicio del nuevo buque, que corresponderá con el año "cero" para las actualizaciones, y de dicha tabla se puede deducir lo siguiente:

Actualización del resultado de la explotación durante la vida útil del buque:

• *Incentivo fiscal en la explotación, actualizada al año "cero":*

$$IFA = D \cdot i_s \cdot \left[(1+r)^{-s-x} + (1+r)^{-s-1} + \ldots + \frac{1}{1+r} \right] + D \cdot i_0 \cdot \left[\frac{1}{(1+r)^T} + \ldots + \frac{1}{(1+r)^T} + \frac{1}{(1+r)^{x+1}} \right]$$

y, por tanto:

$$IFA = D \cdot \left[i_s \cdot \frac{(1+r)^{x-s-1} - \frac{1}{1+r}}{r} + i_0 \cdot \frac{(1+r)^T - 1}{r \cdot (1+r)^{x+1}} \right]$$

es decir:

$$IFA = D \cdot \left[i_s \cdot \frac{(1+r)^{x-s} - 1}{r \cdot (1+r)} + i_0 \cdot \frac{(1+r)^T - 1}{r \cdot (1+r)^{x+1}} \right]$$

y, así:

$$IFA = \frac{D}{r \cdot (1+r)^{x+1}} \cdot \left\{ i_s \cdot \left[(1+r)^{x-s} - 1 \right] \cdot (1+r)^x + i_0 \cdot \left[(1+r)^T - 1 \right] \right\}$$

o, lo que es lo mismo:

$$IFA = \frac{D}{r \cdot (1+r)^{x+1}} \cdot \left[i_s \cdot (1+r)^{x-s+x} + (i_0 - i_s) \cdot (1+r)^x - i_0 \right]$$

y, llamando:

$$\boxed{FPIFA = \frac{i_s \cdot (1+r)^{x-s+x} + (i_0 - i_s) \cdot (1+r)^x - i_0}{r \cdot (1+r)^{x+1}}}$$

se puede escribir que:

$$IFA = D \cdot \overline{FPIFA}$$

• *Ingresos por flete, actualizados al año "cero":*

$$INF = Y \cdot \left[\frac{1}{1+r} + \frac{1}{(1+r)^2} + \ldots + \frac{1}{(1+r)^T} \right] = \frac{Y}{(1+r)^T} \cdot \left[(1+r)^{T-1} + \ldots + 1 \right]$$

es decir:

$$INF = Y \cdot \frac{(1+r)^T - 1}{r \cdot (1+r)^T}$$

y, llamando:

$$\boxed{FINF = \frac{(1+r)^T - 1}{r \cdot (1+r)^T} = a}$$

se puede escribir:

$$INF = Y \cdot \overline{FINF}$$

• *Impuestos directos de Operación, actualizados al año "cero":*

$$IDO = Y \cdot i_0 \cdot \left[\frac{1}{(1+r)^T} + \ldots + \frac{1}{(1+r)^{T-1}} \right] + Y \cdot i_{sr} \cdot \left[\frac{1}{(1+r)^T} + \ldots + \frac{1}{(1+r)^{T+1}} \right] - Y \cdot i_{sr} \cdot \left[\frac{1}{(1+r)^T} + \ldots + \frac{1}{(1+r)^{x+1}} \right]$$

es decir:

$$IDO = Y \cdot i_0 \cdot \frac{(1+r)^T - 1}{r \cdot (1+r)^{T+1}} + Y \cdot i_{sr} \cdot \frac{(1+r)^T - 1}{r \cdot (1+r)^{T+1}} - Y \cdot i_{sr} \cdot \frac{(1+r)^x - 1}{r \cdot (1+r)^{x+1}}$$

y, por tanto:

$$IDO = Y \cdot \left[\frac{(1+r)^x - 1}{r \cdot (1+r)^{x+1}} \cdot (i_0 - i_{sr}) + \frac{(1+r)^T - 1}{r \cdot (1+r)^{T+1}} \cdot i_{sr} \right]$$

donde, haciendo:

$$\boxed{FIDO = \frac{(1+r)^x - 1}{r \cdot (1+r)^{x+1}} \cdot (i_0 - i_{sr}) + \frac{(1+r)^T - 1}{r \cdot (1+r)^{T+1}} \cdot i_{sr}}$$

TABLA DE EXPLOTACION

Años				Ingresos	Amortización Fiscal de Inversión	Flujo Imponible	Devengo de Impuestos	Pago de Impuestos	Resultados de la Explotacl	Desgloses		
T	t_c	s	(1)	(2)	(3)	(4)= (2)-(3)	(5)=(4) . i	(6)	(2) – (6)			
	Contractual											
	t_c = años de duración de la construcción en astillero	S años sin Amortizació	1									
			S	-	-	-	-		-			
			S+1	-	D	-D	$-Di_i$		-			
			S+2	-	D	-D	$-Di_i$	$-Di_i$	Di_i		Di_i	
			...	...	...	...	...	...	...		...	
			n	-	D	-D	$-Di_i$	$-Di_i$	Di_i		Di_i	
			...	...	...	...	...	...	...		...	
año CERO			t_c	-	D	-D	$-Di_i$	$-Di_i$	Di_i		Di_i	
T = Años de duración del contrato " a casco desnudo "		X = Años de amortización después de entrada en servicio	t_c+1	Y	D	Y-D	$(Y-D)i_0$	$-Di_i$	$Y+Di_i$	Y	Di_i	
			t_c+2	Y	D	Y-D	$(Y-D)i_0$	$(Y-D)i_0$	$Y+Di_0-Y.i_0$	Y	Di_0	$-Yi_0$
			...	...	...	...	...	...	...	Y		
			t_c+n	Y	D	Y-D	$(Y-D)i_0$	$(Y-D)i_0$	$Y+Di_0-Y.i_0$	Y	Di_0	$-Yi_0$
			...	...	...	...	...	...	...			
			t_c+x	Y	D	Y-D	$(Y-D)i_0$	$(Y-D)i_0$	$Y+Di_0-Y.i_0$	Y	Di_0	$-Yi_0$
			t_c+x+1	Y	-	Y	Yi_{cr}	$(Y-D)i_0$	$Y+Di_0-Y.i_0$	Y	Di_0	$-Yi_0$
			t_c+x+2	Y	-	Y	Yi_{cr}	Yi_{cr}	$Y-Yi_{cr}$	Y		$-Yi_{cr}$
			...	...	...	...	...	...	...			$-Yi_{cr}$
			t_c+x+n	Y	-	Y	Yi_{cr}	Yi_{cr}	$Y-Yi_{cr}$	Y		$-Yi_{cr}$
			-	...	...	....	...	....	...			
			T	Y	-	Y	Yi_{cr}	Yi_{cr}	$Y-Yi_{cr}$	Y		$-Yi_{cr}$
			T+1	R	-	R	Ri_r	Yi_{cr}	$R-Yi_{cr}$	R		$-Yi_{cr}$
			T+2	-	-	-		Ri_r	$-Ri_r$			$-Ri_r$

se puede decir que:

$$IDO = Y \cdot \overline{FIDO}$$

• *Ingresos por la venta del buque "R", actualizados al año "cero":*

$$RES = \frac{R}{(1+r)^{T+1}}$$

• *Impuestos por la venta del buque al final de su arrendamiento, actualizados al año "cero":*

$$IVB = \frac{R \cdot i_v}{(1+r)^{T+2}}$$

y fundiendo en uno los valores relativos a la venta del buque al final de su vida:

$$RES - IVB = R \cdot \frac{1+r-i_v}{(1+r)^{T+2}}$$

donde si se hace:

$$\boxed{\overline{FRFE} = \frac{1+r-i_v}{(1+r)^{T+2}}}$$

se puede afirmar que:

$$RES - IVB = R \cdot \overline{FRFE}$$

• *Importe actualizado al año "cero" de la tasa anual, "TSRC", aplicable en el caso de explotación comercial del buque en régimen de "impuesto sobre tonelaje" durante sus años de vida útil en los que se admitiría una amortización fiscal:*

$$TASAC = TSRC \cdot \left[\frac{1}{1+r} + \frac{1}{(1+r)^2} + \ldots + \frac{1}{(1+r)^T}\right]$$

es decir:

$$\boxed{\overline{TASAC} = TSRC \cdot \frac{(1+r)^T - 1}{r \cdot (1+r)^T}}$$

• *Importe actualizado al año "cero" de la tasa anual, "TSRS", aplicable en el caso de explotación comercial del buque en régimen de "impuesto sobre tonelaje" durante sus años de vida útil en los que no se admitiría una amortización fiscal:*

$$TASAS = TSRS \cdot \left[\frac{1}{1+r} + \frac{1}{(1+r)^2} + \ldots + \frac{1}{(1+r)^T} - \left(\frac{1}{1+r} + \frac{1}{(1+r)^2} + \ldots + \frac{1}{(1+r)^x}\right)\right]$$

es decir:

$$\boxed{\overline{TASAS} = TSRS \cdot \frac{(1+r)^{T-x} - 1}{r \cdot (1+r)^T}}$$

con lo que la Función de Explotación genérica tiene la forma:

$$FE = INF - IDO + IFA + RES - IVB - \overline{TASAC} - \overline{TASAS}$$

donde, substituyendo valores, queda:

$$FE = Y \cdot \overline{FINF} - Y \cdot \overline{FIDO} + D \cdot \overline{FPIFA} + R \cdot \overline{FRFE} - \overline{TASAC} - \overline{TASAS}$$

es decir:

$$FE = Y \cdot \left(\overline{FINF} - \overline{FIDO}\right) + D \cdot \overline{FPIFA} + R \cdot \overline{FRFE} - \overline{TASAC} - \overline{TASAS}$$

• *Particularización de la fiscalidad aplicable:*

La distinción en los cálculos realizados en la determinación de la función de explotación, "FE" se hará teniendo en cuenta lo siguiente:

1. Régimen Fiscal aplicable a los beneficios de explotación:

En este caso, serán de aplicación los siguientes valores de los parámetros relacionados con el régimen fiscal:

$$D = \frac{P}{t_c - s + x} \qquad i_1 = i$$
$$TSRC = 0 \qquad i_0 = i$$
$$TSRS = 0 \qquad i_{cr} = i$$
$$i_v = i$$

2. *Explotación empresarial del buque en régimen "mixto", con aceptación de amortización fiscal en un determinado período :*

En esta ocasión, los valores de los parámetros relacionados con el régimen fiscal, serán:

$$D = \frac{P}{t_c - s + x} \qquad i_1 \neq 0$$
$$TSRC = 0 \qquad i_0 \neq 0$$
$$TSRS \neq 0 \qquad i_{cr} = 0$$
$$i_v = 0$$

3. Explotación empresarial del buque en régimen de "registro libre":

En esta ocasión, los valores de los parámetros relacionados con el régimen fiscal, serán:

$$D = 0 \qquad i_1 = 0$$
$$TSRC \neq 0 \qquad i_0 = 0$$
$$TSRS \neq 0 \qquad i_{cr} = 0$$
$$i_v = 0$$

4. Explotación empresarial aplicable a los beneficios de explotación, y en el caso particular en que:

$$t_c = 0 \qquad i_1 = i \qquad D = \frac{P}{T}$$
$$s = 0 \qquad i_0 = i \qquad \text{y, entonces:} \qquad TSRC = 0$$
$$x = T \qquad i_{cr} = i \qquad TSRS = 0$$
$$i_v = i$$

la expresión de la Función de Inversión sería:

$$FE = \left(1 - \frac{i}{1+r}\right) \cdot (a \cdot Y + R \cdot b) + \frac{P}{T} \cdot a \cdot \frac{i}{1+r}$$

Si se deseara establecer el período de amortización fiscal en "y" años, contados desde el comienzo de la misma hasta el año final de amortizaciones, habría que hacer el siguiente cambio de variable:

$$x = y - t_c$$

5.- Desarrollo de la Ecuación genérica del Negocio Marítimo

• *Remuneración y recuperación del capital invertido*

Si se coloca un capital "C" a una tasa anual de interés "100 r %" durante "T" años, al final se obtiene un capital "K", tal que:

$$K = C \cdot (1 + \rho)^T$$

que es la suma del capital inicial "C" mas la remuneración "Q" que se ha obtenido durante el período considerado, es decir:

$$K = C + Q$$

entonces:

$$Q = C \cdot [(1 + \rho)^T - 1]$$

El valor actual de esta remuneración, descontada a una tasa de "100 r %", será:

$$Q_0 = C\frac{(1+\rho)^T - 1}{(1+r)^T}$$

cuando ρ > r entonces habrá "beneficio derivado de la explotación", por encima de la "remuneración del capital".

Así pues, el valor actual del capital inicial incrementado en la remuneración del mismo puede representarse por:

$$C + Q_0 = C \cdot \left[\frac{(1+r)^T - 1}{(1+r)^T} + \frac{(1+\rho)^T}{(1+r)^T}\right]$$

Si, ahora, se suma y se resta la unidad dentro de corchetes, queda:

$$C + Q_0 = C \cdot \left[\frac{(1+r)^T - 1}{(1+r)^T} + 1 + \frac{(1+\rho)^T}{(1+r)^T} - 1\right]$$

o, también:

$$C + Q_0 = C \cdot [a \cdot r + 1 + \gamma]$$

siendo:

$$\gamma = \frac{(1+\rho)^T}{(1+r)^T} - 1$$

donde se identifican tres términos:

Car	*Remuneración*
C	*Recuperación*
Cγ	*Beneficio*

• *Ecuación genérica del Negocio Marítimo*

Si estos cálculos se aplican a los resultados de la explotación económica de un nuevo barco, habría que sustituir en el "saldo", diferencia entre las Funciones de Explotación e Inversión, antes apuntado, el valor de "$C+Q_0$ ", por el correspondiente a la "Función de Inversión", puesto que éste es el coste real de la inversión para el armador, pero ese "saldo" sería sólo aplicable a la remuneración de la inversión y a la obtención de eventuales beneficios empresariales, es decir:

$$SALDO = C \cdot [a \cdot r + \gamma]$$

donde:

$$C = FI$$

y, por tanto:

$$SALDO = FI \cdot [a \cdot r + \gamma]$$

y, como consecuencia:

$$FE - FI = FI \cdot [a \cdot r + \gamma]$$

es decir:

$$\boxed{FE = FI \cdot [a \cdot r + 1 + \gamma]}$$

o dicho en otras palabras, el resultado de la explotación, representado por la función de explotación, debe cubrir la recuperación de la inversión, la remuneración del capital invertido y el eventual beneficio empresarial obtenible, y, puesto que el valor calculado de la "función de explotación" es:

$$FE = Y \cdot \left(\overline{FINF} - \overline{FIDO}\right) + D \cdot \overline{FPIFA} + R \cdot \overline{FRFE} - \overline{TASAC} - \overline{TASAS}$$

y el de la "función de inversión" se ha establecido en:

$$FI = FPFI \cdot P$$

entonces, la **ecuación genérica del negocio marítimo** vendrá representada por la siguiente expresión:

$$\boxed{Y \cdot \left(\overline{FINF} - \overline{FIDO}\right) + D \cdot \overline{FPIFA} + R \cdot \overline{FRFE} - \overline{TASAC} - \overline{TASAS} = P \cdot \overline{FPFI} \cdot [a \cdot r + 1 + \gamma]}$$

si, ahora, de acuerdo con la "tabla de explotación" antes apuntada, se considera que el número de anualidades de amortización es:

$$t_c - s + x$$

el valor de cada anualidad fiscal oficialmente aceptada será:

$$D = \frac{P}{t_c - s + x}$$

con lo que, al substituir este valor en la anterior ecuación genérica, y reduciendo términos en "P", queda:

$$Y \cdot \left(\overline{FINF} - \overline{FIDO}\right) + R \cdot \overline{FRFE} - \overline{TASAC} - \overline{TASAS} = P \cdot \left(\overline{FPFI} \cdot [a \cdot r + 1 + \gamma] - \frac{\overline{FPIFA}}{t_c - s + x}\right)$$

donde:

$$FINF = \frac{(1+r)^T - 1}{r \cdot (1+r)^T} = a$$

$$\overline{FRFE} = \frac{1 + r - i_v}{(1+r)^{T+2}}$$

$$\overline{TASAC} = TSRC \cdot \frac{(1+r)^T - 1}{r \cdot (1+r)^T}$$

$$\overline{TASAS} = TSRS \cdot \frac{(1+r)^{T-s} - 1}{r \cdot (1+r)^T}$$

$$FPIFA = \frac{i_1 \cdot (1+r)^{T-s+x} + (i_0 - i_1) \cdot (1+r)^T - i_0}{r \cdot (1+r)^{x+1}}$$

$$FPFI = \beta \cdot (1+r)^n + (1-\beta) \cdot \left\{M + N \cdot \left[(1+r)^n - M\right]\right\}$$

$$\beta = \frac{A_1}{P}$$

$$M = \frac{(1+r)^{n-m} - 1}{(n-m)r(1+r)^n}$$

$$N = \frac{k}{r} \cdot \left(1 - \frac{i}{1+r}\right)$$

$$\gamma = \frac{(1+\rho)^T}{(1+r)^T} - 1$$

6.- Aplicaciones de la Ecuación genérica del Negocio Marítimo

A título de ejemplo se presentan algunas de las aplicaciones posibles:

Precio de compra de un buque

Esta "ecuación genérica del negocio marítimo" permite calcular, en general, el precio que un armador podría pagar por un nuevo buque para su flota, en la esperanza de conseguir un rendimiento económico definido por "γ", bien de "nueva construcción" o "usado", dependiendo de la vida útil que le reste al buque en el momento de la compra, cuyo valor vendría representado por:

$$P = \frac{\gamma \cdot \left(\overline{FINF} - \overline{FIDO}\right) + R \cdot \overline{FRFE} - \overline{TASAC} - \overline{TASAS}}{\overline{FPFI} \cdot \left[a \cdot r + 1 + \gamma\right] - \frac{\overline{FPIFA}}{t_c - s + x}}$$

y cuyo valor máximo correspondería a aquél en que sólo se recuperara y remunerara el capital invertido en la compra, "FI", es decir, cuando:

$$\gamma = 0$$

Valor del buque pasados "t" años desde su entrada en servicio.

Debe diferenciarse entre cada una de las situaciones presentadas a continuación:

1. Venta como resolución de un "casco desnudo" y pactada en él

En alguna ocasión puede presentarse la necesidad de establecer el valor de un buque, como ocurre en el caso de que éste esté operado bajo un fletamento "a casco desnudo", puesto que, al final de tal contrato, puede pasar a ser propiedad del naviero que lo tiene fletado, mediante el pago del precio de la oportuna **"opción de compra"** prevista contractualmente.

El valor de la opción de compra, en el momento de finalizar el contrato de alquiler, al cabo de "t" años desde la entrada en servicio del buque, será el valor del barco en ese instante, es decir, la suma del resultado de capitalizar las anualidades de ingresos anuales por flete pendientes de cobro, hasta el final de la vida útil del buque, estimada en "T" años, al que habrá que añadir el valor residual del buque al final de su vida útil.

Si se llama a los *Ingresos Anuales por Flete del Casco Desnudo:* "IAFCD", que representa una de las anualidades uniformes que restan de satisfacer en los restantes años de vida útil del barco, entonces el *Valor de la Opción de Compra,* "VOC", será:

$$P = \frac{\gamma \cdot \left(\overline{FINF} - \overline{FIDO}\right) + R \cdot \overline{FRFE} - \overline{TASAC} - \overline{TASAS}}{\overline{FPFI} \cdot \left[a \cdot r + 1 + \gamma\right] - \frac{\overline{FPIFA}}{t_c - s + x}}$$

es decir:

$$VOC = IAFCD \cdot \left[\frac{1}{1+r} + \frac{1}{(1+r)^2} + \ldots + \frac{1}{(1+r)^{T-t}}\right] + \frac{R}{(1+r)^{T-t+1}}$$

$$VOC = \frac{IAFCD}{(1+r)^{T-t}} \cdot \left[(1+r)^{T-t-1} + \ldots + 1\right] + \frac{R}{(1+r)^{T-t+1}}$$

con lo que:

$$\boxed{VOC = IAFCD \cdot \frac{(1+r)^{T-t} - 1}{r \cdot (1+r)^{T-t}} + \frac{R}{(1+r)^{T-t+1}}}$$

Cuando el contrato de alquiler tiene una duración de los "T" años de la vida útil del buque, al sustituir el valor de "t" en el valor de la *Opción de Compra* por el de "T", duración del contrato de alquiler, resulta que el valor de la opción anterior puede llegar a considerarse reducida a la cantidad representativa de UN EURO, representada en ese caso por:

$$VOCF = \frac{R}{1+r}$$

puesto que la venta del buque para desguace se suele contabilizar en el año siguiente del acordado para la venta.

2. Venta por contrato de "Compra-venta"

El valor del barco en esta situación debe considerarse como un "precio", sometido, por tanto, a las condiciones de mercado a todos los efectos, y, por tanto, será de aplicación la fórmula presentada anteriormente, es decir:

$$P = \frac{\gamma \cdot \left(\overline{FINF} - \overline{FIDO}\right) + R \cdot \overline{FRFE} - \overline{TASAC} - \overline{TASAC}}{\overline{FPFI} \cdot \left[a \cdot r + 1 + \gamma\right] - \frac{\overline{FPIFA}}{t_c - s + x}}$$

con datos convenientemente ajustados al momento de la operación de compra-venta y un valor máximo correspondiente de "P", cuando "γ" sea nulo.

Valor del alquiler anual del barco en fletamento "a casco desnudo".

Cuando el precio de compra del buque haya sido "P", el flete mínimo anual, o alquiler "a casco desnudo" será:

$$I = \frac{P \cdot \overline{FPFI} \cdot \left[a \cdot r + 1\right] - \frac{P}{t_c - s + x} \cdot \overline{FPIFA} - R \cdot \overline{FRFE} + \overline{TASAC} + \overline{TASAS}}{\overline{FINF} - \overline{FIDO}}$$

Referencias

(1) Valoración de buques, funciones de inversión y explotación e índice de gestión marítima, J. Casas Tejedor, publicado en la revista Ingeniería Naval. Junio 2000, pág. 674 /98.

NOS COMPROMETEMOS A CUIDAR TU BARCO TODOS LOS DÍAS DE TU VIDA

Establecer lazos con el líder en lubricantes marinos, significa proteger la vida del motor de su buque. CEPSA, le garantiza además, la máxima calidad en la gama más amplia del mercado y un servicio integral en toda España y en más de 400 puertos de todo el mundo. Le aseguramos una atención exclusiva y una gran gama de lubricantes avalados por el certificado ISO 9001 a la mejor calidad.

CEPSA LUBRICANTES, S.A. FABRICANTE Y DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DE Mobil PARA MARINA

Lubricantes CEPSA

www.cepsa.com

- Máxima calidad.
- Resistencia.
- Fiabilidad.
- Protección.
- Rendimiento.

ULTIMAS CONSTRUCCIONES

25 Mts. PESQUERO DE CERCO *SEINING VESSEL*

40 Mts. ATUNERO DE CERCO *SEINING TUNNA BOAT*

25 Mts. ARRASTRERO DE ALTURA *DEEP-SEA FISHING TRAWER*

20 Mts. PALANGRERO DE ALTURA *DEEP-SEA LONGLINER*

14 Mts. PALANGRERO DE LITORAL *LONGLINER COAST BOAT*

12 Mts. MARISQUERO DE COSTA *SHELLFISH COAST BOAT*

DRASSANES D'ARENYS S.A.

Moll del Portinyol, s/n - Zona Portuaria - P.O. Box 26 - 08350 ARENYS DE MAR
Tels. 93 792 13 00 / 04 - Telefax 93 792 12 40 - e-mail: draresa@infonegocio. com