año LXVII • nº 773

INGENIERIA NAVAL

julio/agosto 2000

CAD/CAM, Sociedades de Clasificación

IMPULSAMOS LA SEGURIDAD MARÍTIMA

CUANDO LA MAR PIDE AYUDA

España cuenta con 8.000 kilómetros de costas y 1.500.000 kilómetros cuadrados de zona de Búsqueda y Rescate en la mar, asignada internacionalmente a nuestro país.

La **Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima** responde a las emergencias en la mar y vela permanentemente por el tráfico marítimo y por la protección del medio ambiente marino.

El Plan Nacional de Salvamento Marítimo 1998/2001 cuenta con un presupuesto de 30.000 millones de pesetas, destinado a ampliar y mejorar una estructura operativa, que sólo en 1999 coordinó el rescate de 5.562 personas.

Salvamento Marítimo también es prevención y formación. El Centro de Seguridad Marítima Integral Jovellanos dispone de los equipos y simuladores más modernos, utilizados en 1999 por más de 7.740 alumnos.

Formación, prevención, control, seguridad, respuesta;
un servicio público en beneficio de la comunidad marítimo-portuaria.

RESPONDEMOS A LA LLAMADA DEL MAR

Emergencias marítimas: **Canal 16** de **VHF** banda marina y **2.182 Khz** en onda media. Teléfono 24 horas: **900 202 202**

SM

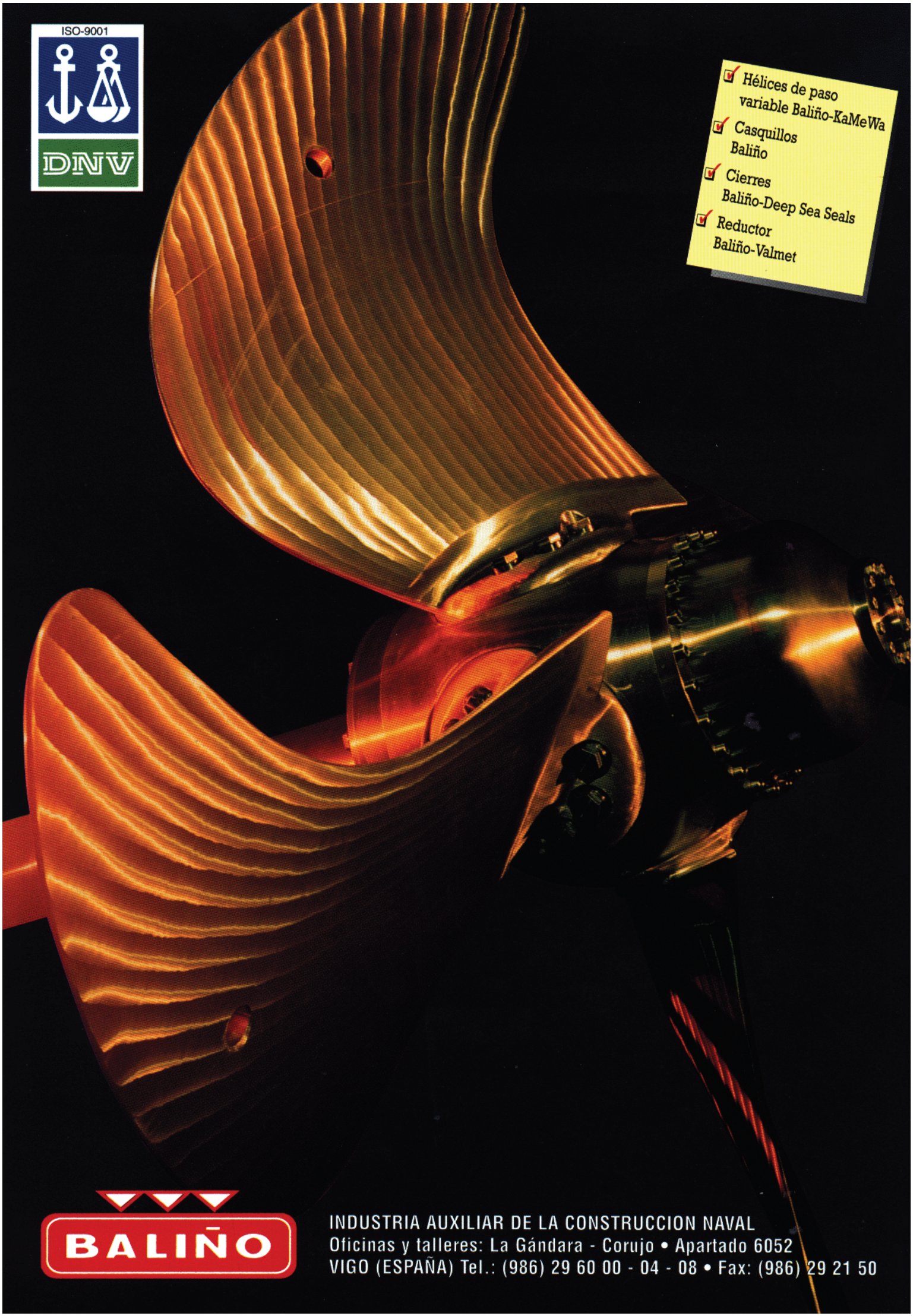
Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima

MINISTERIO DE FOMENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE LA MARINA MERCANTE

EL IMPULSO DE TODOS

El Grupo
ASTILLEROS ESPAÑOLES
se configura como el
mayor constructor naval
de nuestro país.
Grande no sólo en
medios, sino también en
capacidad profesional
y voluntad de liderazgo.
Un grande
entre los grandes
Grande también en el
mundo y sobre todo
en nuestro entorno europeo,
donde ASTILLEROS ESPAÑOLES
ocupa un lugar destacado
entre los mejores.
ASTILLEROS
ESPAÑOLES
Ahora y en el futuro

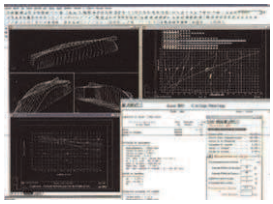

ISO-9001
DNV
Hélices de paso variable Baliño-KaMeWa
Casquillos Baliño
Cierres Baliño-Deep Sea Seals
Reductor Baliño-Valmet
BALIÑO
INDUSTRIA AUXILIAR DE LA CONSTRUCCION NAVAL
Oficinas y talleres: La Gándara - Corujo • Apartado 6052
VIGO (ESPAÑA) Tel.: (986) 29 60 00 - 04 - 08 • Fax: (986) 29 21 50

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)

17

Ultimas novedades en el desarrollo de software de las empresas especializadas en CAD/CAM en el entorno del sector naval



33

Nueva normas y reglamentación desarrollada por las principales sociedades de clasificación con nuevas notaciones y aplicaciones informáticas

49

Entrega del arrastrero congelador *Willen Van der Zwan* construido en el astillero C.N.P. Freire y del quimiquero Mont Blanc construido en Unión Naval Valencia

año LXVII • nº 773
INGENIERIA NAVAL
julio/agosto 2000

website.net / *website.net* 6

editorial / *editorial comment* 7

breves / *news in short* 9

actualidad del sector / *shipping and shipbuilding news* 15

CAD/CAM / *CAD/CAM* 17

- Software desarrollado por TAN, S.L.
- SENER aumenta su presencia mundial
- Sistema DEFCAR, software naval e ingeniería de detalle

sociedades de clasificación / *classification societies* 33

- Actividad en Germanischer Lloyd
- Reglamento BV 2000
- ABS lanza el programa ABS SafeShip

construcción naval / *shipbuilding* 49

- Arrastrero congelador "*Willen Van der Zwan*" construido por C.N.P. Freire
- Quimiquero *Mont Blanc* construido por Unión Naval Valencia

noticias / *news* 69

contratos de buques / *ships on order* 81

las empresas informan / *companies report* 83

congresos / *conferences* 85

nuestras instituciones / *our institutions* 87

artículos técnicos / *technical articles* 90

- Los sistemas de información en la integración del ciclo de vida del buque, por Pedro Gómez Juarros, Manuel Meizoso Fernández.
- Una nueva Aplicación para diseño de habilitación, por Luis García Bernáldez, Angel Revuelta Argomaniz, Emilio Bonelli Mir, Javier Subias Jaruta.
- Los nuevos modelos de gestión de la prevención de riesgos en la Comunidad Europea y su aplicación en buques de pesca, por José Angel Fraguela Formoso.

clasificados / *directory* 111

próximo número / *comming issue*

Marina Mercante / *Merchant navy*
Habilitación / *Accommodation*
Feria de Hamburgo / *Hamburg fair*

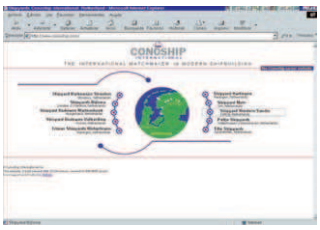
Astilleros europeos (I)

En esta página vamos a ver algunas direcciones de astilleros europeos, en las que podremos ver los servicios que pueden ofrecer, nuevas construcciones, reparaciones etc., y los tipos de buques en que están especializados.

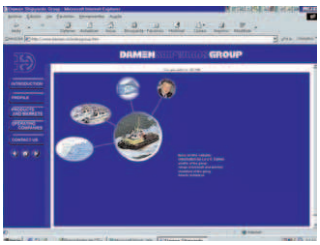
http://www.sobrena.cc.brest.fr
En esta página Web, el astillero de reparaciones francés Brest Shiprepair Yard (SOBRENA) nos suministra la información necesaria sobre sus actividades y localización. Es de especial interés su sección *tools* donde informa del equipamiento con que cuenta el astillero, diques secos, gradas de reparación, etc., y sus características, así como la capacidad de sus grúas, talleres de acero, etc. En su sección *access* nos da una amplia información de los accesos al astillero tanto por carretera como horarios del aeropuerto local, así como el calado máximo para acceder al astillero. En la sección *ref* podemos ver el tipo de buques que reparan así como las navieras con las que han trabajado.

http://www.medyatext.com/galatasarayholding/html/celik.html
Página Web del astillero turco Çelik Tekne Shipyard, perteneciente al Galatasaray Holding. Este astillero está situado en Estambul y se dedica tanto a reparaciones como nuevas construcciones. En su página Web se puede ver los diques y gradas con que cuenta el astillero así como sus características, y un listado de su cartera de pedidos y buques en construcción. Además, contiene enlaces a las otras empresas del Holding.

http://www.conoship.com
Página Web del grupo Conoship International B.V., que aúna a diez de los principales astilleros holandeses situados en el norte del País. Los astilleros son: Shipyard Barkemijer Stroobos en Stroobos, Shipyard Bijlsma en Lemmer & Wartena, Shipyard Bodewes



Martenshoek en Hoogezand, Shipyard Bodewes Volharding en Foxhol, Frisian Shipyards Welgelegen en Harlingen, Shipyard Harlingen en Harlingen, Shipyard Metz en Urk, Shipyard Niestern Sander en Delfzill, Pattje Shipyard en Waterhuizen & Eernshaven y Tille Shipyards en Kootstertille. Cada uno de estos astilleros dispone de un link de acceso desde la página principal del grupo. Una vez dentro de cada una de ellas, podemos ver el equipamiento con que cuentan, cartera de pedidos, buques en construcción, tipos de buques, buques en reparación, oficinas y agentes internacionales.



http://www.damen.nl/index-group.htm
Página Web del grupo holandés Damen Shipyards Group, que aglutina 20 compañías relacionadas con la construcción naval. Entre estás compañías se encuentran tanto astilleros de reparaciones como de nuevas construcciones y diversos servicios marítimos. En su página Web encontramos varias secciones entre las que cabe destacar la sección *products and markets* donde se pueden ver tanto los tipos de buques que se pueden construir en cada uno de los diferentes astilleros organizado por tipo de buque, así como todos los productos que ofrece el grupo. También cabe destacar la sección *operating companies* donde se puede apreciar un organigrama del grupo dividido según la rama de la construcción naval en la que se encuentra cada una de las compañías.

http://www.denintl.com
Página Web del astillero francés

DCN (Direction des Constructions Navales) International. Este astillero es uno de los astilleros de construcciones militares más importantes del mundo. Además de construir la mayoría de los barcos de guerra franceses es el encargado de su armamento. Es de destacar la sección *products & services* donde se hace un recorrido por los tipos de buques que construye, con acceso a los más característicos, de los que se da su descripción. También es interesante destacar la sección *New* que aparece aparte de la página principal y en la que tiene un enlace para hacer una visita virtual y acceso a las últimas informaciones del grupo. Tiene además la sección *more about DCN* donde se puede ver su organización y la información para contactar.

http://www.af.akermar.com/index2.html
Página Web del astillero finlandés Aker Finnyards en Rauma. Este astillero, con más de 50 años de vida y con más de 1.500 buques entregados, cuenta con unas instalaciones muy modernas. En su página Web se encuentran varias secciones en las que cabe destacar la sección *Tomorrow's shipyard Today* donde explica los proyectos del astillero, su organización, las normas de seguridad, etc. También se puede ver en la sección *Benchmarks for shipbulding* la cartera de pedidos del astillero así como los buques entregados ordenados por tipos de buque (cruceros de lujo, fast ferries, ro-ro, etc...). Dentro de sus páginas podemos encontrar la información para contactar con ellos, así como las últimas notas de prensa facilitadas por el as-

año LXVIII • N.º 773
INGENIERIA NAVAL
julio/agosto 2000

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

Director
Miguel Pardo Bustillo I.N.

COMISION DE LA REVISTA
Presidente
Miguel Pardo Bustillo I.N.
Secretario
José Ignacio de Ramón Mtnez. Dr.I.N.
Vocales
Primitivo B. González López. Dr.I.N.
Pablo José Peiro Riesco I.N.
Fco. Javier González Varela, I.N.
Asesores
Alfonso González Ferrari I.N.
Julián Mora Sánchez I.N.

Redacción y Coordinación
Sebastián Martos Ramos I.N.

Redacción
Guillermo Sebastián Villariños
Pedro Peñas Vargas
Belén García de Pablos

Publicidad
Director comercial:
Rafael Crespo Fortún
Tel. 91 781 03 88

Dirección y Administración
Castelló, 66
28001 Madrid
Tel. 91 575 10 24 - 91 577 16 78
Fax 91 577 16 79
e-mail: rin@iies.es

http://www.iies.es/navales/ainerevi.html

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

Suscripción Anual
España y Portugal 10.000 Ptas, 60 Euros
Resto del mundo 11.650 Ptas, 70 Euros
Estudiantes 5.000 Ptas, 30 Euros
Precio del ejemplar 1.000 Ptas, 6 Euros

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

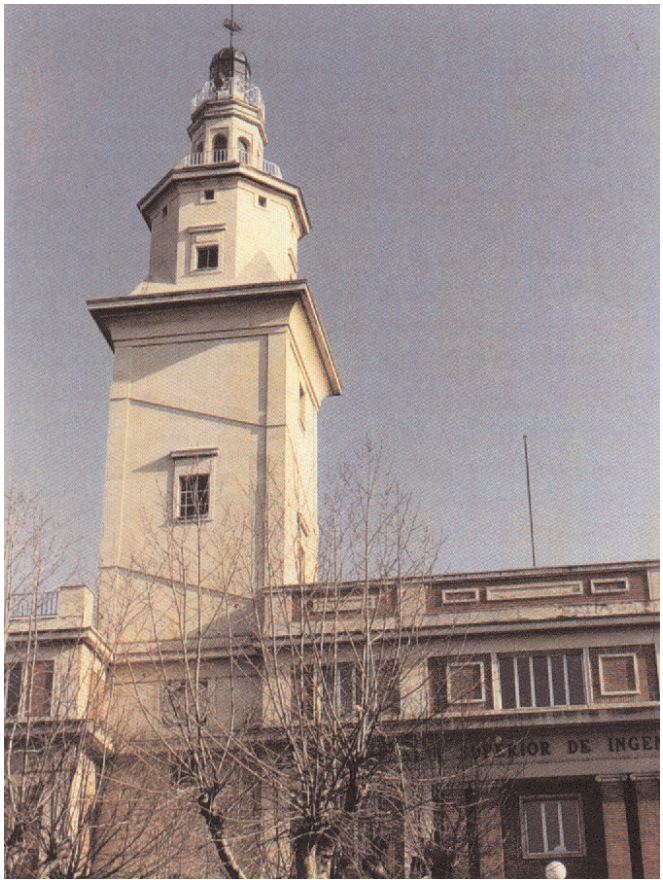
Depósito Legal: M 51 - 1958

Publicación controlada por la OJD

NUEVO RUMBO

La historia es cambiante por su propia naturaleza, aunque cosa bien distinta es cómo se interprete en cada momento. La discusión abierta en torno a los criterios comunes que han de regir su enseñanza en nuestro país es una buena muestra de las pasiones que puede despertar.

Ahora, los planes de estudios de la carrera de Ingeniería Naval se encuentran también en fase de discusión. Como resultado de la campaña informativa organizada por el COIN, un reciente artículo, publicado en el diario ABC, planteaba abiertamente esta cuestión, directamente vinculada no ya al pasado, sino precisamente al futuro de la profesión.



Hoy día existen nuevos horizontes profesionales para los estudiantes dispuestos a trabajar, primero, para obtener el título de Ingeniero Naval y, después, a ofrecer sus conocimientos y aptitudes a un mercado que también está en fase de renovación.

Las novedosas expectativas que se abren tienen que ver también con el cambio social. Por ejemplo, actualmente es motivo de seria revisión el uso sostenible de los recursos marinos, un ámbito muy atractivo para la especialización. La exitosa tradición española en el sector naval, la revolución tecnológica que se plantea en todo el mundo a velocidad inusitada abriendo posibilidades insospechadas en áreas como la logística, las comunicaciones o la gestión de empresas vinculadas al mundo naval, son otras tantas puertas que están ahí para que alguien pase por ellas.

Las instituciones responsables del colectivo compuesto por los ingenieros navales, sean éstos activos o no en el sector, han tomado cartas en el asunto. La constitución del Comité de Expertos, foro de discusión formado por personalidades que aúnan los conocimientos y la experiencia práctica necesarios para actualizar los planes de estudios vigentes, es la primera respuesta concreta a las nuevas necesidades del mercado.

Precisamente será la demanda de jóvenes adecuadamente preparados para responder a estas necesidades laborales que se plantean en el horizonte de los 2000 la que, unida al vasto "know-how" disponible en la Ingeniería Naval española, dará como resultado una formación a la altura que exigen las circunstancias.

El desafío es de gran calado. Como apuntaba el presidente del Comité de Expertos, Honorio Sierra, "aprovechando que las dos escuelas superiores donde se imparte nuestra Ingeniería –Madrid y Ferrol- se encuentran en pleno proceso de cambio de planes de estudio, será muy positivo que los profesionales del sector hagamos el perfil del nuevo ingeniero que necesitan las empresas".

Será después del verano cuando se presenten las conclusiones del trabajo que lleva a cabo el Comité. El objetivo consiste en racionalizar los planes de estudios, haciendo posible que la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales siga aportando profesionales altamente cualificados, con perspectivas amplias y diversificadas para su carrera laboral, capaces de mantener alto el listón del prestigio social e internacional del sector naval español en el futuro.

Apriete el ratón
y conéctese con
ClassDirect LIVE

Con un toque de ratón, usted y su flota pueden beneficiarse de un acceso rápido a la información más reciente sobre seguridad y sobre aspectos críticos para su actividad, accediendo a ClassDirect Live en su PC vía Internet.

www.cdlive.lr.org le ofrece información, confidencial y al día, sobre el estado de inspección e incidencias, incluidos anteriores informes de inspección, los más recientes estándares técnicos para buques, y detalles sobre nueva legislación.

ClassDirect Live le permite tomar decisiones bien informadas. La gestión naviera nunca ha sido tan sagaz.

Visítenos en **www.cdlive.lr.org** o contacte con su oficina local de LR o con Manuel Monasterio en Madrid en el +34 915 401 210.

Lloyd's Register
Princesa 29 1°
28008 Madrid
Tel: +34 915 401 210
Fax: +34 915 416 268
Email: madrid-head-office@lr.org
Web site: www.lr.org

Lloyd's Register of Shipping,
registered office:
71 Fenchurch Street
London EC3M 4BS, UK

The BUSINESS of SAFETY

Lloyd's Register

www.cdlive.lr.org

Nuevo buque de apoyo a actividades submarinas para Astilleros Balenciaga S.A.

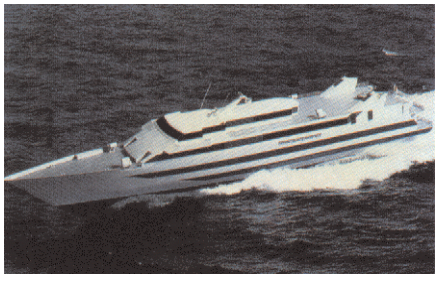
Recientemente Astilleros Balenciaga S.A. ha contratado la construcción de una segunda unidad de un buque auxiliar en operaciones de trabajo submarino y de apoyo y servicio de materiales a plataformas petrolíferas. La primera unidad, de nombre *Midnight Arrow,* del mismo armador que este último contrato, se entregó a finales del año pasado, y su descripción se realizó en el nº 766 de Ingeniería Naval de diciembre de 99. El segundo buque será gemelo al *Midnight Arrow,* excepto que no dispondrá de plataforma de helicópteros y su entrega tendrá lugar en la primavera del 2001

La independencia es la llave para el astillero Zamacona

Zamacona han entrado en la lucha por el contrato de dos remolcadores de Panamá. El astillero construye buques a medida, mientras otras compañías construyen modelos estandarizados; tiene un plazo de entrega bueno, alrededor de un año, con unos precios entre el 10%-12% mejores que otros astilleros europeos. Zamacona está inmerso en la construcción de una grada nueva que le permitirá firmar contratos para la construcción de buques de hasta 5.000 tpm y 120 m de eslora. Hasta ahora, el proyecto mayor del astillero ha sido un ro-ro de 100 m de eslora y 1.300 tpm.

Trasmediterránea añade la estrategia de crecimiento al Norte de África

Según declaraciones de Miguel Fernández, Vicepresidente y Director General de Trasmediterránea, la ampliación es una opción de la compañía, pero se llevará a cabo paso a paso. Lo primero es hacer que Trasmediterránea sea rentable, eficiente y competitiva. La segunda prioridad es ampliar áreas. Este año, la naviera española comenzará una nueva línea en el Estrecho de Gibraltar y está buscando otros enlaces con el Norte de Africa, pero estos planes son para el año 2001. En Baleares tendrá cuatro nuevos ferries y dos buques de alta velocidad. La adquisición más reciente para el trayecto Barcelona - Palma es el catamarán *Millenium,* de Incat. Una de las razones para la elección del Incat fue la rápida entrega, y la compañía está esperando dos unidades más, una en octubre y otra en noviembre de este año, existiendo conversaciones para la adquisición de otros dos buques para otras líneas en los que este buque puede ser empleado, aunque no se ha tomado la decisión.



Nuevos contratos de HHI

SCI ha firmado un contrato final con HHI para construir cuatro petroleros *aframax* de 110.000 tpm. Se entregarán durante la primera mitad del 2003. Los buques tendrán una velocidad de servicio de 14 nudos y capacidad para transportar 130.000 m^3 de crudo. La compañía de buques israelí Zim Navigation ha confirmado el contrato de seis portacontenedores *panamax* a HHI. Zim, que este año presentó sus primeros beneficios en tres años, pagará 300MUS$ por los buques. La compañía ha manifestado que ha contratado los nuevos portacontenedores para mejorar sus servicios pero, lo más importante, es aprovechar la situación de los precios de nuevas construcciones que, en relación con los niveles de fletes, están en un mínimo histórico. Los nuevos buques tendrán una eslora total de 294 m, una manga de 32,2 m y un calado máximo de 13,5 m. Originalmente estuvieron contratados como buques de 3.600 teu, pero posteriormente aumentaron a 4.800 teu. Las entregas deben comenzar en el astillero Ulsan de Hyundai en el año 2002, con el último buque entregado al año siguiente. Zim utiliza alrededor de 80 buques de los cuales 28 son de su propiedad y el resto fletados. Por otro lado, el largamente esperado contrato de Overseas Shipholding Group de ocho VLCCs en HHI parece haberse paralizado definitivamente. El proyecto OSG con la configuración original, incluía seis opciones más, pero Hyundai se oponía a mantener tantas opciones.

Finlandia introduce una nueva ley sobre vertidos

En julio ha entrado en vigor una nueva ley en Finlandia para poner fin al vertido de residuos de los buques que arriban a los puertos del país nórdico. Todos los buques que lleguen a puertos de Finlandia pagarán una tarifa para dejar sus residuos en tierra para su adecuado tratamiento. Este método pretende animar a los capitanes a dejar los residuos en puerto antes que verterlos, puesto que esta última opción no supondrá un ahorro.

Nuevo estándar medioambiental de RINA

La sociedad de clasificación italiana RINA ha sacado un nuevo estándar medioambiental denominado Green Star que asegura que los buques están diseñados para operar protegiendo el medio ambiente, y manteniendo limpios el aire y el mar. El buque *Costa Atlántica,* un crucero de 82.000 GT que Kvaerner Masa-Yards entregará a Costa Crociere a finales de mes, será el primer buque que cumpla con este estándar.

Aumenta la contratación de Hyundai Mipo

El astillero surcoreano Hyundai Mipo Dockyard (HMD) se ha hecho con 370 MUS$ en contratos para construir 11 buques para compañías europeas. Estas nuevas operaciones elevan a 700 MUS la cifra de contratación de Hyundai Mipo en la primera mitad del año, un 192% de la cifra de todo el año 99. Bajo un contrato de 190 MUS$, HMD construirá cuatro cableros de 8.200 tpm para un grupo integrado por Louis Dreyfus y Alcatel Submarine Networks, y Francia. Siete transportes de productos de 35.000 tpm y 37.000 tpm, valorados en 180 MUS$, han sido contratados por la compañía griega Thenamaris, la turca Geden y las italianas Bottiglieri y Cagnon. La preocupación sobre la seguridad de los petroleros en Europa ha elevado a 26 el número de petroleros de productos de la cartera de pedidos de Hyundai Mipo. Hasta ahora hay 15 contratos en firme, con opción a 11 más que se espera sean concluidos dentro de poco.

La IACS decide endurecer las inspecciones y expulsa al PRS

Las sociedades de clasificación van a realizar propuestas para intentar eliminar del mercado los buques subestándar, endureciendo las inspecciones a los buques viejos. Por otra parte, la IACS ha anunciado que va a suspender el estatus de asociado del Polish Register of Shipping (PRS), tras haber encontrado en una investigación serias deficiencias relacionadas con el buque *Leader L,* un buque clasificado en la sociedad polaca que se hundió en Nueva Escocia el pasado 23 de marzo. Según un comunicado de la IACS, esta decisión tiene efecto inmediato y no se van a tolerar buques subestándar dentro de la asociación.

Serie de cuatro portacontenedores para Volkswerft

Los hermanos Schepers y la financiera Nordcapital, han sido identificados como los compradores de una serie de cuatro portacontenedores de 2.474 TEU en el astillero alemán Volkswerft Stralsund por aproximadamente 120MUS$. Cada uno de los cuatro portacontenedores costará alrededor de 30 MUS$. Los buques de Nordcapital, de 33.640 tpm, tendrán 320 TEU refrigerados, y los de la familia Schepers, de 33.500 tpm, tendrán 420 TEU refrigerados. Nordcapital tiene todavía en Volkswerft un tercer buque de 2.500 TEU de una serie anterior, previsto para entregar al final de este año. La última semana, Volkswerft entregó el segundo de dos *anchor handlers* para Maersk, para quien también está construyendo cuatro cableros de 6.000 toneladas, tres

de ellos para entregar este año y el cuarto en el 2001.

El aumento de los contratos ayudan a levantar los astilleros Alstom

La división marina del grupo industrial Alstom, que comprende el principal astillero francés, Chantiers de l'Atlantique, y el especialista en buques de menor porte, Alstom Leroux Naval, hizo subir sus ingresos cerca de tres veces llegando a 71 M ECU en el ejercicio financiero finalizado el 31 de marzo. Las ventas aumentaron a 13.200 M US$. La división entregó cuatro buques de crucero en 1999-2000, mientras otros dos buques incluyendo el buque "Millenium", de 2.000 pasajeros, para Royal Caribbean Cruises, ya han realizado las pruebas de mar. Los principales contratos recibidos en 1999-2000 comprendieron tres buques de crucero, incluyendo dos por encima de 1.000 camarotes, dos ferries de alta velocidad para NEL Lines de Grecia, y dos fragatas para la armada marroquí. La división también recibió una carta de intención de Carnival/Cunard Lines para el transatlántico de 2.800 pasajeros "Queen Mary 2", que será el buque de crucero más grande construido hasta la fecha.

Celebrity cancela el viaje inaugural del crucero *Millennium*

La compañía Celebrity Cruises, subsidiaria del grupo Royal Caribbean, ha cancelado el viaje inaugural del buque *Millennium,* un crucero de 87.000 GT, que estaba programado para el 17 de junio, debido a un retraso en la entrega por parte de Chantiers de l'Atlantique. El presidente de Celebrity, Richard Sasso, ha declarado que la causa de la suspensión se debe principalmente al retraso en la finalización de algunos camarotes. Las penalizaciones que tendrá que abonar el astillero se espera que compensen el impacto de la cancelación de este viaje en el precio de las acciones de Celebrity.

SCI busca financiación para sus nuevos *Aframaxes*

Shipping Corp of India (SCI) pretende obtener un crédito comercial externo de 100 MUS$ para financiar la adquisición de cuatro petroleros de crudo *Aframax* en Hyundai por 150 MUS$, para lo que están negociando con varios bancos extranjeros, esperando obtener un interés por debajo del 8%. SCI firmará un contrato por otro petrolero de la clase LER-2 con Cochin Shipyard. En total, la compañía se hará con 14 buques para reemplazar parte de su tonelaje mayor de 20 años.

Athenian contrata un nuevo petrolero suezmax a HHI

El operador griego de buques petroleros ha firmado un contrato para un nuevo petrolero suezmax con Hyundai Heavy Industries, elevando a seis el número de nuevas construcciones que ha encargado al astillero coreano. El buque era la opción final que tenía la compañía bajo un contrato para cuatro buques en firme y dos opciones. El precio unitario es de alrededor de 43 MUS$, con lo que el valor de la serie asciende ahora a cerca de 260 MUS$.

Brasil anima a los astilleros nacionales

Brasil ha creado la National Organization of the Petroleum Industry (ONIP) para ayudar a los astilleros nacionales a hacerse con contratos de buques y plataformas para la industria del petróleo. Según el director general de ONIP, Eduardo Rappel, en Brasil se espera una inversión de 100.000 MUS$ durante la próxima década, de manos de Petrobras y de nuevos operadores internacionales, y el objetivo de esta organización es que un mínimo del 50% y un máximo del 70% de estas inversiones se quede en astilleros del país. Sin embargo, parece probable que Brown & Root, el principal contratista de los campos offshore de Barracuda/Caratinga, contrate por un valor de unos 1.000 MUS$ con astilleros asiáticos. Rappel declaró que la oferta de Verolme para hacerse con estos contratos era sólo un 3% más cara que la de sus rivales asiáticos y que una pequeña reducción podría mantener los contratos en el país.

Más portacontenedores para Nippon Yusen Kaisha

El gigante japonés NYK está a punto de aumentar su cartera de portacontenedores con un contrato en Samsung Heavy Industries. Después de encargar cinco buques de 6.000 teu al comienzo de este año, la compañía está a punto de ejercer una opción por otros cuatro buques, aunque la decisión no se ha tomado todavía. Las fechas de entrega para los buques opcionales se prolongarán hasta el 2003. Los barcos se construirán en el astillero de la isla de Koje de Samsung.

Dos nuevos petroleros para Bergesen

La compañía noruega Bergesen ha declarado una opción por dos petroleros de 296.000 tpm en Hitachi. Los buques se entregarán en febrero y junio de 2002, y serán el séptimo y el octavo buque entregados por el astillero japonés a esta compañía. Las opciones provienen de un contrato de seis buques, dos de los cuales ya han sido entregados. El precio total del contrato para los dos nuevos petroleros es de unos 140 MUS$. La serie de Hitachi representa una fuerte renovación de la flota de petroleros de Bergesen.

Vopak y Essberger crean un "pool" para sus quimiqueros

Las compañías operadoras de buques quimiqueros Vopak Chemical Tankers, subsidiaria de Royal Vopak y anteriormente llamada Broere Shipping, y John T Essberger, parte del grupo alemán Rantzau Group, han acordado la formación de un "pool" para operar en Europa sus flotas de quimiqueros de forma conjunta. La unión será efectiva a partir del uno de julio, bajo el nombre Vopak Essberger ChemPool. La flota conjunta inicial estará formada por 24 buques, todos ellos con todos los tanques de acero inoxidable y una capacidad total de 94.370 tpm. A finales de año se añadirán dos nuevas construcciones con una capacidad conjunta de 9.000 tpm.

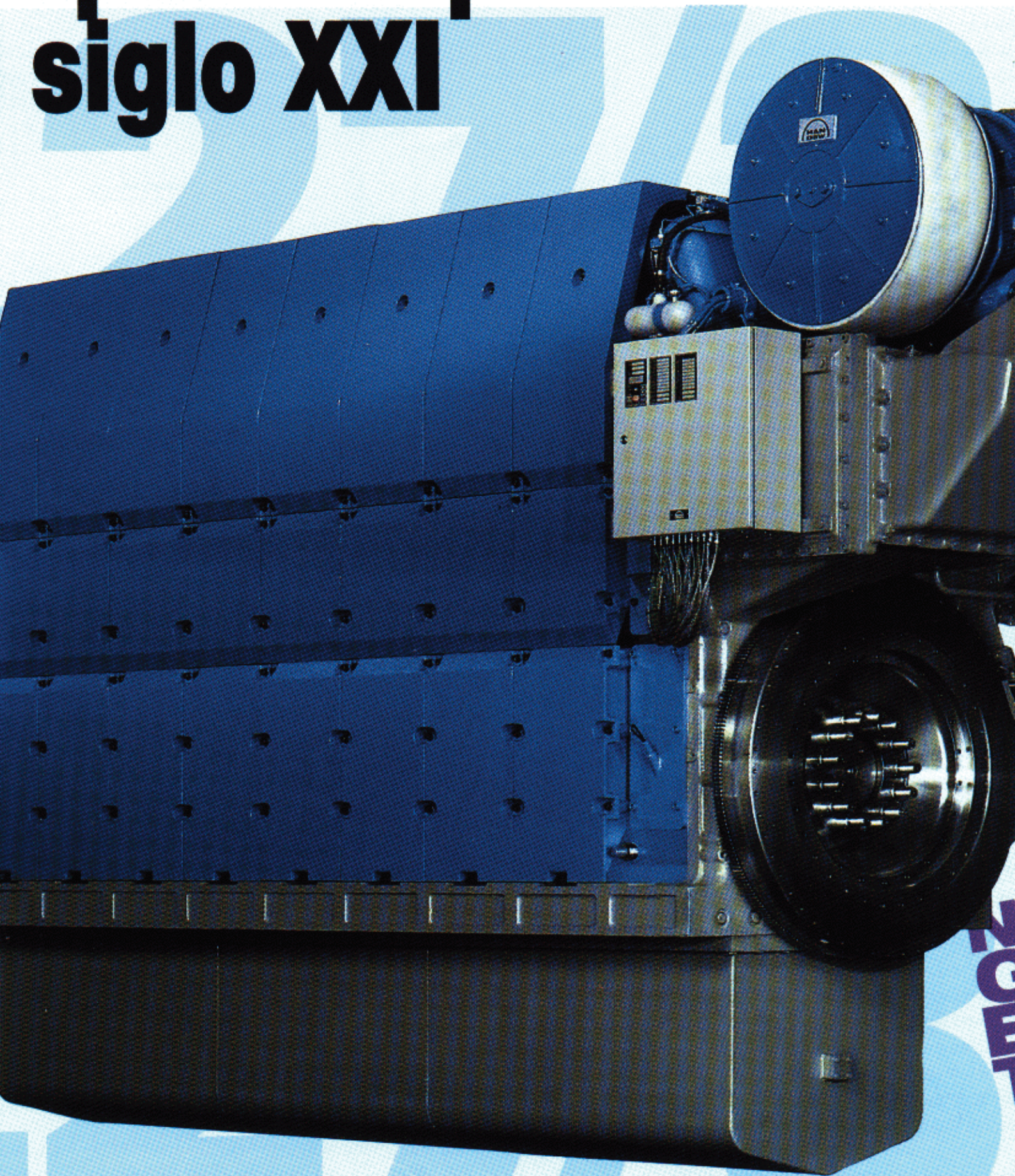
Marsella planea nuevos muelles de cruceros

El importante crecimiento del mercado de cruceros del Mediterráneo ha animado a la autoridad del puerto de Marsella a analizar la construcción de nuevos muelles para afrontar la previsión de demanda durante los próximos diez años. El año pasado Marsella registró 149.000 pasajeros de cruceros y este año se espera que arriben 200 buques, con un total de 200.000 pasajeros.

Hamburgo apoya a JJ Sietas y a Blohm+Voss

La ciudad de Hamburgo apoyará a sus astilleros Sietas y Blohm+Voss con 48 millones de marcos (23,4 MUS$) durante el periodo 2002-2004. Todos los grupos del parlamento de Hamburgo han acordado proporcionar una primera parte de 32 M de marcos, y sobre los restantes 16 millones se decidirá este otoño. Un portavoz del parlamento ha declarado que si no ayudan a sus astilleros, podrían quedarse fuera del mercado por las prácticas desleales de los astilleros coreanos y chinos.

ropulsión para siglo XXI



ndo la tecnología marca la diferencia

as de bielas marinas... caja delantera/trasera... diseño sin tuberías... filtro
ático del aceite lubricante... turbocargador con compuerta de descarga...
ción del aire de carga... dos ejes de levas... Estas y muchas otras nuevas
iones tecnológicas que entregan una potencia de 2040-3060 kW con un bajo
ido de NOx. Los beneficios son: aumento en el rendimiento, confiabilidad y
odo economía, con un bajo impacto ambiental. El motor propulsor L27/38

Finlandia da un giro de 180 grados respecto al impuesto sobre tonelaje

Finlandia ha acordado introducir el sistema de impuestos sobre tonelaje en lugar del corporativo, y el reintegro de las contribuciones a la seguridad social para las compañías navieras en un intento de detener la huida de los buques bajo su bandera hacia otros registros. La propuesta del gobierno está basada en el modelo noruego. Los armadores de buques mercantes empezarán a recibir las devoluciones de las contribuciones a la seguridad social desde el mes que viene.

NYK prevé mejoras en el mercado de petroleros

De acuerdo con un estudio de NYK, los armadores de petroleros pueden estar seguros de que el desequilibrio entre oferta y demanda de buques continuará jugando a su favor durante los próximos dos años. Los datos, que serán publicados en breve en el informe 'Review and Outlook in 2000' indican que el ratio oferta/demanda se reducirá desde el 12 % de 1999 hasta el 9,5% en el 2002. Para el mercado de carga seca, las predicciones son pesimistas para el corto plazo, por el incremento en la sobrecapacidad, aun cuando ha habido un repunte en el movimiento de cargas. En este caso, el ratio oferta/demanda se espera que aumente desde el 6,4 % de este año hasta un 7,8 % en el año 2002

Los astilleros japoneses cada vez más presionados para que se fusionen

La dirección de la asociación de constructores japoneses está presionando a los astilleros a que aceleren sus posibles alianzas ante la fuerte competencia de Corea y China. Ahora, Kawasaki está considerando de qué forma podrían cooperar con IHI, y quieren tener una respuesta antes de final de año. Los astilleros coreanos no están preocupados por las fusiones de los nipones. Un miembro de Daewoo ha manifestado que las integraciones o alianzas entre los astilleros japoneses no representan una amenaza para Corea en las condiciones actuales, e incluso esperan sacar ventaja de la integración de los principales constructores de Japón puesto que es probable que su capacidad total disminuya algo. Un portavoz de Samsung ha manifestado que si las compañías japonesas se integran su construcción naval, podrían perder un 20%-30% con el cierre de algunos diques.

Hapag-Lloyd cambia dos servicios a Hamburgo

El operador de línea alemán Hapag-Lloyd va a cambiar dos de sus cinco servicios del Atlántico al puerto de Hamburgo, abandonando Bremerhaven, cuando la Grand Alliance se amplíe al Atlántico Norte en agosto. La compañía ha declarado que este cambio supondría unos 100.000 TEU para el operador de la terminal HHLA. Hasta ahora, el servicio del Atlántico había estado concentrado en Bremerhaven, puerto para el que este movimiento supone perder cerca de un 5% de la producción de su terminal. Adolf Adrion, Director de Hapag-Lloyd Container Line, ha manifestado que la transferencia ha sido promovida por un 8% de crecimiento en las exportaciones en el tráfico del Atlántico, que ahora totaliza unos 4,8 millones de teu al año.

Sobrena y Shell firman un acuerdo

El astillero francés de reparaciones Sobrena ha firmado un acuerdo con Shell International Trading and Shipping (Shell-Stasco) por el cual el astillero con base en Brest pasará a ser, junto con Sembawang, en Singapur, uno de los centros de reparación principales de la compañía. El acuerdo garantiza a Sobrena entre cuatro y seis buques al año, y consolida una cooperación que se venía produciendo desde hace mucho tiempo entre las dos partes.

Japón pretende emplear ferries para reducir el tráfico por carretera

Las autoridades japonesas están estudiando la forma de reducir el tráfico de contenedores por tierra en el área Osaka/Kobe tras la reciente sentencia que permite a los residentes reclamar compensaciones por daños debidos a los gases de exhaustación y la polución. El ministerio de transporte ha indicado que el transporte marítimo entre Osaka y Kobe puede ser una opción viable.

Aplazada la venta de Almare

Fuentes del operador italiano Almare di Navigazione han revelado que la venta de la compañía por parte del único accionista, Finmare, ha sido archivada de forma no oficial. Parece ser que Finmare ha devuelto las garantías bancarias de 7,4 MUS$ a los tres licitantes, Fratelli D'Amico, Premuda y Ondimar, tomándose esta decisión por el bajo precio que han ofertado. Ahora, Finmare debe decidir si vende Almare de forma privada o espera una oferta mejor. Almare es el último vestigio de la flota estatal italiana, tras la liquidación del holding estatal IRI después de que Tirrenia fuera transferida al ministro del tesoro en un 85% y al banco privado Mediobanca.

Resultados de Stolt-Nielsen

Stolt-Nielsen ha informado de sus resultados para el segundo trimestre y la primera mitad de año terminada el 31 de mayo. Para el último trimestre, las pérdidas netas alcanzaron 3,7 M US$ sobre unos ingresos operativos netos de 530,2 millones. Las cifras correspondientes al mismo periodo del año anterior fueron unos beneficios de 10,1 millones sobre 451,6. Para el periodo de seis meses, los ingresos netos fueron de 26,3 MUS$ sobre 1.029,6 millones, frente a 17,8 sobre 859,0 millones en 1999. Christopher J. Wright, presidente of Stolt-Nielsen S.A. Manifestó que para Stolt-Nielsen Transportation Group (SNTG), los ingresos operativos han mejorado, con un crecimiento del 26%, llegando a 20,3 MUS$ desde los 16,1MUS$ del segundo trimestre de 1999, y un 40%, alcanzando 39,7 MUS$ desde los 28,3 MUS$ del mismo periodo de seis meses en el año anterior. En las operaciones de los *parcel tankers* de SNTG, los volúmenes durante el trimestre fueron hacia arriba, lo mismo que los fletes, en particular en el Atlántico. Wright cree que el mercado de químicos continuará su recuperación este año y espera ver resultados más favorables en la segunda mitad de 2000 y 2001.

Nuevo informe sobre el *Estonia*

Un grupo de expertos alemanes ha investigado el hundimiento del buque *Estonia* en aguas del Báltico en 1994 y han manifestado que el ferry no era seguro para navegar cuando abandonó el puerto como resultado de lo que se ha calificado de "operación temeraria y negligentes inspecciones". El grupo ha declarado que estas conclusiones, recopiladas durante cinco años en un ambiente que puede considerarse hostil y reticente, entran en conflicto con las de la Joint Accident Investigation Commission(JAIC) de Estonia, Finlandia y Suecia. El nuevo informe se ha publicado en Internet en la dirección www.estoniaferrydisaster.net.

Borgestad evalúa su futuro en el sector marítimo.

La compañía noruega Borgestad, propietaria de bulkcarriers y buques quimiqueros, está en conversaciones con varias partes sobre el futuro de la propiedad, la operación y la organización de sus actividades marítimas. Borgestad tiene cuatro buques en propiedad y opera cinco bulkcarriers *open-hatch* en el grupo Westwood. Borgestad quiere incrementar sus intereses fuera del sector marítimo y está eva-

luando su futuro a la luz de la consolidación de los sectores de granel seco y productos químicos.

Jurong operará el astillero brasileño CCN/Mauá

Según ha anunciado el gobierno de Brasil, el grupo de reparaciones Jurong, de Singapur, va a alquilar para los próximos treinta años el astillero CCN/Mauá. El contrato se firmó la semana pasada en Río. El mejor periodo de CCN/Mauá, que ha estado cerrado durante los dos últimos años, fue en 1970-80. Helio Ferraz, hijo del fundador del astillero, lo vendió en 1986 al brasileño Omar Peres. Recientemente, Keppel Fels, otro grupo de Singapur, alquiló el astillero brasileño IVI-Angra (anteriormente Verolme). Tanto Fels como Jurong tienen la intención principal de fabricar componentes para la industria emergente del crudo de Brasil, pero sus inversiones podrían llevar a un renacimiento de la industria de construcción naval local.

Se deshace el "pool" Novamar/UCT

La compañía italiana Novamar y la alemana UCT han disuelto su "pool" de 27 quimiqueros, aparentemente por no lograr un acuerdo sobre su futura orientación. Las compañías seguirán operando en sus rutas tradicionales entre el noroeste de Europa y el Mediterráneo, y entre Europa y Brasil. UCT es la compañía manager comercial de 18 quimiqueros del "pool", la mayoría de ellos bajo Ahrenkiel y Colombia Ship Management. Novamar tiene 16 quimiqueros, nueve de los cuales pertenecían al "pool".

Según el BV, el hundimiento del *Treasure* fue inevitable

La sociedad de clasificación francesa Bureau Veritas ha manifestado que el hundimiento frente a Sudáfrica el pasado 23 de junio del bulkcarrier *Treasure*, de 143.731 tpm, fue inevitable, debido a que el buque no pudo encontrar un puerto de refugio. BV resalta que la estructura del buque resistió durante más de ocho días en condiciones extremas de tiempo y excesivo momento flector, añadiendo que las dificultades que buques en peligro tienen para encontrar un puerto de refugio es un asunto que merece ser debatido en el IMO.

Los astilleros chinos ambicionan grandes ingresos en la próxima década

De acuerdo con las proyecciones de dos de las principales compañías constructoras de China, China State Shipbuilding Corp y China Shipbuilding Industry Corp, que controlan entre ellas más del 50% de la capacidad de construcción del país, la industria de construcción naval china espera lograr unas ventas anuales de 23.000 millones de yuans (2.800 MUS$) en el año 2005 y de hasta 35.000 millones cinco años después. China State planea tener una producción anual de 2,5 millones de tpm para el año 2005, y de cerca de 4 millones de tpm para finales de esta década.

Contratos de ocho portacontenedores para Hanjin Heavy

Hanjin Heavy Industries ha confirmado contratos para ocho buques portacontenedores de armadores alemanes y suizos con un valor total de 370 MUS$. El astillero confirmó que Reederi F Laeisz había contratado cinco buques de 4.367 teu de capacidad. Las entregas de esos buques están previstas para que tengan lugar a partir de mayo de 2002. Hanjin comentó que el armador alemán Hansa Treuhand también había encargado dos buques de tamaño parecido que deben entregarse sobre abril de 2002.

Japón preparado para la retirada de los petroleros de un sólo casco

El gobierno japonés está preparado para reconsiderar una propuesta para la retirada acelerada de los petroleros de casco sencillo en línea con las propuestas realizadas por los europeos a la Organización Marítima Internacional (IMO). El ministro de transporte ha establecido un grupo de trabajo para evaluar las implicaciones económicas para Japón si la IMO considera adoptar la iniciativa europea. Japón es uno de los mayores importadores de crudo y tiene algunas de las mayores navieras de petroleros. El grupo de trabajo ya ha recibido las aprobaciones de la industria de construcción naval japonesa. En la segunda sesión del grupo de trabajo se afirmó que los astilleros son capaces de hacer frente a la demanda potencial que resultaría de retirar los petroleros de un sólo casco en el año 2008 o 2010. La Asociación para la Mejora Estructural de la Industria de Construcción Naval de Japón estima que podría generarse una demanda adicional de 80 millones de tpm por la retirada de estos buques y que los astilleros construirían este tonelaje durante tres años. Esto significa que los astilleros serán capaces de encargarse de la cantidad demandada entre 2006 y 2009. Los armadores japoneses estarán en contra de un proyecto de retirada. Más de la mitad de los 80 VLCCs dirigidos por los armadores japoneses están construidos en los años 80 y son petroleros de casco simple.

Blohm+Voss espera ganar el contrato de un tercer buque rápido de Royal Olimpic Cruise

Blohm+Voss espera ganar un contrato del cliente griego Royal Olimpic Cruise Line para un tercer buque de crucero rápido. El anuncio fue realizado por el astillero durante la presentación del primero de los dos buques de la serie de 24.500GT, el *Olympic Voyager*, que tendrá una velocidad de servicio de 30,6 nudos.

Puesta de quilla del *European Vision*, de Festival Cruises

Se ha puesto ya la quilla del buque *European Vision*, un crucero de Festival Cruises que se está construyendo en el astillero francés Chantiers de l'Atlantique. El *European Vision*, que debe ser entregado en junio de 2001, será el mayor buque de la flota de Festival, con 783 camarotes y una capacidad de 1.500 pasajeros. Esta es la segunda nueva construcción de la compañía en el astillero de St Nazaire, dentro de un programa de inversión valorado en más de 1.200 MUS$. Su otro crucero es el *European Dream*, previsto para entrega en abril de 2002. Mantiene opciones para dos buques más con entregas en los 2003 y 2004. Sin embargo estas opciones han sido retrasadas debido a la adquisición de P&O.

Nueve bancos accionistas para Fincantieri

La primera fase de la privatización de Fincantieri ha sido completada ayer ya que nueve bancos tomaron un 17% en el grupo constructor italiano. Citibank, el único banco internacional entre los nuevos accionistas, posee ahora alrededor de 1,23% de Fincantieri. Los nueve bancos desembolsaron un total de 54,5 MUS$. Banca di Roma y Banca Nazionale del Lavoro han llegado a ser los accionistas privados más grandes, con alrededor de 3,07% cada uno. Bajo el proyecto de privatización, en junio del 2002 los nueve bancos también recibirán garantías transformables, que de ser ejercidas elevarán la participación al 29%.

59 buques de cruceros se entregará en los próximos tres años

Se espera que en los próximos tres años se entreguen 59 contratos de buques de cruceros, casi todos en astilleros europeos. Según el analista industrial Peter Wild, 14 buques nuevos deben ser entregados este año. El año que viene lo serán 15, un total de 14 otra vez en 2002 y 11 en 2003. Pero hay una significativa diferencia en capacidad entre este año y los próximos tres años. Este año, la capacidad adicional será de 19.364 plazas, aumentando a 24.656 en 2001. La cifra va a ser todavía más alta en el 2002 (27.450) antes de bajar a menos de 25.334 en 2003. Este año sólo tres de los 14 buques superan las 2.000 plazas, cifra que aumenta hasta siete en cada uno de los dos años siguientes, y cae ligeramente hasta seis en 2003. El valor de los contratos sigue una trayectoria similar. Este año hay un total de 3.600 MUS$; para 2001,

4.720 MUS$, llegando al máximo de 4.870 MUS$ en 2002. Para el año siguiente la cifra total está también alrededor de 4.800MUS$ pero menos buques. En todo caso, el año 2003 no está cerrado ya que hay todavía espacio disponible para nuevos contratos para entregar dentro de ese período.

Gearbulk contrata cuatro bulkcarriers

Gearbulk ha aumentado su contratación en el astillero de Gdynia en Gdansk, de dos a cuatro bulkcarriers de escotillas semi-abiertas. El precio del contrato ha sido fijado en 26,5 MUS$ por buque, mientras el coste estimado, incluyendo intereses y extras del armador, se comenta que ronda 29MUS$. Los dos primeros está previsto que se entreguen en septiembre y diciembre del año que viene, y los siguientes dos en 2002 o 2003. Gearbulk todavía tiene opción para dos gemelos más de la serie de bulkcarriers de escotillas semiabiertas, parecidos al *Canelo Arrow* y *Pine Arrow,* los cuáles fueron entregados por el mismo astillero en 1996 y 1997 con un precio unitario de 35 MUS$.

Split Shipyards realiza más contratos de Goumas y Elka

La carrera de éxitos de Split Shipyards continúa con más contratos de JG Goumas y Elka Shipping. La compañía griega Goumas ha ejercido una opción para un tercer bulkcarrier *Handymax* de 51.000 tpm en el astillero croata, por unos 20 MUS$. Fuentes del mercado indican que Goumas puede cerrar una opción para un cuarto buque de la serie, elevando la inversión total a cerca de 80 MUS$. Mientras tanto, Elka Shipping ha ejercido una opción para un cuarto quimiquero de 45.000 tpm clase IMO III. El precio inicial de los tres buques fue de 26 MUS$ a 27 MUS$ cada uno. Split ha tenido éxito en particular en el mercado de petroleros de 45.000 tpm, incluyendo buques IMO II y III para Ultragas, de Chile.

Geden Line encarga a Daedong dos petroleros

Según fuentes del mercado, Daewoo ha cerrado un acuerdo con el armador turco Geden Line para dos petroleros de productos *Handysize* de 37.000 tpm. Geden Line ya tiene tres bulkcarriers *Handymax* encargados en Daewoo. Los nuevos buques tienen un precio unitario de unos 24 MUS$ y sus entregas están previstas para 2001/2002.

BP Amoco piensa invertir en cinco LNG

BP Amoco realizará una fuerte inversión en el sector del LNG a finales de este mes, y podría contratar hasta cinco grandes LNGs. El proyecto incluye contratos para dos LNG con opción a tres buques más en una operación con un valor potencial de 800MUS$. Tres astilleros, todos asiáticos, optan al encargo: Daewoo, Mitsubishi y Samsung Heavy Industries. Fuentes del mercado indican que el contrato de BP Amoco será firmado antes de final de mes a un precio superior a 160MUS$ por buque. Cada uno de los LNG tendrá una capacidad de 138.000 m^3 y serán de tipo membrana. Las entregas serán antes de 2003, con el último buque en 2004. Los actuales compromisos de nuevas construcciones de Amoco consisten en una serie de cuatro VLCCs en construcción en Samsung Heavy Industries. El segundo de la serie está previsto que va a ser entregado al final de esta semana. Las del tercer y cuarto buque serán en julio y noviembre.

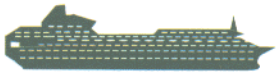
Samsung logra un contrato para el casco de un FPSO

Samsung Heavy Industries ha ganado un contrato para construir el casco para los FPSO para Bonga de Shell. El contrato, el segundo FPSO de nueva construcción va a parar a Samsung con un valor de 130 MUS$. Samsung también opta al contrato de la Phillips para construir el primer buque combinado de LPG y FSO del mundo por valor de 160 MUS$. La carta de intención fue firmada el pasado noviembre. La entrega del casco del FPSO *Bonga* ha sido prevista para la primavera del 2002. El FPSO *Bonga* tendrá una capacidad de almacenaje de 2M de barriles. Producirá 200.000 barriles de petróleo y 150M scf de gas natural al día.

Hay muchos caminos
para tratar de desvelar las
oportunidades que ofrece
el mercado pero, sólo uno,
se llama

FEDICA

Hay muchos caminos posibles
para orientar ciertas decisiones
comerciales, pero solamente un
gestor informático le permitirá
realizar análisis y seguimiento
del mercado, día a día



FEDICA

Hay muchos caminos para
llegar a un armador, un astillero,
un buque, una reparación, o un
precio, un contrato, o un flete...
...pero sólo uno le lleva a todo

FEDICA

La más amplia cobertura de bancos de datos del sector naval, combinadas en un potente gestor informático.
*(diseñado para entorno Windows con base de datos en Access de Microsoft Office.)***

Hay muchas consultorías
que ofrecen sus servicios, pero...
sólo una, ha desarrollado FEDICA*

FERLISHIP

FERLISHIP
Gestión y consultoría en
Marketing Tecnico-Comercial

Centro de Negocios Callao
Pza. Sta. Mª Soledad Torres Acosta,2. 2ª C
28014 Madrid
Tel.: 91 531 01 78, 689 01 45 66
Fax: 91 531 01 78
e-mail: ferlship@iies.es

(*) FEDICA. Ferlship Data Information Computer Aided es un producto registrado propiedad de Ferlship, S.L.
(**) Windows y Acces Microsoft Office son marcas registradas de Microsoft Co.

Panorama de actualidad de los sectores naval y marítimo

Ferlship. Junio 2000

El día 22 de junio se firmó de forma oficial por representantes de la Unión Europea y Corea el acuerdo que se alcanzó el pasado 10 de abril, entre cuyos objetivos están reducir el desequilibrio actual oferta/demanda, asegurar una competencia justa, realizar las operaciones en condiciones puramente comerciales, lograr una política por parte de Corea de no intervención y restaurar la normalidad en un mercado que se ha visto seriamente distorsionado en los últimos tiempos.

Los datos de actividad del sector de la construcción naval durante el primer trimestre del año, publicados ahora por el Lloyd's Register muestran una cartera de pedidos mundial con 2.446, buques, totalizando 59,16 millones de gt y 38,92 millones de cgt. Las entregas durante los tres primeros meses fueron de 344 unidades, 9,4 millones de gt y 5,71 millones de cgt; y la contratación ascendió a 506 buques, 12,84 millones de gt y 8,25 millones de cgt.

El ranking de los diez primeros países constructores es el que aparece en la tabla 1. (GT y CGT en millones.)

	Total mundial			Corea del Sur			Japón			UE/AWES		
	N°	GT	CGT	% N°	%GT	% CGT	% N°	% GT	% CGT	% N°	% GT	% CGT
1 Tr. 1995	516	6.456.037	4.632.052	12,79	36,64	27,07	36,63	29,05	28,28	27,71	23,58	31,66
1 Tr. 1996	399	5.440.539	4.180.271	10,03	21,61	17,90	31,08	41,11	35,84	36,09	21,73	27,96
1 Tr. 1997	502	8.452.127	5.665.184	11,55	30,58	20,31	40,84	45,85	43,58	25,10	11,91	20,39
1 Tr. 1998	395	5.813.766	4.537.686	8,35	23,71	17,15	24,81	38,49	29,85	39,24	29,79	41,85
1 Tr. 1999	324	4.512.914	3.644.178	15,12	29,81	25,78	23,15	40,71	30,31	29,01	16,36	24,30
1 Tr. 2000	506	12.844.450	8.252.250	20,55	50,24	39,04	24,11	27,95	25,70	29,64	13,90	24,45

Tabla 2: Evolución de la construcción en los primeros trimestres.

	Cartera			Entregas			Contratación		
PAIS	N°	GT	CGT	N°	GT	CGT	N°	GT	CGT
Corea	399	23,664	12,210	59	4,177	2,265	104	6,453	3,222
Japón	402	16,368	8,429	121	3,948	2,111	122	3,590	2,121
China	228	4,151	2,739	17	0,198	0,179	35	0,408	0,326
Alemania	81	2,157	2,260	7	0,178	0,143	23	0,495	0,542
Italia	63	1,997	2,168	6	0,134	0,161	12	0,224	0,285
Polonia	126	1,704	1,496	6	0,105	0,075	35	0,512	0,400
Taiwan	40	1,507	0816	5	0,028	0,029	9	0,218	0,139
Finlandia	10	0,940	1,164	–	–	–	3	0,357	0,446
Croacia	32	0,848	0,588	7	0,143	0,116	7	0,228	0,131
España	**112**	**0,650**	**0,850**	**17**	**0,060**	**0,075**	**21**	**0,032**	**0,064**

Tabla 1: Ranking de países constructores.

España retrocede desde el puesto 8º que ocupaba a finales de marzo del año anterior hasta el décimo, viéndose superada por Finlandia y Croacia.

La contratación durante los tres primeros meses del año en términos de gt y cgt constituye un máximo histórico frente a las medias trimestrales de años anteriores (véase tabla 2), siendo particularmente llamativa la de Corea, que llegó a 6,45 millones de gt (frente a los 3,59 millones de Japón) y 3,22 millones de cgt (por 2,12 millones de los japoneses).

En cuanto al mercado del crudo, los altos precios alcanzados durante los últimos meses, llevaron a la OPEP, en su reunión del día 21, a revisar los niveles de producción decididos el pasado mes de marzo, incrementando su producción global para llevar los precios a unas cotas más moderadas, aumento que será efectivo a partir del uno de julio. El presidente de la OPEP, Ali Rodriguez, ha manifestado que los nuevos 708.000 barriles diarios deberían ser suficientes para satisfacer la demanda global, y que el mecanismo de banda de precios sigue siendo válido.

El mercado de fletes para los VLCC, en rutas MEG/Japan, obtiene un promedio de WS 111, por encima de la media del mes anterior (WS 106,5), y un poco por debajo del máximo del año, WS 115 registrado en la última semana de mayo. Hace un año, en estas rutas se alcanzaban sólo WS 55,2. Para rutas MEG/West se pasa de los WS 86,5 del mes de mayo a WS 90,83 de junio, registrándose el máximo anual en la última semana del mes: WS 92,5. En junio de 1999 el promedio fue de WS 55,20

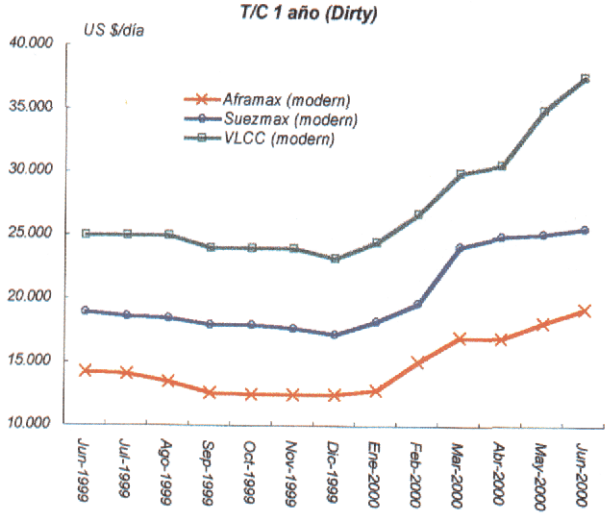
Los *aframax* de 80.000 tpm, en rutas UK/Cont, alcanzan a finales de mes el máximo anual, WS 210, desde los WS200 con que cerraron el mes anterior. En junio del año pasado, el promedio era WS 81. En el Mediterráneo, a comienzos de mes se alcanzó el máximo en lo que va de año, WS 170, y el promedio de junio es de WS 165, frente a los WS 160,6 de mayo. Hace ahora un año el promedio en estas rutas era de WS 90,5.

Los *Suezmaxes* atraviesan también por un buen momento, con máximos de WS 165 en rutas W.Africa-USC a finales de junio y con perspectivas de seguir subiendo. El promedio del mes fue de WS 151,17, frente a los WS 129,2 de mayo y WS 65,5 de junio de 1999. En *Time Charter* a un año, por un moderno VLCC se pagaban durante junio unos 38.000 US$/día, la cifra más alta en los dos últimos años; lo mismo ocurre con los *Aframaxes*, que alcanzan 20.000 US$/día, cifra a la que se llegó ya a finales del mes pasado. El mejor momento lo experimentan los *Suezmaxes*, llegando hasta 26.000 US$/día, el máximo de los últimos cinco años. Hace sólo un año los valores para modernos VLCCs, *Suezmaxes* y *Aframaxes* se pagaban 25.000, 19.000 y 14.250 US$/día, respectivamente. Vuelven a mejorar respecto del mes anterior los transportes de productos, pagándose en *Time Charter* a un año 15.000 US$/día a finales de junio por un buque de 80.000 tpm (valor que no se alcanzaba desde enero del 99) y 13.750 US$/día por uno de 40.000 tpm (el máximo desde marzo del 98).

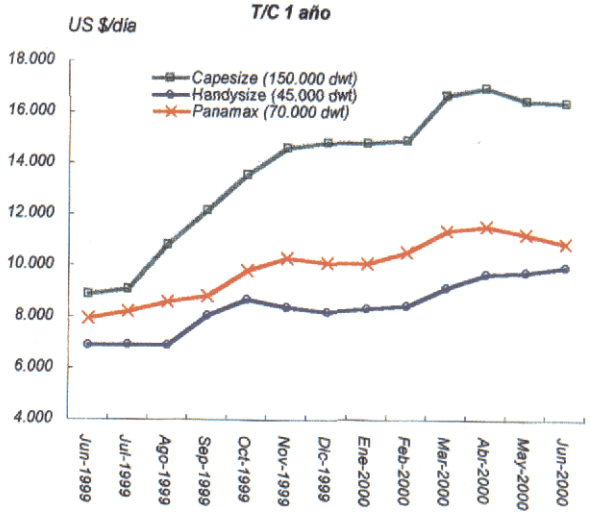
También en *Time Charter*, por un bulkcarrier *Cape Size* de 150.000 tpm se pagaba en junio en torno a 16.400 US$/día de promedio; frente a los 16.500 de mayo. Por un *panamax* de 70.000 tpm 10.933 US$/día, por los 11.280 del mes anterior; y 10.000 US$/día, nivel ya alcanzado a finales de mayo. Los *Cape Size* han obteniendo cierres promedios durante junio de 6,93 US$ por tonelada en tráficos Tubarao/Rotterdam con mineral de hierro, y de 13,03 US$ por tonelada en rutas Queensland/Rotterdam con carbón; y los Panamax, en tráficos Gulf/Japan con grano, promediaron 23,3 US$ por tonelada.

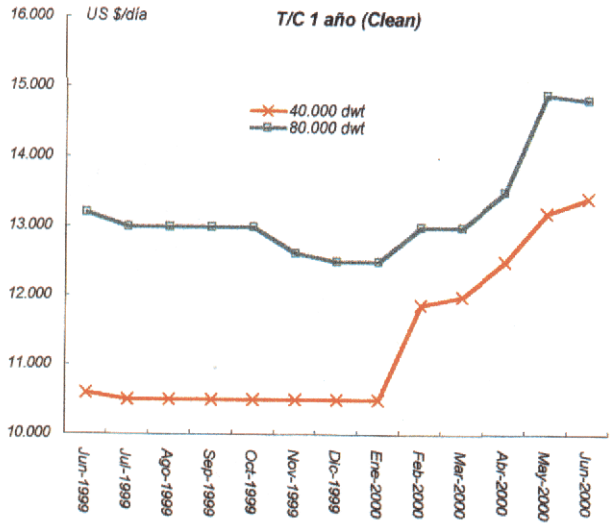
FLETES

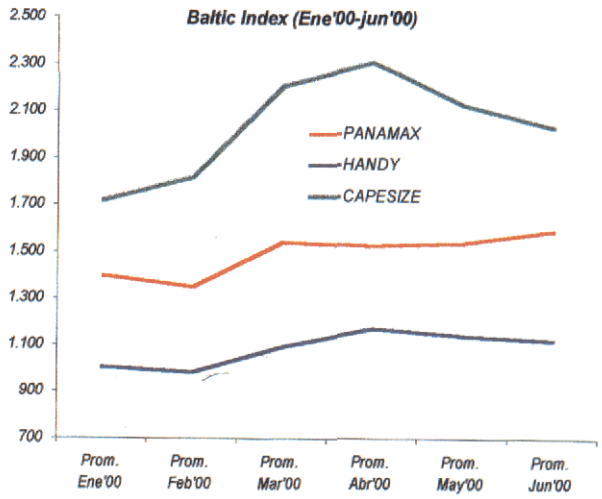
PETROLEROS

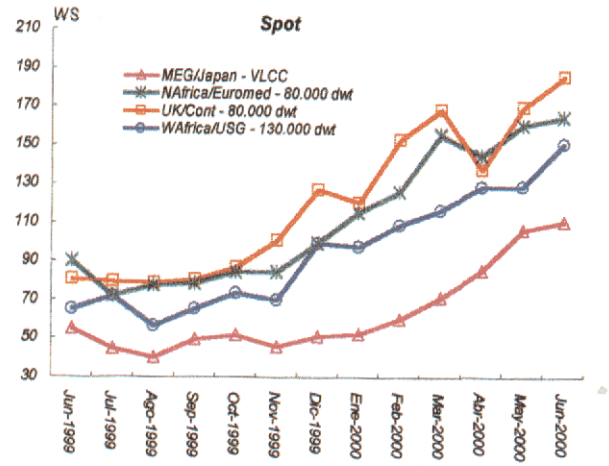


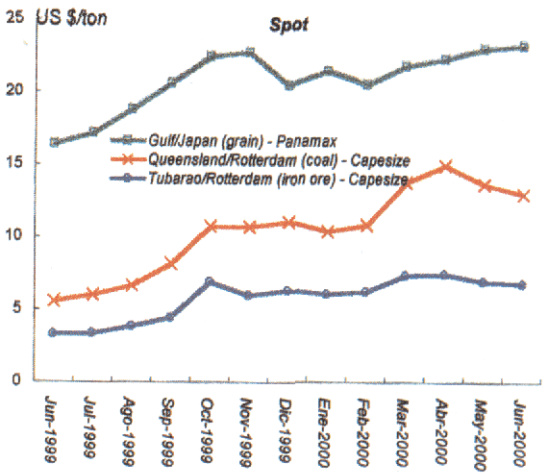
BULKCARRIERS











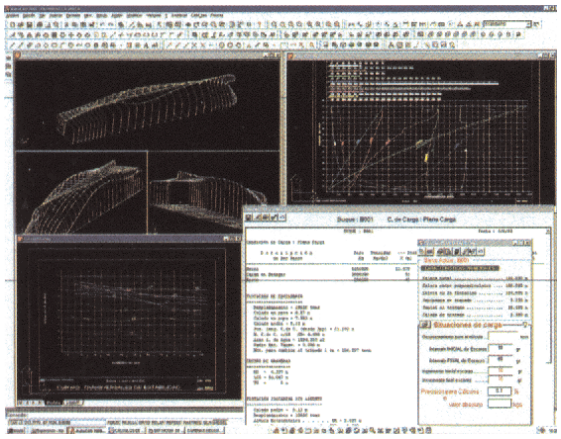
Software desarrollado por TAN, S.L.

Taller de Arquitectura Naval, S.L. (TAN, S.L.) es una empresa que ha trabajado como subcontratista para grandes y medianos astilleros y ha desarrollado una serie de programas enfocados a proyectistas de una oficina técnica naval.

TAN ha aprovechado las aplicaciones ya existentes desarrolladas por expertos en campos como son sistemas de dibujo, bases de datos, editores de ficheros, etc., para ganar efectividad y calidad en sus aplicaciones, consiguiendo la designación por parte de AutoDesk de "Desarrolladores Autorizados de AutoCAD", siendo la única empresa especializada en el sector naval que lo ha conseguido.

TAN ha conseguido la designación de "Desarrolladores Autorizados de AutoCAD"

El "ArqNaval" es una aplicación cuya herramienta de dibujo es el AutoCAD y que permite llevar a cabo la definición de las formas del buque, calcular carenas rectas, inclinadas, etc. (ver nº 762 de julio-agosto de 1999 de la Revista Ingeniería Naval).



La aplicación CamTan está compuesta por diversos módulos para definición de piezas, perfiles, control dimensional...

"Formas" es una aplicación que pretende ayudar en la confección del Plano de Formas, automatizando operaciones y consiguiendo un alisado completo de la cadena con la utilización de las superficies NURBS (ver nº 771 de mayo de 2000 de la Revista Ingeniería Naval).

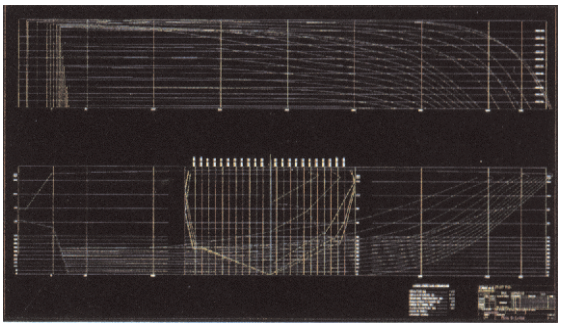
Aplicación Cam Tan

"Cam Tan" es un conjunto de programas que permiten generar planos y toda la información necesaria para la elaboración, prefabricación y montaje en gradas de los bloques de acero de los buques.

Entre las ventajas del Cam Tan se encuentra su funcionamiento en PC compatible en el entorno Windows, pudiendo generar toda la información en A-3 o A-4 (no hace falta plotter).

CamTan funciona en PC bajo Windows

El módulo de dibujo sobre el que se trabaja es el programa AutoCAD que permite trabajar con alambres, curvas o superficies NURBS, pudiendo generar automáticamente las consolas, pasos de perfiles, corbatas, groeras, etc. Sin embargo, no permite el desarrollo de chapas de forro, información de curvado de chapas y datos para camas de prefabricación ni los anidados de piezas, que se han de realizar manualmente.



Cam Tan estudia los objetos creados con AutoCAD y calcula las propiedades de los mismos, ayuda a la confección de los planos y croquis, generando también los listados. Todos los dibujos pueden ser enviados a un trazador o a una impresora, mientras que los listados de piezas se pueden obtener por pantalla y por impresora.

La aplicación Cam Tan esta compuesta por varios módulos, en función del objeto a diseñar:

- *Definición de piezas.* Define la geometría y propiedades, perímetro, área, peso, C.G., etc., de todas las piezas de chapa, asignando a cada pieza una marca, número de piezas iguales y/o simétricas de cada marca y se indica la posición relativa de cada pieza: parte alta, parte de babor, etc.

- *Definición de perfiles.* Define los perfiles, asignándoles una marca, tipo de perfil, longitud, tipo de despunte y chaflán en cada extremo y situación relativa del perfil. Además el programa calcula el peso de cada unos de estos.

  El programa analiza cada tipo de perfil, terminaciones, chaflanes, situación a bordo, etc.; asigna a cada marca un número de croquis, el mismo para todos los perfiles de las mismas características, excepto en la longitud de los mismos. Este croquis, que se genera de forma casi automática, se completa con los datos de curvado y otras particularidades de cada marca.

  Tras analizar todos los perfiles, se numeran las hojas de los croquis y se genera un índice de los mismos.

- *Control Dimensional.* Para cada pieza, o para las que se considere necesario, se crea un croquis con las medidas que se desee chequear. El programa genera el croquis y acota automáticamente las medidas principales de la pieza.

- *Previas.* Ayuda en la creación, para cada previa, del croquis con las instrucciones necesarias para su fabricación. También indica el número de previas iguales y/o simétricas. Tras indicar las piezas que la componen, el programa enumera dichas piezas y suma los pesos individuales para calcular el peso total. El programa después numera las hojas de forma automática y crea el índice de previas.

- *Láminas.* Este módulo ayuda a la creación de los anidados de piezas en las chapas, para su corte por control numérico. Dispone de diversas utilidades que nos evitan mezclar piezas de calidades o espesores diferentes en la misma lámina. Puede mostrar, si previamente hemos creado el pedido de material siderúrgico, las chapas disponibles en cada momento. También indica las piezas anidadas y las que faltan por anidar, etc., calcula el peso de la plancha y, por diferencia con el peso de las piezas anidadas, el porcentaje de desperdicio.

  El procesador de corte genera el fichero para la máquina de control numérico y calcula las longitudes de marcado, de corte y los recorridos en vacío, con los tiempos invertidos en cada uno de ellos. Todos esos datos los dibuja en el cliché incluyendo, además, la relación de marcas y cantidad de cada una de ellas, que deben ser cortadas con cada uno. Se puede marcar en el dibujo las trayectorias descritas por el soplete en cada proceso.

  Además el módulo genera el listado de láminas y completa el listado general de piezas con el "nesting" en el que ha sido incluida cada marca y el número de piezas de cada marca que se corta con cada cliché. Se puede generar e imprimir la estadística general de corte, con número de chapas utilizadas y porcentaje de desperdicio obtenido, así como un listado por cliché con las piezas en él incluidas y el desperdicio del mismo.

- *Conjuntos.* Con la ayuda del módulo de Dibujo se van construyendo los diversos sub-Conjuntos (previas, paneles y sub-bloques) en que se va a despiezar el bloque. Con este módulo se crean los ficheros de cada uno de ellos, se graban en la base de datos y se genera automáticamente el diagrama de flujo de la construcción del bloque.

- *Listados.* Con este módulo se pueden listar por pantalla y por impresora los diferentes listados que el programa ha utilizado o ha generado durante los diferentes procesos. Además permite editar los ficheros y modificarlos.

- *Utilidades.* Este módulo se compone de varias subrutinas que permiten listar las marcas que existen en un plano de conjunto, cambiar u ordenar los números de las marcas, cambiar de forma automática un determinado texto en todos o en varios planos de un bloque, etc.

- *Ploteado de dibujos.* Permite enviar al trazador o a la impresora de forma automática los planos de un determinado bloque.

- *Listar pieza.* Genera en pantalla un listado de todas las propiedades de una cualquiera de las piezas existentes en el plano actual.

- *Cambiar fecha.* Permite cambiar de forma automática la fecha de un plano, de varios planos o de todos los planos de un bloque.

El procesador de corte genera el fichero necesario para la máquina de control numérico

El programa es capaz de mostrar la organización de montaje de cada uno de los bloques

El XCN es un procesador que lee los dibujos realizados en AutoCAD para generar los ficheros necesarios a las máquinas de corte por control numérico

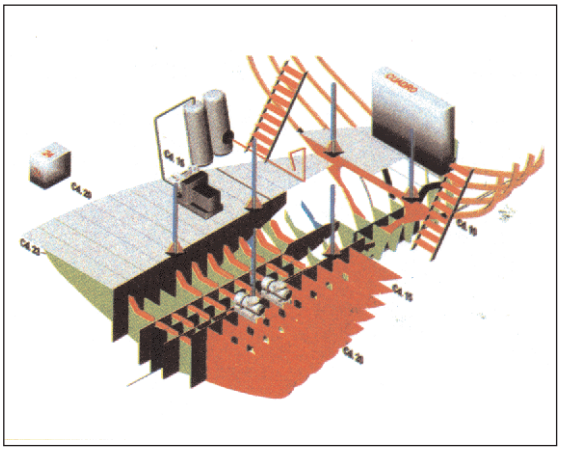
- *Resumen sesión de trabajo.* Este módulo permite crear un fichero para cada día de trabajo en el que se anotan las acciones realizadas o las que deberían realizarse a continuación. Es particularmente útil cuando hay que realizar correcciones.

- *Dibujo.* Permite la creación de pasos de perfiles, corbatas, consolas, etc., de forma automática, la creación de piezas paramétricas en las que al dar diversos valores a sus parámetros, cambia totalmente la geometría de la pieza y permite la generación semiautomática de los planos del bloque, subconjuntos o previas en 3D. Las piezas se van insertando de una en una y el programa las coloca en su verdadera posición a bordo, dándoles espesor. Una vez construido el bloque o sub-bloque deseado, el programa calcula la posición de su C.G.

- *Estrategia Constructiva.* Muestra la organización de montaje de cada uno de los bloques en que se ha despiezado el barco. Para cada conjunto y/o subconjunto se indican las subentidades que lo componen, hasta el detalle de cada pieza, indicando para todos ellos, cantidades, dimensiones, pesos y las relaciones jerárquicas de unos con otros. Además, una ventanilla adjunta muestra un dibujo del elemento seleccionado, a la vez que se añaden textos explicativos de cada conjunto y los elementos que lo componen.

Tubos

Tubos es una aplicación desarrollada en el entorno de AutoCAD. Su fin es la obtención de las isométricas de los tubos del buque, el listado de material y otros datos constructivos de los mismos.



Tubos permite la definición de las piezas y perfiles que componen la estructura de la zona en que se desea trabajar, el dibujo de la Zona en 3-D, mediante sólidos, el dibujo de los equipos, el trazado de los tubos en el espacio y obtención de las isométricas así como el listado de materiales.

XCN

El XCN es un procesador que lee los dibujos de AutoCAD para generar automáticamente los ficheros con los comandos para las máquinas de corte por control numérico.

Un módulo adicional permite definir las piezas de chapa, a base de dibujarlas en la pantalla de AutoCAD. El módulo averigua las propiedades de cada una, diferenciando lo que es contorno de pieza de los aligeramientos y calculando las propiedades de la pieza, peso, C.G., longitud de corte, longitud de marcas, etc.

DFhydro.

Cálculos de Arquitectura Naval

Sistema Defcar

Defcar
Naval Architects

Importación de formas a través de DXF 3D o numéricamente.

Sencilla generación de todo tipo de compartimentos.

Definición de situaciones de carga con trimado libre.

Corrección de estabilidad por momentos escorantes.

Corrección por superficie libre en cada situación de carga.

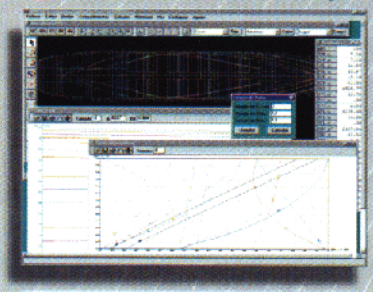
Cálculos de estabilidad sin limitación de escora.

Criterios IMO y criterios personalizables.

Gran calidad de salidas impresas y selección de idioma.

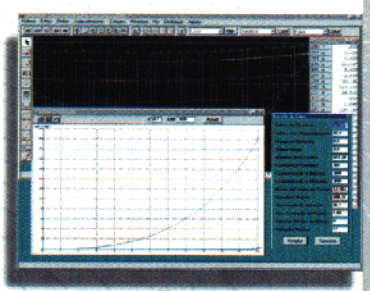
Pruebelo durante 1 mes.
Si no queda satisfecho le devolvemos el dinero

1 Cálculos hidrostáticos y curvas KN

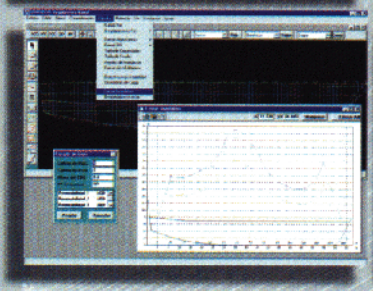


2 Compartimentación y definición de condiciones de carga

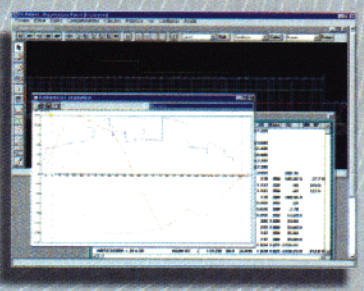
4 Estimación de potencia



3 Cálculos de estabilidad (intacta y despues de averías)



5 Esloras inundables



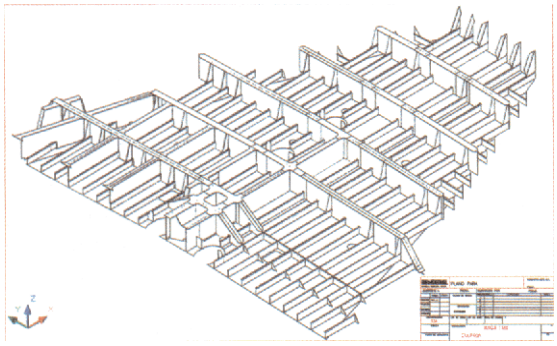
6 Resistencia longitudinal

Facilidad de uso y potencia de cálculos

Defcar Ingenieros, S.L. Ronda de Toledo, 1 - Mercado Pta. de Toledo, local 4341 - 28005 Madrid
Tel.: 902 15 80 81 - Fax: 91 366 06 92 - E-mail: información@defcar.es - www.defcar.com / www.hullfairing.com

Al mismo tiempo que se procesan las piezas, se va creando el listado de las mismas y se generan unos dibujos y fotos de cada una para identificarlas sin dificultad, lo que permite saber en cada momento las piezas existentes y las que faltan por anidar. Un filtro especial evita que piezas de espesor o calidad diferentes a las de la plancha sean anidadas en la misma.

Concluido el anidado, se procesa el cliché y XCN calcula todos los parámetros de corte, trazado, movimientos en vacío, etc., y genera el fichero de corte, asignándole automáticamente una secuencia de corte que, si se desea, puede ser modificada por el usuario.



Un emulador permite visualizar la secuencia de trabajo en una pantalla. Se puede emular todo el proceso de forma continua o paso a paso, lo que permite comprobar con total precisión el sentido de corte de cada pieza y sus aligeramientos. Haciendo un "zoom" en el dibujo se puede comprobar el comienzo del corte de cada contorno. El "ataque" es una semicircunferencia de 5 mm de radio, variable a voluntad, tangente al contorno a cortar.

El programa va descontando las piezas ya anidadas y procesadas. También lleva el control de las planchas utilizadas y sobrantes.

El menú *listado* proporciona los datos del total de planchas utilizadas y desperdicio total del bloque y para cliché los tiempos de corte, trazado y movimientos en vacío, la relación de las piezas cortadas con cada plancha y el desperdicio obtenido.

Dibujo

Este programa permite múltiples ayudas al dibujo, como creación de pasos de perfiles, corbatas, consolas, etc. La mayoría de las piezas, detalles y secciones de perfiles típicos de la construcción naval se dibujan automáticamente. También permite la creación automática de piezas paramétricas y al dar diversos valores a sus parámetros cambia la geometría de la pieza.

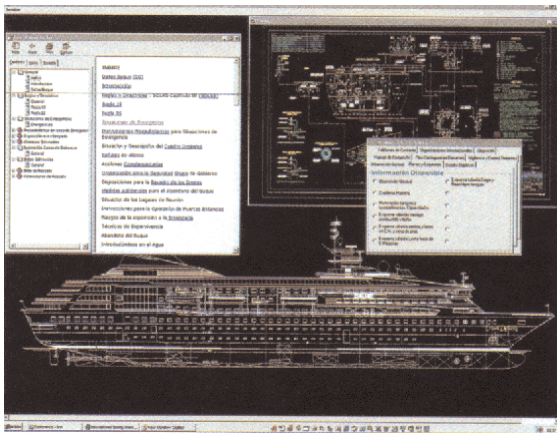
Una opción de este programa es el *Dibujo 3D* que ayuda a la creación de los planos en 3D del bloque, subconjuntos o previas. Las piezas se van insertando de una en una y el programa las coloca en su verdadera posición a bordo, dándoles espesor. Una vez construido el bloque o sub-bloque deseado, el programa calcula el peso total y la posición de su C.G.

ISM

La aplicación ISM se utiliza para llevar una gestión de toda la información del buque. Las tareas que realiza son:

– Gestión de toda la información técnica del buque.
– Acceso inmediato a cualquiera de los ficheros, dibujos, esquemas, listados, etc., que constituyen la información técnica y de seguridad a bordo.
– Visor de ficheros de dibujo con posibilidad de "zoom", anotaciones e impresión.
– Editor de archivos de texto.
– Ficheros tipo ayuda de Windows, con hipervínculos, para desplazarse fácilmente por los manuales del buque.
– Aviso automático de tareas programables: ejercicios de la tripulación, revisiones periódicas de los equipos, compras, etc.
– Conexión automática a las direcciones electrónicas de la Oficina Central o a los centros internacionales de salvamento.
– Cálculo de situaciones de carga y su resistencia longitudinal.
– Otras muchas tareas normales a bordo.

Un filtro especial evita que se puedan anidad piezas de espesor o calidad diferentes



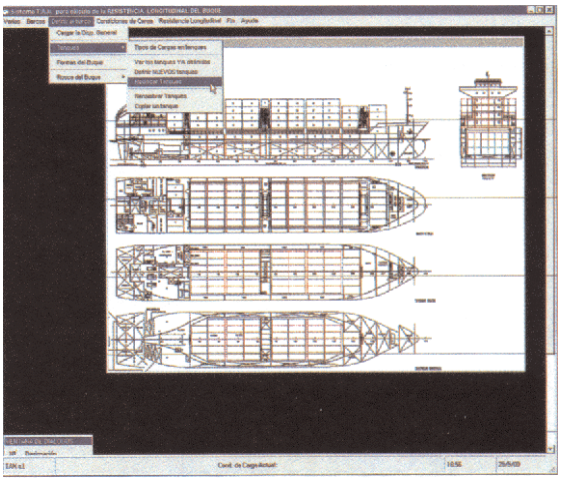
El ISM tiene conexión automática a las direcciones electrónicas de la Oficina Central

Solas

Este programa permite la clasificación automática de los espacios del buque de acuerdo con el SOLAS, Capítulo II-2, Regla 26. Trabaja sobre el plano de Disposición General, dibujado con AutoCAD. Leyendo el nombre del local le asigna, y dibuja en el plano, el número según su categoría. Posteriormente, leyendo las categorías de dos espacios contiguos, asigna el tipo de mamparo, o el tipo de cubierta que los separa.

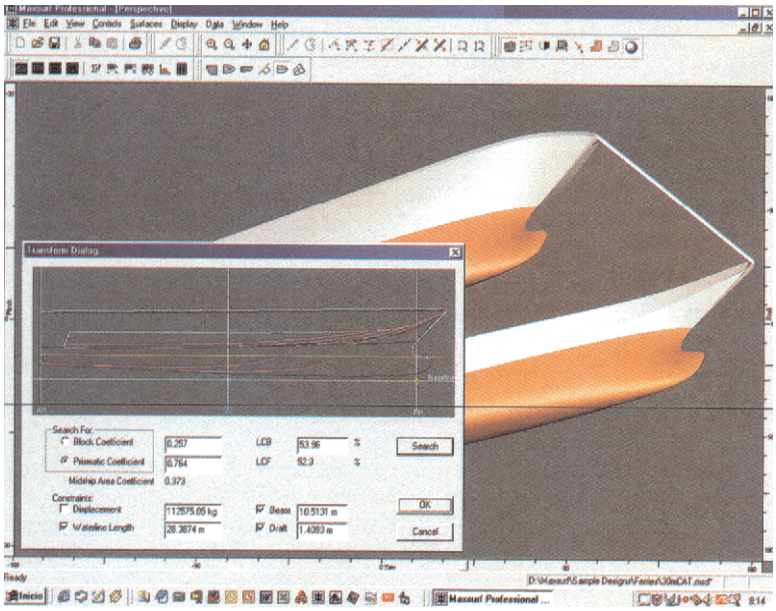
Man Carga

Este programa calcula la resistencia longitudinal del buque, en función de la condición de carga planteada, generando las curvas de momentos flectores y esfuerzos cortantes a lo largo de la eslora, obteniendo los valores de las mismas en cuantos puntos se desee.



El Man Carga calcula la resistencia longitudinal del buque en función de la condición de carga planteada

Ultima versión para Windows y Power Mac. Maxsurf Versión 8.0



Nueva versión Maxsurf Versión 8.0

La nueva versión ha incrementado considerablemente la velocidad de todos los cálculos

La llegada de la versión 8.0 de Maxsurf ha supuesto una mejora considerable en la velocidad de cálculo en todos los módulos sumado a un aumento de las herramientas disponibles y su facilidad de uso.

Esta nueva versión viene acompañada de novedades que reúnen la mayor parte de los deseos expresados por los usuarios en los últimos dos años así como nuevos procedimientos de trabajo para hacer las operaciones más habituales de forma más sencilla y rápida.

Todos los módulos originalmente en Mac están disponibles para Windows, habiéndose convertido ésta en la plataforma de trabajo preferente para futuros desarrollos.

Con la llegada de esta nueva versión se cierra un año, el 99, en que el aumento del número de usuarios, tanto en España como en el resto del mundo, ha sido espectacular, con una incidencia especial a nivel universitario.

La llegada de nuevos módulos añade un punto adicional de interés tanto para los usuarios actuales como para aquellos interesados en acceder por primera vez al diseño basado en NURBS.

La próxima salida de versiones en español supone otro nuevo factor de especial importancia en el mercado de habla hispana.

Novedades en Maxsurf

Maxsurf, el núcleo de modelado de NURBS del sistema, ha visto un gran número de novedades en esta nueva versión.

Existen nuevos iconos para realizar directamente las operaciones más comunes

Por una parte se han mejorado y añadido nuevas prestaciones para edición y manipulación tanto de superficies como de puntos de control individuales o grupos de ellos. Ahora es posible escalar, rotar, mover, etc., con total libertad, superficies o parte de ellas reduciendo en muchos casos el número de operaciones necesarias para ello a un simple cuadro de diálogo.

Es posible asimismo añadir de forma automática geometrías sencillas posteriormente editables tales como planos, cilindros, cajas, esferas, perfiles aerodinámicos o primitivas definidas por el usuario, con dimensiones modificables en muchos casos al insertarlas. Todas ellas en formato NURBS.

Asimismo es posible importar un fondo de referencia para el modelado importable mediante archivos DXF.

Las posibilidades de edición de diversos elementos tienen ahora alternativas de cara a editar, por ejemplo, las propiedades de varias superficies al mismo tiempo.

A las posibilidades de exportación se añaden los 3D metafiles *(quick draw)* y el formato VRML que permite la exportación de formatos visualizables en 3 dimensiones que se pueden usar, por ejemplo, en páginas Web donde es posible girar o mover el modelo en 3 dimensiones.

Una formidable herramienta añadida al Maxsurf Pro es la que permite efectuar transformaciones paramétricas en las que buscamos valores objetivo de ciertos parámetros de formas dejando libertad para modificar otros. Por ejemplo nos permite transformar unas formas para obtener una posición de centro de carena objetivo manteniendo el resto de parámetros invariables (DSPL, Cp, B, T, L, etc.). Otra posibilidad sería estudiar variaciones del coeficiente prismático para obtener un desplazamiento objetivo sin variar las dimensiones principales.

Las posibilidades son ilimitadas, obteniéndose en todo caso un modelo tan alisado como el modelo original del que se parte, y de los que Maxsurf proporciona una biblioteca que va ampliándose cada vez más con nuevos tipos de buques.

Hydromax, Workshop y otros módulos

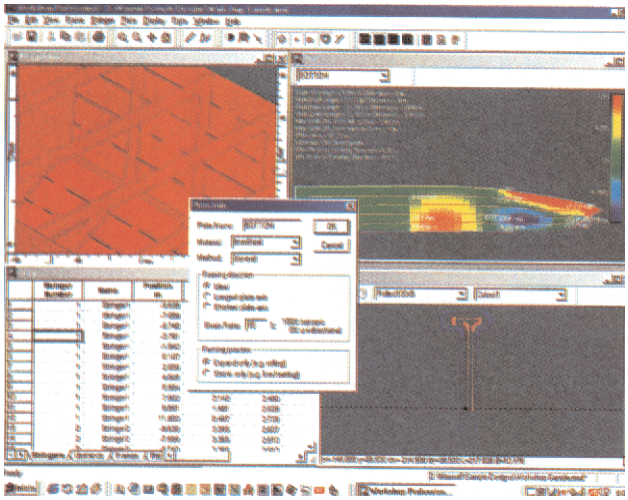
Los módulos de cálculos hidrostáticos y generación de estructura en 3D han visto su entorno mejorado de forma que el número de "clicks" de ratón necesarios para hacer la mayor parte de tareas se ha reducido considerablemente.

En Hydromax se ha facilitado en gran medida la realización de cálculos de estabilidad en averías con múltiples situaciones de carga y avería así como la incorporación de nuevos criterios de estabilidad.

La velocidad de cálculo asimismo se ha aumentado entre el 30% y el 40% lo que supone una importante reducción de tiempo en cálculos complejos.

Nuevos iconos permiten acceder directamente a opciones, tablas y gráficos tanto para su visualización como exportación a otros programas como hojas de cálculo o procesadores de texto.

Workshop ha sufrido cambios similares, incorporando un nuevo método de desarrollo de forro que incorpora preferencias de cara a diferentes opciones de conformado poste-



rior, así como opciones de corte para materiales rígidos (tejidos).

Asimismo se han aumentado las posibilidades de definición de cuadernas a otros planos no verticales y perpendiculares a crujía.

El resto de módulos existentes, HullSpeed, Prefit, SPAN, etc.. Han incorporado la nueva filosofía de interface de sus hermanos mayores con cambios menores en el mismo sentido.

Nuevos módulos. Seakeeper

Se han comenzado a desarrollar nuevos módulos, de los cuales uno ha visto ya la luz: Seakeeper.

Todas estas novedades son sólo el salto previo a una nueva versión en desarrollo

Seakeeper es un módulo de comportamiento en la mar que permite mediante el uso de un método de rebanadas *(Strip theory)* un cálculo fiable de las características de comportamiento en la mar de un amplio abanico de tipos de buques.

Seakeeper predice movimientos de balance, cabeceo y arfada frente a diferentes estados de la mar respondiendo a los espectros mas utilizados proporcionando información sobre los mismos, de cara a la obtención de aceleraciones y variaciones de la posición del buque en la mar.

Asimismo es posible obtener un cálculo de la resistencia añadida en olas de cara a completar una predicción de potencia en aguas tranquilas.

La principal ventaja de su integración en el entorno Maxsurf es que en cuestión de segundos es posible leer un archivo de Maxsurf sin necesidad de introducción de datos geométricos adicionales y llevar a cabo un análisis para un rango completo de frecuencias. Esto permite realizar variaciones sistemáticas de formas en Maxsurf y observar inmediatamente su efecto en el comportamiento dinámico del barco.

Hacia el 2000

Estas novedades son el salto previo a la introducción de nuevos módulos y una futura versión ya en desarrollo y que verá la luz previsiblemente en otoño incorporando algunas novedades revolucionarias.

Para aquellos interesados en probar cualquiera de los módulos de Maxsurf pueden acceder a la página Web de Formation en **www.formsys.com** o bien dirigirse a NautaTec para obtener un completo kit de demostración así como cualquier información o asistencia al respecto.

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

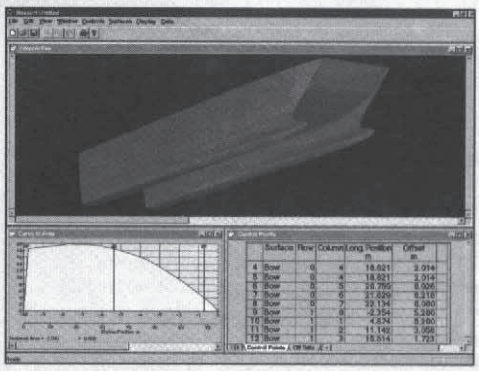
Diseño
Superficies tipo NURBS Recortadas, Indicadores de Alisado
Superficies Desarrollables, Alta Precisión

Cálculo
Cálculo de Hidrostáticas, Estabilidad en Averías
Predicción de Resistencia

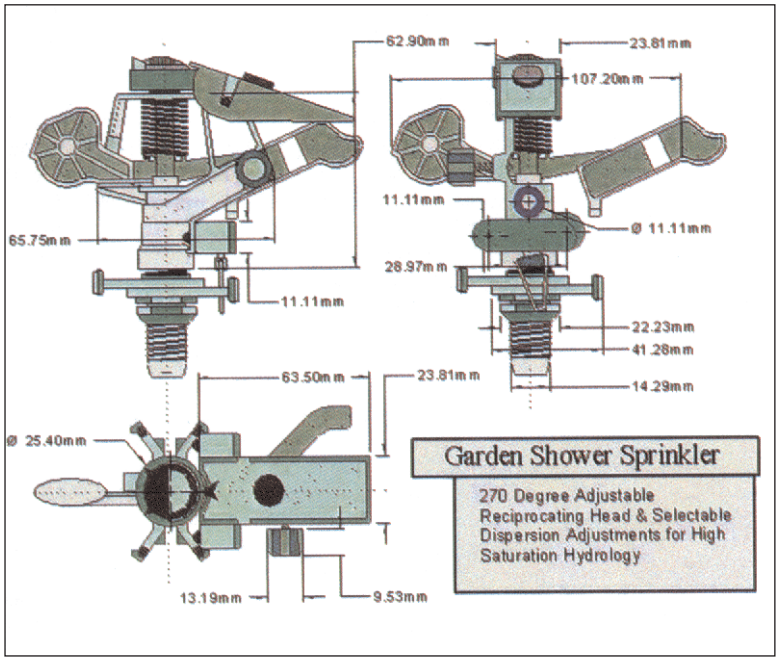
Construcción
Trazado de Refuerzos, Generación de Cuadernas
Desarrollo de Planchas

Maxsurf

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



Intergraph lanza al mercado las versiones 4.2 de INtools™ y SmartSketch® 3.0.



El pasado mes de abril salió al mercado SmartSketch®, un programa de diseño destinado a la ingeniería, que ofrece avances en las funciones de delineación y creación de diagramas. También se produce una mejora en la productividad gracias a su interface más cómodo de usar, sus 46 plantillas de elementos industriales, y su tecnología *Worksmart*, que hace que los usuarios se centren en el trabajo en vez de en la mecánica de manejo del programa, usando símbolos que simplifican el manejo, determinando claramente qué objetos están relacionados, (aunque su posición sea modificada). Esto permite a los usuarios modificar los diseños fácilmente en cuanto a tamaño, alineación, rotación... Algunas de las funciones de las que dispone son:

- Dibujo de geometrías simples (línea, arco, circulo, elipse...) que pueden ser manipuladas mediante opciones de escalar, rotar, mandar al frente, agrupar...
- Es compatible con Autocad y Microstation, y permite el envío de diseños mediante correo electrónico usando el formato MAPI, lo que facilita la distribución del trabajo en la empresa.
- También dispone de la posibilidad de grabar los dibujos como imágenes vectoriales incluidas en una página HTML e incluir hipervínculos, lo que hace que sea fácil su publicación en Internet.
- Es posible realizar un tratamiento de las imágenes insertadas mediante cambios de tamaño, de contraste y brillo, rellenar, y pintar sobre ellas.
- Es posible modificar los datos provenientes de Word, Excel, Access... sin tener que abrir varias aplicaciones, al poder ver el documento primario mediante Active X™.
- Permite dibujar con distintos tipos de línea, grosor y color para diferenciar claramente las distintas aplicaciones, y ofrece varios tipos de rejillas para facilitar la disposición de los elementos.
- Puede operar bajo Windows NT, 95 y 98.

Uno de los módulos facilita el seguimiento y control de las tareas realizadas por los contratistas

La personalización del programa lo dota de una gran flexibilidad

Intergraph ha sacado también al mercado una nueva versión de INtools™, un software para diseño, mantenimiento y gestión de datos. Esta nueva versión ofrece más de 300 mejoras, incluyendo dos nuevos módulos *(Construction & commissioning y Spec Binder)*, y ofrece compatibilidad total con SmartSketch®3.0. Se ha ampliado el alcance del generador automático de diagramas de lazo *(SmartLoop)*, se extiende el número de interfaces de integración con otras aplicaciones y se introducen nuevos usos a los módulos existentes *(browsers* de datos personalizados, procesamiento por lote, etc.). También se ha mejorado la interface de modo que sea más directa y cómoda para el usuario, reduciendo la necesidad de formación e incrementando la productividad en el proceso de diseño y cubre todos los procesos desde el diseño, a la construcción y posterior operación.

Uno de los nuevos módulos instalados, *Construction & Commissioning*, facilita el seguimiento y control de las tareas realizadas por los contratistas, listadas por actividades en un índice para facilitar su identificación y valoración. Otro de los módulos, el *Space Binder* permite crear una colección de hojas de especificación de instrumentos y manipularlas como un paquete. Ofrece, además, funciones para introducir comentarios, para ejecutar copias de seguridad y de impresión selectiva.

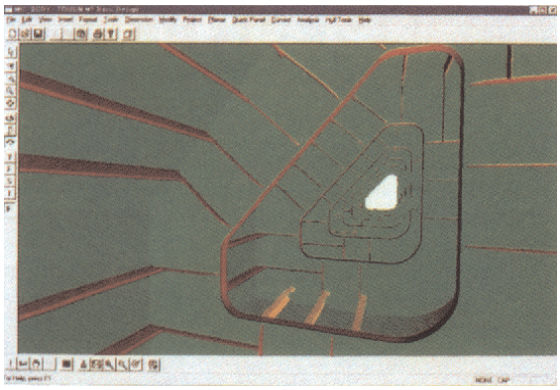
La compatibilidad con SmartSketch® 3.0 reduce de forma drástica el coste e incrementa la productividad al tener este programa la posibilidad de generar diagramas de lazo y de *hook-ups*, y es compatible con Microsoft Office.

INtools™ incluye mejoras adicionales sobre la entrada, manipulación e importación de datos. Los mecanismos de control de flujo determinan la secuencia de la introducción de datos, reservando el acceso a éstos por los diferentes grupos de usuarios. En esta nueva versión se podrá personalizar el módulo del *browser* para una entrada más fácil. El módulo *Merger* permite comparar los datos de diferentes fuentes a la hora de ejecutar la mezcla de proyectos. Las mejoras en la utilidad *Import* ahorran tiempo en la entrada de datos y posterior comprobación ya que permiten la importación conforme a las definiciones de las bases de datos.

Recientemente empresas como British Telecom han contratado a Intergraph para la implementación de su GIS Corporativo, la cual se realizará mediante GeoMedia, que facilitará la gestión de redes, análisis de mercado, campañas de marketing, etc. Según Alfonso Casado, director de marketing de Intergraph España, "La familia de soluciones GeoMedia, proporciona a nuestros clientes una plataforma de productos sólida y flexible que junto a la capacidad de personalización del producto, da cumplida respuesta a la demanda que clientes tan exigentes como pueden ser las empresas de telecomunicaciones, requieren hoy en día".

Así mismo Intergraph ha desarrollado junto con Informática El Corte Inglés, un programa para la gestión documental técnica, y de información de producto, y ha organizado junto con la Xunta de Galicia las "I Jornadas técnicas sobre sistemas de información geográfica en Galicia".

TRIBON Solutions (Kockums Computer System) presenta sus novedades



TRIBON Solutions es un concepto que agrupa todas las fases de producción del buque

Kockums Computer System durante los pasado años ha fortalecido su posición para proveer a la industria de la construcción naval de soluciones del sistema. Ahora KCS ha cambiado su nombre por el de TRIBON Solutions, un nuevo concepto de negocios internacional.

TRIBON Solutions

El concepto TRIBON Solutions comprenderá todo el diseño y fases de la producción y todos los subcontratistas involucrados en el proyecto de un buque. El suministro de materiales y componentes es una parte esencial, puesto que el porcentaje sobre los costes totales para un buque normal puede llegar al 60 - 70%. El nuevo concepto TRIBON Solutions incluye aplicaciones IT ofreciendo a los astilleros todas las soluciones eficaces desde el punto de vista del coste para manejar esta parte de la logística común.

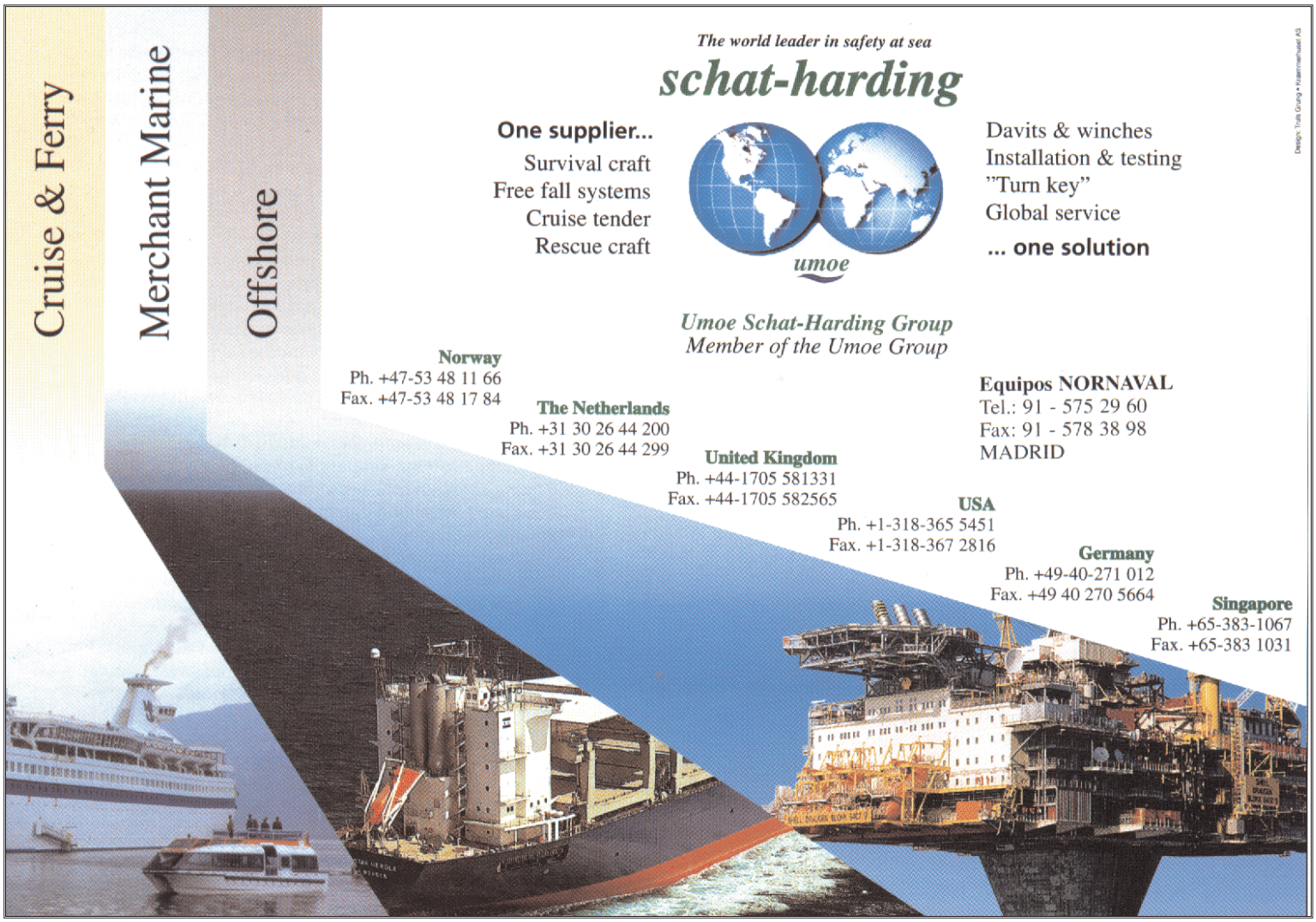
La posición en el mercado del TRIBON Solutions es única. Desde esta posición podrá desarrollar soluciones del sistema con un tanto de estandarización internacional. Este nombre será el común denominador de una gran gama de soluciones del sistema y paquetes de servicios suplementarios.

TRIBON es un diseño integrado y un sistema de información creado para adaptarse a la industria de la construcción naval y offshore. Las aplicaciones cubrirán todos los aspectos de diseño, desde el diseño inicial a la producción, incluyendo la fase de ensamblaje de la construcción del buque y el control de materiales.

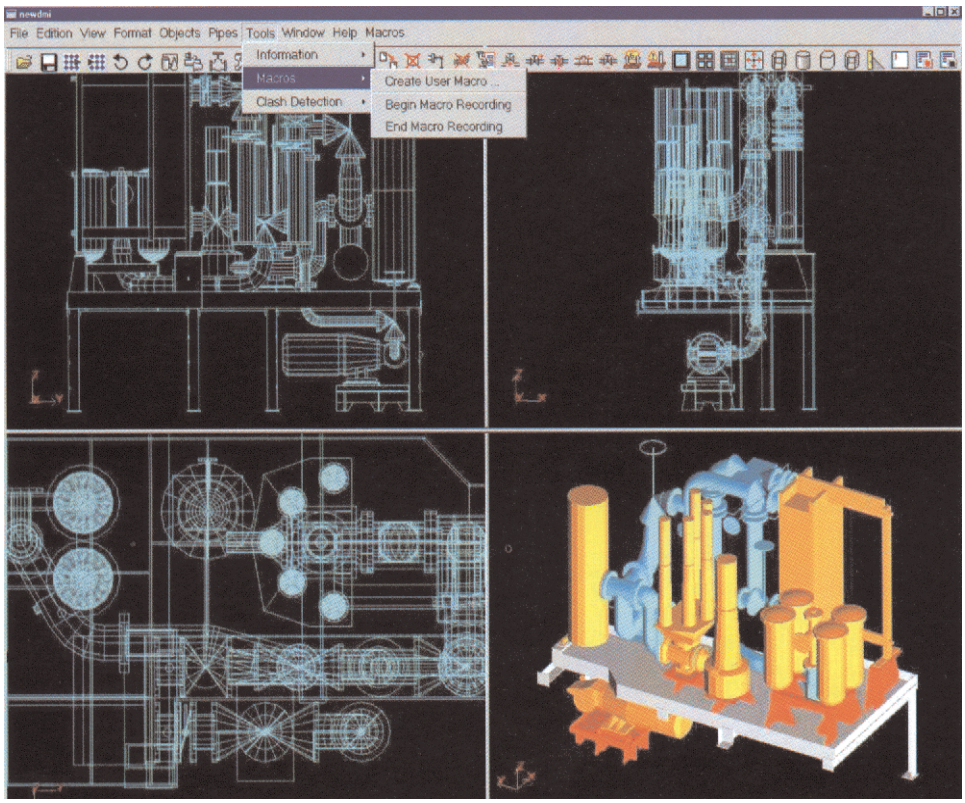
Desarrollo de tribon.com

TRIBON Solutions proporcionará con *tribon.com* una solución de comercio electrónico para la industria de la construcción naval, en el que enlazará a astilleros, suministradores y armadores en una extensa red global. Este portal de comercio electrónico será lanzado en la SMM en septiembre.

Según sus responsables, un análisis de la industria de la construcción naval indicará un claro potencial para mayores mejoras a través de la introducción de la soluciones de comercio electrónico.



SENER aumenta su presencia mundial



Sener está aumentando la presencia mundial del sistema FORAN como lo demuestra la apertura de un centro de asistencia técnica de FORAN en Malasia, la creación de un nuevo representante en Polonia y países del Este y el hecho de entrar a formar parte de Design Enterprise, un proyecto de mejora del soporte técnico para algunas compañías americanas.

El astillero PSC Naval Dockyard de Malasia ha elegido FORAN como su sistema de CAD/CAM/CIM, contratando las licencias y los servicios asociados. Este astillero forma parte de Business Focus, un importante *holding* malayo con intereses en muchos países y en diversas actividades industriales y financieras. El contrato de FORAN incluye licencias para todos los subsistemas. El cursillo habitual se llevó a cabo en las oficinas de la compañía en Lumut, donde también se impartieron los cursillos de iniciación de dos semanas para directores. El sistema operativo elegido ha sido Windows NT.

Por otra parte, Sener también ha firmado un acuerdo con BFIT, otra compañía del grupo Business Focus, para establecer un centro de CAD/CAM en Malasia, que también se situará en Lumut. Este centro, que tendrá personal propio, hardware y licencias de FORAN, será establecido con el objetivo de convertirse en una asesoría marítima de primera línea, para dar servicio a futuros clientes de FORAN y ayudar a Sener en las actividades de marketing en todo el área del sudeste asiático y Australia. El personal empleado en el centro, además del adiestramiento básico en FORAN, recibirá formación especial en todos los aspectos del FORAN durante un periodo de varios meses en las oficinas que Sener dispone en Madrid.

Sener ha firmado un acuerdo con BFIT para establecer un centro en Malasia

El acuerdo firmado en 1999 para formar parte del Desing Enterprise comprende la instalación de un sistema CAD/CAM en dos compañías estadounidenses

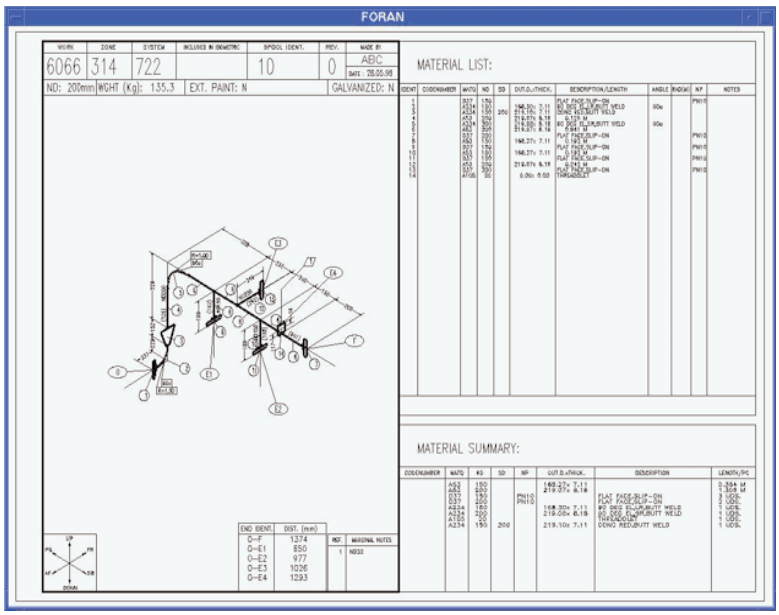
Del mismo modo, a principios de este año se estableció un acuerdo de colaboración entre Sener y la compañía polaca de ingeniería Stogda Ship Design and Egineering, por el que esta empresa se convirtió en un usuario más del sistema FORAN y, al mismo tiempo, en el representante de Sener para ventas y marketing en Polonia, Eslovaquia y la República Checa.

Stogda es una oficina privada de diseño naval fundada en marzo de 1997 por los directores del astillero Gdansk (Stocznia Gdanska S.A.) después de que su departamento técnico cerrara. Situada en esa misma ciudad, Stogda ofrece servicios de asesoría y diseño a los astilleros, armadores y otras oficinas técnicas de Polonia y el extranjero, especialmente a Escandinavia y Europa del este.

Actualmente Stogda mantiene una serie de acuerdos con los astilleros de Gdansk y Gdynia para llevar a cabo la ingeniería de los barcos que construyan. Con una nómina de 40 personas, la mayor parte de ellos ingenieros y delineantes provenientes también del astillero Gdansk, Stogda lleva a cabo todo tipo de ingeniería para buques, desde diseños conceptuales hasta el desarrollo de diseños de clasificación y en detalle, tanto de la estructura como del montaje. Sus trabajos incluyen buques portacontenedores, pesqueros, quimiqueros, remolcadores, bulk carriers y ferries, habiendo trabajado ocasionalmente en el mercado *offshore*. La instalación del FORAN en Stogda comprende todos los módulos del sistema que, una vez completado el periodo de aprendizaje, se ha usado para los diseños de detalle de un arrastrero y un remolcador de altura que están siendo construidos en los astilleros polacos de Cenal y Damen, respectivamente.

La construcción naval en Polonia es, hoy en día, la más saneada de Europa, con todas las carteras de pedidos completas en la mayor parte de los astilleros para los próximos años. La presencia del FORAN en Polonia no es nueva, ya que a mediados de los setenta se firmó un contrato para el intercambio de software y la puesta en práctica del sistema con la compañía estatal Zipo, y a principios de los noventa el paquete de diseño general fue instalado durante algunos años en el astillero de Gdynia.

Sener firmó un acuerdo en 1999 con el astillero Alabama para formar parte del Design Enterprise, un proyecto dirigido por el astillero, y tutelado por la Administración Marítima de Estados Unidos, y fundado bajo el programa Maritech. El proyecto comprende la instalación de un sistema CAD/CAM para la construcción naval, en dos compañías de ingeniería norteamericanas para beneficiar al astillero del soporte técnico al compartir las mismas herramientas de CAD y producción.



Situado en Mobile, en el Golfo de Méjico, el astillero Alabama ha estado usando el sistema FORAN desde 1995. Las más recientes construcciones incluyen una gabarra de 135.000 barriles de capacidad y un casino flotante para aguas fluviales con una capacidad de 3.000 pasajeros, ambos diseñados con FORAN. Al tener una idea del sistema de CAD/CAM que debía ser compartido, el astillero evaluó a más de diez compañías, eligiendo finalmente a Guido Perla & Associates y Mil Systems de Ottawa, Ontario, Canadá.

Fundada en 1979, Guido Perla & Associates (GPA) ha crecido hasta convertirse en una de las más importantes firmas de construcción naval en Estados Unidos, desarrollando diseños en los campos de pasaje, pesca, casinos, plataformas y otras embarcaciones de trabajo. Sus trabajos más recientes incluyen el desarrollo del *SWATH,* un buque de investigación oceanográfica sobre un diseño de Lockheed Martin. GPA ofrece a sus clientes un amplio rango de servicios de ingeniería en todas las disciplinas, proporcionando ingeniería de producción para el casco, maquinaria, montaje e instalación eléctrica. La capacidad de adaptarse a la cambiante industria marítima ha tenido como consecuencia una compañía fuerte económicamente, que siempre invierte en la tecnología más avanzada en ordenadores y en su aplicación al diseño naval.

Mil Systems ofrece un servicio completo de asesoría en ingeniería y proporciona servicios de arquitectura naval e ingeniería estructural. Dispone de una amplia gama de diseño de buques, desde sofisticados buques de guerra hasta bulk carrier rompehielos. La compañía tiene una extensa andadura en el diseño de ferries para vehículos y pasaje, y pequeños navíos. Ha ayudado a múltiples astilleros con la preparación de paquetes de trabajo adaptados para la solución de necesidades particulares.

Técnicos de ambas compañías han seguido cursos de FORAN en las instalaciones de Sener. Se realizaron cuatro cursos simultáneos, correspondientes a los cuatro subsistemas que van a ser instalados (diseño general, estructura del casco, maquinaria y montaje y diseño eléctrico). El objetivo era acelerar el uso del FORAN tanto como fuese posible para favorecer la producción del buque real.

Los nuevos módulos de FORAN estarán realizados dentro de la filosofía de programación orientada a objetos

La participación de Sener en el proyecto Design Enterprise fortalece la presencia de FORAN en Norteamérica, donde la compañía respalda a tres astilleros (Alabama Shipyard, Portweller Dry Dock y Kvaerner Philadelphia) y a tres compañías de ingeniería asociadas (M. Rosenblatt, Guido Perla & Associates y Mil systems).

Ultimos avances de software:

Los próximos lanzamientos de FORAN estarán realizados enteramente en C++ y poseerán una programación orientada a objetos. Otras de las mejoras realizadas son:

- Gráficos en tiempo real, y soporte OpenGL para conseguir un renderizado mejorado, y nuevas maneras de interacción con el modelo 3D.
- Una estructura de comandos más flexible y potente, combinada con macros de segunda generación, lo que mejora la capacidad de la utilidad de programación de macros FMPL.
- Una interface gráfica para Unix y Windows NT, con soporte para el set internacional de caracteres Unicode de 16 bits.
- Definición de las formas del casco, mamparos y cubiertas, basada en superficies NURBS, para el diseño y producción.
- Conexión a CORBA (*Common Object Request Broker Architecture)*

Para comenzar, se han seleccionado cuatro módulos de distintos paquetes FSURF, SHELLD, EQLIB y PIPE en los que estas nuevas técnicas han sido aplicadas y actualmente están en pruebas.

Lo que ya ha sido realizado es el módulo ISOM, un potente programa para Foran que automatiza la generación de detallados dibujos de tuberías en isométrica desde el modelo en 3D. Algunas de las características incluidas son:

- Disposición y tamaño del papel completamente configurables para ser usadas en las hojas de dibujo que posee el usuario, permitiendo anotaciones y listas de materiales.
- Símbolos de isométrica completamente configurables.
- Comandos de manejo de archivos para guardar y recuperar los diseños en isométrica y los datos elacionados con ellos durante el proceso de edición, incluyendo la versión de control.
- Generación automática e interactiva de isométricas.
- Diseño separados en entornos 2D y 3D, con una nueva organización de los comandos y funciones.

Existe un nuevo módulo para generar automáticamente planos en isométrica

De especial interés para los astilleros es que el módulo permite generar automáticamente múltiples planos en isométrica e informes relacionados con ellos, adelántandose a la estrategia de construcción.

El módulo IPANEL, actualmente en desarrollo, introduce mejoras en el trabajo en entornos 3D. De este modo no es necesario para el diseñador de la estructura conectar con HINFO u otro módulo 3D para visualizar en el modelo las zonas definidas con IPANEL. Además el usuario puede trabajar directamente en el modelo completo del barco en 3D, seleccionando partes específicas o viendo elementos pertenecientes a la maquinaria y armamento.

Catia V5, desarrollo integral de ABGAM

La última versión de CATIA ya está disponible para Windows 2000

ABGAM es una empresa dedicada a soluciones de Ingeniería que viene desarrollando herramientas de CAD (Computer Aided Design) y PDM (Product Data Management) desde hace bastantes años.

El "Shipbuilding Competency Center" de IBM ofrece un conjunto de productos y servicios para facilitar y automatizar muchos de los pasos en el diseño naval, así como procesos de fabricación en la industria de la construcción naval. Estos productos están desarrollados para IBM por Dassault Systémes, especialista en el mercado de CAD/CAM mecánico; Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AEC) y simulación en planta. En el campo de la Construcción Naval se combinan las herramientas CAD/CAM/CAE, PDM, AEC, la simulación en planta y otras soluciones que están específicamente diseñadas para cubrir las necesidades del sector.

Las soluciones de Construcción Naval de IBM se basan en CATIA y otras tecnologías desarrolladas por Dassault Systémes. Estas herramientas están integradas para gestionar de forma conjunta la complejidad del diseño naval, desde la definición de formas hasta la fabricación.

CATIA versión 5, Release 3

La última versión de CATIA, la V5R3 ya está disponible para Windows 2000. El lanzamiento fue anunciado por Dassault Systémes e IBM conjuntamente a primeros del pasado mes de abril, y supone el paso lógico a seguir toda vez que la versión ya estaba disponible para Windows NT y UNIX.

La versión 5 difiere de la anterior en una mayor facilidad de instalación y aprendizaje, siempre manteniendo la filosofía con la que partieron las primeras versiones. Se ha cuidado mucho el nuevo interface, con múltiples "atajos" de teclado, el uso de nuevas barras de herramientas, se ha implementado la filosofía de Windows (Crtl+C,...), Copiar-Pegar, Arrastrar..., y menús contextuales, el uso del botón derecho del ratón (de hecho se puede realizar la totalidad de un proyecto sin utilizar el teclado), la integración con OLE, interacción con otras aplicaciones de Microsoft como Word, Excel..., etc. Además, la versión 5 ofrece una pantalla más amplia que otros muchos sistemas de CAD. No obstante esta versión mantiene el sistema de menús parecido a la anterior y, para aquellos usuarios que lo deseen, se ha elegido mantener la entrada de comandos desde teclado como en su predecesora.

Otra característica de esta versión es el funcionamiento orientado a objetos, en un entorno que se ha llamado *workbenches* (mesa de trabajo). Además, se han incrementado los asistentes paso-a-paso y se han simplificado comandos.

Con CATIA se suavizan y modifican tanto formas generales como de detalle

El cambio de la versión 4 a la 5 es bastante suave. Además de mantener una compatibilidad total a nivel de intercambio de ficheros y de permitirse la existencia de las dos versiones en el mismo ordenador, hay que recordar que muchos de los componentes claves, como el *Dynamic Sketcher* o el *4D Navigator*, ya existían en la versión anterior. Así, se puede, por ejemplo, mantener la versión 4 para los procesos de producción y trabajar con la 5 en los aspectos que resulten más cómodos.

El CATIA V5, está diseñado pensando en tres diferentes niveles de capacidad, o plataformas, denominadas P1, P2 y P3, adaptadas para procesos pequeños y medios (la P1), y abarcando los más complejos. (P2 y P3).

Reglas y especificaciones

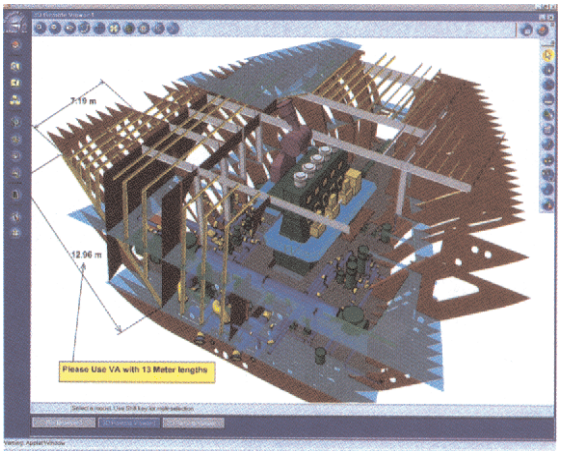
El *CATIA Knowledge Engineering (CKE)* es la parte del programa que permite crear y usar reglas y requisitos de diseño específicos del astillero. Las especificaciones CKE pueden controlar muchos aspectos, desde modificar la geometría a seleccionar el proceso de soldadura apropiado. Al ser CKE en CATIA un concepto completamente general, se pueden crear reglas y desarrollar especificaciones inteligentes y automáticas para crear uniones estructurales, chequear estándares que hay que cumplir, optimizar el diseño o los procesos de fabricación, etc.

Además del diseño mecánico, CATIA implementa productos para cableado, análisis de elementos finitos y control numérico, entre otras.

Formas y superficies

Con CATIA se pueden modelar superficies para importar, suavizar o modificar las formas del casco y otras formas complejas. Las formas pueden ser importadas vía IGES, STEP u otro formato gráfico de intercambio desde aplicaciones específicas de diseño de formas como NAPA, Maxsurf y FastShip, entre otras.

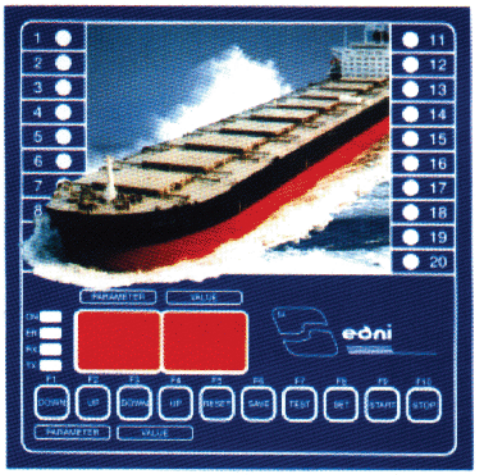
La forma del casco se utiliza como una condición de contorno que ayuda a automatizar otras actividades del diseño. Los elementos estructurales pueden ser limitados automáticamente por las formas del casco, y un *offset* de dichas formas producirá modelos sólidos de las planchas del



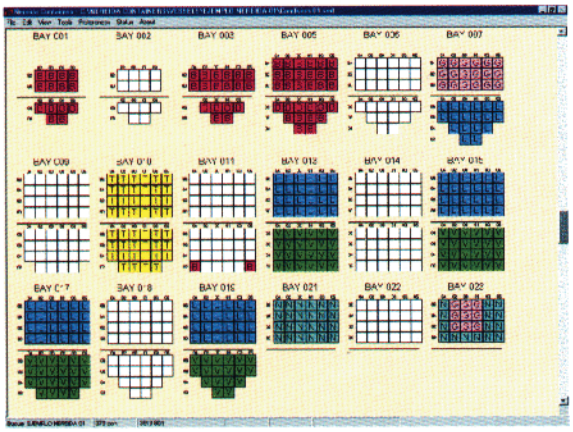
Las formas pueden ser importadas, entre otros modos, vía IGES y SETP

Nuevos productos SEDNI

DATT 1000



Unidad de Control y Alarmas
- Supervisión de alarmas y control de procesos (válvulas, bombas, regulador PID).
- Control de desviación de temperatura de gases de escape.
- Sistema de hombre muerto.
- Sistemas de llamada a maquinista y alarmas en puente.
- Control de módulo de combustible.
- Sistema integrado con la posibilidad de conexión con estación remota de control.

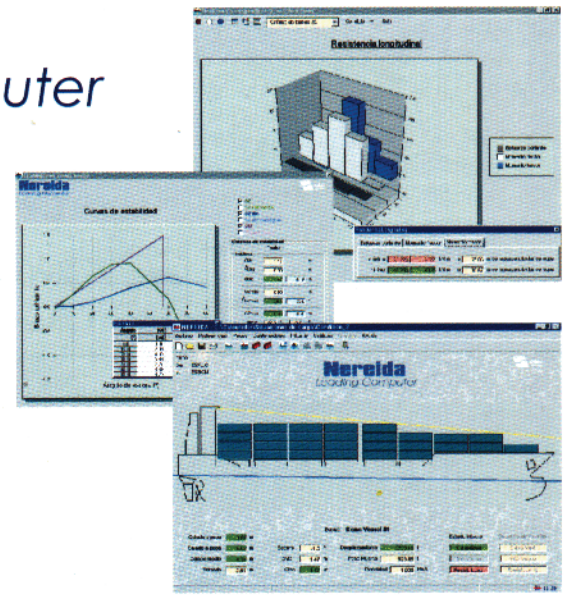


NEREIDA *Containers*

Software de gestión de contenedores
- Programa que le permite una rápida y eficaz gestión de los contenedores de cualquier barco.
- Ideal para terminales y navieras.
- Fácil y rápida creación de buques.
- Cree en muy poco tiempo su plan de carga.
- Manejo fácil e intuitivo mediante colores y códigos.
- Comunicación con el barco mediante sistema EDI-BAPLIE.

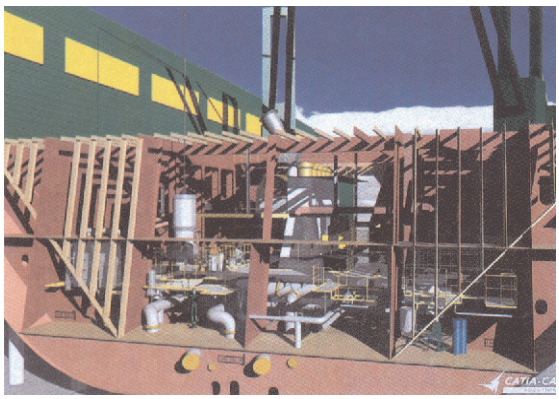
NEREIDA *Loading Computer*

Calculador de cargas
- Cálculo rápido y preciso de la estabilidad y resistencia longitudinal del buque.
- Disponible para todo tipo de barcos (Portacontenedores, Bulkcarrier, Tanker, ...).
- Aprobado por Lloyd's Register y Bureau Veritas.
- Lectura On-line de los niveles de tanques.
- Comunicación EDI-BAPLIE de los contenedores del buque.



S.A. edni

S.A. SEDNI C/Sto. Domingo, s/n (Edif. ALAUDA L/C Nº6) 03005 Alicante
Tlf. 965 982 193 - Fax 965 923 065 e-Mail sasedni@interbook.net



La asociatividad de los datos asegura que cualquier cambio de diseño se refleje automáticamente

forro. Una vez que las formas del casco están definidas, se puede pasar a un diseño más detallado de la obra viva. La asociatividad y el diseño orientado a objetos se usan para actualizar de forma automática la estructura y los elementos relacionados cuando, por ejemplo, se modifica la posición de un mamparo o varían las formas del casco.

Además, se permite dividir el barco en secciones longitudinales, transversales, por cubiertas, etc., separando el diseño del barco en zonas de trabajo. Estas zonas se pueden definir por posiciones espaciales, (cubiertas, mamparos, cuadernas, etc.), consideraciones tecnológicas (como sistemas de ventilación, sistemas eléctricos, maquinaria) o cualquier combinación de las anteriores. Esto aumenta la velocidad de diseño simplificándose de un modo significativo la cantidad de información a suministrar. Lógicamente, existen métodos para examinar las relaciones existentes entre los diferentes sistemas y zonas, como puede ser sistema de cableado, estructuras o tuberías, y reducir el tiempo de análisis de interferencias o mínimas distancias al mostrar sólo los elementos necesarios. Los cálculos de volúmenes, pesos y centros de gravedad, también se pueden hacer para cualquier zona o sistema.

La asociatividad de los datos asegura que cualquier cambio de diseño se refleja automáticamente en los elementos relacionados, un cambio en la forma del casco modificará los miembros estructurales que se apoyan en él. Además, los programas de control numérico para oxicorte o soldadura de los elementos involucrados se actualizarán a las nuevas formas.

Diseño de tuberías, conductos y cableado con P & ID

El diseño de tuberías utiliza P & ID *(Process and Instrumentation Diagrams)*. Cuando se selecciona una línea de tuberías en el P & ID las especificaciones se transfieren directamente al diseño 3D. La ruta de las líneas se hace seleccionando los puntos de entrada o salida de los equipos y apoyándose en la estructura y el resto de elementos del diseño. El chequeo de las interferencias y distancias mínimas es inmediato. Existe una librería de elementos estándares modificables por el usuario. Cuando se modifica la librería se modifica automáticamente el diseño. El desarrollo de los planos isométricos también es automático y se realiza de acuerdo a las prácticas de diseño del astillero.

Al igual que el diseño de tuberías, el de conductos de ventilación se define de forma paramétrica, pudiendo modificarlo de acuerdo a reglas y de forma asociativa con la estructura, para que cambie con ésta. Los informes de los materiales empleados se hacen automáticamente incluyendo tipo de conducto, conectores, registros, etc.

Los módulos de cableado permiten diseñar y trazar las líneas y bandejas de cables a lo largo de todo el buque. El diseño se puede hacer de punto a punto, a una cierta distancia de la estructura o de los equipos, etc. La ruta de las líneas de cables está hecha de forma que se optimiza el diseño en 3D a través de la estructura desde un punto a otro. Evita además colisiones con el resto de los elementos del diseño. En todas estas áreas el chequeo de interferencias es automático.

Fabricación y Montaje

El diseño en 3D de la estructura genera contornos en 2D completos de las planchas con todos sus detalles. Las planchas del forro se pueden desarrollar para producir un esquema plano. También se puede hacer uso de los módulos de anidado para su uso en oxicorte. Las instrucciones de control numérico se pueden generar de esta disposición, al igual que las líneas de soldadura, anotaciones, marcas y etiquetas. Como el diseño se genera a partir de un modelo en 3D los planos de montaje e instalación se realizan en cualquier parte del buque.

Deneb (empresa subsidiaria de Dassault Systémes) proporciona productos de fabricación y simulación, programación de robots, células flexibles, simulación en planta, máquinas de medición, etc. La programación, simulación y verificación se puede realizar sobre robots de pintura, soldadura, máquinas de mecanizado, oxicorte y líneas de montaje. Estas herramientas incluyen secuencias de montaje y fabricación.

CATIA ofrece un conjunto completo de herramientas de programación de control numérico, que van desde la programación de tornos a máquinas de 5 ejes. Estas herramientas incluyen simulación y verificación de trayectorias de mecanizado para asegurar que los programas de control numérico son correctos antes de ponerlos en producción. Al igual que el resto de aplicaciones, la asociatividad existente entre los elementos y las instrucciones de programación asegura la integridad de los datos, es decir, una modificación en la geometría provoca un cambio en las trayectorias de control numérico.

Con el 4D Navigator se puede "navegar" a través de un montaje, mostrar y ocultar componentes, etc.

Visualización de los modelos y conexión con Internet

4D Navigator es un visor para CATIA y otras herramientas CAD que permite visualizar modelos y montajes. Con el 4D Navigator se puede navegar a través de un montaje, mostrar y ocultar componentes, hacerlos transparentes o mostrar solo los bordes. Se pueden crear animaciones y fotos a lo largo de la estructura de forma interactiva. También se pueden crear secuencias de movimiento o montaje de elementos y chequeo de colisiones. Además, se pueden mostrar elementos generados en otros sistemas de CAD vía IGES o STEP.

Las soluciones de IBM Shipbuilding están preparadas para trabajar en Internet, esto quiere decir que se puede acceder a la información CAD desde cualquier lugar del mundo donde se tenga acceso a Internet.

CATweb es muy similar al 4D Navigator en funciones de navegación, excepto que se realiza a través de Internet. Aunque CATweb no es sólo un visor, también es un generador de información. Así pues, se pueden generar modelos 3D en formato VRML que pueden ser vistos en cualquier navegador, hacer informes en formato HTML con imágenes del proyecto, generar listas de piezas con pesos, centros de gravedad, medidas, etc.

Los datos CAD de CATIA se pueden usar además en los productos de simulación de DENEB. Estos productos incluyen modelos humanos que pueden usarse para que interaccionen con el modelo CAD. El producto incluye capacidad de movimiento, tanto en los modelos humanos como en los de CAD. Con estos productos se pueden simular operaciones de montaje y mantenimiento, inserción y extracción de equipo, e incluso, entrenamiento de tripulaciones.

Se pueden realizar simulaciones e, incluso, entrenamiento de tripulaciones

Sistema DEFCAR, software naval e ingeniería de detalle

La empresa DEFCAR Ingeniería se creó en principio con la intención de dar soporte técnico tanto a los clientes del sistema DEFCAR como al equipo de desarrollo de software. No obstante, desde hace algunos la importancia de la parte de la Ingeniería encargada de dar respuesta a la demanda por parte de los clientes ha permitido, en colaboración con diversos astilleros y oficinas técnicas, desarrollar un servicio de alto valor añadido mejorando asimismo el proceso productivo.

Durante el último ejercicio, el departamento de Ingeniería ha participado en diversos proyectos navales, tratando de cubrir, en la medida de lo posible, una gran variedad de clientes. De este modo, en la actualidad se abarcan proyectos de muy distinta índole; desde lanchas rápidas para Holanda, hasta quimiqueros de 35.000 tpm para Naval Gijón.

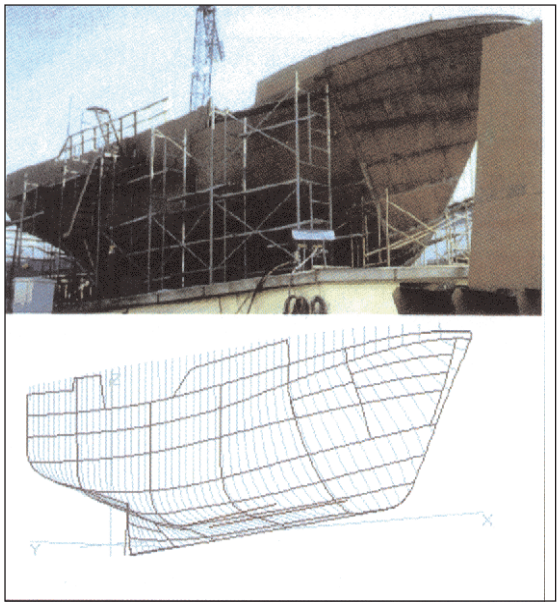
Durante el último ejercicio, el departamento de Ingeniería ha participado en proyectos de muy diversa índole

Asimismo, el departamento cuenta con una sección especializada en Generación de Formas que permite realizar alisados constructivos de buques de todo tipo y tonelaje en apenas tres o cuatro días. Este servicio se encuentra altamente expandido por toda Europa y entre sus clientes se encuentran, entre otros, el astillero Van der Gissen-de Noord (Holanda) o la oficina técnica Ship Design & Consult GmbH (Alemania). Ello ha sido posible por la facilidad de exportar las formas realizadas en DEFCAR a otros sistemas, de manera que astilleros que ya cuentan con un software CAD/CAM para su producción pueden beneficiarse de las facilidades del módulo para alisado de formas.

Asimismo, la Ingeniería suministra a diversos clientes toda la información necesaria para el trazado y desarrollo de bloques constructivos.

De esta manera DEFCAR, en la actualidad, proporciona la siguiente información a la producción de diversos astilleros:

- Plano de traqueado del forro.
- Plantillas de conformado de las chapas del forro.
- Plantillas y camas para formeros.
- Plano de trazado con cubiertas, forro, elementos de compartimentado, etc...
- Despiece de la estructura con listados de piezas por Pesos y C.D.G.
- Planos de conformado de la perfilería.
- Anidado y ficheros de secuencia de corte.
- Planos de montaje y planos 3D.



Desarrollo de forro con DFshell

Todos estos contenidos son normalizados de acuerdo con los estándares requeridos por el astillero, de manera que la información de ensamblaje de la estructura sea fácilmente asimilable por los operarios.

Del mismo modo, con la ayuda de su módulo DFHydro (desarrollado con la colaboración de CINTRANAVAL), DEFCAR Ingenieros desarrolla diversos cálculos de arquitectura naval para distintos clientes a lo largo de Europa. Entre otros, se han realizado los siguientes cálculos:

- Cálculo de hidrostáticas.
- Curvas KN.
- Cálculos de estabilidad. Comprobación de Criterios IMO. Criterio de viento.
- Cálculos de KG máximo.
- Cálculos de estabilidad después de averías.
- Predicción de Potencia.
- Esloras Inundables, etc....

Los contenidos de los informes y planos son normalizados conforme a los estándares requeridos por el astillero

La tabla 1, relata los proyectos realizados durante el último año por el Departamento de Ingeniería de DEFCAR.

Motovelero y dique desarrollados por DEFCAR Ingenieros, S.L. y construidos por Astilleros de Pasaia

Por último, cabe destacar la estrecha colaboración existente entre DEFCAR Ingenieros y la conocida empresa Lantek, que se ha traducido no sólo en una perfecta compatibilidad entre ambos Sistemas, sino además en acuerdos puntuales para la presentación conjunta de los mismos en el entorno internacional.

El sistema DEFCAR

Este programa CAD/CAM está compuesto en la actualidad por 7 módulos independientes, que cubren todas las etapas comprendidas entre la generación de las formas del buque y el anidado y corte por control numérico de la estructura.

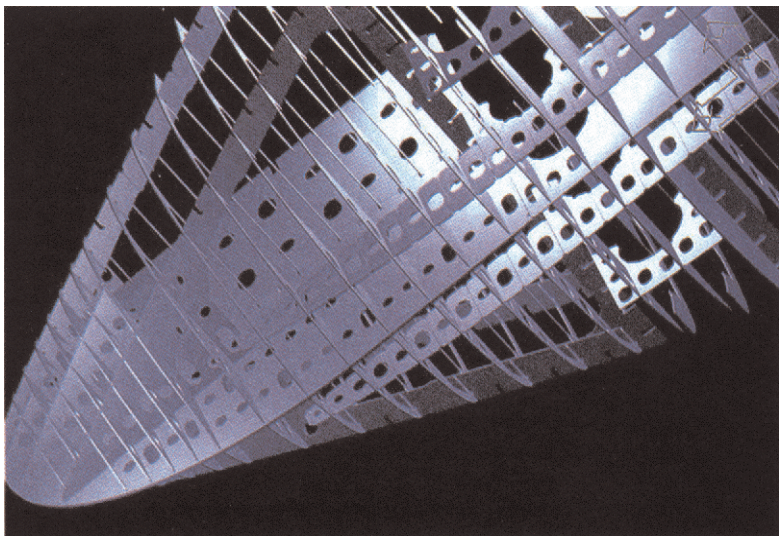
Existen actualmente 7 módulos independientes que cubren todo el proceso constructivo y de diseño

La clave del éxito del sistema DEFCAR ha sido su extraordinaria sencillez de aprendizaje y facilidad de uso, lo que permite al usuario obtener resultados en menos de un mes a partir de su instalación.

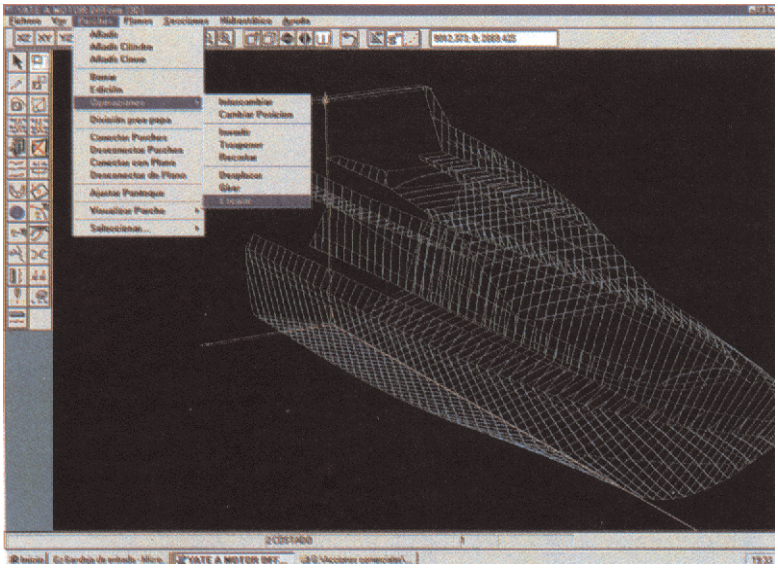
Esto, junto al hecho de funcionar en un sistema operativo como Windows, hace posible que, hasta el cliente menos familiarizado con la informática, pueda convertirse en poco tiempo en un experto en CAD/CAM. Asimismo, la asistencia personalizada que los técnicos de DEFCAR Ingenieros ofrecen a través de cualquier sistema de comunicaciones, asegura el éxito total en la implantación del software.

Como resultado de todo ello, más de 300 buques íntegramente proyectados y construidos con el sistema DEFCAR pueden avalar la alta calidad que se obtiene en el producto final utilizando dicho sistema.

En los últimos meses se han desarrollado diferentes módulos para los diversos programas. Así, en el módulo de Generación de Formas se ha incrementado el número de plantillas para el módulo de generación automática de formas (ShipGen) y el número de formatos de exportación-importación de ficheros IGES en el módulo de formas DFForm.



Despiece de la estructura con DFstruc



Generación de formas con el DFform

En el DFhydro, para Cálculos de arquitectura naval, se han implementado los cálculos de estabilidad después de averías y se han añadido nuevos criterios de estabilidad. Aunque donde se han implementado mayor número de mejoras ha sido a la hora de realizar cálculos de arquitectura naval con el DFhydro.

En el DFhydro se tiene un visor en tiempo real de las superficies renderizadas

En este módulo se ha realizado un Visor en tiempo real de superficies renderizadas, con una particular aplicación a la estructura interna y el forro, ya se puede importar superficies en de otros sistemas en el programa DFShell, mediante formato IGES y se realiza una generación automática de perfilería y sus dibujos de conformado. También el módulo permite el conformado de perfiles por curvas inversas y está en desarrollo la aplicación de cálculos de soldadura, que será implementada en los módulos DFShell y DFStruc.

Asimismo, se encuentra en desarrollo el módulo de tuberías, DFpipe, en el que ya se han implementado un Rutado automático en 3D aprovechando el visor en tiempo real de superficies renderizadas y se ha integrado completamente dicho módulo en el resto del Sistema DEFCAR (lectura de formas, forro y estructura interna, además de compatibilidad en las salidas).

Referido al DFload, el módulo de cálculos de estabilidad a bordo desarrollado conjuntamente con Cintranaval y con la importante colaboración del Grupo Albacora, hay que decir que ya se ha realizado la instalación en el *Panamá Tuna*, estando prevista su implantación en el *Intertuna 3*, así como en el resto de buques de la flota.

Este módulo nació frente a la necesidad, por parte de los capitanes y/o a las oficinas de los armadores de evaluar la estabilidad y la resistencia de sus buques en cualquier condición. Condiciones que muchas veces no están estudiadas en el Libro de Estabilidad que acompaña a cualquier buque. Su flexibilidad (que le permite adaptarse a todo tipo de buques), facilidad de uso y preparación de datos, junto a la facilidad de sacar dichos datos por impresora, guardarlos en fichero o verse en pantalla (tanto numérica como gráficamente), hace de este módulo una herramienta muy interesante.

Por último cabe destacar que, a la ya numerosa lista de usuarios del Sistema DEFCAR en España, durante los últimos meses se han incorporado astilleros nacionales como Pasaia, José Valiña, Sicar, Astafersa o Pesbo así como la oficina técnica Tecnor. Del mismo modo, las facultades EUIT Naval de Cádiz, la ETSI Navales de Madrid y la EUIT Ferrol han incorporado el Sistema DEFCAR a sus aulas.

Así y todo, conscientes de la importancia que tiene abrir nuevos mercados, DEFCAR Ingenieros está participando en el Plan de Exportación PIPE 2000, promovido por el ICEX. Como consecuencia de la investigación de mercados realizada y la adecuación del software a los mismos, los resultados no se han hecho esperar; Buró de Proyectos BINAVAL (Cuba), R&M Consultores Navales (Méjico), GEMTEK Ltd (Turquía), Ronald Kuettel Yatchdesign (Suiza), Grafica Computerizzata (Italia) e Italthai Marine Ltd (Tailandia) son ya una muestra de la presencia internacional de esta empresa.

A esta lista de nuevos usuarios habría que añadir Sermarine (Vigo) y Astilleros Río Santiago (Argentina), que han adquirido recientemente el módulo de generación de formas, ShipGen, y los importantes acuerdos de distribución en numerosos países, entre los que cabe destacar Italia, Turquía, Países Bálticos, Países Nórdicos, Méjico, Cuba, India y Taiwan.

Tabla 1, proyectos desarrollados por DEFCAR durante el último año		
Cliente/ Nº Contrucción	**Tipo de buque**	**Proyecto**
Astilleros de Pasaia		
309	Arrastrero rampero	Desarrollo de acero
308	Remolcador de puerto	Desarrollo de acero
	Alargamiento de Dique flotante	Desarrollo de acero
306	Arrastrero por popa	Alisado y desarrollo de acero
304	Arrastrero	Alisado y desarrollo de acero
305	Arrastrero	Alisado y desarrollo de acero
303	Pesquero de bajura	Alisado y desarrollo de acero
302	Arrastrero por popa	Alisado y desarrollo de acero
OSTI (Naval Gijón)		
553	Buque transporte de prod. químicos	Alisado, desarrollo de bodegas, forro y cubiertas
554	Buque transporte de prod. químicos	Alisado, desarrollo de forro, cubiertas y proa.
Bazán San Fernando- Gaditana de Chorro.		
	Lancha de vigilancia pesquera	Alisado y desarrollo de acero
	Empujadora de 500 kW	Alisado y desarrollo de acero
Inner- Talleres de Besaia.		
	Pesquero de bajura	Alisado y desarrollo de acero
Sopelatec- Talleres de Zumaia		
	Pesquero de bajura	Alisado y desarrollo del forro
Astilleros Solana		
	Arrastrero por popa	Alisado y desarrollo de acero
Grupo Gestinaval		
gp24	Pesquero de bajura	Alisado y desarrollo de acero
gp33	Pesquero de bajura	Alisado y desarrollo de acero
gp37	Arrastero por popa	Alisado y desarrollo de acero
	Pesquero de bajura	Alisado
Montajes Cancelas		
	Arrastrero por popa	Alisado y desarrollo de acero
Montajes Novarrue		
	Arrastrero por popa	Alisado y desarrollo de acero
Astilleros Armón		
531	Arrastrero	Alisado de formas y desarrollo de acero
511	Remolcador	Anidado y ficheros de corte por CN
NAT (Italia)		
	Ferry de 55 m	Cálculos de estabilidad
A2S- Engelaer (Holanda)		
796	Patrullera de policía	Alisado y desarrollo de acero
797	Lancha rápida	Alisado y desarrollo de acero
	Yate de 38 m.	Diseño y alisado de mástil
Laurent Giles (Escocia)		
	Motovelero	Asesoría de proyecto, alisado de formas y desarrollo de acero
Buró Proyectos BINAVAL (Cuba)		
	Remolcadores de puerto	Consultoría de proyecto
Astillero Van der Gissen-de Noord (Holanda)		
a583	Buque cablero	Alisado

Actividad en Germanischer Lloyd

La crisis del sector de la Construcción Naval de estos últimos años ha dejado también una marca sobre las sociedades de clasificación. Como resultado del desarrollo de Asia y Rusia y la debilidad del crecimiento de la economía en Europa, todos los sectores relacionados con la construcción naval están sufriendo una recesión desde mediados del 99. En Germanischer Lloyd, una de las Sociedades de Clasificación más importantes, se ha reflejado en el hecho de que durante los últimos años se ha producido una caída en la clasificación de nuevas construcciones y un descenso en la facturación e ingresos.

"El incremento del nivel de competitividad y una presión resultante de los precios y costes en todos los sectores de las sociedades de clasificación han contribuido también a esta situación", han explicado los miembros del Consejo ejecutivo en la presentación del balance anual. "Por esta razón, nosotros hemos preparado una cantidad de ajustes en los costes de mantenimiento y también se han dispuesto una serie de medias correctivas para que entren en vigor en el presente año. Es más, Germanischer Lloyd y socios potenciales están investigando en estos momentos la posibilidad de cooperación".

Durante los últimos años se ha producido una caída en la clasificación de nuevas construcciones y un descenso en la facturación e ingresos

Líder en el mercado de portacontenedores

Las medidas mencionadas anteriormente están pensadas para ayudar a Germanischer Lloyd a mantener una posición fuerte para contrarrestar la creciente competencia. Los fundamentos esenciales son los mismos que llevaron a la mejora experimentada durante el año 1999 - a pesar de la caída de facturación - considerando la posición de mercado de GL en los negocios de la clasificación de buques, con un alto nivel de contratos y con un incremento en la eficacia alcanzada tras la reorganización comenzada hace dos años. "Hoy estamos claramente como líderes del mercado y tecnología en el creciente sector de los buques portacontenedores, y no sólo esperamos mantener este liderato, sino ampliarlo", comentaron desde GL. Más del 50% de los nuevos buques portacontenedores están siendo construidos bajo la supervisión de GL, y hasta el 28% del tonelaje de barcos portacontenedores está navegando con la clasificación de GL. Esta fuerte posición en el ranking recientemente se confirmó con los contratos recibidos desde Hapag-Lloyd AG para la clasificación de algunas nuevas construcciones de 7.200 TEU cada uno y que probablemente van a ser los mayores buques portacontenedores. Además, la cartera de pedidos de GL también refleja otros 28 buques *post-Panamax* (con veinticinco unidades sólo en Corea)

Más del 50% de los nuevos buques portacontendores están siendo construidos bajo la supervisión de GL

Con una facturación de 22,1 millones de marcos, GLO alcanzó unos beneficios netos anuales de 0,5 millones de marcos

Resultados negativos

Debido al descenso del 12,2% en el resultado total de las operaciones y a que la reducción de gastos ha sido tan sólo del 3,2%, la explotación positiva en otros ejercicios y los resultados financieros de Germanischer Lloyd AG no han sido suficientes para evitar los resultados negativos de las actividades ordinarias de negocios de 6,3 millones de marcos (después de impuestos sobre los ingresos) y un déficit anual de 9,0 millones de marcos.

Para 1999, se ha realizado por primera vez un Comunicado Financiero del Grupo. La facturación del Grupo ha sido de 277,7 millones de marcos (277,9 el pasado año), de los cuales un 79% corresponde a la clasificación de buques y el 21% restante a las actividades no marítimas. Dentro del Grupo, el resultado de las actividades ordinarias de negocios está en números rojos, con -1,1 millones de marcos. Después de la deducción por impuestos sobre los ingresos, los libros mostraban una perdidas del grupo de 6,5 millones de marcos.

Alto nivel de contratos

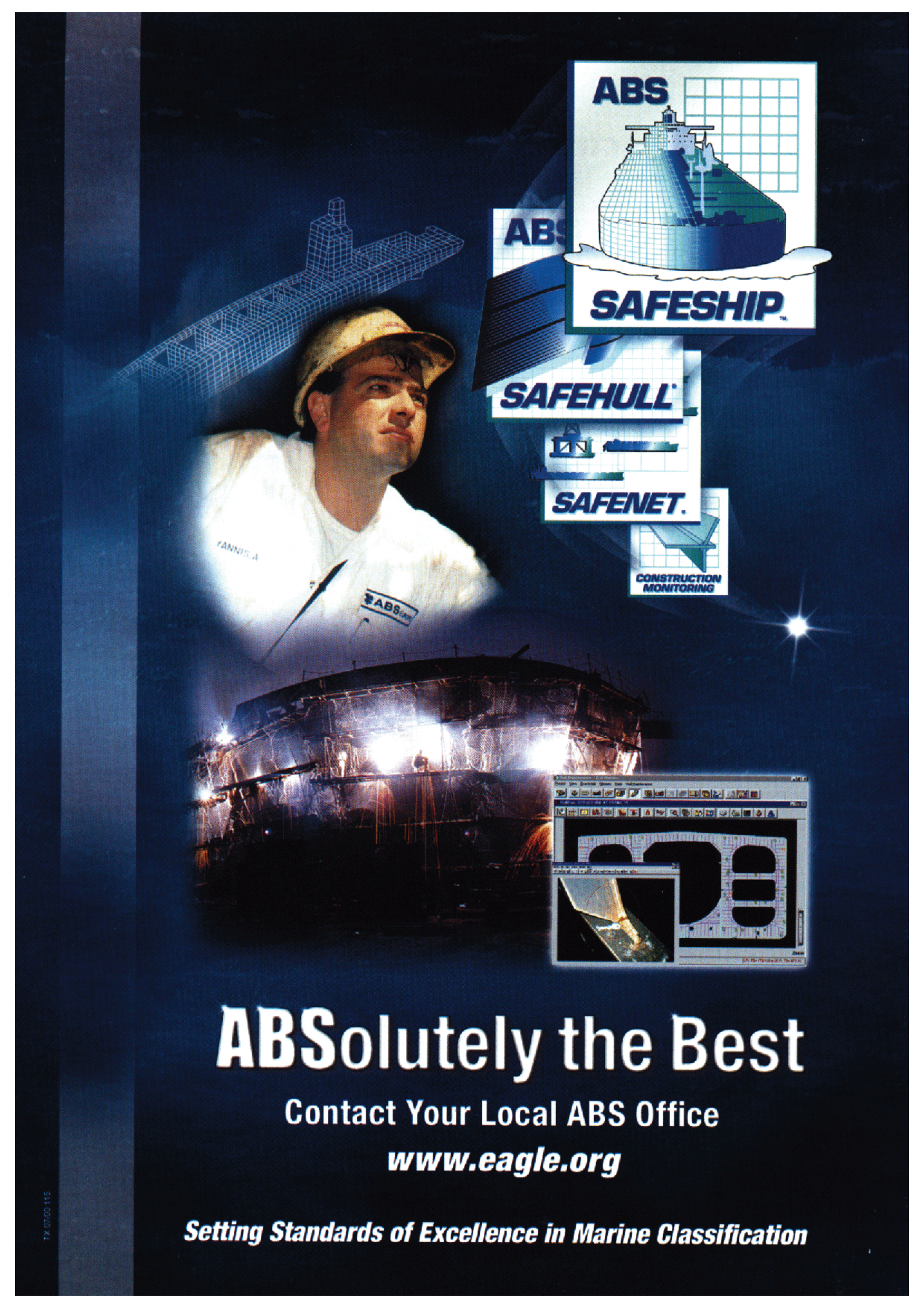
La flota clasificada por Germanischer Lloyd creció en 1999 en 1 millón de gt, es decir el 3,5 por ciento, para un total de 4.902 unidades con más de 30 millones de gt. En contraste, la clasificación de nuevas construcciones cayó más de un 30% y alcanza su nivel más bajo desde 1995, con 196 buques y 1,9 millones de gt entregadas. El nivel de contratos actuales, que a finales de 1999 eran de 391 buques transoceánicos con 4,9 millones de gt, se ha incrementado hasta los 443 buques con 6,5 millones de gt a finales del mes de marzo de 2000. Este fuerte incremento en el tonelaje se debe principalmente a los grandes portacontenedores de la clase *post-Panamax*. Alrededor del 65% del nivel de los contratos corresponden a astilleros asiáticos y el resto a astilleros europeos.

Florecimiento de los negocios offshore

Las actividades no marítimas se dividen en esfuerzos en las áreas industrial y offshore, la *Certification Body* para Sistemas de Conversión de Energía Eólica, y los campos de trabajo desarrollados en la ingeniería civil (puentes, ascensores para buques, grúas e investigación de daños). La mayor subsidiaria en este sector es Germanischer Lloyd Offshore & Industrial Services GmbH (GLO) que, siguiendo las pautas desde su comienzo en 1999, se propone extender su volumen de negocios durante el presente año. Con una facturación de 22,1 millones de marcos, GLO alcanzó unos beneficios netos anuales de 0,5 millones de marcos.

Presencia de GL en el mundo

Germanischer Lloyd ha reforzado su red por todo el mundo durante 1999 con más de 160 sucursales establecidas por todo el globo. A finales de año, el Grupo GL tenía un total de 1.798 empleados en todo el mundo (1.653 el año anterior). De éstos, el 60% se encuentran en Alemania y el 40% en el extranjero. Actualmente, Germanischer Lloyd está presente en 109 países.


ABS
SAFESHIP.
SAFEHULL
SAFENET.
CONSTRUCTION MONITORING
ABS
ABSolutely the Best
Contact Your Local ABS Office
www.eagle.org
Setting Standards of Excellence in Marine Classification

Expectativas

Para el año 2000, Germanischer Lloyd tiene un alto nivel de contratos, tanto en la clasificación de buques como en actividades no marítimas. Las tendencias futuras en los mercados de la construcción naval y del sector, así como los cambios en la paridad de la moneda, serán de particular importancia para los futuros negocios y resultados del Grupo. Como se asegura desde GL"Si tenemos éxito en la implementación de nuestro potencial para realzar la eficacia, explotando todas las posibilidades para el recorte de gastos y cumpliendo con los deberes a que nos enfrentamos - posiblemente con la ayuda de una buena cooperación - podemos esperar de nuevo un claro desarrollo positivo en los negocios".

IMO Pilot 1999/2000. Visión conjunta global de la actual legislación sobre tráfico marítimo

Con el objetivo de hacer más fácil a los astilleros, compañías navieras, administraciones y otros partes relacionadas con el sector la incorporación de las nuevas reglas IMO y métodos de trabajo, y prevenir retrasos y costes innecesarios, GL ha publicado el documento "IMO Pilot 1999/2000" que servirá como referencia de uso diario y se publicará regularmente en versiones actualizadas.

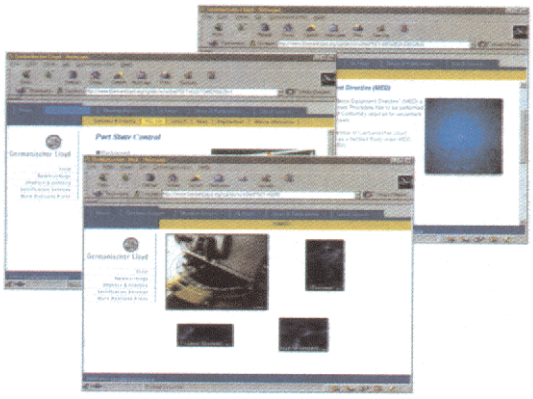
La legislación internacional sobre tráfico marítimo está sujeta a cambios constantes. Esto afecta a los estándares operacionales y técnicos sobre seguridad marítima, así como aspectos de calidad y medio ambiente. Con un claro formato, el "IMO Pilot 1999/2000" reúne todas las reglas actuales o esperadas de especial relevancia para el mundo del tráfico marítimo.

A una corta introducción de sus principales características, le sigue una extensa colección de tablas fáciles de usar. El índice alfabético facilita la búsqueda por determinadas palabras. Se puede observar en una sola mirada el contenido de la ley, la fecha de entrada en vigor, restricciones, etc. También se puede ver fácilmente el tipo de buque al que afecta y si los requisitos son de naturaleza técnica y/u operacional. Como suplemento, la colección de tablas contiene una extensa bibliografía con las correspondientes publicaciones de IMO así como comentarios y detalles relacionados con el SOLAS y el MARPOL.

Se completa el "IMO Pilot 1999/2000" con un detallado apéndice que proporciona información de las empresas autorizadas de Germanischer Lloyd en un total de 110 países, y un listado de las direcciones de las autoridades que son responsables localmente en cada caso.

Consultas Online

Los armadores y operadores de buques clasificados por Germanischer Lloyd ahora pueden disponer de un servicio Online. El programa de Internet "IT | Survey Status" está disponible gratuitamente en su versión mejorada 3.0.



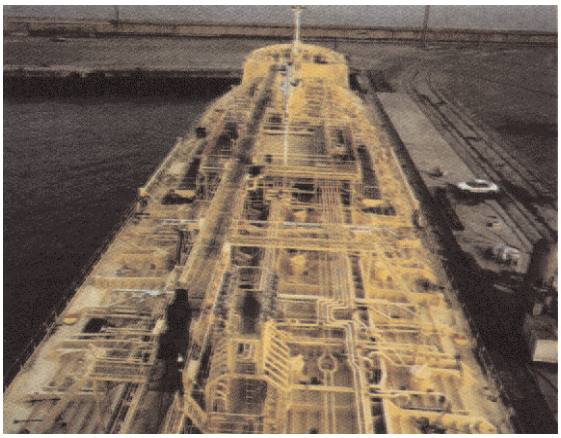
El "IMO Pilot 1999/2000" reúne todas las reglas actuales o esperadas de especial relevancia para el mundo del tráfico marítimo

G.L. está ofreciendo de este modo a sus clientes la posibilidad de planear inspecciones Online y pedir una determinada fecha sin coste alguno. Para preparar estas inspecciones, el programa ofrece una importante lista de puntos de chequeo. Además, toda la información ha sido revisada, y se han añadido nuevas funciones para facilitar su manejo. Se puede además bajar de Internet un completo manual en la dirección www.germanllogel/survegstatus, donde además se pueden registrar para la aplicación.

Primeros buques con Certificado de pintado de tanques

Germanischer Lloyd ha desarrollado un nuevo certificado expedido para Rigel Schiffahrts GmbH de Bremen. Cuatro nuevos quimiqueros de esta compañía naviera serán los primeros buques del mundo en recibir la certificación de los sistemas de pinturas usados para sus tanques de carga, además de los usuales campos de clasificación. Los buques, cada uno de ellos de 21.800 tpm, se están construyendo en Polonia, en el astillero Gdynia y están clasificados por Germanischer Lloyd. Las dos primeras unidades ya han sido terminadas, y sus tanques se han pintado en Bremenhaven, y los correspondientes certificados ya están en manos de su armador.

Germanischer Lloyd ha desarrollado un nuevo certificado de pintado de tanques expedido para Rigel Schiffahrts GmbH de Bremen



Los sistemas de pintado en la construcción naval normalmente no son evaluados por las sociedades de clasificación, ya que las pinturas no constituyen directamente un aspecto de la seguridad del buque. Sin embargo, la certificación sería conveniente por muchas razones, especialmente en el caso de quimiqueros. Una buena parte de la inversión total se gasta generalmente en el sistema de pintura y las reparaciones son muy costosas. Además, las pinturas necesarias para proteger los tanques de la corrosión por la carga no deben contaminar a ésta. El llamamiento a una parte neutral para chequear la especificación, llevar a cabo la vigilancia, hacer un informe, y dirigir el test de prueba del sistema de pintura mejora la consideración integral de este punto tan complejo. El ahorro en los costes se puede conseguir también con esta supervisión de las actividades que, de lo contrario, serían llevadas a cabo en paralelo por el astillero, la compañía naviera, el contratista, el fabricante de pinturas y la compañía de seguros. La certificación es también de interés desde el punto de vista del crecimiento de los requisitos exigidos por los aseguradores como resultado de los daños de la pintura.

La cuestión de la certificación del pintado es también muy significativa en otras zonas de aplicación como son tanques de agua de lastre

Para esta tarea de certificación, Germanischer Lloyd emplea especialmente inspectores entrenados con una experiencia apropiada (inspector de pintura de acuerdo con la DIN EN 12837). La cuestión de la certificación del pintado es también muy significativa en otras áreas importantes en su aplicación como son tanques de agua de lastre.

Gestión de agua de lastre para prevenir la contaminación marítima. Notación BWMP de Lloyd's Register

Estudios realizados por IMO han estimado que anualmente el agua de lastre que transporta la flota mundial asciende a unos diez mil millones de toneladas. Ello supone que más de 3.000 especies de plantas y animales son desplazados de su hábitat natural todos los días. El peligro que ello conlleva es evidente, máxime reconociendo que una vez introducida una especie ajena a un ecosistema es muy difícil que sea eliminada, lo que se traduce en un desequilibrio biológico de consecuencias impredecibles (en la tabla se muestran algunos agentes patógenos encontrados).

Tabla 1. - Organismos "invasores" detectados

Organismo patógeno	Origen	Introducido en	Fecha en que se detectó
Zebra Mussel (Mejillón cebra)	Eurasia	Grandes Lagos	años 80
Ruffe	Eurasia	Grandes Lagos	años 80
Tropical Green Algae (Alga Verde)	Mares del Trópico	Mar Mediterráneo	años 80
Comb Jelly (Medusa Comb)	Costa Este de los EE.UU.	Mar Negro	años 70
Giant Fan Worm	Mar Mediterráneo	Puertos al S.Australia	años 80
Norther Pacific Seastar	Japón y Alaska	Tasmania, Australia	1986
(Estrella de mar del P.N.)			
Northern Pacific Kelp		Tasmania y Puerto Bahía	
(Alga del P.N)	Pacífico Norte	(Australia)	1987
European Shore Crab	Europa	Bahía de S. Francisco	años 90
(Cangrejo Europeo)			
Round Goby	Mar Negro y Mar Caspio	Grandes Lagos	1995
Mitten Crab (Cangrejo Manopla)	China	Bahía de S. Francisco	1992

Estos organismos también se transportan en las zonas en contacto del buque con el mar (casco, cadenas, hélice, etc.), aunque en menor medida, por lo que para evitar este efecto se hace necesario una gestión del agua de lastre.

En la actualidad el sistema de cambio de lastre en el mar es el más habitual

En la actualidad el sistema de cambio de lastre en el mar es el más habitual. IMO reconoce dos tipos, el secuencial (vaciado/llenado), y el de *flujo continuo* (desplazamiento/dilución).

E1 *método de flujo continuo* consiste en bombear agua dentro de los tanques de lastre al mismo tiempo que se hacen rebosar. Las experiencias en este sentido indican que para obtener un intercambio del 95% del lastre se necesita bombear 3 veces la capacidad del tanque, mientras que el número de renovaciones ascendería a 4 si se quiere obtener un intercambio del 98% suponiendo una mezcla perfecta, siendo la forma de los tanques y la disposición del sistema de llenado y rebose los factores esenciales para obtener un buen intercambio de lastre.

Para aplicar este método es posible que sea necesario redimensionar el sistema de lastrado (básicamente debido al aumento de presión y caudal requerido para que sea factible realizarlo en el tiempo disponible) así como evaluar el posible riesgo de sobrepresión dentro del tanque y el consiguiente daño estructural.

Lloyd's Register realizó un esstudio sobre 26 buques de diversos tipos

El *método secuencial* consiste en vaciar completamente unos tanques y llenarlos posteriormente de agua de lastre en alta mar. Este método también conlleva una carga extra para el sistema de lastrado, pero además se requiere una buena planificación con objeto de mantener dentro de los niveles aceptables tanto la resistencia longitudinal del buque como el efecto de las cargas dinámicas del agua dentro del tanque, eliminar un trimado indeseable, mantener la hélice sumergida y cumplir los criterios de estabilidad, intacta teniendo en todo momento una visibilidad adecuada desde el puente de gobierno.

En noviembre de 1997 IMO publicó la Resolución A868(20) "Guidelines for the Control and Management of Ship's Ballast Water to Minimize the Transfer of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens" (Guía para el control y gestión del agua de lastre con el fin de minimizar la trasferencia de organismos acuáticos perjudiciales y/o patógenos) e introdujo el concepto de "Plan de gestión del agua de lastre" (BWMP) que debía ser específico para cada buque.

Tener y seguir este Plan de Gestión de Agua de lastre puede evitar graves catástrofes, como la que ocurrió con el accidente del bulk carrier *Flare* en enero de 1998, que se partió en dos durante la travesía de Rotterdam a Montreal y que supuso la pérdida de 21 vidas (sólo hubo 4 supervivientes). Las investigaciones que se llevaron a cabo por el Consejo de Seguridad en el Transporte de Canadá (TSB) concluyeron que si se hubieran seguido las instrucciones concernientes a la preparación de los tanques de lastre y los niveles mínimos que se debían tener en cada instante, la vulnerabilidad del *Flare* a los golpes de agua y movimientos de superficies libres podría haberse reducido de modo significativo. (De hecho el informe no se explica por qué no se siguieron estas instrucciones ni por qué el tanque de lastre por debajo de la bodega número 4, no se encontraba lleno tal y como indicaban éstas).

Actualmente existe legislación en Australia, Canadá y Estados Unidos que requiere el intercambio o tratamiento del agua de lastre antes de que los buques entren en sus aguas jurisdiccionales. Se supone que el proceso se ha de realizar según el BWMP de cada buque en concreto.

El procedimiento de homogeneización de criterios puede resultar largo y difícil, ya que, por una parte, la aprobación del BWMP es responsabilidad de las Autoridades de abanderamiento del buque, mientras que, por la otra, el criterio de aceptabilidad del método del tratamiento del agua de lastre recae en las Autoridades Portuarias en las que el buque opera.

Es por ello que IMO ha creado un grupo de trabajo que está desarrollando una Convención que se espera pueda ser aprobada en el año 2002.

Lloyd's Register, consciente del riesgo que para el buque y su tripulación supone el intercambio de lastre en la mar realizó un estudio sobre 26 buques de varios tipos, configuraciones y tamaños (ver tabla 2), con dos objetivos muy claros. Por una parte, investigar el efecto que el método secuencial tiene en la estructura del buque y valorarlo con respecto a los requerimientos de clasificación estatutario y operacional. Por la otra, desarrollar una envolvente de operación segura en la mar durante este proceso de intercambio de lastre.

Criterios generales del estudio

Los riesgos principales que se contemplan en el estudio del método secuencial de intercambio de lastre son:

UNITOR
CHEMICAL SERVICE

Unitor Chemical Service
The Treatment You Expect From The World Leader

TRATAMIENTO DE COMBUSTIBLES

LIMPIEZA, MANTENIMIENTO Y BIOQUÍMICA

TRATAMIENTO DE AGUAS

EQUIPO DE DOSIFICACIÓN Y ANÁLISIS

Unitor Servicios Navales, S.A.
Edificio F.L. Smidth
Carretera de la Coruña, km 17,8
28230 LAS ROZAS (Madrid)
Tel.: 91 636 01 88 - Fax: 91 637 19 98

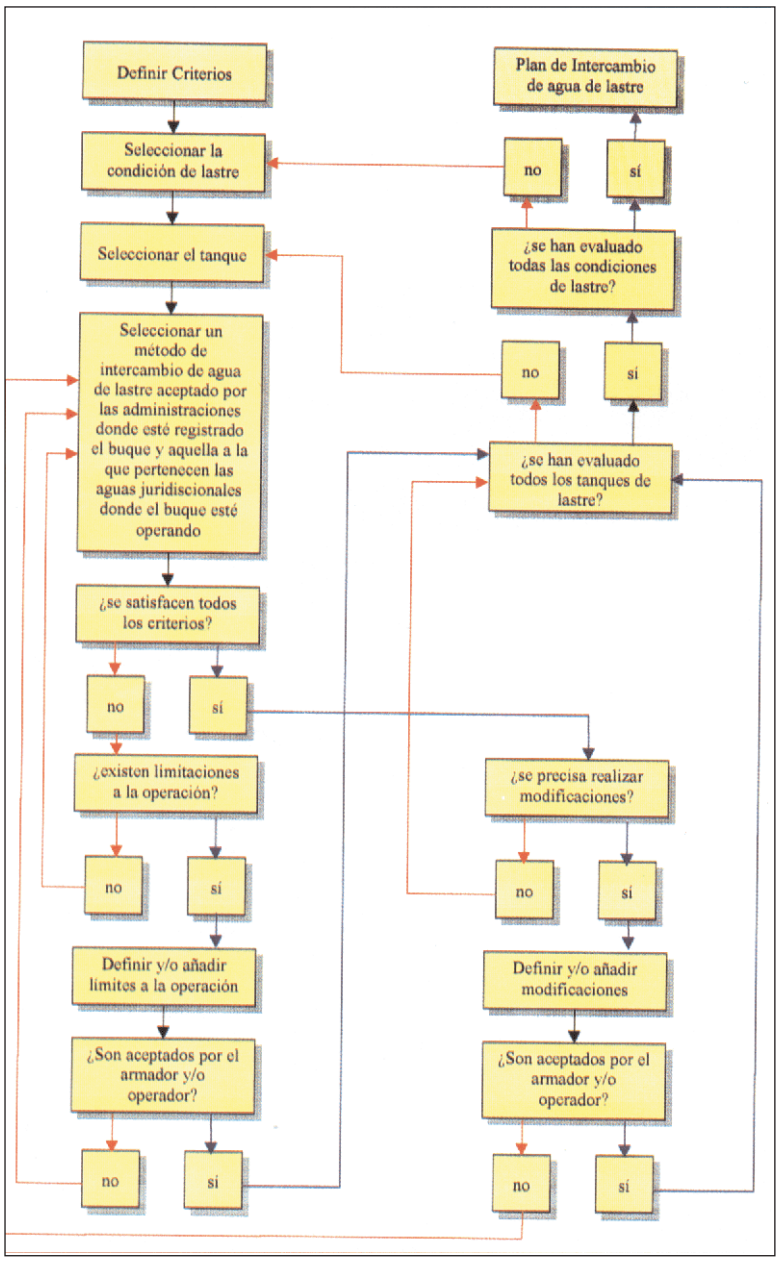


Fig. 1, Procedimiento a la hora de realizar un BWMP

- Aspectos de clasificación:
  - Resistencia longitudinal (momentos flectores, fuerzas cortantes y torsión).
  - Cargas dinámicas (fatiga, movimiento del agua de lastre dentro del tanque).

- Aspectos estatutarios
  - Estabilidad intacta.
  - Visibilidad desde el puente.

- Aspectos operacionales:
  - Calado mínimo en proa (riesgo de pantocazos).
  - Calado mínimo a popa (grado de inmersión de la hélice).

Resultados del estudio

Las conclusiones del estudio indican que, referidas a los 26 buques en estudio, todos los buques de tanques de casco sencillo y OBO's, así como algunos buques tanques de doble casco mostraban insuficiente resistencia longitudinal. Por su parte, los graneleros estudiados de costado sencillo sí poseían esta resistencia longitudinal en la condición de mínimo lastre, en tanto que los buques de carga general sólo la poseían en la condición de lastre de llegada. Se observó también que uno de los dos graneleros autodescargables tenían problemas de insuficiente resistencia a la flexión, en tanto que los portacontenedores y los buques gaseros en general sí mantenían la suficiente resistencia longitudinal. Los cálculos de estas evaluaciones se realizaron con los tanques llenos y completamente vacíos, y se asumió que la estructura del buque se encontraba en buenas condiciones.

Como indicación de la estabilidad intacta del buque se comprobó la altura metacéntrica corregida por superficies libres frente a la altura metacéntrica mínima con niveles de llenado de los tanques del 20 y del 50% y se asumió que se extraía el agua simultáneamente de los tanques de cada banda a fin de prevenir la escora, observándose que la totalidad de los buques tenían suficiente altura metacéntrica después de corregirla por superficies libres.

Como indicación de la visibilidad desde el puente de gobierno, se comprobó que la superficie del mar hacia proa desde la posición de control no fuese superior a dos veces la eslora del buque ó 500 m, la que fuese menor. Se comprobó que no todos los buques existentes cumplen con la Regulación 22 – Visibilidad desde el puente de navegación, del Capítulo V – Seguridad de la navegación, del SOLAS de 1974.

La mayoría de los casos mostraron un calado a proa menor del requerido, lo que puede resultaar en avería en el fondo de la zona de proa.

Con excepción de los portacontenedores, en la mayoría de los casos parte de la hélice quedaba al aire.

Referido a las cargas dinámicas se observó que el llenado y vaciado de los tanques de lastre impone un número adicional de ciclos, lo que puede reducir la vida a fatiga de las conexiones finales de los longitudinales y que, en cuanto a las cargas impuestas por el movimiento del líquido en el interior de los tanques y de las bodegas de lastre en graneleros, se debería evitar tanto el llenado parcial de las bodegas de lastre como el de los tanques altos en condición de lastre ligero. Por otra parte, el llenado parcial de los tanques bajos no representó ningún tipo de problemas.

Opciones para mitigar el riesgo del *método secuencial*

Si se utiliza el *método secuencial* y no se alcanza un criterio aceptable de esfuerzos para todos los espacios de lastre, siempre que sea aceptable para la Administración de la Bandera y del Armador, se pueden adoptar una o varias de las siguientes opciones:

- Método secuencial diagonal.
- Método de flujo continuo.
- Envolvente operacional.
- Tratamiento.

El primer método, consistente en vaciar y llenar tanques diagonales cercanos, puede ser un método efectivo de reducir los momento flectores y fuerzas cortantes en aguas tranquilas. Asimismo, e1 asiento del buque también se mantiene en valores aceptables y el momento torsor puede controlarse utilizando tanques cercanos.

El método de *flujo continuo*, del que se ha hablado brevemente en párrafos anteriores, a pesar de sus desventajas ha de considerarse en tanques que no cumplan los criterios de la descarga secuencial y, so pena que existan limitaciones específicas, en general es un método necesario en bulk carriers en la condición de lastre pesado en tanques de la bodega o en los tanques altos laterales en la condición de lastre ligero, así como para pe-

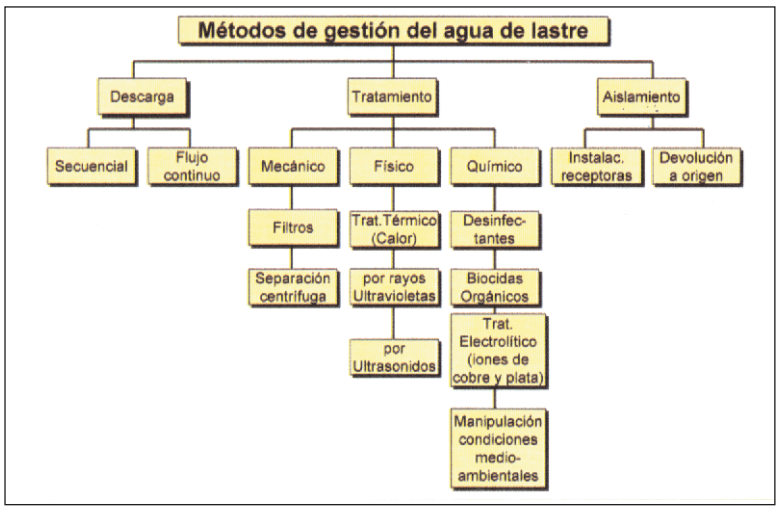


Fig. 2, Métodos de gestión de agua de lastre

troleros de casco sencillo o en los tanques de piques de proa y popa en ambos tipos de buques.

El *envolvente operacional* no es más que un estudio estructural en el que se consideran diferentes situaciones de mar y de intercambio de lastre, con el fin de valorar los esfuerzos reales (hay que recordar que los límites de comparación de esfuerzos en el buque para el método secuencial de cambio de lastre son los de aguas tranquilas, considerando como tales las que existen cuando la altura de ola no supera los 0,1 m). Este método, que no es más que una gestión de riesgos aplicada a la descarga de los tanques de lastre, tiene en cuenta la distribución actual de pesos, estado de la mar, etc., por medio de "tarjetas" en las que se establecen los límites permitidos en cada caso.

Por último, se puede considerar la opción de un tratamiento de destrucción de la flora y fauna existente en el agua de lastre. En teoría, cualquier tratamiento de este tipo aprobado por la Administración, podría cumplir con los requisitos para evitar la contaminación. El problema es que no existen estándares internacionales, lo que implica que estos tratamientos están sometidos a cambio y lo que hoy es válido, podría no serlo mañana. Así, por ejemplo, los requisitos que posiblemente impondrá la Guardia Costera de Estados Unidos de sólo aceptar tratamientos que sean comparables al 100% de intercambio del agua de lastre, son evidentemente difíciles de cumplir con un solo método de tratamiento que elimine cualquier vestigio de vida en el agua de lastre. En el caso de un filtrado, o de un separador centrífugo, el método se muestra insuficiente, con lo que hay que aplicar un método adicional como tratamientos químicos o radiaciones.

La nueva notación de clase BWMP adiciona un sufijo según se refiera a Tratamiento (T), Flujo continuo (F) y/o Secuencial (S)

Conclusiones

En definitiva, hay que reconocer que son pocos los buques que cumplirán con los requerimientos de no contaminar con agua de lastre sin necesidad de tener que realizar algún tipo de inversión. Es más, aquellos que deseen utilizar el sistema de intercambio de lastre secuencial sin hacer una valoración del riesgo, someterán al buque a situaciones indeseables. Por otra parte, los buques se van deteriorando con la edad, por lo que cuando se realicen estudios encaminados a conocer la capacidad del buque para realizar el intercambio de lastre, se tendrá que tener en cuenta el estado real de la estructura. En la figura 1 se recoge un procedimiento a seguir para obtener un plan de intercambio de lastre.

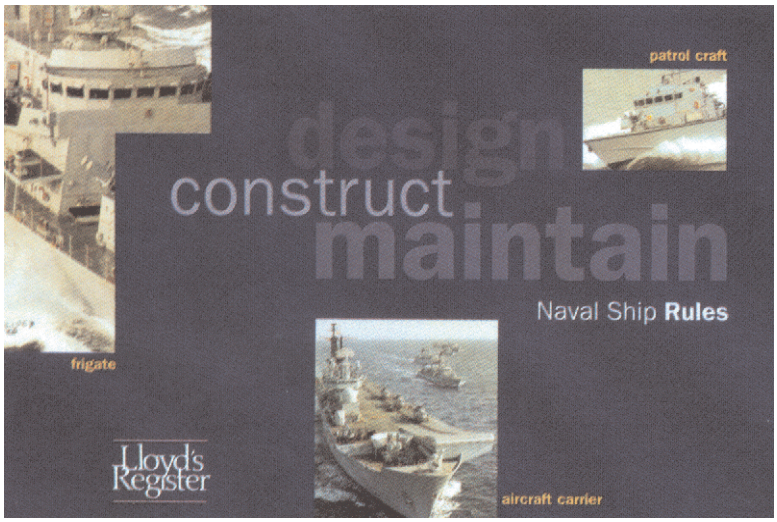
Con el fin de asistir al sector naviero, Lloyd's Register ha desarrollado una notación de clase BWMP (Ballast Water Management Plan). Esta notación de clase, que se irá actualizando a medida que se decanten los requerimientos internacionales en esta materia, contempla los procedimientos del buque recogidos en las guías de IMO, confirmando que la resistencia del buque y su estabilidad se han tenido en cuenta. Además, si así lo requiere el armador, la sociedad de clasificación puede desarrollar el BWMP en nombre de este.

La nueva notación de clase BWMP adiciona un sufijo (T, F y/o S) referido a Tratamiento, Flujo continuo y Secuencial (esta última con la opción que indica que se posee una envolvente de operación), está pensada para cualquier tipo de buque y especifica cuando se ha estudiado la gestión del agua de lastre según especifica la Resolución A.868(20) del IMO (todas ellas), cuando se ha verificado la estructura de los límites del tanque para un tanque equivalente (F) y la preparación o estudio de un sistema secuencial de descarga que cumple con los requisitos de resistencia, estabilidad, calado mínimo a proa y criterios de inmersión de la hélice, tratando los problemas de slamming y de inercia de las superficies libres de modo adecuado (S).

Tabla 2. - Buques considerados por LR

Tipo de buque	Descripción	L x B x D (m)	Año	TPM
Petrolero	Casco simple con dos mamparos longitudinales	217 x 32,2 x 19,6	1990	62.485
Petrolero	Casco simple con dos mamparos longitudinales	234 x 42,68 x 21,5	1990	106.679
Petrolero	Casco simple con dos mamparos longitudinales	313 x 56,6 x 28,6	1995	258.076
Petrolero	Doble forro	177 x 27,43 x 17	1988	39.988
Petrolero	Doble casco con mamparo central	173 x 32,2 x 17,8	1996	47.252
Petrolero	Doble casco	264 x 43,9 x 24,4	1992	154.970
Petrolero	Doble casco con dos mamparos longitudinales	327 x 56,4 x 30,4	1993	298.900
Petrolero	Doble casco con dos mamparos longitudinales	320 x 58 x 31	1998	311.189
Bulk Carrier	*Handysize,* forro simple en costados	177 x 30,4 x 16,5	1996	45.654
Bulk Carrier	*Panamax,* forro simple en costados	216 x 32,2 x 19,1	1994	73.236
Bulk Carrier	*Capesize,* forro simple en costados	256 x 40,5 x 21,2	1996	122.301
Bulk Carrier	*Capesize,* forro simple en costados	270 x 43,0 x 24,1	1994	151.301
Portacontenedores	1.725 TEUs	174 x 27,4 x 15x8	1998	24.554
Portacontenedores	2.668 TEUs	225,5 x 32,2 x 18,8	1993	47.120
Portacontenedores	3.429 TEUs	241,5 x 32,2 x 19,2	1996	46.350
Portacontenedores	3.842 TEUs	241,5 x 32,25 x 19,3	1998	48.224
Portacontenedores	4.477 TEUs	263 x 37,1 x 21,7	1995	61.428
LNG	Tipo membrana	260 x 43,3 x 25,4	1997	62.500
LNG	Tipo *Moss*	276 x 46 x 25,5	1990	78.988
Bulk Carrier	Doble casco (con sistema autodescarga)	170 x 27,6 x 16,1	1988	36.634
Bulk Carrier	Doble casco (con sistema autodescarga)	194 x 32 x 19	1993	50.587
OBO	Doble casco	200 x 32,2 x 17,35	1984	54.500
OBO	Doble casco	234 x 38 x 22,3	1991	95.000
OBO	Doble casco	275 x 45 x 25,9	1992	169.416
Carga general	Multipropósito	162 x 25,6 x 14,2	1999	22.948
Carga general	Carga general y contenerizada	185 x 32,2 x 17	1984	41.600

Reglas del Lloyd's Register para la clasificación de buques de guerra y nueva versión de ClassDirect Live



Si bien, tradicionalmente las Armadas han construido sus buques siguiendo una normativa propia, del astillero especializado o de otras Armadas con las que mantienen buenas relaciones, existen varias razones por la que esta tendencia puede no ser la mejor solución en el futuro. De hecho, la preferencia de buscar soluciones comerciales en el clima actual de incrementar el rendimiento y disminuir costes; y la gran cantidad de recursos técnicos necesarios para mantener el estándar de diseño requerido cuando se contrasta con la reducción de las plantillas técnicas tanto en número como en experiencia, están haciendo que las Armadas se replanteen esta filosofía.

Para el desarrollo de estas Reglas, Lloyd's Register ha contado con la ayuda de la UK's Defense Evaluation y la DERA entre otros

Lloyd's Register ha ido evolucionando con el desarrollo del sector naval, ha publicado reglas para embarcaciones ligeras y rápidas, ha incluido en las reglas materiales especiales para bajas temperaturas o alto límite elástico, ha estudiado plantas propulsoras eléctricas con bajo nivel de ruidos o vibraciones, ha contribuido al desarrollo de nuevas tecnologías en el campo offshore, etc. Estos desarrollos, junto con la experiencia en marina comercial de Lloyd's Register, ponen a la sociedad de clasificación en una buena posición para cooperar en el campo de las marinas de guerra. Para ello, en cuanto a los aspectos militares, Lloyd s Register ha sido asistida por UK's Defence Evaluation and Research Agency (DERA), así como por diversas Armadas.

Clasificación de buques de Guerra

Las Reglas para Buques de Guerra son un conjunto de reglas y reglamentos que incluyen el casco, la maquinaria, y dispositivos especiales. Se dice que un buque está en clase cuando cumple con las reglas pertinentes o con otras equivalentes. El buque se mantendrá en clase siempre que las inspecciones periódicas demuestren que sigue cumpliendo con las citadas reglas. (Fig. 1).

Las Reglas han de tener suficiente flexibilidad para adaptarse al plan de mantenimiento del navío

De forma similar a los buques mercantes, la clasificación cubre sólo una parte de los aspectos necesarios para alcanzar un funcionamiento seguro y satisfactorio. Otras materias, tales como estabilidad, contaminación, salvamento, elementos de elevación, contraincendios, etc., están cubiertas por **Estándares Internacionales.** El tratamiento de estos temas es responsabilidad de las Autoridades Navales que pueden, en todo o en parte, delegar en Lloyd's Register. Estos estándares normalmente se pueden incluir en una de las siguientes categorías: estándares estatutarios completos (como puede considerarse el MARPOL 73/78 Anexo 1); estándares estatutarios modificados. (como pudiera ser el de salvamento); y unos estándares navales (p.e. el aprovisionamiento en la mar).

La figura 1 muestra como las Reglas para Buques de Guerra junto con las Regulaciones Internacionales y los Estándares navales, cubren los requerimientos funcionales y de seguridad.

De forma similar a los buques mercantes, se han creado **notaciones de clase** que definen las particularidades de los buques que son objeto de aprobación e inspección. La tabla 1 muestra algunas de las notaciones más frecuentes mientras que la figura 2 muestra el proceso de clasificación.

Después de valorar el diseño e identificar los estándares aplicables, se inspecciona el casco y la maquinaria, bien en el astillero o en los talleres de sus contratistas, con el fin de verificar que el casco y la maquinaria son construidos según los planos aprobados y que los materiales y la mano de obra son satisfactorios.

Se ha desarrollado un sistema de inspección con el fin de clasificar los buques existentes, mantener la clase, y tener suficiente flexibilidad para adaptarse al plan de mantenimiento del navío.

A modo de conclusión, se pude decir que el trabajar en cooperación con una Sociedad de Clasificación tal como Lloyd's Register y utilizando las Reglas de Buques de Guerra, las Armadas y Astilleros pueden concentrar sus recursos en los aspectos militares. Además, Las Reglas de Buques de Guerra ofrecen los siguientes beneficios a los Armadores y Astilleros:

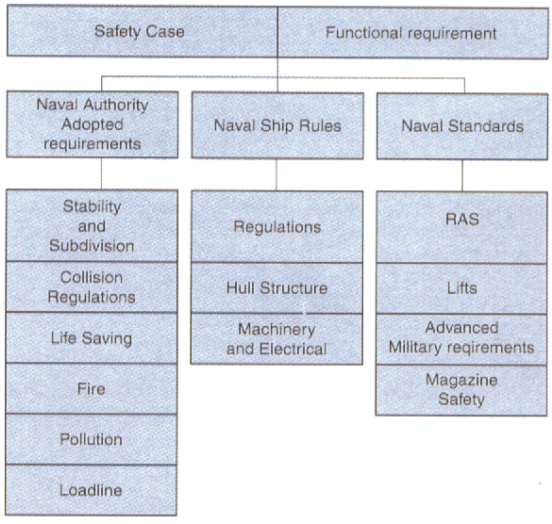


Fig. 1. Reglas para Buques de Guerra y estándares asociados

Enter the World of VeriSTAR

User Friendly Software Systems and Cost Effectiveness in Ship Management

Head Office:
17bis, place des Reflets
92077 Paris La Défense Cedex
Tel.: + 33 1 42 91 52 91
Fax: + 33 1 42 91 54 47

Spānish Central Office:
Francisco Gervās 10-8° & 9°
28020 Madrid
Tel.: + 34 91 449 25 30
Fax: + 34 91 570 00 07

BUREAU VERITAS

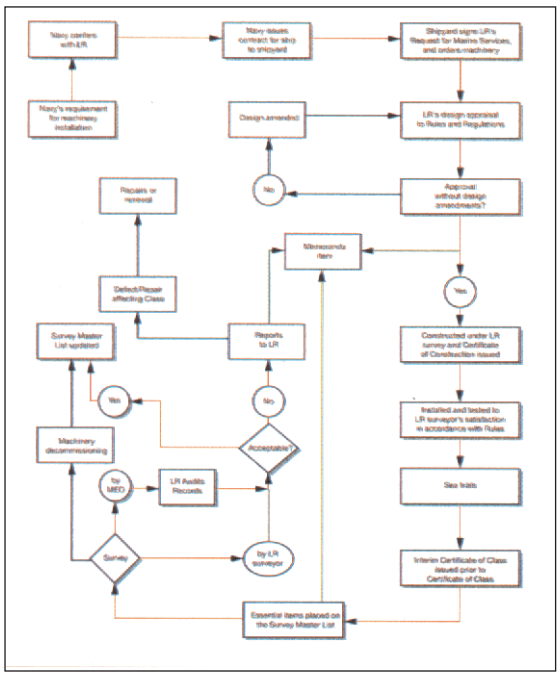


Fig. 2. El proceso de clasificación

- Las Reglas son aplicables a casi cualquier tipo de buque, por lo que pueden realizarse estudios comparativos entre buques, simplificando el acopio de materiales.
- Las Reglas son suficientemente flexibles para permitir que una especificación militar sea diseñada con un estándar comercial, a un coste competitivo.
- La adopción de equipos y prácticas comerciales reduce los costes de acopio y de mantenimiento.
- La retroalimentación de las Reglas con la experiencia de los buques existentes consigue que se disponga de una herramienta que incorpora la última tecnología.
- La clasificación permite el seguimiento y cuidado del buque desde su construcción hasta el desguace.

Además, las Reglas de Buques de Guerra representan la fusión entre dos grandes tradiciones marítimas, la Naval y la Mercante, y como tal supone una rotura de barreras.

Por otra parte, Lloyd's Register también ha lanzado una nueva versión de "ClassDirect Live", su servicio de información en la red. Actualmente existen dos niveles de acceso a esta versión. Uno, que permite a directores de flota y armadores el acceso gratuito a una lista con las fechas de las inspecciones; y otro (CDLive Extra) con un nivel mayor de información. Así, en la nueva versión, se ha incluido:

Las reglas son aplicables a casi cualquier tipo de buque

- La posibilidad de permitir al cliente sacar informes "a medida" y bajarlos de la red para, a partir de ese momento poderse transmitir por fax o cualquier otro método a otros buques y/o oficinas.
- La capacidad de contactar con cualquier oficina que posea Lloyd's Register en el mundo.
- Que todos los informes de todas las actividades asociadas a una inspección (incluyendo items de reconocimiento, notaciones de clase añadidas o revocadas e informe del estado actual) se procese desde Lloyd's Register.
- La disponibilidad de un resumen de inspecciones sobre una flota completa, mostrando el calendario actual de ésta mes a mes.

La nueva versión, además, ha sido galardonada con la mención de Knowledge Management Bussines en la categoría de "Mejor uso de IT para mejorar la toma de decisiones".

Mandatory Notations		Optional Notations			
Ship Type	Service Area	Hull Strength	Military	Machinery	Other
NS1 **NS2** **NS3** Cruiser Helicopter Carrier Destroyer Corvette Amphibious Assault Ship Amphibious Transport Dock Landing Craft Minehunter Minesweeper Minelayer Patrol Ship Survey Ship Aircraft Carrier eg. NS2 Cruiser	**SA1** Service Area 1 **SA2** Service Area 2 **SA3** Service Area 3 **SA4** Service Area 4 **SAR** Service Area Restricted	**ESA** Extreme Strength Assessment **RSA** Residual Strength Assessment **TLA** Total Load Approach **SDA** Structural Design Assessment **FDA** Fatigue Design Assessment	**+MD** Military Distinction **IB** Internal air blast **EB** External air blast **SH** Shock enhancement **WA** Whipping assessment **FP** Fragmentation Protection	**+LMC, ↑LMC, LMC** Propulsion and essential machinery **SCM** Screwshaft Condition Monitoring **UMS** Unattended Machinery Spaces **CCS** Centralised Control Station **ICC** Integrated Computer Control **IP** Integrated Propulsion **DP(CM)** Dynamic Positioning (Centralised remote manual controls) **DP(AM)** Dynamic Positioning (Automatic main and manual standby controls) **DP(AA)** Dynamic Positioning (Automatic main and standby controls) **DP(AAA)** Dynamic Positioning (Automatic main and standby controls with additional/ emergency automatic controls) **NAV** Navigation equipment **NAV1** Navigation equipment **IBS** Integrated Bridge System	**LA, LA(N)** Lifting Appliances **ESP** Enhanced Survey Programme **SD** Special Duties notation **CM** Construction Monitoring **SEA** Ship Event Analysis **SEA(R)** Ship Event Analysis **ES** Enhanced Scantlings **HCM** Hull Condition Monitoring **SERS** Ship Emergency Response Service **FS** Fire Safety **69TON** Tonnage **POL** Pollution prevention **SEQ** Safety equipment **1AS, 1A, 1B, 1C** Ice Class

Tabla 1.- Notaciones disponibles bajo las Reglas para Buques de Guerra

RINA desarrolla nuevos sistemas de manejo de lastre y seguridad del pasaje

La Sociedad de Clasificación RINA (Registro Italiano Navale) ha estado trabajando para la mejora de los sistemas de evacuación en los buques de pasaje, de modo que puedan ser más efectivos y que en caso de evacuación no existan botes vacíos y otros a los que se dirija un exceso de pasaje. También ha estado preocupándose por la elaboración de un Plan de Gestión del Agua de Lastre, para evitar la contaminación de aguas costeras.

Así mismo ha expedido el certificado de calidad nº 3.000 a GE Power Controls Polska, la rama europea de GE Industrial Systems, una importante división de General Electric. Representa un firme y dinámico complejo industrial que produce componentes de bajo voltaje e interruptores para aplicaciones industriales, comerciales y residenciales. Todas las plantas, caracterizadas por una organización funcional, están muy orientadas a alcanzar el objetivo de calidad que está plasmado en su lema "Un

equipo orientado al éxito del cliente", cuya meta es minimizar el desagrado del cliente.

Para la planta de GE Power Controls Polska de Klodzko, Polonia, esta certificación representa la coronación de un objetivo propuesto desde el principio y dirigido a una mejora continua.

Existen millones de distribuciones aceptables de las literas

La instalación adicional de literas en los camarotes, junto con la necesidad de crear amplios y confortables espacios para los pasajeros, ha llevado a una estricta y detallada optimización de las rutas de evacuación. El número de literas adicionales a veces sobrepasa la capacidad real de escape de los pasajeros por dos razones principales: la capacidad de los botes salvavidas y las dimensiones de las rutas de escape. Sólo una parte de las literas a bordo deben ser, por tanto, usadas. ¿Cuáles pueden serlo?. Hay millones de distribuciones aceptables para aprovechar las literas. Un nuevo software desarrollado por RINA ayuda a hacer la elección acertada tanto en tierra como a bordo.

En tierra, en la base de publicaciones del grupo, estadísticas de reservas, proyecciones de marketing, necesidades de re-equipamiento parcial... El encargado de las reservas puede encontrar de un modo simple, rápido y seguro la correcta ubicación de los pasajeros para cada tipo de crucero y modificar de acuerdo con ello la base de datos de las reservas con la que trabajan las agencias.

A bordo, la distribución final de pasajeros puede hacerse rápidamente. En caso de modificaciones de última hora, el encargado de hotel a bordo o el capitán puede verificar la nueva localización y estar preparados para dejar por escrito las decisiones tomadas. El buque se divide en unidades (cubiertas y zonas verticales), cada una de las cuales contiene el número de literas usadas en cada camarote. Las escaleras y pasillos comunican cada unidad a los puntos de reunión aprobados previamente. Después se escribe el número de pasajeros requeridos en cada unidad, de modo que un simple "clic" comienza las comprobaciones necesarias:

- *Validación organizativa:* regulaciones de rutas de escape de acuerdo con el SOLAS.
- *Validación de crucero:* Número máximo de pasajeros según el SOLAS, con arreglo a los medios de emergencia instalados a bordo.

Otros aspectos a destacar son:

- Se establece una ocupación esperada de cada escalera.
- Indicación de la capacidad aceptable de pasaje para cada unidad, después de una organización exitosa y la validación del crucero.
- Posibles cambios de acuerdo con necesidades especiales de los clientes.
- Poco espacio ocupado en el disco duro.
- Disponible para Win95 y Win NT 4.0.

La organización de los tanques de lastre, y el análisis medioambiental, es como se ha dicho, otro importante aspecto en el que ha estado trabajando esta Sociedad de Clasificación. Los tanques de lastre han sido reconocidos como los principales responsables de la transferencia de especies y patógenos dañinos. El consiguiente establecimiento de colonias puede modificar el balance ecológico existente en puertos, lagos, estuarios y aguas costeras en general.

Para minimizar este fenómeno y controlar los riesgos asociados por la seguridad del buque, varias organizaciones como la Organización Mundial de la Salud, IMO Res. A. 868(20), y países como Argentina, Australia, Canadá, Chile, Israel, Nueva Zelanda y Estados Unidos, a los que en el futuro se les sumarán otros, han desarrollado para evitar unos requerimientos y directrices. Estos países han introducido un requerimiento que, a pesar de diferir en los detalles, impone generalmente el aviso por adelantado a la autoridad nacional encargada, de la cantidad de agua de lastre que el buque llevará a bordo a la llegada, dónde se introdujo a bordo y qué tratamiento ha recibido. En la mayor parte de los casos es obligatorio hacer el aviso, aunque en el cambio de lastre producido fuera de aguas costeras es voluntario.

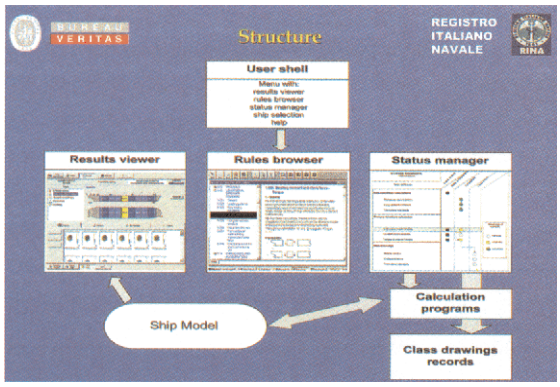
Para reducir la contaminación biológica, salvaguardar al buque y su tripulación, documentar adecuadamente la operación llevada a cabo, y mantener el registro requerido en la mayoría de los puertos, debe ser implantado un Plan de Gestión del Agua de Lastre. Incluso si el barco no está navegando en un área en la que se requiere información sobre el agua de lastre, puede probar posteriormente de un modo útil el historial del agua transportada. A menos que se apliquen con cuidado, algunas de las medidas inducidas para el manejo del lastre (la opción preferida es efectuar un intercambio de agua anterior a la llegada a las costas) pueden afectar a la seguridad del buque mediante la aparición de esfuerzos en el casco mayores que las esperadas por los parámetros de diseño y comprometiendo así la estabilidad del buque.

RINA está ofreciendo su experiencia y *Know how*

RINA está ofreciendo su experiencia y *"know how"* recopilando de un modo adecuado toda la información requerida por los informes de puerto, preparando secuencias planeadas con anterioridad, desarrollando y poniendo al día el Plan de Gestión del Agua de Lastre. Los principales pasos para desarrollar el Plan de Gestión del Agua de Lastre de acuerdo con las recomendaciones del RINA son:

- Definición de las secuencias de acuerdo con las características del barco y la experiencia del capitán.
- Evaluación del sistema de lastre del buque para orientar de acuerdo con ellos los temas más significativos en seguridad.
- Verificación de las secuencias: estabilidad intacta, esfuerzos longitudinales, estado de la propulsión y maniobrabilidad, trimado y visibilidad.

Reglamento BV 2000



Hace unos años, concretamente en mayo de 1997, se estableció un plan conjunto entre Bureau Veritas y el Registro Italiano Navale (RINA) para el desarrollo de un paquete integrado que incluyera tanto nuevas reglas de clasificación como un software de herramientas de cálculo para esta nueva reglamentación así como crear notaciones adicionales de servicio y clase para adaptarse a las nuevas tecnologías y demandas tanto de armadores como de astilleros. De este modo, para el desarrollo de este ambicioso proyecto se crearon seis grupos de trabajo que estudiaron los siguientes temas:

- Casco y estabilidad
- Maquinaria y sistemas
- Electricidad y automatización
- Tecnología de información y programación
- I+D
- Principios de clasificación

En septiembre de ese año se introdujeron además las enmiendas al Reglamento.

Durante estos años, se ha conseguido desarrollar lo que se conoce como Reglamento BV 2000, cuyas principales diferencias con el anterior se analizan a continuación.

Los principios fundamentales en que se basa el nuevo reglamento se resumen en un incremento de la seguridad del buque, la introducción tanto del concepto de ciclo de vida del buque como de la Clasificación Global, la verificación de la estructura basada en la aproximación de Factores de Seguridad Parciales y la consideración explícita de niveles críticos en los requerimientos concernientes al diseño, fabricación y prueba de los detalles estructurales y sistemas a bordo. Además, se introdujo el concepto de escantillonado neto en las Reglas, de acuerdo con la práctica de la Asociación Internacional de Sociedades de Clasificación (IACS), una referencia explícita al concepto de Fallo Simple (en la parte del reglamento correspondiente a maquinaria) y se especificó la información disponible para el Armador.

En el incremento de la Seguridad del buque se incluyeron modos adicionales de fallo (fatiga, resistencia última), una extensa librería de detalles estructurales críticos para cada tipo de buque descrito en las Reglas, el cálculo de elementos finitos para determinados tipos y tamaños de buques, el estudio de la resistencia en condición de inundación y una revisión del mantenimiento del buque tanto en la parte de casco como en la de maquinaria. Por su parte, a raíz del desarrollo del concepto de Clasificación Global los principales requerimientos estatutarios (SOLAS y MARPOL) se integran en el Reglamento y se emite un conjunto de Reglas

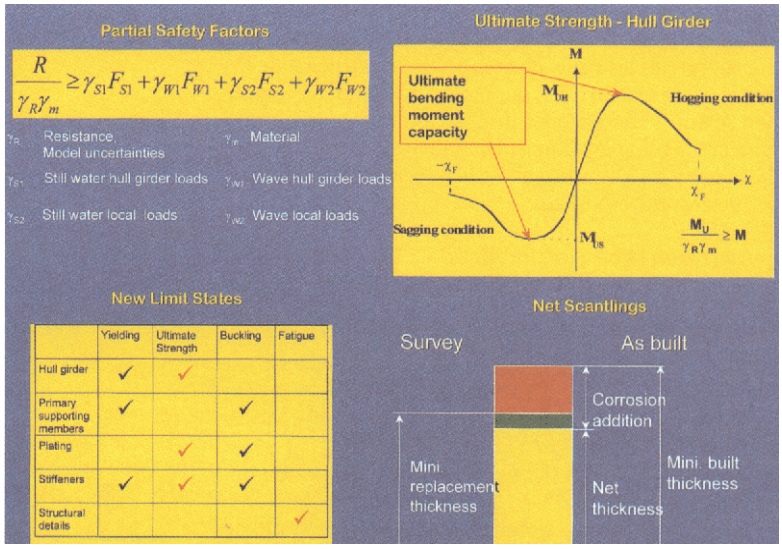
En el Nuevo Reglamento se hace una referencia explícita al concepto de "Fallo Simple"

para algunas partes del buque que cubren los requisitos reglamentarios y estatutarios de un modo explícito. Además, en breve, se emitirán nuevas Reglas en temas que no han quedado totalmente cubiertos en la presente reglamentación como la Notación de clase adicional de "Confort" (vibración, ruido, aire acondicionado...), Reglas para los sistemas de computadoras a bordo y la introducción de un Esquema de Mantenimiento Planificado para la Maquinaria.

Con todo ello, la información disponible para el Armador ha de incluir:

- Convenciones y Códigos (SOLAS, MARPOL, IGC, IBC...)
- Espesores de sustitución específicos de cada buque
- Ratios reglamentarios y áreas críticas (STAR CLASS)
- Datos de fiabilidad de maquinaria (STAR CLASS)
- Datos de cargas admisibles (t/m^2, pesos)

Referido al contenido, las nuevas reglas se dividen en 6 partes: Clasificación y Visitas, Casco y Estabilidad, Sistemas de Maquinaria, Materiales y Soldadura, Notaciones de Servicio y Notaciones de Clase Adicionales. Además, en la parte correspondiente a la estructura se introdujeron modificaciones importantes sobre los conceptos de nuevos estados límite, resistencia última, uso de factores de seguridad parciales y escantillonado neto.

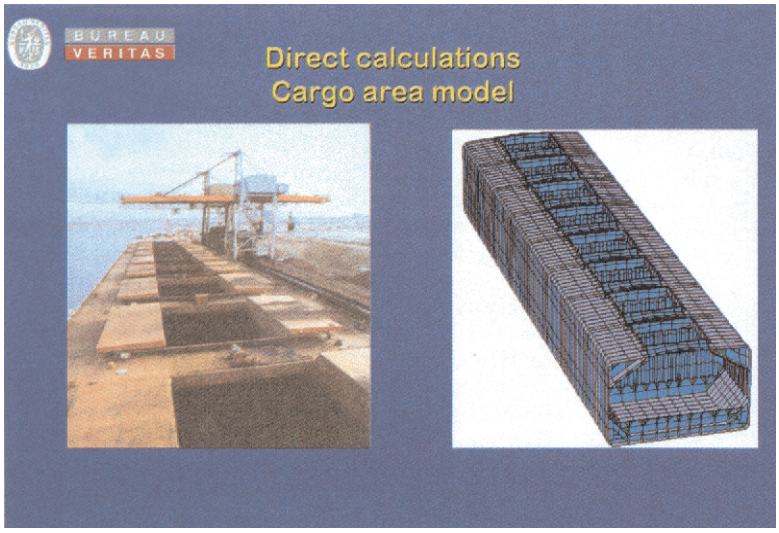


Otro detalle importante, fruto de la experiencia acumulada, es la definición de un conjunto de zonas críticas para cada tipo de buque. Así, para cada detalle estructural en estas áreas, las reglas definen perfectamente el escantillonado, la fatiga, el NDE y los métodos de soldadura y materiales.

Se ha desarrollado un nuevo software específico par hacer más accesible el Nuevo Reglamento

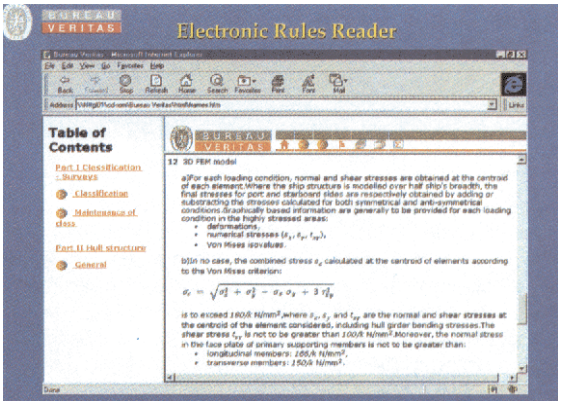
Por otra parte, se ha estado desarrollando un software específico para hacer más accesible el nuevo reglamento. Entre los programas implementados y mejorados destacan sobremanera los denominados Mars, VeriStar y un Navegador Electrónico por las Reglas (formato electrónico del nuevo reglamento en formato SGML para la consulta de éstas a través de un navegador estándar).

El Mars es un programa para la verificación de las secciones transversales del buques, chapas, refuerzos y mamparos transversales que incluye los cálculos de esfuerzos cortantes y torsión, así como los de resistencia última del



buque viga. El programa es conforme al estándar STEP y puede importar/exportar los datos a/desde ficheros de texto. Por su parte, el VeriStar es la conocida herramienta de cálculo directo de la estructura del buque en el que se pueden realizar dos tipos de cálculos (el "modelo de 3 bodegas" –VeriStar PSF- y el "modelo de buque completo" –VeriStar CSM-) que se realizan según el tipo de buque y tamaño de éste.

Por último, hay que señalar la implementación de la notación de clase "Star Class". Esta notación implica que la política de mantenimiento del buque (casco y maquinaria) se considera con Clase, esto es, con una revisión del plan de mantenimiento y la realización de diversas auditorías. Así, la evaluación de la condición del buque se realiza a través de visitas periódicas y cálculo de parámetros (por medio de una política de monitorización de los diversos elementos críticos), con lo que este sistema permite al armador optimizar la política de mantenimiento y minimización de reparaciones gracias a la información suministrada por la Sociedad de Clasificación durante las inspecciones.



CEN-TRA-MAR

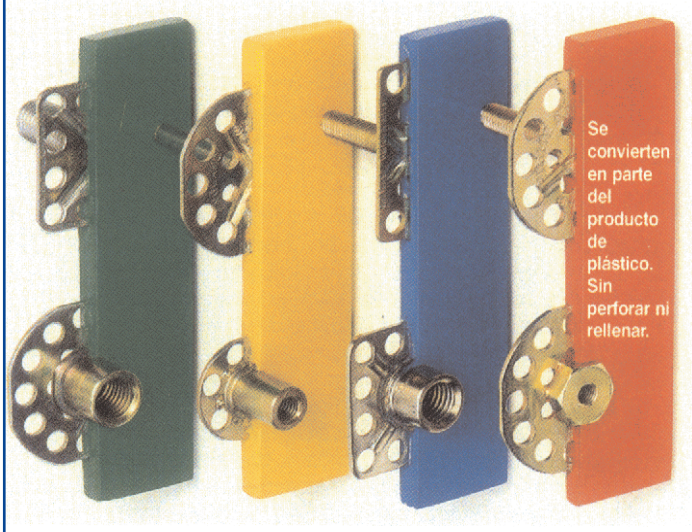
Ha equipado al buque
"MONT BLANC"
con el cierre de bocina
COASTGUARD de:

DEEP SEA SEALS /
JOHN CRANE MARINE

CENTRAL DE TRANSMISIONES MARINAS, S.L.
Invención, 12 - Pol. Ind. "Los Olivos"
Tel.: 91 665 33 30 - Fax: 91 681 45 55
28906 Getafe (Madrid)

bigHead® BONDING FASTENERS

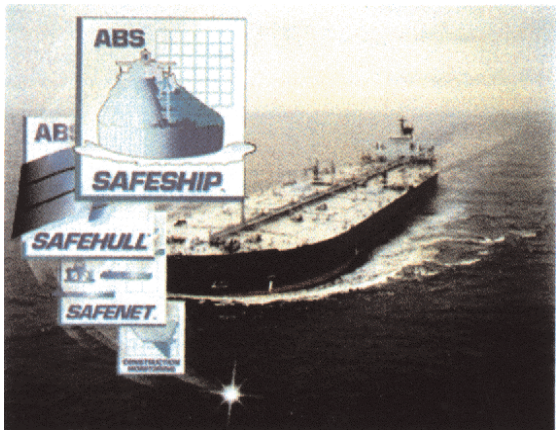
Anclajes de acero y acero inoxidable 316 utilizados por laminadores y moldeadores de plásticos en todo el mundo, 40 millones vendidos, 2 millones en existencias con 1.800 tipos y tamaños.



¡Envíe AHORA detalles para recibir nuestro gran paquete gratuito de muestra, lista de precios y el *"The Bighead Book of Brainwaves"*!

Bighead Bonding Fasteners Limited
Units 15/16, Elliott Road, West Howe Industrial Estate,
Bournemouth, Dorset BH11 8LZ. U.K.
Telephone: +44 (0)1202 574601 Fax: +44 (0)1202 578300
E-mail: murielle@bighead.co.uk Internet: http://www.bighead.co.uk

ABS lanza el programa ABS SafeShip



El ABS SafeShip es un paquete de software integrado para la gestión de la integridad estructural del buque a lo largo de su vida, que se presentó en Posidonia el 5 de junio de este año. El programa es una nueva generación de software para gestionar el riesgo en la construcción y mantenimiento del buque y nace para cubrir la necesidad de mejorar la interpretación de valores críticos con el fin de mantener la integridad estructural del buque y minimizar el riesgo de fallos estructurales. Con este fin, ABS SafeShip no sólo se limita a recoger información y volcarla en diversos informes y/o pantallas, sino que el programa asiste al armador a operar de un modo seguro y eficiente (además de con un coste menor). Así, el programa facilita la obtención de una historia estructural completa y en detalle del buque. Utilizando el ABS SafeShip, se determina de modo fácil el estado actual de la estructura del buque en cualquier periodo de su vida, con lo que se puede gestionar un plan de inspecciones y reparaciones que minimicen los riesgos de fallos. También supone entrar en una "cultura de seguridad" que es cada vez más demandada por la sociedad.

El ABS SafeShip es un paquete de software integrado cuya primera versión data de 1993

Este sistema integrado, que funciona bajo las plataformas de Windows 95, 98 ó NT, agrupa los siguientes componentes:

- ABS SafeHull, que evalúa la estructura del casco sometido a cargas dinámicas.
- La Guía ABS para mejorar el sistema de monitorización de la construcción del casco (EHCM).
- ABS SafeNet Vessel Drawing Storage .
- ABS SafeNet Hull Monitoring y ABS SafeHull Structural Analisis, encargados de la monitorización del casco y del análisis estructural para facilitar las operaciones del buque en servicio.

El ABS SafeHull, cuya primera versión data de 1993, es un método avanzado para la evaluación del diseño estructural del buque. SafeShip toma el enfoque del SafeHull para, partiendo de los datos proporcionados por éste, establecer una gestión del buque. Es durante esta fase de diseño cuando se proporciona la disposición exacta y real de las cargas dinámicas y estáticas, se toman en consideración todos los posibles fallos estructurales, se optimiza el escantillonado y se facilita el uso de acero de alta resistencia. Además, se incluye un análisis de elementos finitos, tanto global como local, y se identifican claramente todas las zonas de máximas tensiones. Una vez que SafeHull ha identificado las zonas más críticas referidas a las tensiones y esfuerzos, la Guía ABS para Mejora de la Monitorización de la Construcción del Casco, establece los criterios a aplicar para su construcción, definiendo los criterios de construcción, tolerancias, pruebas de control de calidad y posibles soluciones a problemas que puedan aparecer, definiendo el modo más correcto de realizar las labores de soldadura, fabricación y armamento. A la entrega del buque, se crea una base de datos utilizando el ABS SafeNet Hull Maintenance, y así se tiene, en formato electrónico, cómo se ha construido el buque, incluyendo todos los detalles estructurales y de diseño, así como planos específicos del buque. Una vez relacionados los planos de construcción se entra dentro del ABS SafeNet Vessel Drawings System, que facilita una tabla para ir introduciendo periódicamente los datos con el fin de tenerlos actualizados.

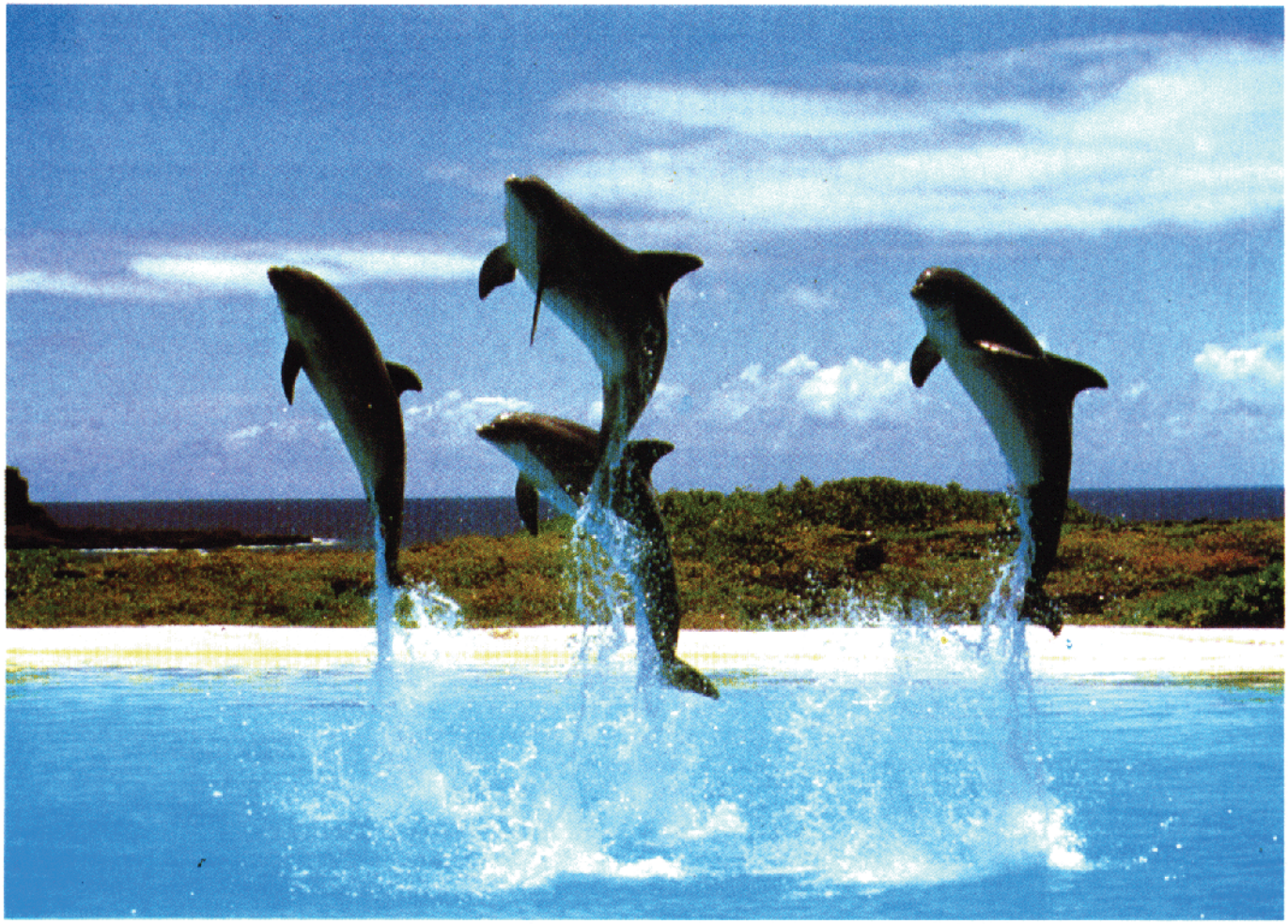
La inscripción en el ABS SafeShip implica, también, aspectos de seguridad a la hora de realizar las operaciones

Cuando el buque se encuentra en servicio, el módulo de ABS SafeNet Hull Maintenance and Survey Status permite gestionar la condición estructural del buque, monitorizando la condición actual y realizando previsiones conforme a los datos, permitiendo comparar las condiciones actuales y futuras con los criterios de seguridad que han de mantenerse. Ello permite identificar cuándo se precisa una reparación, cuándo se necesita una renovación de material de acero, etc. Además, el programa asiste al usuario, en este caso armador, para permitirle realizar los informes (incluidas presentaciones electrónicas e informes de clase) previos a una inspección y/o reparación. Ello ayuda al armador a prever las entradas del buque en dique seco, reparaciones, etc., incluyendo una generación automática de las partes estructurales que hay que reparar, especificaciones de las instalaciones que ha de tener un astillero de reparaciones para realizar dicha obra, y estimación del coste de la reparación. Además, la sociedad de clasificación ABS puede almacenar electrónicamente los planos del buque sin ningún coste adicional e, incluso, introducir los datos de construcción, incluyendo las áreas críticas frente a tensiones una vez que el armador tenga el programa en su ordenador.

ABS SafeShip sirve para todos los buques, existentes y de nueva construcción, construidos según los criterios de diseño del ABS SafeHull. La adquisición del ABS SafeShip incluye un análisis del diseño, la notación en el Registro de ABS (ABS Record), documentación electrónica, instalación y enseñanza del Hull Maintenance. El programa ABS SafeShip Hull Manteinance reside en el ordenador del armador que, al fin y al cabo, es el encargado de maximizar los beneficios técnicos, comerciales y de operación (muchas veces de un modo confidencial). La inscripción en el ABS SafeShip es una indicación de que el buque se ha construido conforme a las más altas exigencias de las sociedades de clasificación y facilita las inspecciones, reduciendo costes en tiempo y dinero, además de implicar que el buque se gestiona de modo que se reduce el peligro de fallo estructural.

Para su instalación, se recomienda un Pentium como requisito mínimo, 32 MB RAM (aunque se recomiendan 64 MB) y un disco duro de gran capacidad (1GB recomendado).

Por otra parte, a principios del pasado mes de mayo, ABS anunció la creación de un nuevo equipo de trabajo para el desarrollo de un Proyecto sobre plataformas offshore para cubrir la creciente demanda sobre la gestión de riesgos asociados a estas instalaciones. Cabe recordar que ABS tiene cerca del 70% del mercado de las plataformas offshore (y el 83% de todos los buques de nueva construcción de armadores europeos y asiáticos contabilizando MODUs, FPSOs, TLPs, buques de extracción y otros, así como estructuras offshore). Con esta nueva reestructuración se pretende coordinar los aspectos de clasificación, verificación, certificación, evaluación, HSE, gestión de seguridad y el factor humano. Por segundo año consecutivo ABS permanece en primer lugar en cuanto a detenciones realizadas por la Guardia Costera de Estados Unidos (USCG) durante 1999, al no haberse realizado ninguna detención de buques clasificados por la compañía. Ello es el resultado de un importante trabajo realizado por los inspectores de ABS. Desde 1997, la USCG ha tenido constancia de la entrada de 2.894 buques clasificados por ABS, encontrándose deficiencias en sólo siete de ellos, cuatro en 1997, tres en 1998 y ninguno en 1999).



El Mar es su Hogar.

Y nosotros podemos conseguir que sea también el suyo. Porque en GONSUSA, tratamos los interiores con el gusto y el diseño necesarios para una incomparable comodidad. En acomodación naval realizamos estudios y proyectos, reparaciones, aislamientos para bodegas, aire acondicionado, acomodaciones "llave en mano" y, en resumen, la habilitación integral para que usted se ocupe, tan sólo, de "tomar posesión de su casa".

Así mismo, somos fabricantes de mamparos homologados, techos incombustibles, perfilería, pavimentos, puertas homologadas, mobiliario de madera, mobiliario tapizado, sanitarios, decoración naval y mobiliario metálico, con lo que la garantía de los materiales utilizados reúne todas las exigencias de un producto líder.

En GONSUSA, siempre hemos dicho que "sólo si mira por la ventana, sabrá que está en el mar", porque en acomodación y aislamiento naval, estamos a millas de distancia.

Sabemos diseñar el mar para que se convierta en su auténtico hogar.

GONSUSA
M. GONZALEZ SUAREZ, S. A.

OFICINAS: Marqués de Valladares, 34-3.º Of. 2 y 3 Telfs.: 22 61 27 - 22 17 29 Fax 43 80 66 Telex 83437 GONS VIGO

FABRICA: Bembrive - Mosteiro, 284 - 286 Telf.: 42 45 60 Fax 42 49 55 VIGO

Reglas para la Clasificación de Buques de Guerra de Superficie de Det Norske Veritas

La Marina Real Danesa y Det Norske Veritas (DNV) han firmado un acuerdo para la clasificación de todos los buques de superficie de la Marina danesa. "Adoptando tecnología comprobada y comercial, esperamos una considerable reducción del coste de mantenimiento de los buques durante su ciclo de vida ", ha manifestado el Contralmirante Paul Bjørn Sørensen, Jefe del Mando Naval Material (NMC).

DNV asistirá al NMC en el control de calidad de los buques de superficie ya existentes y en su programa de nuevas construcciones. El concepto de clasificación de DNV será usado como una herramienta de coste-efectivo para mejorar la eficiencia del control de calidad y la sistematización de la seguridad de la Marina danesa. El acuerdo cubre a 35 buques de superficie, actualmente en operación y otros 25 que serán construidos de acuerdo con las reglas de clasificación de DNV.

DNV asistirá al NMC en el control de calidad de los buques de superficies existentes

Con este Acuerdo de Defensa se ha decidido modificar la estructura logística de la Marina Real Danesa. El uso de reglas, medidas y estándares de calidad civiles será uno de los medios para mejorar la eficiencia. Las actividades de supervisión adoptadas de los buques civiles son:

- Verificación por terceras partes de las condiciones técnicas de los buques, para cumplir los objetivos de seguridad y demandas técnicas.
- Uso de desarrollos técnicos modernos en embarcaciones rápidas civiles y en buques sismológicos para mejorar las capacidades de los buques de guerra.

Bajo un posterior acuerdo entre ambas partes, DNV formará a inspectores de NMC para que lleven a cabo inspecciones completas en buques operativos, de acuerdo con el sistema de cualificación de DNV. Los inspectores técnicos de NMC estarán cualificados para trabajar como inspectores aprobados por DNV en los buques de la Marina Real danesa.

En los últimos dos años, a través del Comité Técnico de Buques de Guerra de Superficie, en cooperación con representantes de administraciones y astilleros de Marinas de doce países, DNV ha desarrollado sus *Reglas para Buques de Guerra de Superficie*. Otros países de la OTAN también han expresado su interés en este tipo de acuerdo, y DNV espera conseguir unos acuerdos similares con otras marinas de la OTAN en el futuro.

Un elemento principal del programa es que no se pospondrán las inspecciones periódicas

Las reglas establecen estándares para el diseño, construcción y mantenimiento de este tipo de buques, combinando la práctica probada del diseño de buques de guerra con recientes desarrollos en el diseño de buques comerciales y la industria de construcción naval.

La aplicación de los reglamentos asegura que el buque tiene resistencia y robustez para aguantar la operación bajo las condiciones más severas. También asegura el cumplimiento de los distintos Convenios marítimos internacionales y los estándares de seguridad, salud y aspectos medioambientales.

Inspección de buques con mantenimiento insuficiente

Asimismo, DNV está introduciendo un nuevo sistema de inspección para identificar entre los buques clasificados por dicha sociedad aquellos en los que se aprecie la falta del mantenimiento necesario. Actualmente se están examinando 100 buques y la mayoría serán objeto de una orden especial de seguimiento para mejorar su calidad o, en caso contrario, perderán su clasificación.

Los principales parámetros para la identificación de los buques de alto riesgo potencial son los siguientes:

- Número e importancia de las Condiciones de Clasificación.
- Caducidad de la Condición de Clasificación.
- Caducidad de las inspecciones.
- Buques registrados por DNV con pobre estado de mantenimiento.
- Número de detenciones en los últimos dos años por el Control de Estado del Puerto.
- Suspensión o pérdida de la Clasificación en los últimos dos años.

Después de la identificación, los buques serán sometidos a un programa especial de mantenimiento, que incluye una reunión con el armador u operador del buque para informarle que está sujeto a un seguimiento especial. Un elemento principal del programa es que no se pospondrán las inspecciones periódicas o condiciones de clasificación. Las inspecciones serán llevadas a cabo por dos inspectores de DNV y los buques estarán sujetos a inspecciones y auditorías sorpresa.

Arrastrero congelador *"Willen Van der Zwan"* construido por C. N. P. Freire

Recientemente ha tenido lugar en el astillero vigués C. N. P. Freire la entrega al armador Van der Zwan del arrastrero congelador *Willen Van der Zwan* para navegación de altura, una vez realizadas satisfactoriamente las pruebas de mar requeridas.

El *Willen Van der Zwan,* uno de los mayores arrastreros del mundo, es apropiado para la captura de especies pelágicas tales como arenque y caballa, hasta profundidades de 600 - 1.000 metros.

El *Willen Van der Zwan* es uno de los mayores arrastreros del mundo, apropiado para la captura de especies pelágicas hasta profundidades de 600 - 1000 m

La captura se recibe a bordo por la popa por medio de un pórtico, o con una bomba de pescado adecuada que descarga a través de las escotillas de la cubierta a los tanques refrigerados de agua salada (RSW), donde el pescado se enfría hasta una temperatura de aproximadamente 0 ºC.

Características principales	
Eslora total	142,30 m
Eslora entre perpendiculares	129,50 m
Manga de trazado	18,70 m
Manga máxima	18,95 m
Puntal	12,55 m
Calado de proyecto	7,10 m
Calado de proyecto por debajo de la quilla	7,50 m
Peso muerto al calado de proyecto	8.380 t
Velocidad en pruebas	17 nudos

Capacidades	
Bodega de carga	1782 pallets (*)
Entrepuente inferior	2.030 pallets
Entrepuente superior	1.402 pallets
Cajas de cartón (52 cajas/pallet)	271
Fuel oil pesado	1.650 m³
Diesel oil	490 m³
Agua dulce	250 m³
Agua de lastre	1.000 m³
Tanques refrigerados RSW	900 m³
(*) Los pallets son de 1.100 x 1.100 x 1.500 mm.	

El *Willen Van der Zwan* dispone de una cubierta principal, dos entrepuentes en la zona de carga y una cubierta castillo

A continuación, el pescado se bombea con una bomba de vacío a una máquina clasificadora, y se almacena durante un corto período de tiempo en seis tanques refrigerados de clasificación, desde los que se bombea a un sistema de cintas transportadoras y se envía directamente a los armarios de congelación.

Después de haber sido congelado en los armarios, el pescado se empaca en cajas de cartón para ser seguidamente transportado por medio de cintas transportadoras y ascensores hasta las bodegas de conservación. Los bloques congelados se almacenan en la bodega en pallets. La descarga del buque se realiza a través de las escotillas por medio de las grúas del buque.

Clasificación y Reglamentos

El buque con toda su maquinaria y equipos ha sido construido bajo la revisión e inspección de la sociedad de clasificación Lloyd's Register of Shipping, para conseguir la notación: LRS + 100 A1, Stern Trawler, +LMC, UMS LLOYD'S + RMC (only for cargo holds).

El *Willen Van der Zwan* cumple también con los siguientes Reglamentos:

- Convenio Internacional para la Seguridad de la vida en el Mar, 1974, incluyendo el protocolo de 1978 y las enmiendas de 1981, 19823 y 1989.
- Convenio Internacional para la Prevención de Contaminación por los buques (MARPOL 1973/78).
- Convenido Internacional de Líneas de Carga,. 1966.
- Convenio Internacional de Arqueo, 1969.
- Regulaciones Internacionales de Telecomunicación y Radio.
- Regulaciones de la Autoridad del Canal de Suez, incluyendo arqueo.
- Regulaciones del Canal de Panamá, incluyendo arqueo.
- Reglas de pesca de la Comunidad Económica Europea.
- Inspección de buques de Holanda.

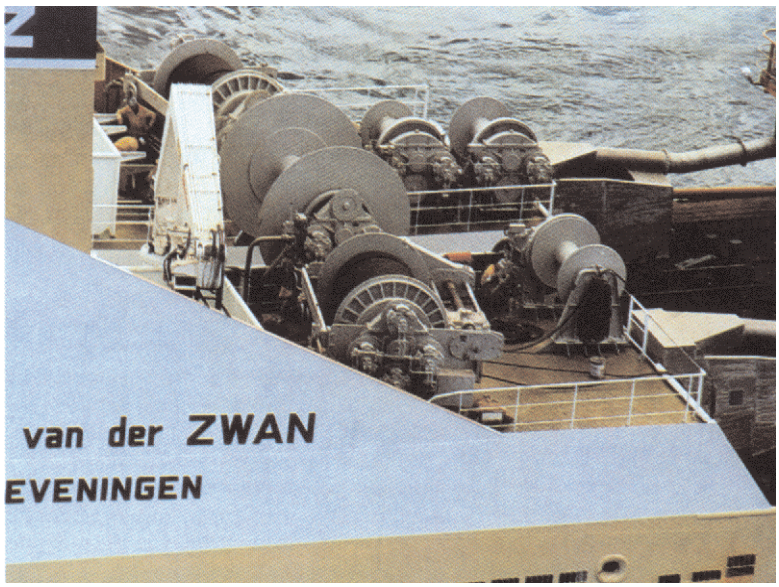
Disposición general

El *Willen Van der Zwan* dispone de una cubierta principal, dos entrepuentes en la zona de carga y una cubierta castillo.

Está dividido, por medio de mamparos, en los siguientes compartimentos:

- Pique de proa
- Tanques de doble fondo para combustible
- Bodegas de carga
- Cámara de máquinas.
- Pique de popa.

Dispone de acomodación para 52 personas, incluyendo el hospital.



Equipos para la captura de la pesca

Como se ha mencionado anteriormente, el buque está equipado para el arrastre pelágico hasta profundidades de 600-1.000 metros por debajo del nivel del mar.

Para guía de los cables y la red se utiliza una grúa de 5 toneladas, con dos motores hidráulicos de rotación.

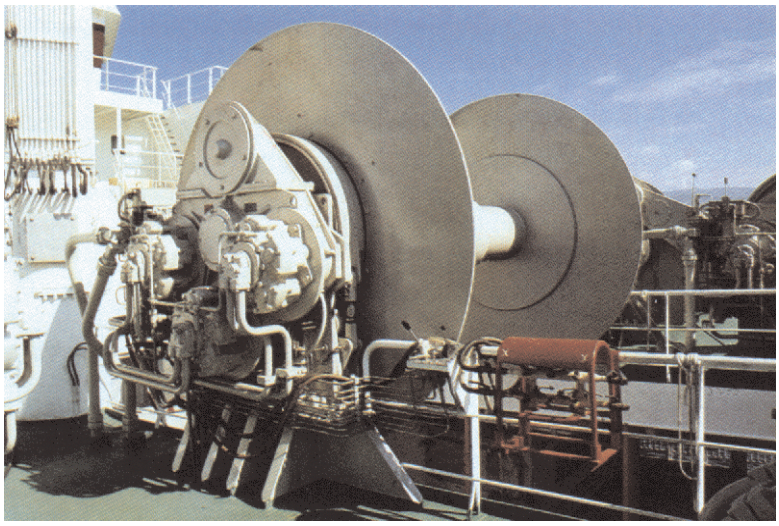
Para guía de los cables y la red se utiliza una grúa de 5 toneladas, con dos motores hidráulicos de rotación

La maquinilla de arrastre con 8 carreteles (dos carreteles principales en el eje bajo, un carretel de red en el eje bajo, dos carreteles auxiliares en el eje bajo, dos carreteles auxiliares en el eje superior, y un carretel de red en el eje superior) va situada en la cubierta de popa.

La maquinilla es accionada por dos motores eléctricos de 312 kW a 900/2.100 rpm, cada uno. Toda la potencia entrará en accionamiento tan pronto como el acoplamiento de uno de los carreteles principales sea activado por medio de la válvula neumática. Por ello, las dos válvulas de control de estos carreteles llevan contactos eléctricos.

Los 2 carreteles principales en el eje bajo tienen 610 mm de diámetro, y 2.420 mm de longitud, adecuados para 4.000 m de cable de 40 mm de diámetro en 17 capas. Son apropiados para una tracción total de 446 kN en la 11ª capa a 74,4 m/min.

Todos los carreteles llevan frenos de banda de accionamiento neumático y embragues de fricción.



Sistema de transporte y clasificación de la pesca

Bombas de vacío

El pescado puede izarse a bordo por medio de una bomba de pesca, como alternativa del pórtico de popa.

La bomba de pescado, accionada hidráulicamente, descarga la pesca a través de mangueras a las tuberías de 14" del pórtico de popa que conducen a las separadoras de agua de babor y estribor, desde donde se descarga, a través de imbornales, a los tanques RSW en los que se enfría a una temperatura de 0 ºC.

Para la manipulación de las mangueras hidráulicas se ha instalado un carretel de manguera en el pórtico de popa.

Para el manejo de la bomba de pesca se ha instalado una grúa Triplex en el pórtico de popa, que consta de un chigre y tres motores hidráulicos.

La tubería central de aspiración va montada entre las paredes de los tanques RSW, llevando 12 entradas con válvulas de compuerta de cuchilla.

Cinta de suministro

La cinta de suministro consiste en un ascensor con tope, situado a 45º, en la parte superior con una parte horizontal para transporte de la pesca desde el sistema de bombeo al puesto de selección.

La instalación de selección va montada en una cinta transportadora de selección, con una capacidad máxima de aproximadamente 20 tons/hora dependiendo de las clases y dimensiones de la pesca, que lleva un tobogán de suministro y cuatro toboganes de descarga ajustables.

En la cubierta se ha montado una cinta transportadora de selección, con perfiles de aluminio, dividida en 5 sendas, 3 clasificaciones de pesca y 2 para los toboganes de deshecho que van montados debajo de la cinta

Tanques de almacenamiento

El buque dispone de cuatro tanques de almacenamiento de 10 m^3 cada uno, construidos de chapa de acero inoxidable, con las paredes extra necesarias para proteger el pescado contra daños.

Cada una de las dos bombas de pescado, de 30 tons/hora, consiste en un tanque oscilante, una bomba de aro de líquidos con obturadores mecánicos y dos válvulas con mando automático.

La tubería de transporte de pesca está montada entre dos tanques de almacenamiento y la bomba de pesca con dos válvulas de compuerta de cuchillo.

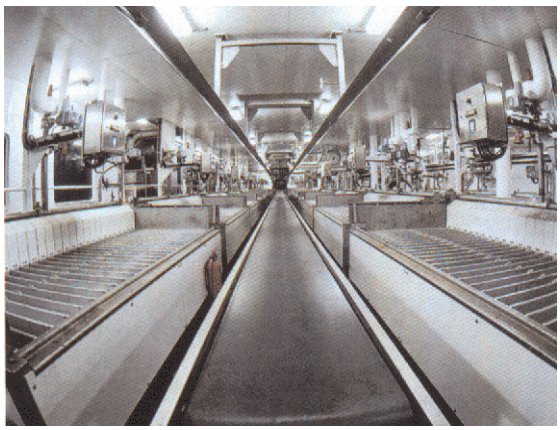
El sistema separador de pescado/agua devuelve toda el agua a los tanques de almacenamiento.

Para el transporte de pescado desde la separadora de agua/pescado a la cinta transportadora transversal provista con un sistema de toberas se han dispuesto dos cintas transportadoras.

Transporte de la pesca a los congeladores

Para el transporte de la pesca hasta los armarios congeladores se han montado las siguientes cintas:

Cinta transportadora horizontal.- Una cinta transportadora con dos direcciones de giro, para transporte del pes-



Entre las cubiertas de entrepuente y la cubierta principal a popa se han instalado 12 tanques de refrigeración

cado desde la cinta transportadora transversal a las cintas portátiles de transporte que están por encima del bloque de transporte.

Cinta portátil transportadora.- Tres unidades de transporte montadas por encima de las cintas transportadoras de bloques para alimentación de los congeladores, provista de toboganes de llenado girando a un ángulo de 270 grados y montados en una construcción de raíles para rodar en sentido longitudinal cerca de los congeladores con un accionamiento especial de 2 velocidades con freno y reductora sinfín.

Cinta transportadora de alimentación.- Una cinta transportadora de la pesca desde la cinta transportadora transversal a la portátil situada en el centro del buque.

Cintas transportadoras para el retorno de la pesca.- Dos cintas transportadoras transversales (una a babor y otra a estribor) para devolver el exceso de la capacidad de pescado de los congeladores al transportador de selección.

Empaque del pescado

Para el empaque del pescado se han montado los siguientes elementos:

Bloque de transportadores.- Para transporte horizontal de los bloques de pesca congelados en plástico desde los congeladores verticales a la máquina de empaque se han dispuesto un total de 8 unidades transportadoras

Unidad transversal.- Consiste en una pista accionada por rodillos y 2 cintas paralelas de PVC con elevación neumática para bajar los bloques a la pista de rodillos.

Cinta transportadora de entrada.- Para transporte horizontal de los bloques de pesca congelada desde la cinta transportadora giratoria a la máquina de empaque.

Cintas transportadoras giratorias.- Para el transporte de los bloques de pescado sin empacar.

Máquina empacadora.- Totalmente automática, con capacidad de 16 bloques por minuto, de apertura, llenado y cerrado de los cartones de los bloques congelados.

Instalación de congelación y conservación de la pesca

El *Willen Van der Zwan* tiene capacidad para congelar 350 toneladas de pescado por día en 44 congeladores verticales.

Entre las cubiertas de entrepuente y la cubierta principal a popa se han instalado 12 tanques de refrigeración. Cada grupo de 6 tanques va aislado del forro del casco y de las cubiertas adyacentes por medio de cofferdams, rellenos con espuma PU autoexpandida. Los tanques disponen de abertura de baldeo lo más bajo posible en el costado.

Cada tanque tiene un registro de entrada con la tapa de acero inoxidable enrasada con la cubierta principal. La tapa es estanca y tiene una trinca ajustable.

El equipo de procesado se basa en un máximo de 6 cargas en 44 congeladores verticales de procesado continuo 24 horas/día, mientras que la capacidad de la bomba de vacío e instalación de clasificación permite un pequeño aumento en el futuro de la capacidad de procesado en la cubierta shelter.

Bodegas de pesca

El *Willen Van der Zwan* tiene dos bodegas y entrepuentes (inferior y superior), habilitados para pallets de 1.100 x 1.100 x mm. Los pallets y los bloques van sujetos por puntales de aluminio desmontables, unidos al techo y al piso.

El aislamiento del casco, mamparos, techo del tanque, cubierta superior de entrepuente y cubierta principal se ha realizado con espuma de poliuretano. El aislamiento se ha forrado con multiplex, de 12 mm en forro y mamparos y de 9 mm en techos.

El equipo de procesado se basa en un máximo de 6 cargas en 44 congeladores verticales de procesado continuo 24 horas/día

Las tapas de escotilla están aisladas con espuma de poliuretano, acabadas con multiplex (9 mm) y poliester reforzado con fibra de vidrio. La madera de las brazolas de las escotillas va protegida con una plancha de 5 mm de acero inoxidable.

Instalación frigorífica

La instalación frigorífica del *Willen Van der Zwan* consta de:

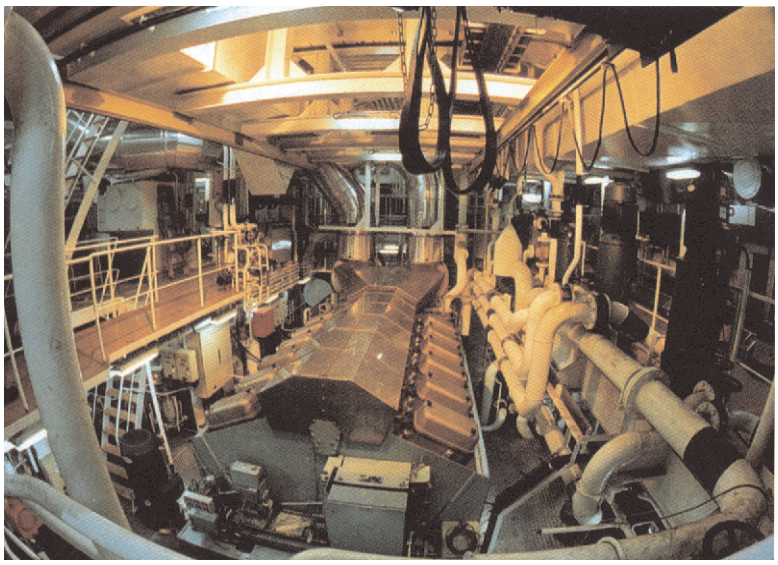
- Dos unidades RSW/P.
- Dos separadores de partículas.
- Dos módulos compresores.
- Dos unidades compresor Flo-Ice.
- Dos módulos condensadores Flo-Ice.
- 44 armarios de congelación.

El aislamiento del casco, mamparos, techo del tanque, cubierta superior de entrepuente y cubierta principal se ha realizado con espuma de poliuretano

Cada unidad RSW/P consta de: compresor de 1.145 m^3/h a una presión de trabajo de 25 bar, con refrigerante R-22; condensador de 315 litros, 26 bar; separador de aceite de 410 litros, 28 bar; enfriador de aceite de 28 litros, 29 bar; extractor de aceite de 4,8 litros, 26 bar; enfriador de 293 litros, 10,1 bar; y bomba de circulación.

Cada separador de partículas consta de: separador de 22.000 litros, 18 bar; cuatro electrobombas de 70 - 340 m^3/h a 30 - 19 m.c.a.

Cada módulo de compresores está formado por: 3 compresores de 2.870 m^3/h, 26 bar, refrigerante R-22; 2 compresores de 1.145 m^3/h, 26 bar, refrigerante R-222; separador



de aceite de 4.070 litros, 21 bar; separador de aceite de 1.305 litros, 21 bar; enfriador de aceite de 62 litros, 29 bar; enfriador de aceite de 105 litros, 29 bar; y 5 bombas de circulación.

El *Willen Van der Zwan* está propulsado por un motor diesel Wärtsilä 12V38, de cuatro tiempos y 12 cilindros en V, sobrealimentado y con inyección directa

Propulsión

El *Willen Van der Zwan* está propulsado por un motor diesel Wärtsilä 12V38, de cuatro tiempos y 12 cilindros en V, sobrealimentado y con inyección directa, que desarrolla una potencia máxima continua de 7.353 kW (10.000 BHP) a 600 rpm y que, a través de un acoplamiento Vulkan y un reductor Renk tipo HSN-1080, acciona una hélice de paso variable de 4 palas y 4,2 metros de diámetro, girando en el interior de una tobera de 4.240 mm de diámetro interior, con forro interior en acero inoxidable AISI 316L de 22 mm, y banda de cavitación en acero inoxidable AISI 316L de 250 mm.

El motor Wärtsilä 12V38 combina la economía en el consumo de combustible y aceite con un bajo nivel de emisiones en los gases de escape, con la posibilidad de quemar combustibles de hasta 700 cSt a 50 ºC, sin necesidad de cambiar a combustibles ligeros en ningún momento. El combustible que se utilizará en servicio será hfo de 380 cSt a 50 ºC.

En el diseño del motor cabe destacar la geometría de los cojinetes, que hace que el espesor de la capa de aceite supere sobradamente los márgenes de seguridad recomendada por los fabricantes de los mismos, en consonancia con la filosofía desarrollada por Wärtsilä NSD de "alto espesor de la capa de aceite".

El motor propulsor Wärtsilä 38 está equipado con una unidad computerizada para el control del motor *(Local Control System,* LCS), que incorpora la supervisión de todas las condiciones de funcionamiento y las alarmas del motor. En el LCS están integrados el sistema tacométrico del motor, así como la unidad electrónica del regulador de velocidad.

El reductor dispone de dos PTO para el accionamiento de dos alternadores de cola. Tiene las siguientes características:

- Ejes de entrada y salida girando en cojinetes deslizantes.
- Los ejes intermedio y PTO girando en cojinetes de rodillo.
- Chumacera de empuje del tipo Michell en el eje de salida.
- Caja de hierro fundido.
- Bomba de lubricación incorporada, del tipo de tornillo.
- Filtro de aceite de lubricación y enfriador incorporados.
- Bomba de reserva/prelubricación de accionamiento eléctrico.

La planta de propulsión será controlada a distancia desde el puente y desde la cámara de control de máquinas. Para proteger el motor contra sobrecargas, se ha instalado un sistema de control de carga, con actuación directa sobre el paso de la hélice

Planta eléctrica

La energía eléctrica que el buque necesita a bordo es suministrada por dos grupos electrógenos constituidos por alternadores ABB tipo AMG-630 S8, de 2.700 kVA, 440 V, 60 Hz, accionados a través de un acoplamiento flexible, por motores diesel Wärtsilä 8L26,de 4 tiempos, 8 cilindros en línea, sobrealimentados y con inyección directa, de 2.360 kW de potencia a 900 rpm, montados en una basada común.

Además se han dispuesto dos alternadores de cola, ABB tipo AMG 630 S6, de una potencia unitaria de 2.700 kVA, 440 V, 60 Hz, cada uno accionado por un PTO desde el reductor.

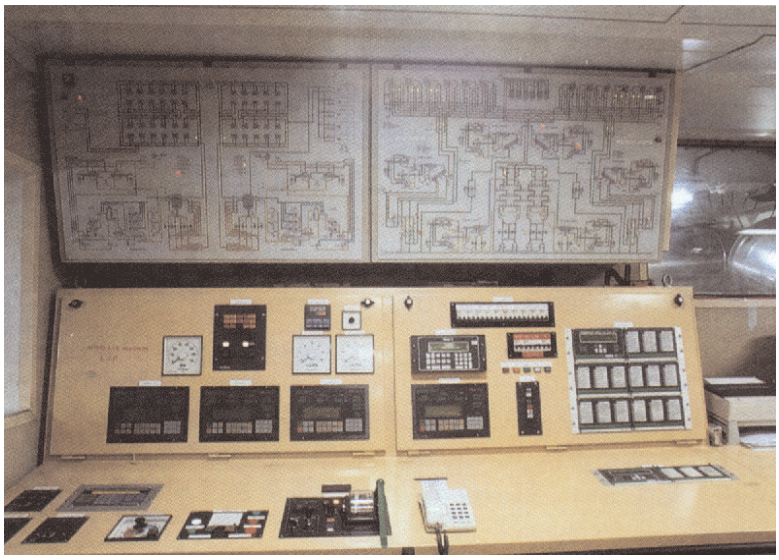
El buque dispone también de un grupo electrógeno de emergencia, constituido por un alternador Standford tipo HG. M534 D1, de 400 kW, 440 V, 60 Hz, accionado por un motor diesel Volvo Penta tipo TAMD-163-A-A, de 428 kW a 1.800 rpm.

El motor Wärtsilä 26 presenta un diseño innovador que, combinado con la tecnología de Wärtsilä NSD de combustión con bajas emisiones de NO_x, cumple las normativas más restrictivas de hoy en día, manteniendo unos consumos de combustible muy bajos en todo el rango de funcionamiento del motor.

El diseño del sistema de combustible del Wärtsilä 26 permite quemar tanto diesel oil como combustibles pesados de hasta 700 cSt a 50 ºC en cualquier situación de funcionamiento, lo que le permite utilizar el mismo combustible que el motor principal.

Los nuevos desarrollos de Wärtsilä NSD han hecho que en el motor Wärtsilä 26 se reduzca el número de piezas entre 35% y 40%, al aumentar la integración de componentes. Esto implica un fácil acceso a todas las piezas del motor que requieren mantenimiento.

Wärtsilä NSD presenta en este motor un avanzado sistema de control computerizado (Wärtsilä Engine Control System, WECS), que incorpora la supervisión de todas las condi-



ciones de funcionamiento (incluidos el arranque y la parada) y las alarmas del motor, que permite la comunicación con sistemas externos de control por medio de comunicación por bus de datos (utilizando el protocolo de comunicación MODBUS). El WECS incorpora un sistema local de monitorización que, a través de un monitor (Local Displaty Unit, LDS) permite conocer el estado del motor en todo momento, aumentando la seguridad de la instalación.

El buque dispone de una red eléctrica a 440 V, 60 Hz, para los consumidores principales, y una red a 220 V, 60 Hz, para alumbrado, equipo náutico, luces de navegación y pequeños consumidores.

Generación de calor

El calor a bordo es generado por un sistema de aceite térmico consistente en:

- Un calentador de aceite térmico de quemador, para los servicios de puerto. Sus características técnicas son: capacidad de calor, 700 kW, 35 m^3/h de caudal, 388 litros de capacidad, 26 m^2 de superficie, presión máxima de trabajo de 10 bar. La temperatura de suministro del aceite es de 180 ºC y la de retorno de 140 ºC.
- Un calentador de aceite térmico calentado por los gases de escape del motor principal, con suficiente capacidad para los servicios de navegación. Sus características técnicas son: capacidad de calor 1.000 kW, 36 m^3/h de caudal, 1.611 litros de capacidad, 153,5 m^2 de superficie, presión máxima de trabajo de 10 bar.

El aceite térmico circula a través de la calderas de mecheros y de gases de escape, hacia los consumidores, por medio de dos bombas de circulación de 36 m^3/h a 8 bar, una de ellas de reserva. Para llenado del tanque de expansión de 1.430 litros, se ha dispuesto una bomba de 2,5 m^3/h a 25 m.c.l.

La caldera del quemador permanece en serie con la caldera de gases de escape y se conecta automáticamente cuando no sea suficiente el calor producido por el motor principal.

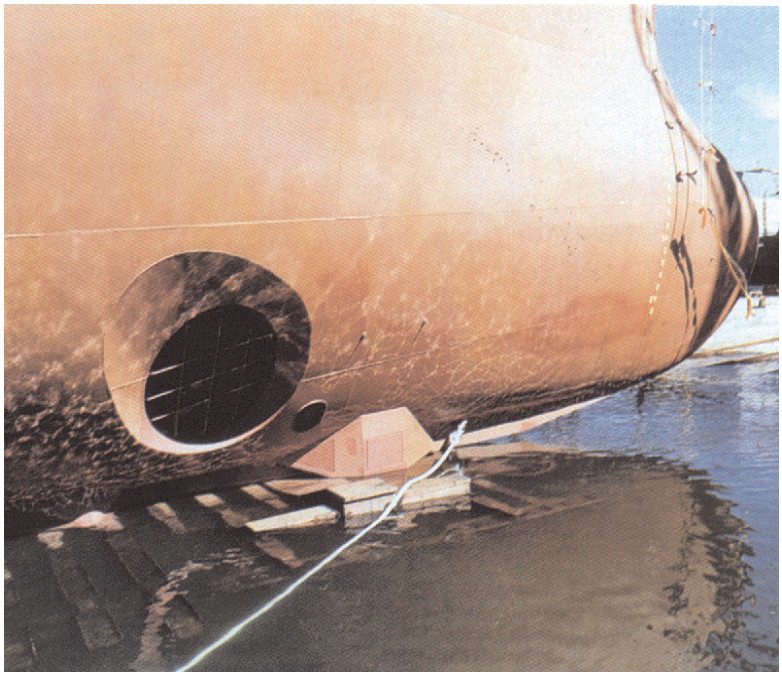
El sistema de aceite térmico se utiliza en los siguientes consumidores:

- Tanques de combustible y tanques de doble fondo.
- Tanques de sedimentación de combustible.
- Calentador de la separadora de combustible.
- Tanque de servicio de combustible.
- Calentadores de la planta de tratamiento de F.O.
- Filtros dúplex de combustible
- Tanque de reboses de combustible.
- Calentador de la separadora de aceite de lubricación.
- Tanques de retorno del motor principal y motores auxiliares.
- Reductor.
- Tanque de fangos.
- Calentador de agua, de 320 kW.

Equipo de detección y extinción de incendios

El buque está equipado con los siguientes equipos de extinción de incendios:

- Una Instalación fija de contraincendios a base de co_2, para la protección de la cámara de máquinas, cámara de control de la cámara de máquinas, local de separadoras y local del generador de emergencia.
- Una botella de CO_2 para el extractor de la cocina y de la caldera de aceite térmico.



El WECS incorpora un sistema local de monitorización que, a través de un monitor, permite conocer el estado del motor en todo momento

Gobierno, maniobra

El *Willen Van der Zwan* dispone de un timón Willi Becker, accionado por un servomotor electrohidrálico Ulstein Tenfjord tipo SR723, de 330 kNm de par efectivo a 100 bar, y 370 kNm de par de diseño, capaz de hacer girar el timón desde 44 grados a una banda hasta 44 grados a la otra. El servomotor está provisto de dos bombas electrohidráulicas, de capacidad adecuada para mover el timón desde 35 grados a una banda hasta 30 grados a la otra en un tiempo no superior a 24 segundos cuando funciona una sola bomba y en un tiempo no superior a 12 segundos cuando funcionan las dos bombas.

Para mejora de la capacidad de maniobra, el buque dispone en proa de una hélice de paso variable, Baliño-Kamewa, de 1.650 mm de diámetro, 1.380 mm de longitud del túnel, y 107 kN de empuje, accionada por un motor eléctrico de 700 kW.

Para mejora de la capacidad de maniobra, el buque dispone a proa de una hélice de paso variable Baliño-Kamewa, accionada por un motor eléctrico de 700 kW

Equipo de amarre y fondeo

El *Willen Van der Zwan* está equipado con:

- Dos molinetes de anclas y amarre en proa, Hatlapa, de accionamiento eléctrico, con sistema de tensión constante, tambor simple, con barbotén para cadena de 50 mm de diámetro, calidad U3, embragable, para ancla de 3.040 kg de peso, de 3 velocidades, y freno de cinta accionado por husillo.

  El tambor de amarre es de 500/1.100 mm de diámetro y 785 mm de longitud para un total de 100 metros de estacha de polipropileno de 56 mm de diámetro, embragable, para 10/5,5 toneladas de tiro a una velocidad de 6/12/24 m/min. Incluye un cabirón de 560 mm de diámetro.

- Dos estopores de cadena tipo "Roller" para cadena de 50 mm de diámetro y calidad U3.

- Dos (2) chigres de amarre en popa, Hatlapa, de accionamiento eléctrico (3 velocidades), con sistema de tensión constante, de tambor simple de 450/1.050 mm de diámetro y 885 mm de longitud total, para 7/3,5 toneladas de tiro a una velocidad de 6/12/24 m/min, para un total de 100 metros de estacha de polipropileno

de 56 mm de diámetro. Incluye un cabirón de 450 mm de diámetro.

- Tres anclas de alto poder de agarre, de 3.120 kgs.

- 19 largos de cadena de 27,5 metros, cada uno, 50 mm de diámetro, grado U3.

Equipo de salvamento

El buque dispone de dos botes totalmente cerrados, de 7,50 m x 2,80 m x 1,15 m, capacidad para 52 personas y propulsados por un motor diesel. Uno de los botes está equipado como bote de rescate.

Para la maniobra de los botes se han instalado dos pescantes, con capacidad para izado del bote de salvamento a una velocidad de 5 m/min, y para izado del bote de rescate a 18 m/min.

El *Willen Van der Zwan* lleva también dos balsas inflables con capacidad para 26 personas, en la cubierta baja del puente.

Pintura y protección catódica

En el *Willen Van der Zwan* se ha aplicado el siguiente esquema de pintado:

Fondos
Hempel's Antifouling 74030

Costados
Hempel's Epoxy Mio Coat 454E2
Hempadur Vinyl 45080
Hempadur 45630

Parque de pesca
Hempel's Galvosil 15700
Hempel's Epoxy Mio Coat 454E2
Hempadur Vinyl 45080
Hempadur 45630

Tanques de lastre
Hempadur 17630

Para la maniobra de los botes se han instalado dos pescantes, con capacidad para izado del bote de salvamento a una velocidad de 5 m/min

El buque dispone de alojamientos para una tripulación de 50 personas. También dispone de un hospital con dos camas

Tanques de agua potable
Hempel's Epoxy 353E0

RSW cubas de almacenamiento de pescado
Hempel's Epoxy 353E0

Además se ha instalado un sistema de protección por ánodos de sacrificio, calculados para una vida de tres años, suministrado por la empresa Wilson Walton International y que está constituido por:

- 56 ánodos de aluminio, para protección del casco y tobera,
- 8 ánodos de aluminio, para protección del timón y túnel,
- 8 ánodos de aluminio, para protección de las tomas,
- 1 dispositivo de toma de tierra. Para protección del eje propulsor y hélice.

Sistema de aire acondicionado y ventilación

La planta de aire acondicionado ha sido proyectada para una recirculación del 60% y con capacidad para:

- *En verano:* mantener una temperatura interior de 28 ºC, con una humedad relativa del 50%, considerando que la temperatura del agua del mar es de 38 ºC y que el aire exterior tiene una temperatura exterior de 40 ºC y una humedad relativa del 70%.

- *En invierno:* mantener una temperatura interior de 20 ºC en la acomodación, de 5 ºC en la cámara de máquinas y de 15 ºC en el puente de gobierno, para una temperatura exterior de - 20 ºC.

Está compuesta por:

- Una unidad climatizadora de aire.
- Una unidad de ventilación, con ventilador centrífugo.
- Una batería de enfriamiento de expansión directa.
- Una bomba de circulación de condensación de 28 m^3/h.
- Un Condensador marino.
- Dos Unidades compresoras RCU-66 de 202 m^3/h a 25 bar.
- Radiadores de calefacción.

Planta de refrigeración de gambuzas

La instalación de refrigeración, suministrada por Grenco Ibérica, sirve a tres gambuzas:

- Gambuza refrigerada a - 2 ºC (32 m^3).
- Gambuza de congelados a - 25 ºC (32 m^3).
- Gambuza de vegetales a + 7 ºC (24 m^3).

La planta consta de:

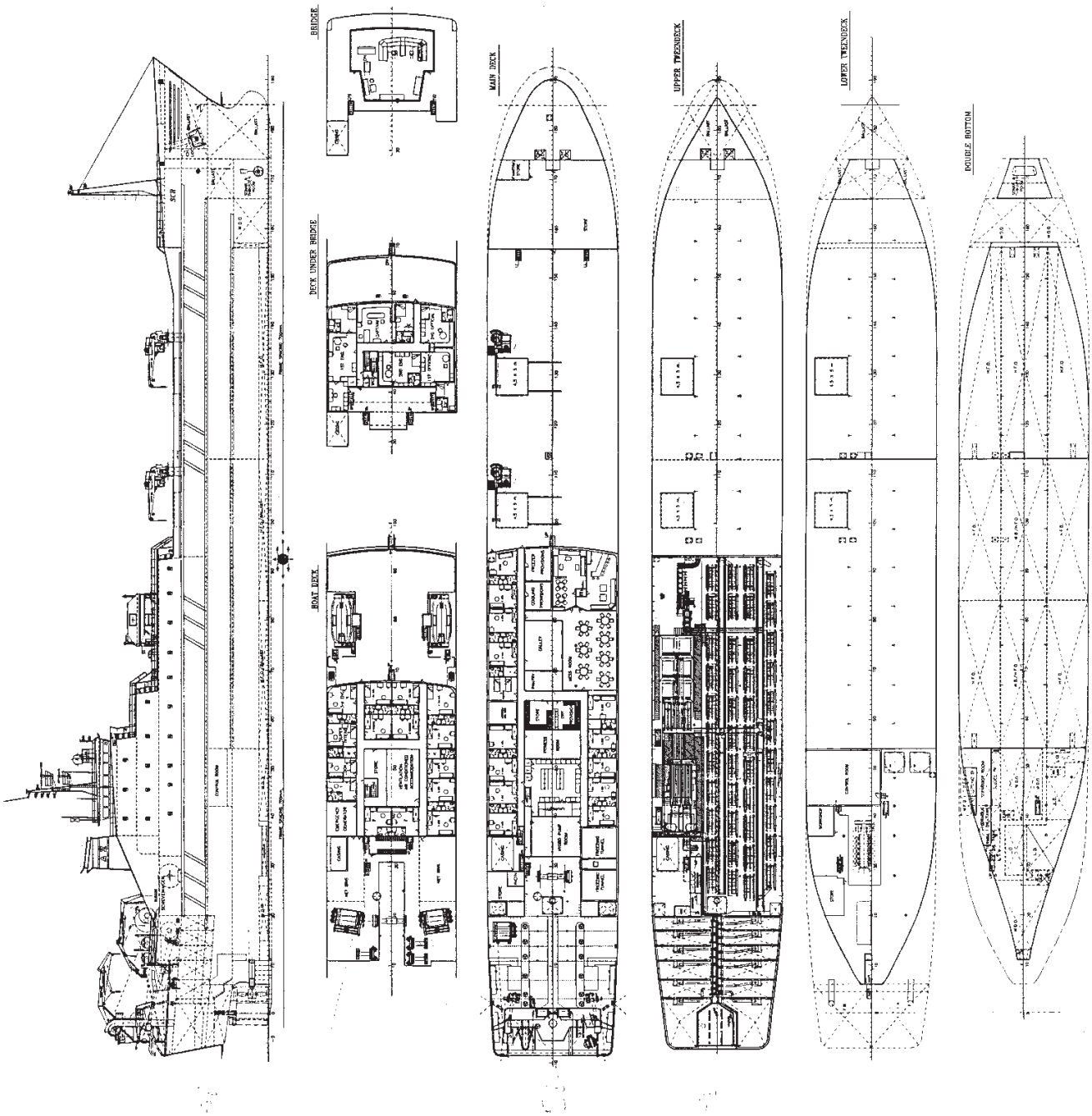
- Dos compresores funcionando con R-22.
- Un conjunto de secador .
- Un evaporador para la gambuza refrigerada.
- Un evaporador para la gambuza de vegetales.
- Un evaporador para la gambuza de congelados .

Acomodación

El buque dispone de alojamientos para una tripulación de 50 personas repartida en: dos despachos, dormitorio y WC/ducha, tres despacho/dormitorio y WC/ducha, nueve camarotes individuales con WC/ducha, y dieciocho camarotes dobles con WC/ducha comunes. También dispone de un hospital con dos camas y WC/ducha.

Cuenta también con los siguientes locales: cocina, comedor de oficiales/tripulación, gambuza seca, cámara frigorífica, cámara de congelados, lavandería, armario de ropa blanca, pañol del sello, pañol de cervezas, local de ventilación y aire acondicionado.

Disposición general



Willen Van der Zwan

C.N.P. FREIRE, S.A.

Más de un siglo construyendo buques...

Contamos con la confianza de
los armadores más importantes del mundo

Beiramar, 18 • 36208 Vigo • España • Tel.: 986 233000 • Fax: 986 237284 • E-mail: freire@freire-cnpf.es • www.freire-cnpf.es

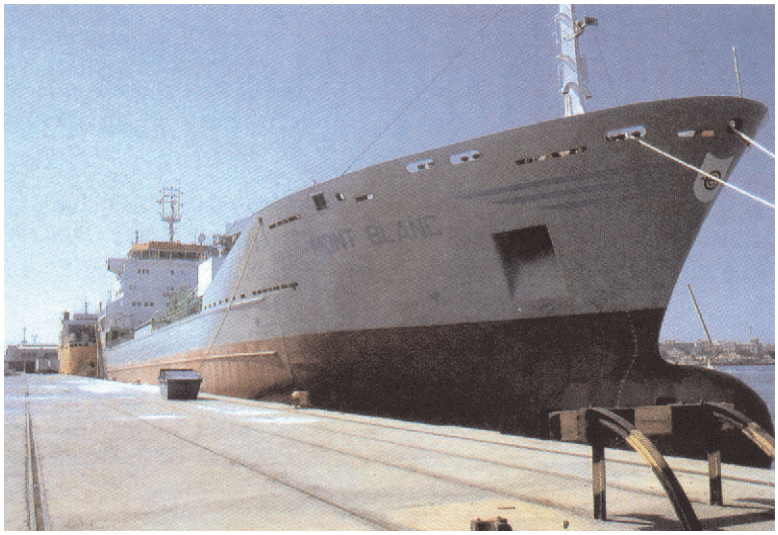
Construcción, reparación y conversiones

CERTIFICADO Nº 950025

ISO 14001

CERTIFICADO Nº 53383

Quimiquero *Mont Blanc* construido por Unión Naval Valencia



El *Mont Blanc* tiene proa de bulbo, popa de espejo, formas para una hélice, doble fondo y doble casco en la zona de carga

A finales del pasado mes de abril tuvo lugar en el astillero Unión Naval Valencia la entrega, al armador Sea Trans, del quimiquero *Mont Blanc*, de 19.715 toneladas de peso muerto, diseñado para transportar productos IMO tipo I, II y III, incluyendo cargas tóxicas, ácidos (óxido de propileno, aceites animales, vegetales y de pescado, melaza y productos derivados del petróleo incluyendo fuel oil, productos destilados, gas oil, gasolinas, naftas) y gases licuados (butadieno, butileno, n-butano, iso-butano y *C4-stream*). El buque, gemelo del *Trans Iberia* entregado en diciembre de 1999 al mismo armador, ha sido fletado bajo bandera francesa.

Disposición general

El *Mont Blanc* tiene proa de bulbo, popa de espejo, formas para una hélice, doble fondo y doble casco en la zona de carga. Posee una única cubierta corrida, con la maquinaria y los espacios de habilitación situados a popa.

La zona de los tanques de carga está subdividida, mediante mamparos longitudinales dobles, en una sección central para la carga y espacios laterales para los tanques de lastre.

La sección central se ha subdividido, por medio de mamparos transversales y longitudinales, en 28 tanques de carga en 10 secciones transversales. Además, se ha dispuesto un tanque de carga sobre la cubierta principal a proa del área del manifold. Así pues, se tienen en total 29 tanques existiendo cofferdams entre los tanques 2 y 3, 4 y 5, 6 y 7, y 8 y 9.

Las secciones de los tanques de carga números 3, 4, 7 y 8 se han reforzado para el transporte de óxido de propileno a una sobrepresión de 0,7 bars.

Los tanques centrales de las secciones de los tanques 5, 6, 9 y 10 se han dispuesto para el transporte de cargas IMO tipo I, en tanto que las secciones 3, 4, 7 y 8 están diseñadas para el transporte de gases licuados y están divididas en dos segregaciones..

Características principales	
Eslora total	151,48 m
Eslora entre perpendiculares	142,70 m
Manga de trazado	23,50 m
Puntal a la cubierta superior	23,50 m
Calado de proyecto	9,30 m
Calado de escantillonado	10,075 m
Arqueo bruto	13.007 GT
Arqueo neto	5.941 NT
Peso muerto al calado de escantill.	19.715 t
Velocidad en pruebas	16,9 nudos

Capacidades	
Productos químicos	20.752,8 m^3
Gases licuados	10.732,8 m^3
Tanque de carga sobre cubierta	250 m^3
Tanques de drenaje de carga	30 m^3
Lastre	7.573 m^3
Agua dulce técnica	835 m^3
Agua potable	235 m^3
Fuel Oil (*)	1.270 m^3
Gas-Oil (*)	175 m^3
Aceite Lubricante	80 m^3
(*) Incluye tanques de sedimentación y servicios	

Los tanques centrales de las secciones de los tanques 5, 6, 9 y 10 se han dispuesto para el transporte de cargas IMO tipo I

Clasificación y Reglamentos

El buque, con toda su maquinaria y equipo, ha sido revisado e inspeccionado por la Sociedad de Clasificación Bureau Veritas para alcanzar la notación de clase I 3/3 E + Oil Tanquer- Chemical Tanker Esp Deep Sea, Tanquer for Liquefied Gas, Ship type 2G (-10 ºC, 0,7 t/m^3, 0,7 bar) F + CNC-1, + Mach+Boiler, + AUT-MS, SG.2,20 t/m^3 y 1,85 t/m^3. Además posee las notaciones IBC de buque tipo 1 y 2, 2G, SR, INERT, T4-IIB, C, 2.200 kg/m^3, St.St. , Liquefied Gas Carrier (-10 ºC, 0,7 bar).

Cumple con los siguientes Reglamentos:

- Reglamentos de la Administración Francesa
- Convenio Internacional de Seguridad de la Vida Humana en la Mar, 1974 (SOLAS)
- Convenio Internacional de Prevención de la Contaminación por Buques, MARPOL 1973, incluyendo protocolo de 1978 y anexos I, II y IV (incl. reg. 13(f))
- Código Internacional IBC para construcción y equipamiento de buques que transporten mercancías químicas peligrosas a granel (buques tipo I y II)
- Código Internacional IBG para construcción y equipamiento de buques que transporten gases licuados a granel.
- Convenio Internacional de Líneas de Carga de 1966 y sus enmiendas de 1971/75 y 79
- Convenio Internacional de Arqueo de 1969
- Reglamentación sobre comunicaciones interiores y Radio, 1976/79/83 incluyendo reglas para GMDSS
- Estándares OCIMF para manifolds de tanques, 3ª edición.
- Reglamento de la USCG (Guardia Costera de los Estados Unidos) para buques extranjeros que operen en aguas territoriales de los Estados Unidos
- Resolución IMO A.468 (XII) de 1981 sobre Niveles de Ruidos a Bordo de Buques
- MSC/Circ. 403 de Visibilidad en el Puente de Navegación

- Propuesta nº 6954 de ISO sobre la Evaluación Global de Vibraciones a Bordo de buques mercantes, de septiembre de 1979
- Reglamentación de la USCG para sistema de control de vapor (USCG 46 CFR 39)

Casco

El *Mont Blanc* está construido de acero dulce y acero inoxidable, según los requisitos impuestos por la sociedad de clasificación. Así, los mamparos de los tanques de carga son de acero inoxidable de calidad Duplex CLI-Uranus 45 N Mo-2205/UNS S 31803.

El *Mont Blanc* está construido de acero dulce y acero inoxidable, según los requisitos impuestos por la sociedad de clasificación

Además, el escantillonado del *Mont Blanc* ha sido calculado para que pueda transportar cargas líquidas de peso específico de hasta 1,85 t/m^3 en los tanques de carga y de 2,20 t/m^3 para los tanques de las secciones 5 y 10, incluida la condición de remanso, y para una sobrepresión de 0,70 bar en los tanques de las secciones 3, 4, 7 y 8 (con peso específico de 1,025 t/m^3). El doble fondo de los tanques, excepto los que se encuentran en las secciones 5 y 10, se ha diseñado para cargas de peso específico de 2,00 t/m^3.

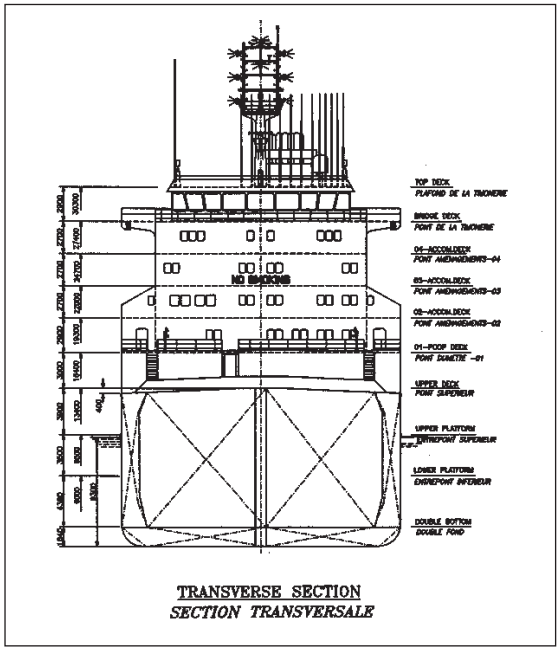
Además, y de acuerdo con la reglamentación de la USCG para buques de transporte de cargas licuadas, la plancha del pantoque, así como la traca de cinta y las planchas de la esquina de la cubierta a lo largo de toda la zona de carga son acero dulce "E" directamente soldado a los tanques externos de transporte de gas licuado. Todos los materiales de acero usados para reforzar los elementos anteriores son de calidad D o superior.

El casco se ha construido con refuerzos longitudinales y bulárcamas transversales en la zona de carga. Todos los baos y esloras que se encuentran en la zona de los tanques de carga se han dispuesto por encima de la cubierta principal.

El casco se ha construido con refuerzos longitudinales y bulárcamas transversales en la zona de carga

Sistema de carga

Como se ha mencionado anteriormente, el buque dispone de 29 tanques de carga y de dos tanques de slops/drenaje (cada uno de ellos de 15 m^3), de acero inoxidable. La carga/descarga de los tanques se realiza mediante bombas sumergidas, accionadas hidráulicamente a alta presión, y a través de tuberías distintas para cada tanque, situadas sobre cubierta.



TRANSVERSE SECTION
SECTION TRANSVERSALE

Veinte (20) bombas son de 30 m^3/h y las otras nueve (9) de 200 m^3/h de capacidad, con una presión de 120 m.c.l. a la salida de la bomba, para cargas de 0,8 t/m^3 de peso específico, y 1 cSt de viscosidad. Las bombas de carga son accionadas por un sistema hidráulico central de alta presión, proyectado para un caudal máximo de descarga de 2.400 m^3/h a 120 m.c.l., para cargas de 0,8 t/m^3 de peso específico, con ocho bombas de carga y dos bombas de lastre funcionando simultáneamente..

Las bombas de carga están montadas sobre un montaje elástico amortiguador de vibraciones y llevan incorporado un sistema de purgado de N_2/aire comprimido. Cada bomba tiene una línea de descarga independiente sobre la cubierta que conduce a un colector transversal independiente en el manifold situado en el centro.

La tubería de carga es de acero inoxidable AISI 316L, con un 2,7% de molibdeno como mínimo, soportada elásticamente para reducir la transmisión de ruidos y vibraciones.

El control de la operación hidráulica de cada bomba se realiza localmente en la propia bomba y remotamente desde el local de control de carga.

El buque dispone también de una bomba portátil para descarga de emergencia, sumergida, de acero inoxidable AISI 316L, 125 m^3/h de capacidad, a 70 m.c.l., para productos de 0,8 t/m^3 de peso específico y 1 cSt de viscosidad,.

Las válvulas de descarga de las bombas tienen operación remota con indicación de posición abierta o cerrada en el local de control de carga y también se accionan manualmente. Las válvulas manuales de carga (línea de caída y válvulas del manifold) tienen indicación abierta/cerrada en el local de control de carga.

Las bombas de carga están provistas con tuberías de agotamiento hasta la cubierta, conectadas al colector principal de carga, después de la válvula de control remoto. El agotamiento de las bombas y líneas de carga se realiza mediante soplado con aire, nitrógeno y vapor.

El manifold de carga consta de:

- Un colector transversal para cada tanque de carga, de acero inoxidable AISI 316L, dispuesto bajo la tubería correspondiente. Los colector transversales de carga están dispuestos en dos capas y disponen de bridas de presentación situadas a unos 3 metros de la borda.
- Un colector transversal para el tanque de drenaje
- Un manifold colector sobre la bandeja de goteo en la banda de babor, y conectado a dos colectores transversales.

El sistema de drenaje se acciona por medio de eyectores portátiles accionados neumáticamente, los cuales están situados en cubierta. La conexión de los eyectores se realiza en cada tronco de la bomba de carga. Los eyectores descargan en una línea principal de drenaje dispuesta a lo largo de la cubierta principal con terminación en el tanque de drenaje.

El sistema de drenaje se acciona por medio de eyectores portátiles accionados neumáticamente, los cuales están dispuestos en cubierta

En cada tanque de carga se ha dispuesto una escotilla circular de acero inoxidable AISI 316, de 850 mm de diámetro de abertura libre y una altura de brazola de 800 mm, dimensionada para una sobrepresión de 0,7 bar.

En la cubierta principal cerca del manifold se ha instalado una grúa electrohidráulica, de 4 tons de capacidad de elevación a un alcance máximo de 23 metros, adecuada para el manejo de las mangueras de carga. Tiene un alcance mí-

En una política de constante mejora PANELFA S.L. , comercializa una amplia gama de productos que pretende cubrir todas las alternativas y ofrecer una solución global.

Los paneles fabricados a base de lana de roca, aislan acústicamente consiguiendo una absorción del sonido entre 33 y 48.6 dBA.

Las puertas B15 fabricadas bajo patente de BD SYSTEMS PRODUCTS LTD, han sido probadas y testadas por organismos competentes, y su instalación ha demostrado que son aptas para la mayoría de las condiciones.

Su fácil instalación y montaje es una de las propiedades más atractivas del producto, que lo hacen inmejorable para la construcción de mamparos y cubiertas tanto en buques como en obra civil.

PANELFA

FABRICACION DE PANELES

Apartado de Correos 4092 • 36207 Vigo

Teléfono y Fax: 986 26 62 95

Fabricación y comercialización bajo patente de B.D Systems Products Ltd. (Inglaterra)

DET NORSKE VERITAS 1864

Lloyd's Register

MSA
MARINE SAFETY AGENCY

nimo fuera del costado del barco de 4 m, y una velocidad de elevación de 10 m/min a plena carga.

El buque dispone en el local de control de carga de una unidad de control y monitorización de la descarga. El sistema consta de los siguientes componentes principales:

- Monitor de control de hidrocarburos.
- Medidor de flujo.
- Unidad de control central.
- Sistema de muestras.
- Sistema de control de la descarga.

Sistema de calefacción de la carga líquida

La calefacción de la carga se realiza mediante aceite térmico en serpentines de doble lazo situados en los tanques de carga. El aceite térmico se calienta por medio de intercambiadores de calor de aceite térmico/aceite térmico situados en la caseta de cubierta a proa de la popa y que se conduce hasta los serpentines de calefacción de los tanques de carga.

El buque dispone en la cámara de máquinas de dos calentadores (calderas) de aceite térmico, de 4.200 kW, cada uno, capaces de suministrar el 50 por ciento del requisito de calefacción de la carga y provistos de una bomba de circulación con una capacidad de al menos el 50 por ciento del flujo requerido para la capacidad total de calefacción. La temperatura de llenado del aceite térmico en las cámaras de combustión no será superior a 320 ºC.

El buque dispone también de un calentador (caldera) de aceite térmico alimentado por los gases de exhaustación del motor propulsor, de 600 kW, situado en el guardacalor, para el suministro de aceite térmico al circuito primario en serie con los dos calentadores que queman fuel oil.

El sistema de calefacción de la carga es capaz de mantener la temperatura de la carga completa de HFO con 380 cSt de viscosidad a una temperatura de 75ºC y de mantener la temperatura de la carga de HFO de 380 cSt de viscosidad transportado en las secciones de los tanques 1, 2, 7 y 10 a 95ºC, con una temperatura del mar de 0 ºC y del aire ambiente de – 15 ºC. La capacidad de calefacción es suficiente para elevar la temperatura de la carga completa de HFO de 380 cSt de viscosidad desde 44 ºC hasta 71 ºC en un tiempo de 96 horas, con una temperatura del aire ambiente de – 5 ºC y del agua del mar de 0 ºC. La temperatura del aceite térmico se controla automáticamente.

En el local de control de carga y en el puente de gobierno se han dispuesto *readout* de la temperatura de la carga y alarmas.

Planta de relicuefacción de la carga de gas licuado

Los tanques de carga núms 3, 4, 7 y 8, de babor y estribor, son adecuados para el transporte de gas licuado (butadieno, butileno, n-butano iso-butano, y C4-vapor) a una temperatura de – 10 ºC. El buque puede transportar simultáneamente dos grados diferentes de carga licuada, repartidos entre un 60 y un 40%, respectivamente.

La carga vaporizada en todos o alguno de los tanques citados anteriormente es aspirada hasta la planta de relicuefacción y una vez enfriada/licuada retorna a los tanques en estado líquido y, por tanto, manteniendo la presión del tanque muy por debajo del punto de seguridad de las válvulas. La presión de aspiración (presión del tanque de carga) del gas iso-butano hasta las unidades de relicuefacción es de 0,35 bar.

La calefacción de la carga se realiza mediante aceite térmico en serpentines de doble lazo situados en los tanques de carga

La planta de refrigeración/relicuación es de sistema directo en el que la carga evaporada se comprime, condensa, y después retorna a los tanques de carga. Es capaz de relicuar simultáneamente dos tipos diferentes de carga y ha sido diseñada para una transmisión de calor en el interior de los tanques de carga en condiciones tropicales a temperaturas de 32 ºC del agua del mar y de 45ºC del aire ambiente. Consta de tres unidades de relicuefacción idénticas, que tienen una capacidad del 100% de la capacidad máxima requerida para el grupo 2 de los tanques de carga y que contengan el tipo de carga que requiera la máxima refrigeración. Una de las unidades está normalmente de reserva de las otras dos en funcionamiento.

La carga vaporizada llega desde los 8 tanques hasta la planta de relicuefacción por una tubería dispuesta para ello. En el local del compresor se ha dispuesto la interconexión entre las dos tuberías principales de retorno de líquido, permitiendo que cualquiera de las unidades de relicuefacción sirva a algún grupo de tanques de carga.

El buque dispone de dos electrobombas de refrigeración de agua salada para los condensadores, de 500 m^3/h de capacidad a 4 bar, una de ellas de reserva.

Sistema de aireación y ventilación de los tanques de carga

Cada uno de los tanques de carga y tanques de drenaje está provisto con una línea de ventilación/desgasificación desde la escotilla del tanque, dotada con una válvula de presión/vacío y una tobera de alta velocidad, con una sobrepresión de 0,20 bar y un efecto de vacío de 0,035 bar. Los vaporeas se conducen y descargan al nivel requerido sobre la cubierta principal.

Las válvulas de presión/vacío están situadas en cuatro torres de ventilación, dos a popa y las otras dos a proa, en cada lado de la pasarela.

Todas las líneas de ventilación de los tanques se juntan en dos estaciones *risers* de ventilación central, con una pasarela como soporte para los *risers,* los cuales están interconectados a ambos lados de la pasarela por una plataforma de trabajo en la parte alta, para acceso a las válvulas de presión/vacío. Los *risers* de ventilación pueden conectarse mediante válvulas y mangueras a las líneas de tierra de retorno de gas/vapor.

La carga vaporizada llega desde los 8 tanques hasta la planta de relicuefacción por una tubería dispuesta para ello

Las salidas de ventilación terminan en un mástil en el extremo de popa del grupo de tanques de carga de proa, y con salidas de gas al menos a 6 metros por encima de la pasarela. La descarga del gas se dirige hacia arriba y se ha dispuesto de forma que se minimice la entrada de agua o nieve al sistema de ventilación. En las salidas de la ventilación se han montado pantallas de protección adecuadas para prevenir la entrada de objetos extraños.

La desgasificación de los tanques de carga se realiza utilizando la planta de nitrógeno. Entre el compartimento de nitrógeno situado en popa y la estación del manifold en el centro del buque se ha montado una tubería de nitrógeno.

Para la desgasificación se conectan mangueras entre las salidas de nitrógeno y los colectores transversales del correspondiente tanque de carga.

Se han dispuesto dispositivos para que no se produzca el retroceso de los vapores de la carga hacia el compartimento de nitrógeno.

Se han instalado dispositivos para que no se produzca el retroceso de los vapores de la carga hacia el compartimento de nitrógeno

Los tanques de agua de lastre y los cofferdams en la zona de los tanques están provistos con una válvula de presión/vacío en el tubo de aireación.

El buque está provisto de un sistema fijo de deshumidificación y de ventilación de los tanques de carga, que está situado en la caseta a proa. La capacidad de ventilación es de 20.000 m^3/h a 7.000 Pa y 40 ºC, mientras que la de secado del aire es de 4.000 m^3/ a 6.000 Pa. El aire seco en el deshumidificador se calienta por medio de aceite térmico.

La unidad de deshumidificación para secado está conectada a las líneas principales de carga. Las admisiones de aire están dispuestas de forma que se evite la entrada de agua y están provistas de filtros de sal.

El buque está provisto con cuatro ventiladores portátiles, accionados por aire, del tipo de eyector, de 5.000 m^3/h cada uno.

Sistema de gas inerte

Para inertización de los tanques de carga, el buque tiene instalado, en un local separado en popa, un generador de nitrógeno del tipo de membrana, de 1.900 Nm^3/h (con 8% de O_2) a 13 bar, con dos compresores de tornillo, enfriados por agua dulce, y una botella de 10 m^3 a 13 bar.

Se ha dispuesto una línea de suministro de nitrógeno desde la botella hasta las torres de ventilación y manifold de carga y hasta las estaciones de servicio en cada sección de tanques de carga.

Todos los tanques de carga están equipados con tres sensores de temperatura que disparan una alarma visual y audible por alta y baja temperatura

En las torres de ventilación se han dispuesto válvulas y acoplamientos rápidos para la realización de las conexiones con los risers de ventilación de la carga por medio de manguera flexible. La línea de nitrógeno desde el panel de reducción hasta las torres de ventilación es de acero inoxidable AISI 316L.

Para inertización de los tanques de carga, se usan las líneas de retorno de vapor con conexión a la línea de nitrógeno procedente desde el generador de nitrógeno, o con conexión a tierra para la recepción de nitrógeno desde tierra durante la descarga.

Para agotamiento de las bombas y líneas de carga se usa nitrógeno, habiéndose dispuesto una línea de suministro desde la botella de nitrógeno hasta las conexiones de agotamiento en las bombas /líneas, a través de una estación de reducción con válvulas de reducción desde 12 a 6 bar y desde 6 hasta 0,2 bar.

El buque cuenta con los dispositivos necesarios para mantener automáticamente la presión del gas inerte a 0,07 bar.

Para inertización de los tanques de carga que requieran una pureza del 100 por ciento se usa una batería de 24 botellas de N_2, cada una de ellas de 50 litros/200 bar. La planta de botellas de N_2 está situada en el local de N_2 y conectada al sistema de N_2 mediante válvulas de reducción. Las botellas de N_2 están dentro del alcance de la grúa de manejo de mangueras.

Sistema de retorno de vapor

El buque dispone de ocho líneas de retorno de vapor desde las torres de ventilación de proa y popa con colectores transversales en el área del manifold.

Los tanques de carga están conectados con mangueras de 3 metros de longitud y válvulas de mariposa a las líneas de retorno de vapor en los risers de ventilación situados en las torres de ventilación.

Equipos de sondeo, control y operación del sistema de carga

Las operaciones de carga y lastrado se realizan desde el local de control de carga.

Cada tanque de carga está provisto de dos sensores independientes de alarma por alto nivel, al 95 y al 98 por ciento, respectivamente, del volumen del tanque. Estos sensores de alarma son independientes del sistema de indicación del nivel de los tanques, y ambos disparan alarmas visual y audible en el local de control de la carga con extensión en la cubierta.

Todos los tanques de carga están equipados con tres sensores de temperatura que dispara una alarma visual y audible por alta y baja temperatura a los niveles preestablecidos. En el local de control de carga y en el puente de gobierno se han dispuesto paneles de alarmas.

El buque está provisto de un sistema de operación, control y monitorización de la carga, AUTROCARGO 2000, GL-100, suministrado por la empresa Autronica a través de su representante en España la firma Kemia, S.L. En el local de control de carga se ha dispuesto un ordenador de carga y monitorización, basado en un microprocesador, que incluye dos pantallas, dos teclados y una impresora, y que cubre las siguientes funciones:

- Medida y monitorización de nivel en 29 tanques de carga, con sistema de radar.

- Medida y monitorización de la presión atmosférica.
- Medida y monitorización de la presión del gas inerte en los 29 tanques de carga.
- Medida y monitorización de la presión de vapor en 8 líneas de vapor retorno.
- Medida y monitorización de tres temperaturas en cada uno de los 29 tanques de carga (alto, medio y bajo).
- Medida y monitorización de nivel en 15 tanques de lastre mediante sistema electroneumático conectado al equipo principal de Autronica mediante bus serie.
- Medida y monitorización de la presión en 30 líneas de carga.
- Medida y monitorización de la presión en las bombas de lastre y limpieza de tanques.
- Medida y monitorización de 4 calados con cálculo de escora y trimado.
- Medida y monitorización de temperatura y presión en 17 tanques de servicio (fuel, diesel, agua dulce, aceite, etc.).

En la cámara de control de máquinas y en el local de control de carga se ha dispuesto un panel de monitorización del sistema de medida del nivel de los tanques de HFO, gas oil, agua de lastre, agua dulce potable y técnica, del tipo de medida de presión. Dichos sistemas están conectados on-line al ordenador de carga.

Además, el buque está provisto con un equipo portátil de indicación del nivel de los tanques, que también sirve como detector de la interface del agua/aceite, detector de temperatura y toma de muestras de la carga. Para ello, la escotilla de cada tanque de carga está provista de una válvula de bola con tapa de sondeo.

Sistema de limpieza de los tanques

El buque está provisto de un sistema de lavado de los tanques con agua salada o dulce, fría o caliente, mediante 61 máquinas de limpieza de acero inoxidable AISI 316L, de 14 m^3/h de capacidad a 10 bar, cada una, de una tobera de 8 mm con múltiples etapas, y mediante 10 máquinas portátiles, también de acero inoxidable, de 14 m^3/h de capacidad a 10 bar, cada una, de una tobera de 8 mm.

Todos los tanques de carga y tanques de drenaje disponen de escotillas de limpieza, de tamaño adecuado para que sea posible la introducción de las máquinas de limpieza portátiles.

El agua dulce se entrega a las líneas de lavado sobre cubierta por medio de dos bombas de lavado de 90 m^3/h de capacidad a 12 bar, cada una, accionadas por motores hidráulicos de alta presión. Las bombas están situadas en la cámara de bombas y aspiran de los tanques de agua dulce técnica y de las tomas de mar.

Las líneas de limpieza están dispuestas de forma que sea posible el drenaje y con puntos de drenaje en sitios bajos. Todas las líneas de carga están provistas de acoplamientos rápidos para soplado de aire comprimido o vapor.

Para calefacción del agua de limpieza de los tanques, salada y dulce, el buque está equipado con dos intercambiadores de calor, situados en la caseta a proa de la poop. Desde los calentadores de aceite térmico situados en la cámara de máquinas se suministra aceite térmico a dichos intercambiadores, que tienen capacidad para calentar el agua de lavado hasta una temperatura de 80 ºC cuando la temperatura del agua del mar es de 10 ºC, y entregarla a seis máquinas de limpieza.

El intercambiador de calor del agua dulce tiene una regulación automática de la temperatura por medio de un regulador electrónico/neumático PID, que puede establecerse remotamente desde el local de control de carga.

En la cámara de control de máquinas y en el local de control de carga se ha dispuesto un panel de monitorización del sistema de medida del nivel de los tanques

A ambas bandas de la cubierta principal se han dispuesto dos líneas principales de lavado, con ramales y conexiones a los dispositivos de limpieza y diseñadas para la operación simultánea de doce máquinas de limpieza. El buque lleva a bordo 12 mangueras de longitud estándar, provistas de acoplamiento rápido. En cada lado del manifold se ha dispuesto una estación para limpieza de las líneas y mangueras de carga.

El procedimiento del sistema de limpieza de los tanques cumple con las regulaciones de MARPOL.

El agua salada se entrega a través del calentador de limpieza del tanque o directamente a la máquina de limpieza sobre la cubierta superior desde la toma de mar, o por medio de una bomba de limpieza o bomba de contraincendios.

Los residuos de aceite y agua en el tanque de slops se transfieren al manifold de carga o se descargan del buque a través del sistema de control y monitorización del contenido de hidrocarburos.

El buque está provisto de dos pescantes portátiles de 0,5 tons de capacidad para manejo de las máquinas de limpieza, cada uno de ellos provisto de un chigre accionado neumáticamente.

Planta de propulsión

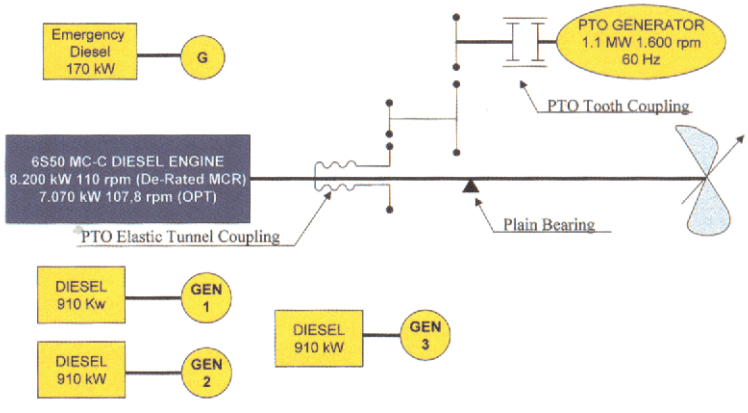
El buque está propulsado por un motor diesel lento Manises Diesel - MAN B&W 6S50MC-C, de dos tiempos, inyección directa, turboalimentado, que desarrolla una potencia de 8.200 kW a 110 rpm y que acciona una línea de ejes (constituida por un eje intermedio de 312 mm de diámetro, un eje de distribución de aceite y un eje de cola) y una hélice de paso controlable Ulstein, 4 palas, 5,8 metros de diámetro, fabricada de CuNiAl. El motor propulsor está derateado con el fin de optimizar su consumo.

Lleva acoplado a proa un amortiguador de vibraciones torsionales marca Holset tipo 2160 x 350, con el fin de controlar los esfuerzos torsionales dentro de los límites aceptables.

El buque está propulsado por un motor diesel lento Manises Diesel - MAN B&W 6S50 MC-C, de dos tiempos, inyección directa, turboalimentado

El motor propulsor puede consumir HFO con una viscosidad de 700 cSt a 50 ºC y dispone de una PTO marca Renk SHHII 1280.2.760, que eleva en dos etapas la velocidad del motor hasta la necesaria por el generador de cola de 1.100 kW a 1.800 rpm. La PTO se une al motor mediante un acoplamiento elástico Vulkan RATO-S G3921, tipo túnel, con unos requerimientos de inercia, flexibilidad, y amortiguamiento determinados para este proyecto.

Entre la PTO y el generador de cola existe un acoplamiento dentado, marca Renk, con el fin de absorber posibles desalineaciones entre ambos. Está dimensionado para que no haya problemas en bajas cargas.



Manises Diesel realizó la ingeniería básica de los equipos junto con todos lis cálculos dinámicos de vibraciones y alineación racional con el fin de optimizar el diseño de todos los componentes suministrados. Como fabricante/diseñador del componente más determinante de la planta, como es el motor propulsor, Manises Propulsión fue responsable de la coordinación para la definición del control integrado de ésta.

La empresa Cedervall ha suministrado la chumacera oscilante Cedervall CHON-350 con sensor de temperatura, mientras que Centramar ha suministrado el cierre de bocina COASTGUAARD de Deep Sea Seals/John Crane Marine, modelo anticontaminación que cumple con las normas OPA 90 de EE.UU., y funciona por simple gravedad, sin electrónica ni necesidad de bombas de aceite o aire.

El buque cuenta también con un sistema de diagnosis del motor propulsor NK-100, que permite medir la presión e inyección en cada cilindro del motor principal. La lectura completa en los 6 cilindros permite calcular la presión media indicada (MIP) del motor principal. Este equipo permite almacenar curvas abiertas y diagramas cerrados de presión para su posterior comprobación en el tiempo, y que el personal a bordo pueda ser capaz de adelantarse a posibles fallos y deterioros del motor y sus partes

El buque cuenta con un sistema de diagnosis del motor propulsor NK-100, que permite medir la presión e inyección en cada cilindro del motor principal

El sistema, suministrado también por Autronica - Kemia, consta de:

- Workstation.
- Sensor de combustión rango 150 bar.
- Sensor de inyección rango 150 bar.
- 6 válvulas de presión inyección taradas a a 1200 bar.
- Sensor de revoluciones magnético.
- Sensor de presión de aire de barrido de rango 0 - 4 bar.

Planta eléctrica

La energía eléctrica que el buque necesita a bordo es suministrada por:

- Tres grupos electrógenos de 910 kW, 440 V, 60 Hz, cada uno, montados elásticamente sobre una basada común.

- Un grupo electrógeno de emergencia, de 150 kW, 440 V, 60 Hz, para el suministro de la energía eléctrica requerida en la condición de emergencia, incluyendo el funcionamiento del equipo de gobierno, bomba de sentinas y bomba de contraincendios de emergencia.

- Un generador de cola accionado por la PTO del motor propulsor, de 1.100 kW, capacidad suficiente para cubrir la carga eléctrica requerida durante la navegación normal del buque, con los sistemas de calefacción y ventilación de los tanques, planta de aire acondicionado, bombas de lastre y bombas de lavado de los tanques funcionando simultáneamente.

El buque está provisto de un sistema de control de carga (CCS), para controlar la maquinaria auxiliar y otros equipos necesarios para asegurar que el sistema de carga del buque trabaje adecuadamente. La estación de control de la carga está situada en el local de control de carga.

El buque está provisto de un sistema de control de carga (CCS), para controlar la maquinaria auxiliar y otros equipos necesarios

Equipos auxiliares

El buque está equipado con los siguientes equipos auxiliares de casco y máquinas:

- Dos generadores de agua dulce Alfa Laval, marca Nirex tipo JWSP26-C100, de 30 t/día de capacidad,
- Una planta de tratamiento de aguas residuales, del tipo de gravedad, dimensionada para 5 personas.
- Un separador de sentinas de 3 m3/h., PASH - Blohm + Voss
- Una bomba de trasiego de fuel oil pesado, de 25 m3/h a 3 bar.
- Un equipo de purificación de combustible y aceite, suministrado por Westfalia y compuesto por:
  - Un módulo doble con dos separadoras centrífugas autolimpiables, tipo OSA 2414-0136-066/25 UNITROL, de 2.550 l/h de capacidad operando con combustible IFO 700 de 1.010 kg/m^3 de densidad a 15 ºC, preparadas para descargas totales o parciales. Cada separadora incluye su propia unidad de control, filtros, válvulas, y calentadores. Dispone de una salida de alarma agrupada con un contacto libre de tensión, normalmente cerrado, que abre al producirse una alarma en el local de control de carga del buque.
  - Un módulo formado por dos bombas de husillos de 2.550 l/h, con todos sus accesorios.
  - Un módulo formado por una separadora centrífuga automática, autolimpiante, de 500 l/h operando con combustible M.D.O. de 980 Kg/m^3 de densidad a 15 ºC, de descargas parciales. Incluye su propia unidad de control, filtros, válvulas, calentador, etc. Un módulo formado por una bomba de husillos de 500 l/h, con todos sus accesorios.
  - Un módulo formado por dos separadoras centrífugas automáticas, autolimpiantes, de 1.200 l/h de capacidad operando con aceite detergente. Cada separadora incluye su propia unidad de control, filtros, válvulas, calentador, etc.
  - Un módulo formado por dos bombas de husillos de 1.200 l/h cada una, incluyendo filtros en la aspiración, válvulas, manómetros y manovacuómetros.
  - Una unidad C.I.P. completa.

  Todos los módulos de separadoras disponen de una salida de alarma agrupada con un contacto libre de tensión, normalmente cerrado, que abre al producirse una alarma en el local de control de carga del buque.
- Dos compresores de aire de 75 Nm^3/h de capacidad.
- Dos botellas de aire de arranque de 2.500 litros de capacidad.
- Tres bombas de refrigeración de agua salada.
- Dos bombas de refrigeración de agua dulce, a alta presión.
- Tres bombas de refrigeración de agua dulce, a baja presión.
- Dos bombas de aceite lubricante.
- Dos enfriadores del sistema de refrigeración centralizada, Alfa Laval, tipo M20-MFM con 255 placas de titanio.
- Un precalentador de agua del motor propulsor, Alfa Laval, tipo CBM 26-34.
- Un enfriador de aceite, Alfa Laval, tipo M15-BFGB con 572 placas AS9ISI.
- Un enfriador de agua de camisas, Alfa Laval, tipo M10-MFM con 33 placas AISI.
- Un equipo para la adición de cloro al circuito de agua salada de refrigeración y un equipo dosificador para tratamiento del agua de refrigeración de motores, suministrado por Heleno-Española de Comercio.

Gobierno y maniobra

El buque dispone de un timón compensado, de alta sustentación, fabricado de planchas de acero y relleno con pintura bituminosa. El sistema de gobierno es del tipo de álabe rotatorio, accionado hidráulicamente y consta de dos unidades de bombas hidráulicas independientes accionadas por motores eléctricos.

El buque dispone de un timón compensado, de alta sustentación, fabricado de planchas de acero y relleno con pintura bituminosa

Para mejora de la maniobrabilidad, el buque dispone de una hélice transversal de maniobra en proa, de 4 palas y paso variable, fabricada en Ni-Al bronce, accionada por un motor eléctrico de 730 kW.

REGENASA

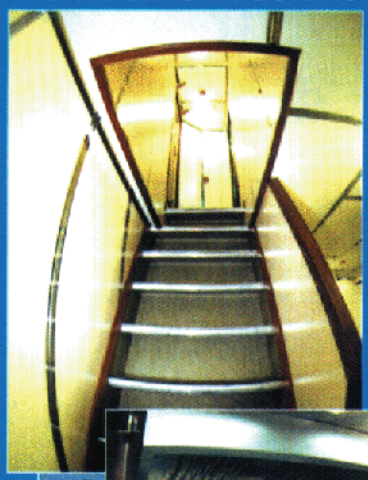
REPARACIONES GENERALES NAVALES, S.A.

UNA BUENA PESCA Y UNA BODEGA BIEN AISLADA, ES LA GARANTÍA DE UNA INMEJORABLE CAMPAÑA

AISLAMIENTO DE BODEGAS, TUNELES DE CONGELACIÓN Y PARQUES DE PESCA:
A base de inyección de espuma de Poliuretano forrado con tableros "Permali" de 11 mm, de espesor en pisos y tableros Fenólicos en el resto.
CARPINTERIA NAVAL
ESTRATIFICADOS DE POLIESTER
GAMBUZAS FRIGORÍFICAS

PUERTAS FRIGORIFICAS
AISLAMIENTO DE TUBERIAS DE FRIO
A base de coquilla de Poliuretano y estratificado de Poliester.
FORRADO DE CUBIERTAS
Madera de Pino y Elondo
AISLAMIENTO DE TUBERIAS DE CALOR
A base de coquilla de Fibra de Vidrio forrada con chapa de aluminio anticorrosiva

ACOMODACIONES LLAVE EN MANO
Comprendiendo:
-Mamparas y puertas homologadas
-Techos incombustibles
-Perfilería
-Mobiliario de madera
-Pavimentos



Bajada a la Lagoa dirección Espiñeiro - Teis - Apartado de correos 4076 - 36207 VIGO
Telfs.: 986 27 92 82 / 986 37 70 37 - Fax : 986 26 48 40

Sistema de fondeo, amarre, salvamento y contraincendios

El buque dispone de: a) tres anclas tipo Hall, de 4.210 kg , cada una, con caña acortada en un 10%, sin grillete de arganeo y con giratorio unido directamente a la caña; b) Cadena de ancla de 58 mm de diámetro y 577,5 m de longitud, grado 3, formada por: 4 largos de 27,5 metros, cada uno, con eslabón grueso y final en un extremo, 17 largos de 27,5 metros, cada uno, con todos los eslabones normales, y 22 grilletes de unión tipo Kenter (2 de respeto); c) 1 ancla Hall de 2.805 Kg; y d) 1 tira de aprox. 1,83 metros de cadena con contrete de 42 mm de diámetro, grado 3, formada por un grillete de ancla tipo D, un eslabón final, un eslabón grueso, un giratorio, tres eslabones gruesos, un eslabón final y un grillete de unión tipo D. Todos los elementos anteriores han sido suministrados por Vicinay Cadenas.

En la cubierta castillo se han dispuesto dos molinetes/chigres de amarre combinados de 15 tons de SWL c.u. con cabirones desembragables, dos tambores desembragables para cabo de fibra, y un barbotén.

En la toldilla de popa lleva dos chigres de amarre de 15 tons de SWL, con un cabirón y dos tambores desembragables para 220 metros de cabo de polipropileno de 5 pulgadas, 12 m/min en la primera capa, y con control manual. Cada grupo de chigres de amarre posee una consola de control remoto común, una en cada costado.

El buque está provisto de los siguientes elementos de salvamento:

- Un bote de caída libre resistente al fuego, con capacidad para 25 personas.
- Dos balsas salvavidas inflables para 25 personas cada una.
- Una balsa salvavidas inflable para 6 personas.
- Un bote M.OB inflable accionado por un motor fuera borda.
- Un pescante para elo bote anterior.

El buque cuenta con un sistema de detección de incendios BS100, con 4 lazos de detección y 180 sensores repartidos por todos los locales, incluyendo zonas Ex. El sistema ha sido suministrado por Navia Maritime, de Autronica.

El buque cuenta con sistema de detección de incendios BS100, con 4 lazos de detección y 180 sensores repartidos por todos los locales

El sistema de contraincendios, suministrado por Unitor, consta de:

- Un sistema fijo de CO_2 para los espacios de maquinaria y cámara de bombas.
- Un sistema de contraincendios mediante CO_2 para protección de los conductos de la cocina.
- Un sistema de contraincendios mediante CO_2 para protección de los colectores de escape del motor propulsor.
- Un sistema de extinción mediante espuma para protección de la cubierta, compuesto por cinco monitores lanza agua/espuma, 9.000 litros de espumógeno y todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento.
- Sistema de pulverización de agua, de acuerdo con el código IGC.
- Sistema de pulverización de agua de acuerdo con el código IBC para P.O., para el área de carga.
- Extintores portátiles, mangueras, trajes de bombero, etc.

El buque dispone de un sistema de protección catódica adecuado para un intervalo entre varadas de 3 años

Pintura y protección catódica

En el *Mont Blanc* se ha aplicado el siguiente esquema de pintado, con productos suministrados por Jotun Ibérica:

Fondos planos
Chorreado Sa 2.5 de uniones de soldadura, quemaduras y daños en el shopprimer.
1 x 50 µ PENGUARD PRIMER ROJO (epoxy puro).
1 x 150 µ JOTAMASTIC 87 ALUMINIUM (epoxy-mastic).
1 x 100 µ SAFEGUARD darkbrown (tar-epoxy).
2 x 80 µ a/f seamate hb 33 (autopuliimentable).
Fondos verticales
Chorreado Sa 2.5 de uniones de soldadura, quemaduras y daños en el shopprimer.
1 x 50 µ PENGUARD PRIMER ROJO.
1 x 150 µ JOTAMASTIC 87 ALUMINIUM.
1 x 100 µ SAFEGUARD darkbrown .
2 x 140 µ a/f seamate hb 33.

Costados, cubiertas, superestructura, amuradas
Chorreado Sa 2.5 de uniones de soldadura, quemaduras y daños en el shopprimer.
1 x 150 µ JOTAMASTIC 87 aluminium.
1 x 150 µ JOTAMASTIC 87 gris.
1 x 50 µ HARD TOP A/S (poliuretano).

Tanques de lastre y agua técnica
Chorreado completo Sa 2.5.
3 x 125 µ PENGUARD HB gris/rojo/gris (dos stripcoats).

Espacios vacíos y cofferdams
Chorreado completo Sa 2.5.
2 x 125 µ PENGUARD HB rojo/gris (un stripcoat).

Interiores acero visto
Cepillado St 2.
1 x 100 µ MAMMUT PRIMER gris (alcidico-uretanado).
1 x 100 µ MAMMUT TOPCOAT blanco (alcidico-uretanado).

Los tanques de carga de acero inoxidable no llevan tratamiento.

El buque está provisto de un sistema de protección catódica adecuado para un intervalo entre varadas de 3 años. El casco, las tomas de mar, timón, y túnel de la hélice de maniobra de proa poseen ánodos de sacrificio de zinc puro o equivalente de al menos 30 kilos para cada toma de mar.

Acomodación

El buque dispone de acomodación para una tripulación de 21 personas, repartidas en 11 camarotes individuales para tripulantes, cinco camarotes individuales para Oficiales, y 4 Suites. Además, dispone de 1 camarote para el armador y otro para el práctico.

El buque cuenta también con los siguientes locales: Comedor de oficiales, comedor de tripulantes, oficina, hospital, cocina, lavandería, pañol de víveres secos y gambuza de víveres refrigerados.

La acomodación ha sido proyectada, construida y equipada de acuerdo con la práctica normal para los buques de este tipo.

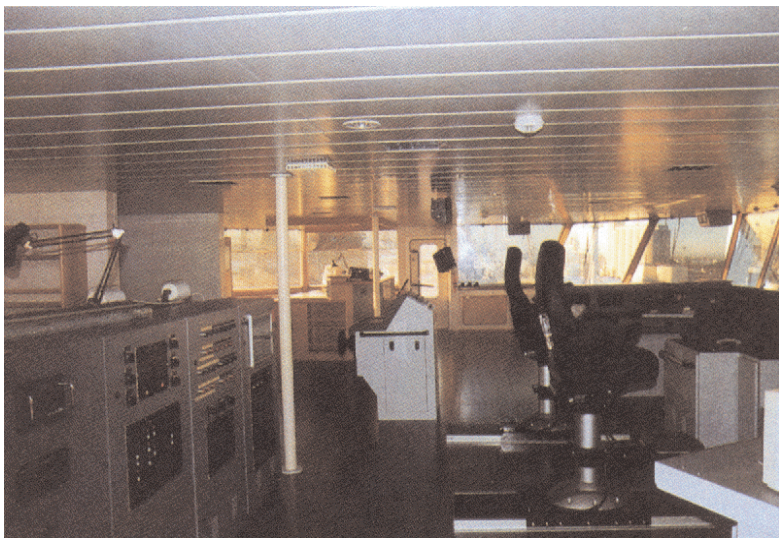
La altura libre en los camarotes y áreas públicas es de 2,1 m, excepto en los aseos privados. En las zonas de acomodación los puntos de luz y aparatos de alumbrado se han situado preferiblemente en los mamparos y, en los casos en que esto no haya sido posible, se han colocado en un hueco en el techo. Los aseos son modulares de tipo prefabricado.

La zona de acomodación, incluido el puente de gobierno y el local de control de carga, dispone de un sistema de aire acondicionado, suministrado por Unitor, que ha sido proyectado para el 30 por ciento de recirculación de aire y mantener una temperatura interior de 24 ºC y 50 % de H.R. cuando la temperatura exterior es de 28 ºC y 80 % de H.R., una temperatura interior de 29 ºC y 50 % de H.R. cuando la temperatura exterior es de 35 ºC y 70% de H.R., y una temperatura interior de 20 ºC y 50 % de H.R. cuando la temperatura exterior es de – 15 ºC.

Equipos de navegación y comunicaciones

El puente de gobierno ha sido diseñado para que incluya las siguientes estaciones de trabajo para navegación, vigilancia del tráfico/maniobra, planificación de la ruta, gobierno manual, y entrada en dique. Está equipado con:

- Dos radares, uno de 3 cm y el otro de 10 cm, con monitor de color y ambos con funciones ARPA.
- Una unidad de Presentación de Cartas Electrónicas,
- Un sistema DGPS constituido por:
- Un navegador DGPS/control/presentación
- Un sistema de antena completa para señales de baliza IALA y DGPS
- Interface NMEA con el sistemas de navegación y GMDSS.
- Un sistema de monitorización y alarma para avisar de tráfico o mantenimiento de la ruta inapropiados respecto a la ruta prevista.
- Un girocompás con repetidores en la consola del puente y mamparo frontal del puente de gobierno y en la consola de cada alerón del puente y otro en el local del servomotor.
- Un piloto automático.
- Un compás de 165 mm



El puente de gobierno ha sido sieñado para que incluya las estaciones de trabajo para navegación, vigilancia del tráfico-maniobra, etc.

- Dos ecosondadores con un transductor en la cámara de máquinas y otro en el local de la hélice de maniobra de proa, y un registrador en el puente de gobierno.
- Un indicador de la profundidad en el mamparo frontal del puente de gobierno
- Una corredera.

En el puente de navegación se ha dispuesto una estación de radio equipada de acuerdo con los requisitos de clasificación y reglas GMDSS para navegación por todas las zonas del mundo (áreas A1, A2, A3). El buque está equipado con los siguientes equipos:

- Un sistema de comunicaciones por satélite INMARSAT-B con servicios de teléfono, datos, telex, y facsímil.
- Un sistema de comunicaciones por satélite INMARSAT – C con telex.
- Un sistema GSM de teléfono móvil, con fax y e-mail.
- Tres radioteléfonos GMDSS VHF para los botes salvavidas.

En el puente de navegación se ha dispuesto una estación de radio equipada de acuerdo a los requisitos de clasificación

- Tres radioteléfonos de VHF, con llamada selectiva digital, y 55 canales.
- Un radioteléfono de VHF instalado en la cámara de control de la carga.
- Cinco radioteléfonos de VHF, portátiles, con cargador.
- Dos radioteléfonos de VHF para el personal de la cámara de máquinas.
- Cinco radioteléfonos de UHF, portátiles, con cargador.

INGENIERIA NAVAL

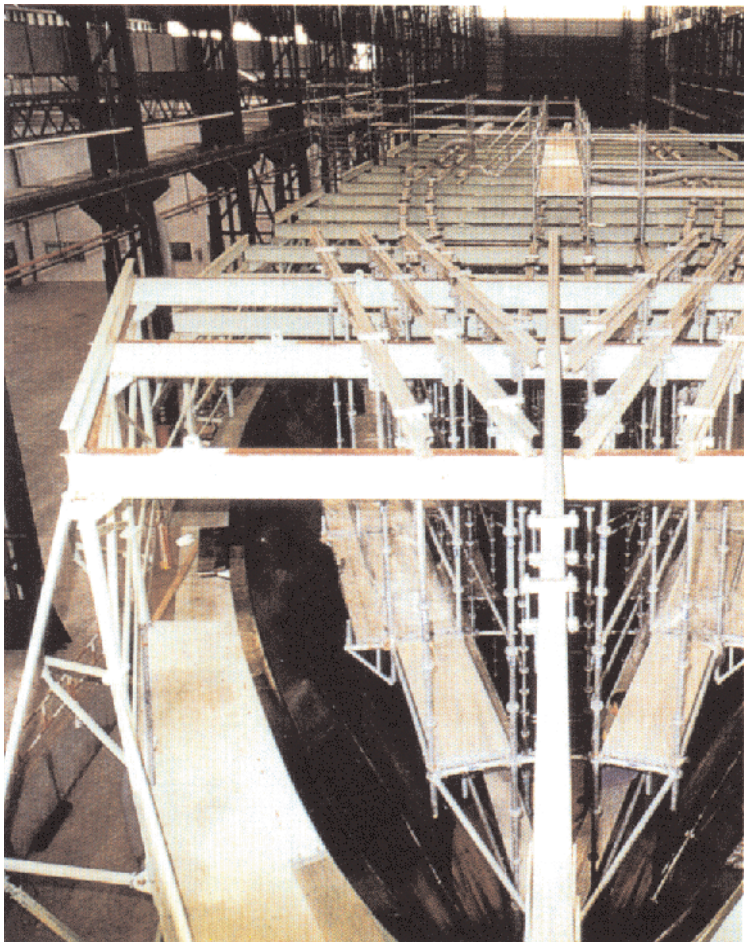
Con setenta años de historia, Ingeniería Naval, es en la actualidad, por muchos motivos la revista lider del sector.

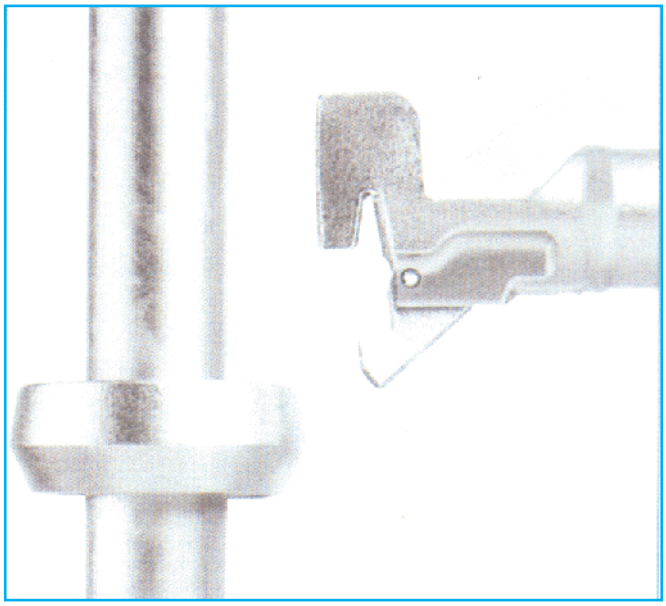
Publicidad en exclusiva:
BAU PRESS
Jorge Juan, 19, 1º Dcha.
Tel.: 91 781 03 38
Fax: 91 575 73 41

TODO VARIABLE

con el andamio modular RUX-VARIANT de capacidad direccional

INFINITA (GRADO 7) Y SU NUEVO SISTEMA DE ENGANCHE POR "DOBLE UÑA" Y ACUÑAMIENTO INDIRECTO





LOS ANDAMIOS ALEMANES RUX-VARIANT DISEÑADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN NAVAL ESTÁN PRESENTES EN "SMM'2000"
HALLE 2 - OG (Stand n° 2134)
HAMBURGO: 26/30 Sep. 2000

CON RUX, LOS ASTILLEROS DISPONEN DE UN SERVICIO CONCRETO O INTEGRADO A SU CONVENIENCIA, Y ASÍ EN UN GRAN NÚMERO DE FACTORÍAS NAVALES EN ESPAÑA:

- Se reduce el número de suministradores, evitando los típicos conflictos de demoras y trabajos en consonancia.

- Se reduce el coste global notablemente al disponer el único suministrador de mayores márgenes.

  – Alquiler y/o compra

  – Montaje y desmontaje

  – Chorreo con arena o granalla

  – Pintura exterior e interior del buque

  – Alumbrado, limpieza, etc....

Nos agradaría poderles demostrar con quién pueden Vds. contar. Solicite hoy mismo informaciones detalladas, a:

Andamios Universales, S.A.
Dr. Javier Parreño Navarro
Calle Reyes Magos, 18
E-28009 Madrid
Tel. 91 434 13 55/56 - Fax: 91 434 13 57

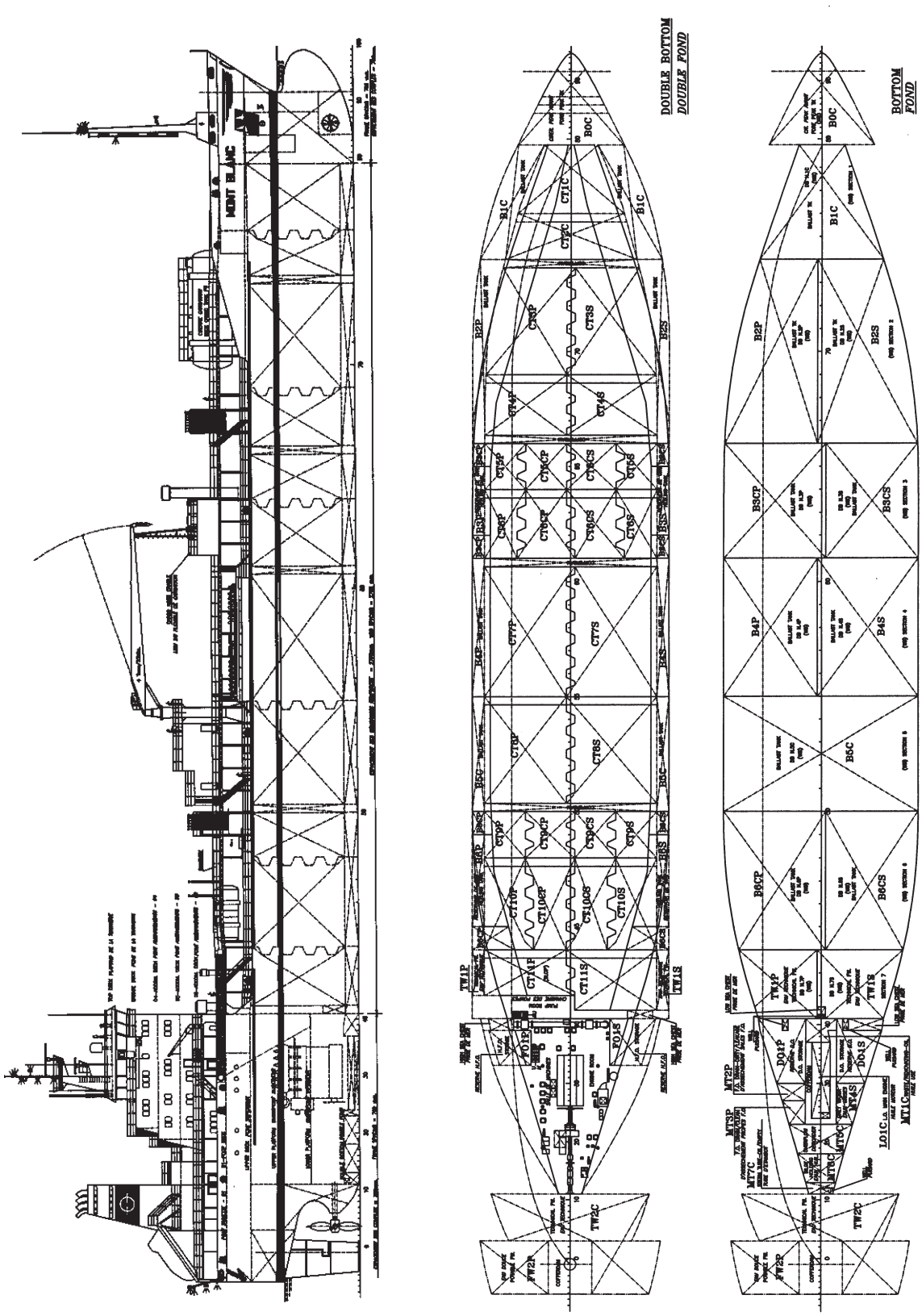
concedido el **DIN EN ISO 9001**

El programa completo para el montaje rentable de andamios

RUX®
Una empresa del Grupo RUX

GÜNTER RUX Gmbh.
P.B. 74 61 D-58125 HAGEN
Tel. 00 49-23 31-47 09-0
Fax. 00 49-23 31-47 09-165

Disposición general



Mont Blanc

Alianza entre Wärtsila y John Crane-Lips

El pasado 14 de febrero Wärtsila NSD y el grupo británico TI, en representación de John Crane-Lips, establecieron una alianza para el desarrollo, *marketing* y ventas de sistemas propulsores combinados de ambas empresas, que están siendo distribuidos bajo la marca Wärtsila-Lips Marine Power Systems.

La alianza entre Wärtsila NSD y John Crane-Lips crea una importante fuerza para suministrar sistemas propulsores navales para prácticamente cualquier tipo de buque en el mundo, ajustando la oferta exactamente a lo que quieran el armador y el astillero.

Bajo el acuerdo de cooperación, Wärtsila NSD actuará como el primer contratista con los astilleros, proporcionando también el diseño y los servicios de gestión del proyecto. Esto significa que dicha compañía se hará cargo de la responsabilidad total del sistema de propulsión, lo que facilitará las cosas para el astillero y el armador al requerirse sólo contactar con una compañía en el caso de que surja algún problema durante el servicio.

La alianza cubrirá la totalidad del mercado marino desde barcos de pesca a VLCC, portacontenedores Panamax, ferries y buques de guerra. Ambas compañías trabajarán juntas en el desarrollo de soluciones que incorporen la última tecnología en sus respectivos campos, lo que esperan que les mantenga a la cabeza del mercado.

Sin embargo tanto Wärtsila NSD como Crane-Lips continuarán vendiendo sus productos individuales por separado, para aquellos clientes que no quieran comprar la totalidad del sistema de propulsión.

Se prevé que el mercado de la construcción naval comercial tenga un crecimiento significativo durante la próxima década; a la vez que el diseño del buque se vuelve cada vez más complejo y se demandan mejores rendimientos, algunos astilleros están eligiendo actuar cada vez más como integradores y receptores de sistemas completos suministrados "llave en mano".

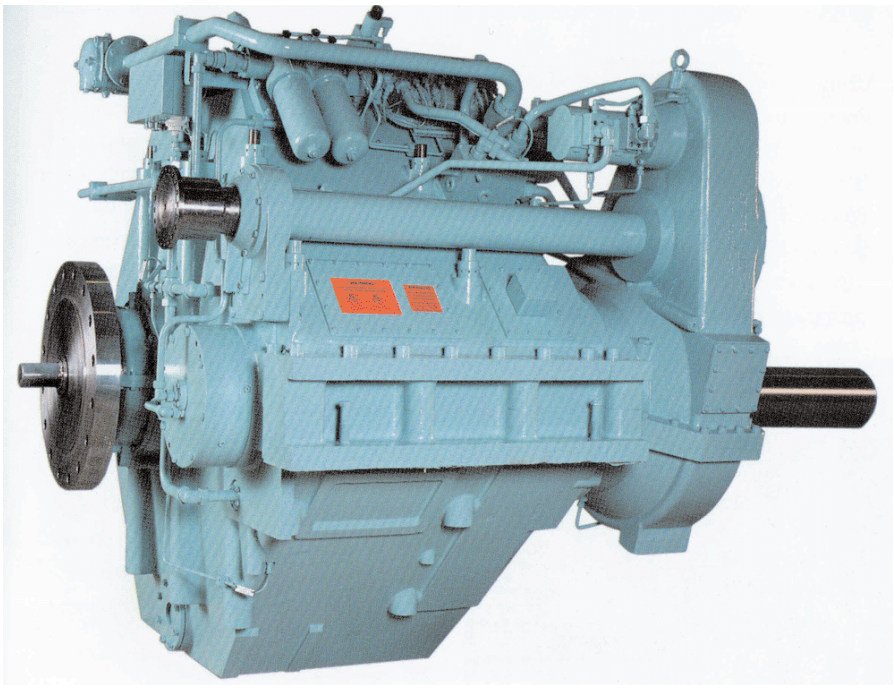
Wärtsila NSD tiene un programa de motores sin rival en cuanto a versatilidad, abarcando motores propulsores de 2 y 4 tiempos desde 720 hasta 66.000 kW, así como los adecuados para actuar como motores auxiliares. En Noruega poseen modernas instalaciones para fabricar hélices de paso controlable en el rango de 2 a 28 MW, reductores y controles de propulsión, conjuntamente con una posibilidades magníficas para el diseño hidrodinámico.

John Crane-Lips es la división naval de John Crane, líder mundial del Grupo TI en sistemas de ingeniería para las industrias marinas y de proceso así como en sistemas integrados de propulsión. Tiene más de 1.200 empleados con cuatro centros operacionales privilegiados: Drunen en Holanda, Havant y Wolverhampton en el Reino Unido, y Toyama en Japón. Tiene, además otras seis fábricas secundarias en Europa y Estados Unidos. Dispone de un amplio catálogo de propulsores para todo tipo de buques, incluidos propulsores de gran tamaño (hasta 12 m de diámetro), hélices transversales de maniobra, de tobera orientable, pods, waterjets, prensaestopas, cojinetes para el eje, lineas de ejes completas y controles de propulsión.

Han suministrado las hélices de paso controlable de mayor potencia en el mundo, de 6 metros de diámetro y 43,27 MW, para su instalación en el crucero *Queen Elizabeth 2*. Sus mayores hélices de paso fijo (de seis palas de 8,95 metros de diámetro y un peso de 94,5 toneladas), han sido instaladas en los portacontenedores de la clase *P&O Nedlloyd Southampton*, que están propulsados por motores Sulzer 12RTA96C de 65,88 MW de potencia, cada uno.

John Crane-Lips también han lanzado recientemente una nueva serie de hélices azimutales destinadas a la industria *offshore* y remolcadores. Son de un diseño sencillo, con pocos componentes y requieren un bajo nivel técnico en la instalación. La unidad completa se suelda en su emplazamiento y todas sus bombas están movidas por la propia hélice.

El grupo británico TI alcanzó unas ventas de 2.700 millones de libras en 1998, emplea a más de 40.000 personas en más de 450 fábricas y dispone de puntos de atención al cliente en más de 45 países.



Buques para transporte de productos forestales con sistema de acceso múltiple RoLo

El astillero polaco Stocznia Gdynia está llevando a cabo la construcción de dos buques RoLo para productos forestales, reforzados para hielo, que han sido encargados por la compañía finlandesa FG-Shipping y que serán utilizados por el armador sueco B&N y por el finlandés Palkkiyhtyma. La entrega de ambos buques está prevista para el primer cuatrimestre del año 2001 y existen opciones para la construcción de otros cuatro buques iguales.

Los buques disponen de cuatro cubiertas a las que el acceso de la carga se realizará a través de los siguientes elementos, suministrados todos ellos por MacGREGOR.

- Una puerta-rampa situada en popa.
- Un sistema de carga lateral, dispuesto en el costado de estribor, con tres elevadores de carga.
- Tapas de escotillas plegables para la cubierta de intemperie de las bodegas 1, 2 y 4, y para la cubierta de entrepuente de la bodega 2.
- Cuatro puertas de mamparo.

El acceso de la carga rodante por popa hasta el nivel de la cubierta de entrepuente se realiza a través de una puerta–rampa de 18 m de longitud (más 3 m de *flaps*), una anchura de 12 m y una abertura de 6,4 m de altura. La rampa se opera por medio de cilindros hidráulicos de actuación directa en cada lado y cierra de modo estanco como una puerta en popa.

El acceso al entrepuente de la bodega de popa se realiza mediante una puerta de mamparo articulada en su parte superior, que se eleva hidráulicamente, ofreciendo una abertura de 21 m de ancho por 6,4 m de alto. En el extremo de proa de esta bodega se ha dispuesto una puerta estanca de mamparo de apertura lateral, constituida por dos secciones que se accionan hidráulicamente y consiguiéndose una apertura de 16,6 m de ancho por 6,2 m de alto.

El sistema de carga lateral, accionado hidráulicamente y que se encuentra dispuesto en el costado de estribor de la bodega número 3, da acceso a los niveles de entrepuente y techo de tanques. Su puerta estanca, de 15,15 m de anchura, cierra unas plataformas de carga, dobles y sencillas, con tres transportadores independientes de 16 toneladas de capacidad. Cuando están desplegadas, las plataformas pivotan hacia afuera de la borda sobre el muelle y unas raíles guía en el casco permiten que su posición sea ajustada a la altura correspondiente al muelle.

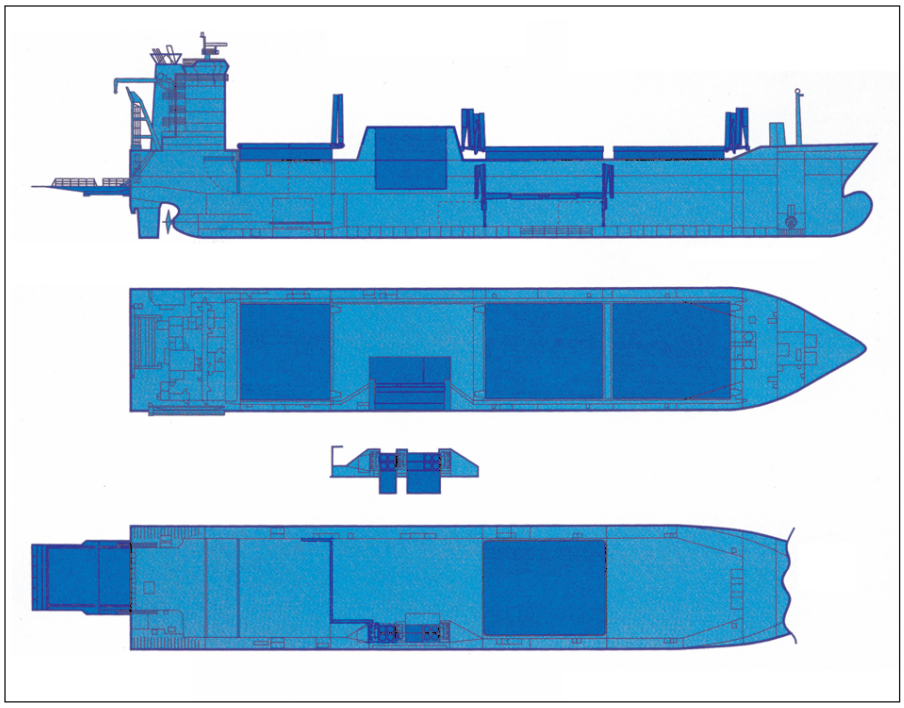
Características principales	
Eslora total	161,10 m
Eslora entre perpendiculares	148,00 m
Manga	25,60 m
Puntal (cubierta entrepuente)	9,00 m
Puntal (cubierta intemperie)	16,30 m
Peso muerto	14.800 ton
Velocidad de servicio	17,5 nudos

Los tres elevadores de carga, conectados a las plataformas, han sido diseñados para manejar una carga de rollos de papel de hasta 16 toneladas, con una velocidad máxima de elevación de aproximadamente 27 m/min.

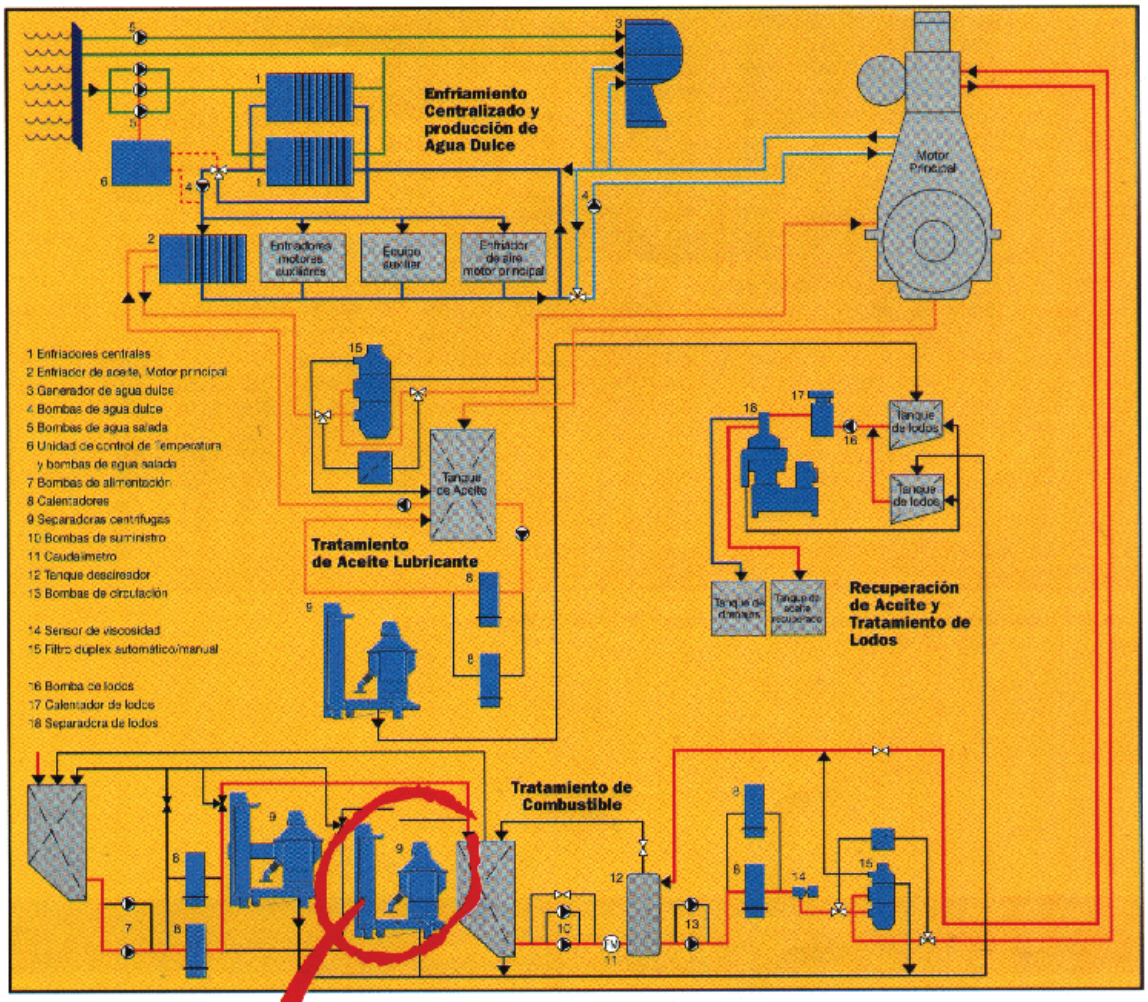
A proa de la bodega 3, sobre el techo de tanques, se ha dispuesto una puerta de mamparo de apertura lateral, que ofrece una abertura libre de 15,88 m de ancho y 5,2 m de altura. Otra puerta de apertura lateral conecta el techo de tanques de las bodegas 1 y 2 , con una abertura libre de 17,4 m de ancho y 5,2 m de alto. Estas dos últimas y las puertas de mamparo del entrepuente se abren mediante cilindros de actuación directa.

Las tapas de escotilla plegables de la cubierta de intemperie de las bodegas números 1 y 2 constan de cuatro paneles sobre los que se pueden transportar contenedores apilados de 20 pies (56 toneladas) o de 40 pies (65 toneladas), ofreciendo una abertura libre de 24,8 m de longitud y 13,5 m de ancho y 24,8 m x 21 m, respectivamente. La bodega número 4 está equipada con una pareja de paneles plegables.

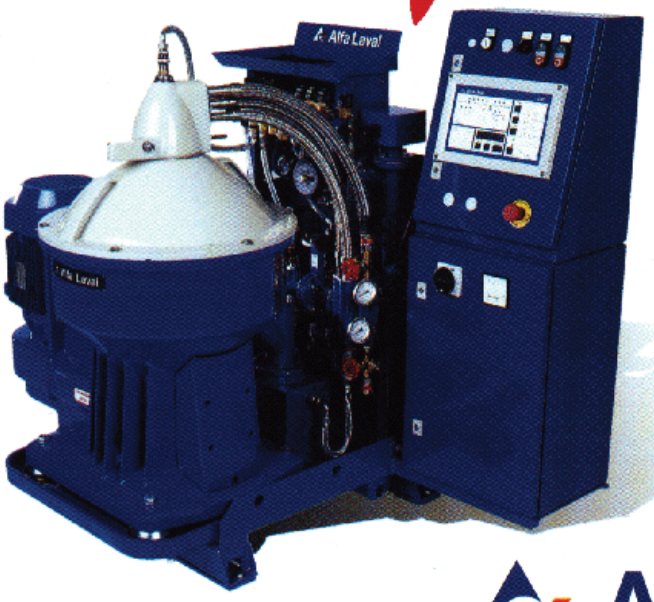
En el entrepuente de la bodega número 2 se han dispuesto 2+2 paneles, operados por cilindros hidráulicos externos, que ofrecen una abertura libre de 24,8 m de largo x 20,24 m de ancho. El conjunto está diseñado para aceptar una carga uniformemente distribuida de 8 ton/m^2 y diversas cargas de vehículos, tales como carretillas elevadoras, vagones MAFI, y unidades *RoLux*.



Soluciones integrales en Cámara de Máquinas



La Unidad de Separación, un gigantesco avance en el tratamiento de aceites y combustibles.



MÍNIMOS COSTES DE INSTALACIÓN

Sus reducidos peso y volumen producen importantes ahorros de transporte, manipulación e instalación.

MÍNIMOS COSTES DE OPERACIÓN

El diseño exclusivo de su rotor resulta en un proceso que permite intervalos entre servicios más largos, con consumos de repuestos para mantenimiento programado menores hasta en un 50%.

MÁXIMO RENDIMIENTO DE SEPARACIÓN

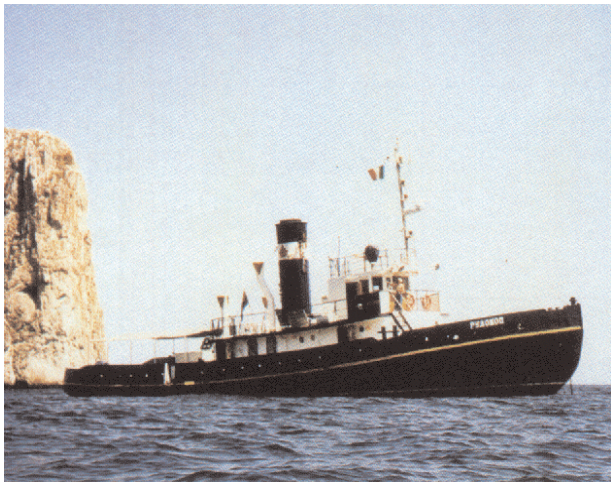
Ensayos especiales en laboratorio han permitido comprobar la obtención de los rendimientos de proceso más altos y estables del mercado.

Alfa Laval

Los especialistas en Separación Centrífuga

Alfa Laval, SA Antonio de Cabezón, 27. 28034 Madrid • Tel. 91 379 06 30 • Fax 91 358 12 55
Barcelona: 93 223 04 80 • Bilbao: 94 425 54 33 • Sevilla: 95 425 24 38 • E-mail: alfa_laval.spain@alfalaval.com

Cathelco forma una alianza con Jotun AS



El grupo Cathelco, fundado en los años sesenta como un negocio familiar, posteriormente se hizo un nombre en la fabricación de sistemas marinos antiincrustantes, diversificando más tarde su producción a sistemas de protección del casco C-Shield. Como resultado de la adquisición de Corritec Ltd en 1995, fortaleció sus intereses en el mercado de la protección catódica. Sus sistemas antiincrustantes están instalados actualmente en alrededor de 5.000 buques por el mundo, mientras que el sistema C-Shield ICCP *(Impressed current cathodic protection,* sistema de protección catódica por corriente impresa) ha alcanzado los 3.000 equipos instalados desde su lanzamiento en 1995. El año pasado, las ventas de equipos marinos superaron los 5 millones de libras esterlinas.

Actualmente, la compañía noruega Jotun AS y Cathelco Ltd, líderes en el campo de la protección catódica están formando una alianza estratégica para fortalecer su presencia en las industrias internacionales de los sectores naval y *offshore.* Mediante la unión de sus fuerzas expandirán sus actuales ventas y red de servicios llevando asesoramiento técnico y una instalación experta más cercana por todo el mundo.

El grupo Jotun, fabricante internacional de pinturas, barnices y revestimientos en polvo, tiene más de 30 factorías en Europa, Oriente Medio, Asia, Sudáfrica, Estados Unidos y Australia, y más de 4.200 empleados. En 1999 las ventas alcanzaron 360 millones de libras. Desde los años ochenta, también ha fabricado sistemas de protección catódica a través de Jotun Cathodic Protection.

La alianza entre Jotun y Cathelco significará que "podemos ofrecer una cobertura realmente global a nuestros clientes usando sistemas de pintura y tecnología ICCP", ha declarado Nick Scotland, director del departamento de asuntos navales de Jotun. "Los clientes se beneficiarán de la colaboración, ya que tendrán la cobertura más completa dondequiera que sus barcos hayan sido construidos u operen. También significa que pueden tener una confianza total en los productos de clase mundial", ha manifestado Justin Salisbury, director gerente del Grupo Cathelco. Tanto Jotun como Cathelco esperan ver mejoras en el conjunto de sus ventas, aportando el trampolín financiero para futuros desarrollos técnicos y avances en el desarrollo de productos en los próximos años. Sin embargo, ambas compañías continuarán trabajando por separado y competirán en el mercado.

Por otra parte, y para aumentar su expansión, Cathelco ha apostado por Marine Equipment A/S, una compañía noruega con un considerable potencial en el diseño e instalación de sistemas de monitorización y alarma para barcos. "Creemos que Marine Equipment A/S tiene un futuro muy importante y añadirá otra dimensión a nuestras operaciones. Nuestro interés en la compañía aumentará el campo de servicios disponibles a través de la red internacional de concesionarios de Cathelco", declaró Justin Salisbury.

Con una intensificación de la legislación vigente, así como de los estándares sobre seguridad en el mar, los sistemas de monitorización y alarma se ven como una importante área de crecimiento. Como diseñador de sistemas, Marine Equipment A/S se beneficiará de la fuerza de la marca Cathelco en los mercados mundiales.

Creada en enero de 1999, Marine Equipment A/S tuvo unos saludables beneficios durante su primer año, consiguiendo contratos para un buena parte de los principales operadores. Marine Equipment A/S diseña e instala, a precios competitivos, sistemas de detección de gas para la cámara de bombas, alarmas por exceso de nivel de la carga, alarmas de agua en sentinas y homogeneizadores para el tratamiento de combustible y reducción de óxido nitroso.

Con el 30% de Marine Equipment A/S, Cathelco ha logrado su objetivo de alcanzar una gran diversificación en la industria marina. El grupo ahora abarca la empresa Corrintec Ltd, con sede en Winchesteser, especializada en sistemas anticorrosivos ICCP para buques de alta velocidad, tanto comerciales como militares, Ailsa –Troon Ltd, el astillero escocés de nuevas construcciones y reparaciones, y la empresa MTB Envirolmental Services, que ofrece servicios de limpieza de tanques desde su base en Hamble, cerca de Southampton.

Asamblea General de ADIMDE

El día 16 del pasado mes de junio tuvo lugar la Asamblea General de ADIMDE (Agrupación de Industrias Marítimas de Euskadi), en la que se renovó su presidencia y su Junta Directiva.

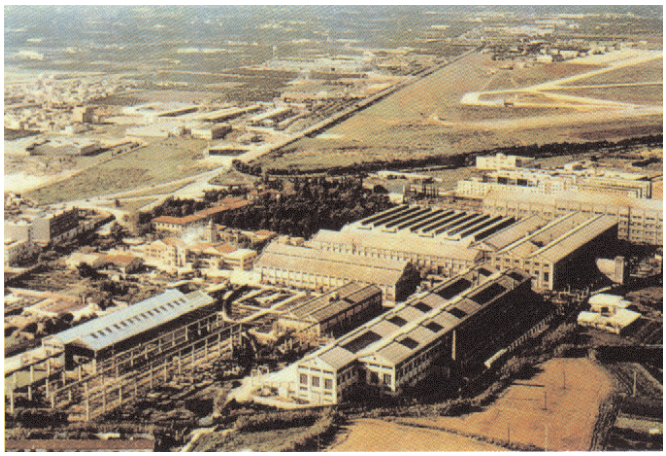
Su presidente saliente, D. Vicente Iza, (Gerente de Wärtsila NSD Ibérica, S.A., y Presidente al mismo tiempo de la Federación Vizcaína de Empresas del Metal), que había permanecido en el cargo durante seis años (desde la constitución de ADIMDE), ha tenido que renunciar al cargo debido a sus nuevas ocupaciones profesionales como vicepresidente a nivel mundial de la rama de motores marinos dentro del grupo multinacional Wärtsila. Le sucede en el cargo D. Jorge Zubiaga, responsable de las empresas Ascargo International, S.L. y Sintemar S.L., ampliamente conocido en el sector marítimo vasco durante los más de 25 años que ha estado al cargo de las mencionadas empresas.

ADIMDE pretende en esta nueva etapa, pasar de su acción reivindicativa de la primera fase, dado el reconocimiento del Sector Marítimo como estratégico y prioritario dentro del Plan Interinstitucional del Gobierno Vasco 2001-2003, a una segunda fase más constructiva donde poder llevar a la práctica todas las acciones defendidas en la primera fase, y que se resumen en la "defensa y promoción de la actividad y la cultura marítima en Euskadi, con la creación de un marco sectorial legal, fiscal y financiero adecuado, en donde las empresas se puedan desenvolver y ser competitivas por sí mismas".

El sector marítimo vasco facturó el año pasado en torno a 175.000 millones de pesetas, dando empleo a 14.500 trabajadores, lo que supone un 2% del PIB de la Comunidad. En la actualidad cuenta con 103 socios entre empresas y Asociaciones de los subsectores de Armadores mercantes y de pesca, Astilleros y empresas de la Industria Auxiliar Marítima.

Es de destacar, también, la nueva fase iniciada en el sector pesquero vasco con el anuncio por parte del ejecutivo vasco de la renovación de la flota, tanto en los subsectores de altura, bajura, arrastre al fresco y congelado, atuneros congeladores, etc., lo que hará posible la recuperación del mercado interno de nuevas construcciones de buques.

Acuerdo entre Manises Diesel y MAN B&W Diesel A/S



El Presidente-Director General de Manises Diesel Engine Co. S.A., del Grupo Astilleros Españoles, Luis Vilches, ha firmado la extensión por diez años de un acuerdo de licencia con el líder mundial en diseño de motores, MAN B&W Diesel A/S, de Copenhague, representada para este acto por su Vicepresidente Ejecutivo, Lars Homblad. A la firma asistió también el Conseller de Industria y Comercio de la Generalitat Valenciana, Fernando Castello Boronat.

Este acuerdo es el fruto de una extensa negociación llevada a cabo durante este último año y permitirá a Manises vender motores a armadores, astilleros y productores de energía en la Unión Europea, Noruega, Sudamérica, el Caribe y a determinados clientes principales de los Estados Unidos. Manises ostenta el derecho a fabricar la gama completa de motores de 2 tiempos de MAN B&W Diesel.

La recién conseguida ampliación de mercados para su producto principal, el motor diesel de 2 tiempos, junto con el apoyo de la Generalitat Valenciana para consolidar la diversificación de productos industriales, principalmente en el sector eólico, abre nuevas e importantes expectativas de viabilidad para esta Empresa

Esta firma se ha materializado, además, en un momento en el que Manises Diesel ha mejorado de una forma drástica su competitividad y por lo tanto los precios a los que puede ofertar sus productos, en el seno de un mercado tan duro como el europeo.

Manises Diesel, del Grupo Astilleros Españoles, se estableció en 1949 y durante muchos años y gracias a su colaboración con MAN B&W Diesel ha sido un fabricante líder mundial de motores de 2 tiempos. Entre sus clientes figuran tanto los astilleros nacionales como una larga lista de armadores con gran prestigios.

MAN B&W Diesel A/S, de Copenhague, es la primera empresa mundial en el diseño de grandes motores diesel de 2 tiempos, de baja velocidad, para propulsión marina y plantas eléctricas estacionarias, con una gama de potencias entre 1.600 kW y 68.640 kW (3.520 BHP a 93.360 BHP). Durante el último año MAN B&W Diesel A/S ha alcanzado una cuota en el mercado internacional por encima del 70 %.

Constitución del Centro Coordinador de Reparaciones del Puerto de Bilbao

El pasado 19 de junio tuvo lugar la presentación de la constitución del "Shiprepair Service Centre of Bilbao Port S.L." (Centro Coordinador de Reparaciones Navales del Puerto de Bilbao), acto al que asistieron el Excmo. Diputado de Promoción Económica, D. José Antonio Campos, y el nuevo Presidente de ADIMDE , D. Jorge Zubiaga, así como la Junta Directiva de la nueva empresa y representantes de la SPRI.

El Centro Coordinador de Reparaciones Navales del Puerto de Bilbao es una iniciativa impulsada por un número de empresas asociadas a ADIMDE (Agrupación de Industrias Marítimas de Euskadi) y al Foro Marítimo Vasco con el objetivo de intentar paliar el vacío existente en el Puerto de Bilbao en materia de asistencia y reparaciones navales, siendo su principal objetivo la promoción y desarrollo de todas las actividades relacionadas con el sector marítimo, la captación de nuevos clientes y dotar a dicho puerto de una imagen de eficacia y competitividad que se encuentra actualmente en entredicho.

Se pretende potenciar la capacidad de respuesta del sector a la vez que se propicia la colaboración interempresarial, se aumenta la masa crítica de las empresas dedicadas a la reparación naval y se proporciona a los clientes un servicio más completo y de mayor calidad capaz de satisfacer todas sus necesidades, aumentándose, por extensión, el interés de los armadores por reparar en el Puerto de Bilbao.

El Centro nace con el apoyo de ADIMDE y del Departamento de Promoción Económica de la Diputación Foral de Bizkaia, quien aportará una cantidad económica como apoyo para el funcionamiento inicial. Este apoyo, junto con el de ADIMDE y la SPRI, se materializará en la cesión del local donde se instalarán las oficinas del Centro, que será en un módulo del CEDEMI (Centro de Desarrollo Empresarial de la Margen Izquierda).

El Centro Coordinador de Reparaciones pretende dar un servicio integral de reparación para buques, con servicio las 24 horas del día, los 365 días al año, y funcionará de modo que, una vez recibido el aviso de que un buque necesita reparar una avería, los responsables del centro se encargarán de inspeccionar la avería, determinar su alcance y coordinar a los talleres o empresas que sean necesarias para reparar dicha avería.

El propósito del Centro es el de efectuar las reparaciones a flote y en ruta, descartándose de momento de contar con medios propios de varada, aunque esta posibilidad es algo factible en el futuro.

Se espera que en el plazo de un año esta iniciativa empresarial permita conocer la demanda total de reparación de los casi 4.000 buques que atracan anualmente en el Puerto de Bilbao, ofreciendo a través del Centro un servicio integral de reparación coordinando todos los gremios y ofertando una respuesta ágil y eficaz a las demandas requeridas.

Obras de ampliación en el Puerto de Málaga

El pasado 16 de febrero tuvo lugar la ceremonia simbólica de colocación de la primera piedra del muelle nº 9. La construcción de este muelle es un elemento de vital importancia para el futuro del puerto y presenta, además, aspectos de gran interés en cuanto a las soluciones técnicas adoptadas y a la modalidad de financiación. La construcción de este muelle se enmarca en el Plan Especial del Puerto, aprobado en abril de 1998. El Plan contempla tanto obras para potenciar y ordenar la actividad portuaria como para liberar para uso ciudadano extensas zonas en los muelles más próximos a la ciudad. Las dos obras más importantes a realizar son la prolongación del dique de Levante, destinada a crear un nuevo muelle de gran capacidad para el atraque de buques de crucero y que se espera esté terminada este verano, y la recién iniciada construcción del muelle nº 9, destinada a dotar al puerto de Málaga de un nuevo terminal polivalente, especialmente preparado para el tráfico de contenedores.

La obra de construcción del muelle nº 9 consiste en la edificación de un muelle de 822 m de longitud y 16 m de calado y un dique de cierre de 1.535 m con tres tramos diferentes: un dique de 800 m de longitud a lo largo de la margen izquierda del río Guadalmedina; un dique sur, perpendicular al anterior, de 535 m que llega hasta la alineación del muelle, y un contradique, prolongación del anterior, de 200 m de longitud que da abrigo, junto con el dique de Levante, al nuevo muelle. La infraestructura se completa con un relleno de toda la explanada limitada por las obras anteriores, con una extensión de 43 Ha. La estructura del muelle está constituida por una solución de gravedad, formada por cajones de hormigón armado de 28,5 m de largo x 12,6 m de ancho y 17 m de alto, fondeados a una cota de – 16 m.

El tráfico de cruceros turísticos es uno de los capítulos fundamentales de la actividad del Puerto de Málaga, y del Plan Especial. A este tráfico es al que se dedicará principalmente el dique de Levante, ya que los resultados obtenidos durante los últimos años han permitido a la Autoridad Portuaria cuantificar unas previsiones de evolución muy optimistas. El tráfico de buques de crucero en el puerto de Málaga se ha duplicado en los últimos seis años, pasando de 119 que hicieron escala en 1993 a los 244 del pasado año. Igualmente se ha incrementado el número de pasajeros de cruceros desembarcados en Málaga (de 73.000 en 1993 se ha pasado a 170.000 en 1999). Si se mantiene esta tendencia se espera que en el año 2006 hagan escala 450 buques y desembarquen 292.500 pasajeros. A estas cifras se suman las previsiones para el negocio de los cruceros en el Mediterráneo, y en particular en España. Desde 1997 a 1999 se han invertido en España más de 30.000 millones de pesetas en infraestructura portuaria. El Puerto de Málaga pretende completar la oferta turística de Málaga y su entorno con unas buenas instalaciones para embarque, desembarque y atención al pasaje dentro de unos estrictos cánones de calidad, que incluye una "carta de servicio a los pasajeros", que entre otras cosas contiene información al turista sobre la ciudad y sus alrededores.

Cabe señalar también la inauguración el pasado 23 de octubre de una nueva línea regular de transporte de pasajeros y vehículos entre los puertos de Málaga y Ceuta, realizada por el *fast-ferry Patricia Olivia* perteneciente a la compañía hispano-argentina Buquebús, que recientemente ha fijado su sede central en España. Anteriormente la ruta la cubría el *fast-ferry Catalonia* que en su momento obtuvo el récord de velocidad en la travesía del Atlántico. El *Patricia Olivia* tiene capacidad para transportar 520 pasajeros y 92 vehículos a una velocidad de 40 nudos, lo que permite cubrir la ruta en un tiempo de dos horas. En el periodo comprendido entre octubre-99 y finales de febrero-2000, el *ferry* ha sido utilizado por 32.872 pasajeros y 3.534 vehículos.

Reunión anual del comité Naval Español de Bureau Veritas

El pasado 22 de junio tuvo lugar en Madrid la reunión anual del Comité Naval Español de Bureau Veritas, presidida por D. Fernando Fernández Tapias y a la que asistieron los Sres. Bernard Renard, Presidente del Grupo Bureau Veritas, Bernard Ann, Director de los Servicios Marítimos, y Michel Huther, Director Técnico de Bureau Veritas París.

El Sr. Renard expuso a *grosso modo* las cifras de operaciones y resultados correspondientes al grupo en 1999 que, con 10.550 empleados y 580 oficinas repartidas en 150 países, facturó 4.736 millones de francos (lo que supone un incremento del 4% sobre el año anterior), obteniendo un balance de resultados de 4.000 millones de francos. El Departamento Marítimo ha contribuido con un 17% de estas cifras, en tanto que un 41% corresponde al Departamento Industrial, mientras que el de Construcción aportó un 19% del volumen de negocio.

La flota mundial clasificada por Bureau Veritas ha alcanzado unos 6500 buques con 36 millones de toneladas de arqueo (durante 1999 se clasificaron 2,6 millones de GT). España ha sido, después de Francia, el país donde se ha desarrollado una mayor actividad por parte del grupo durante este año, con una cifra total de facturación de 230 millones de francos (lo que supone un 24% más que en el anterior periodo). Bureau tiene en nuestro país 450 personas y 44 oficinas y, la actividad se ha repartido en la actividad naval (un 23%), industrial (el 28%), edificación (27%) y certificación (con un 17% sobre el volumen total).

Referidas las cifras a la cartera de pedidos en astilleros nacionales, el 53% de los buques construidos en España para armadores nacionales son clasificados por Bureau Veritas, en tanto que para armadores extranjeros el porcentaje alcanza un 15%.

Dentro de los asuntos técnicos tratados en la reunión se informó sobre la clasificación de buques militares, aspectos de contaminación medioambiental por parte de los buques de pasaje tanto del aire (emisiones) como del mar. Los asistentes participaron posteriormente en una mesa redonda sobre la situación actual de la flota española (tanto mercante como de pesca) y de la construcción naval en nuestro país, incluyendo las ayudas y financiación actualmente disponibles.

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.

HEMPEL
PINTURAS HEMPEL, S.A.

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

DOS FERIAS DE GRAN CALADO

SINAVAL '2001

Feria Internacional de la Industria Naval, Marítima y Portuaria

BILBAO, 17/20 ENERO 2001

eurofishing

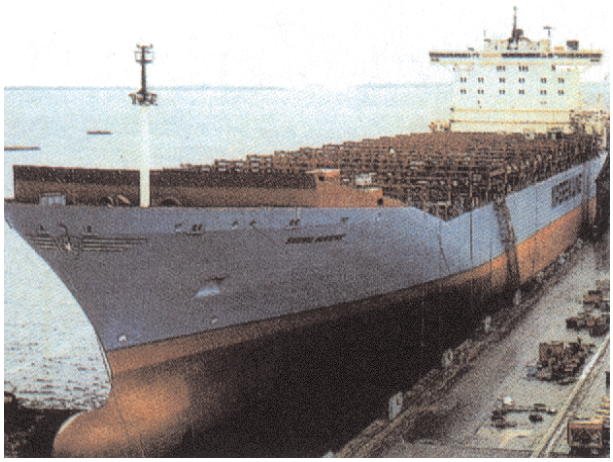
Feria Internacional de la Industria Pesquera

FERIA INTERNACIONAL DE BILBAO
BILBOKO NAZIOARTEKO ERAKUSTAZOKA
ISO 9001

Apdo. 468 - 48080 BILBAO (España) - Tel. (34) 94 426 54 00 - Fax. (34) 94 442 42 22 - www.feriaint-bilbao.es

IBERIA

Tendencia continua hacia la contenerización



La carga transportada en contenedores en todo el mundo ha aumentado desde alrededor de 400 millones de toneladas en 1994 (frente a 700 millones de toneladas no transportadas en contenedores) a alrededor de 550 millones de toneladas (frente a los 800) en el pasado año. Germanished Lloyd (GL) prevé que este número continuará aumentando y que para el año 2010 se transportar 800 millones de toneladas, aproximándose a las cifras de carga no transportadas en contenedores, que previsiblemente estarán en torno a los 900 millones de toneladas.

Este crecimiento se ve favorecido por varios factores; actualmente los principales son el crecimiento de población, el aumento del nivel de vida, fletes más bajos, el aumento comercial en el Lejano Oriente a raíz del final de la crisis asiática y la expansión de las economías de Estados Unidos y Europa. Un nuevo factor ha surgido: el aumento del movimiento de mercancías generado por el creciente uso del comercio electrónico.

La caída de los fletes en un 50 % desde 1997 ha generado nuevos mercados para los bienes transportados en contenedores. Por ejemplo, para productos forestales y troncos que están siendo actualmente transportados de este modo.

Es previsible que los 380 portacontenedores que se están construyendo actualmente en todo el mundo absorban la demanda existente cuando entren en funcionamiento, aproximadamente en 2004. Sin embargo, la predicción del aumento de la demanda hará que sea necesaria la contratación de más buques durante los próximos años.

Con el fin de conseguir la economía de escala, la tendencia irá hacia buques de mayor capacidad. Según datos de la sociedad de clasificación GL, de los 272 portacontenedores celulares en cartera (con un total de 930.000 TEU de capacidad), 90 eran de un tamaño mayor que el panamax, y de alrededor de 5.000 TEU, y más de 30 poseían una capacidad de más de 6.000 TEU. El buque mayor contratado transportará 7.400 TEU.

Un consorcio encabezado por el astillero alemán HDW ha completado los planos para un buque de 8.000 TEU, y se ha comprobado que los requerimientos estructurales pueden ser adaptados para buques mucho mayores. Existen planos para buques de 12.000 TEU, pero factores tales como el/los motor/es requeridos para la propulsión de esos buques gigantescos, y las instalaciones de manejo de la carga en los puertos todavía han de ser considerados.

Seguridad

Estructuralmente, los modernos portacontenedores actuales se benefician del hecho de que han sido diseñados desde el comienzo teniendo en cuenta los análisis de fatiga. Además, no sufren mucho la corrosión, al no estar la carga en contacto con la estructura del buque. Operacionalmente, necesitan una buena organización, lo que hasta ahora ha significado un manejo de la carga de gran eficacia, y ha llevado a operaciones más seguras. Sin embargo, GL da una llamada de atención ya que la entrada de más buques en la flota puede significar menos cuidado de los armadores en las operaciones. Además el tráfico se volverá más denso, aumentando el riesgo de colisiones.

GL cree que posiblemente se ha llegado al límite en la altura de contenedores apilados en cubierta. Han existido muchos casos de contenedores perdidos por la borda debido a una combinación de mal tiempo y de pilas inestables. Un incidente de este tipo le ocurrió al APL *China* que sufrió el desplome de dos hileras de contenedores en la cubierta de popa durante un huracán. Aunque el buque sufrió un *black-out* consiguió llegar a puerto sin ayuda, lo que da un ejemplo de la seguridad de los portacontenedores actuales.Al añadir nuevas hileras de contenedores se aumentan las tensiones existentes en los sistemas de trincado, que acaban fallando cuando se excede la carga de diseño.

GL cree que la solución radica en construir buques con un francobordo más alto, sin escotillas, y con guías para los contenedores, un concepto que no ha sido totalmente adoptado desde que apareció por primera vez hace ya una década. Una de las razones de ésto es que muchos armadores no están dispuestos a pagar una tasa por tonelaje entre un 30 y 50 por ciento superior. Otra de las causas es el cambio de los patrones meteorológicos debido al efecto invernadero. El año pasado hubo un aumento de las incidencias debidas a tiempo inusitado, particularmente en el Pacífico.

Los factores que contribuyen a que se produzcan daños en proa debidos al mal tiempo son: horarios apretados que provocan que los buques se mantengan en ruta con mal tiempo, potencias extra en la propulsión para aumentar la velocidad de servicio y pago de primas por los destinatarios por una entrega rápida. Además, la situación del puente a popa dificulta la visibilidad a proa debido a las pilas de contenedores. La necesidad de extender lo más posible a proa el espacio de bodegas ha llevado a un excesivo abanico en proa. Todos estos factores han contribuido a incidentes de daños en la proa en mal tiempo. Los últimos buques de P&O como el *P&O Nedlloyd Tasman* ya tienen un menor abanico en proa para evitar este tipo de daños.

Los portacontenedores necesitan estar diseñados para soportar cargas más grandes tanto en proa como en popa. La introducción en los buques más grandes de motores de 73.550 kW (100.000 BHP) aumenta las vibraciones y las hélices de gran diámetro necesarias han de ser diseñadas para eliminar la cavitación, que dañaría la mecha del timón. En algunos buques la mecha del timón está recubierta por planchas de acero inoxidable, que soportan mejor la cavitación que las de acero dulce.

Otro problema de seguridad es el riesgo de incendios a bordo. A menudo el capitán desconoce qué transporta en los contenedores hasta que se encuentra en el mar, y algunas cargas tienen riesgo de producir una combustión espontánea si se exponen al calor o a la humedad. Esto ocurre, por ejemplo, con el hipoclorito de calcio que puede autoinflamarse si está almacenado cerca de una fuente de calor como la cámara de máquinas.

Desarrollos futuros

Los factores más importantes que gobernarán el diseño en el futuro son una mayor velocidad y tamaño. Sin embargo esto implica distintas líneas de desarrollo. Mientras los buques de mayor capacidad puedan ofrecer mayores velocidades de servicio, el término "rápido" será reservado para diseños más radicales, que tengan más en común con los actuales *fast ferries*. Generalmente serán buques más pequeños que transportarán productos de gran valor o perecederos. Además el mayor tamaño de los barcos provocará la necesidad de aumentar las dimensiones de los muelles, dedicados exclusivamente para estos buques, ya que se espera que alcancen los 54,5 m de manga (24 contenedores), y que necesiten calados de 16,5 m.

SAIPEM 10000: un nuevo buque de perforación en aguas profundas

El pasado mes de abril, Samsung Heavy Industries entregó al armador Saipem Portugal Comercio Marítimo Sociedade Unipesoal el buque de perforación en aguas profundas *SAIPEM 10000*. El contrato para la construcción de este buque fue firmado por el operador italiano Saipem en febrero de 1998 después de la entrega del buque *Deepwater Pathfinder* y de otras dos unidades perforadoras para Conoco/Reading & Bates –R & B Falcones, todos ellos diseños de última generación en perforación.

El *SAIPEM 10000* ha sido construido bajo la inspección y revisión del American Bureau of Shipping para alcanzar la notación +A1E, Unidad perforadora, FPSO, +AMS, +ACCU, +DPS, DLA, +CDS, OMBO.

El nuevo buque diseñado por Samsung, de 73.000 tpm, representa una nueva generación de buques de perforación con posicionamiento dinámico, capaces de perforar en aguas de 3.000 a 9.000 metros de profundidad, así como de la producción y almacenamiento, con altos estándares de seguridad, eficiencia y fiabilidad. Según Samsung, el *SAIPEM 10000* es el primer buque de perforación que dispone de una notación DPS-3, lo que significa que posee una triple redundancia de su equipo de posicionamiento dinámico, suministrado por Simrad, el cual está ligado a un sistema de automatización integrado, también suministrado por Simrad. Además, el buque posee una estructura de doble casco que cumple totalmente con los requisitos de la OPA90, y en el casco se realizó un análisis de cargas dinámicas (DLA) de ABS. También tiene unas excelentes características de movimientos y la posibilidad de transportar carga a bordo.

El posicionamiento se realiza mediante seis hélices azimutales Ulstein de 4.000 kW (tres a proa y tres a popa), que también son usadas durante los desplazamientos permitiendo que alcance una velocidad de 12 nudos con un calado de 8,5 metros. La potencia eléctrica para las hélices es proporcionada por seis alternadores ABB de 7.000 kW, accionados por motores Wärtsilä 18V32LNE, situados en tres espacios de maquinaria separados. Este paquete, en combinación con los sistemas de satélite y de referencia del fondo marino, permitirá que se mantenga un posicionamiento muy preciso, de modo que la perforación continua pueda realizarse incluso en estados de mar de hasta niveles de tormentas que sólo se producen una vez cada diez años. Una notación ABS OMBO junto con el sistema Norcontrol Databridge permitirá la operación con un sólo hombre en el puente.

Los sistemas de perforación de última tecnología incluyen dos sistemas *top drive* de 750 toneladas, dos bombas de 3,4 Mw (4.500 hp), cuatro bombas de lodos de 1,64 Mw (2.200 hp), un sistema de seguridad contra explosiones de 718 kPa, un sistema de lodos de 359 kPa, un pozo para lodos de 6.000 barriles de capacidad en la cubierta y 6.000 barriles más en el casco.

Contrato para la construcción de una segunda draga en Astilleros de Sestao

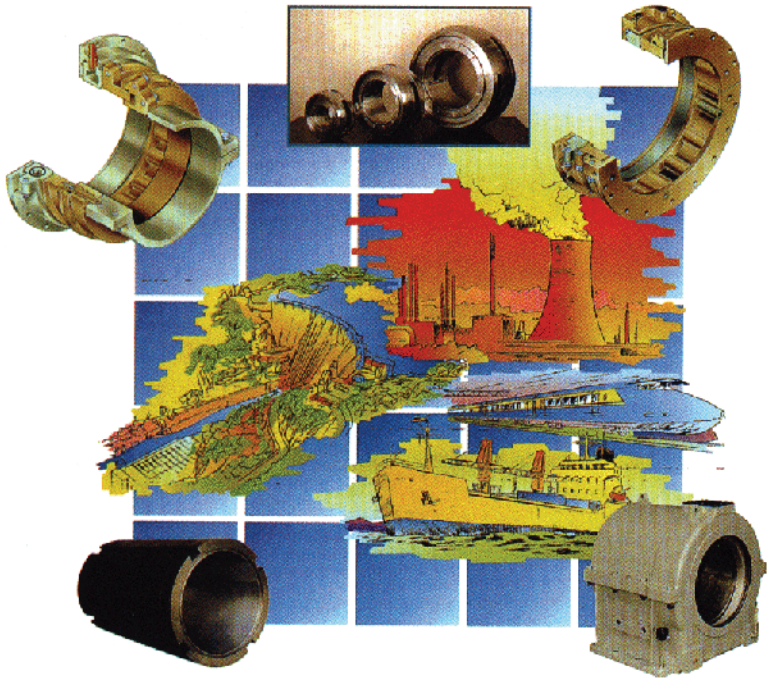
Astilleros Españoles, S.A. (AESA), ha firmado un contrato con el armador belga Dredging Maritime para la construcción de una draga similar a la ya contratada para este mismo armador en enero de este mismo año. (Ver Ingeniería Naval, febrero-2000, pág. 51)

Ambas dragas se construirán en Astilleros de Sestao S.R.L.. Son del tipo de succión y tienen una capacidad de 16.500 m^3, 140 m de eslora y una velocidad de 15,6 nudos. La construcción de cadas una de las dragas supondrá 700.000 horas de trabajo para el astillero.

Una vez que se entregue esta draga, se incorporará a la flota de Jan De Nul, que cuenta con las dragas más avanzadas tecnológicamente que operan en las obras de limpieza, acondicionamiento y ampliación de puertos a nivel mundial. El operador es uno de los contratistas más prestigiosos en este tipo de trabajos.

Con la firma del contrato, Astilleros Españoles consigue afianzarse en un segmento del mercado en el que existe la posibilidad de llevar a cabo nuevas contrataciones, como demuestra el reciente contrato para construir otras dos dragas en el Astillero de Juliana para una empresa dependiente del Ministerio de Transporte Francés.

CEDERVALL ESPAÑA S.A.



- CIERRES DE BOCINA.
- CASQUILLOS DE BOCINA.
- CHUMACERAS DE APOYO.
- CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN DE COJINETES, RECUBRIMIENTOS DE METAL ANTIFRICCIÓN

FONDED 1886

CEDERVALL ESPAÑA, S.A.
P.O. BOX APARTADO: 5110
TEL.: 34 86 49 13 11 -49 15 94
FAX: 34 86 49 12 59
CORUXO -VIGO
(SPAIN)

CEDERVALL +SÖNER AB.
TELEPHONE: 46 31 94 36 50
TELEX: 21379
FAX: 46 31 94 32 73
P.O. BOX 2006 ANGERED
GÖTEBORRG-SWEDEN

CONCEPTO INTEGRAL DE LA ENERGIA TERMICA

GAMA DE FABRICACION:

- Botellas Aire Arranque Motores Diesel.
- Intercambiadores de Placas.
- Intercambiadores Tubulares.
- Aerorrefrigerantes.
- Economizadores tubo Aleteado.
- Desgasificadores Térmicos.
- Recipientes a presión.
- Calentadores de Fuel Oil.
- Evaporadores KETTLE.
- Grupos Hidroforos.
- Tanques Combustible.
- Esterilizadores de Agua por UV.
- Condensadores de Vapor.

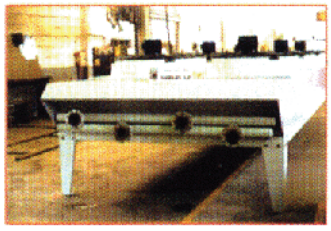
DISEÑOS: ASME VIII-Div.1/AD-MERKBLATTER
TEMA (R - B - C) y R.A.P.

EMPRESA LIDER EN INTERCAMBIO TERMICO

VISTA DE LA FACTORIA

INTERCAMBIADORES PLACAS
(TITANIO/AISI-316)

EVAPORADOR KETTLE → Para REPSOL



AERORREFRIGERANTE → Para UNELCO

TERMOJET, S.A.

FACTORIA: TERMOJET, S.A.
Ctra. de Fuxeiros al Aeropuerto de Vigo, 47 - 36416 TAMEIGA - MOS (Pontevedra) ESPAÑA

DIRECCIONN POSTAL APARTADO 1383
36200 VIGO

Tel.: + 34 986487535 / + 34 986487267
Fax: + 34 986 487336
E-mail: termaCOO@igatel.igape.es

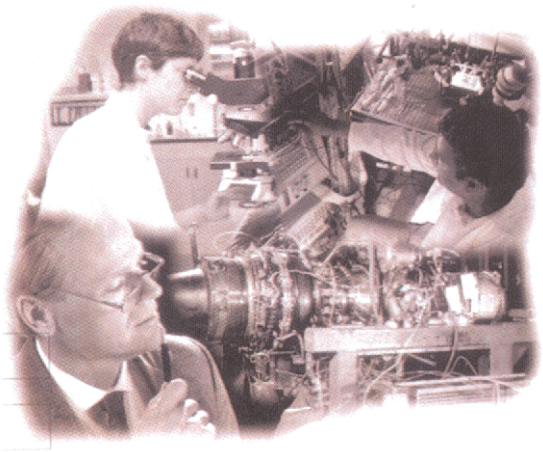
Convocatoria de los premios "Gonzalez Llanos" y "Concepción Arenal"

La universidad de A Coruña y el Ayuntamiento de Ferrol han convocado los Premios de Investigación "Gónzalez Llanos" de Ingeniería Naval y "Concepción Arenal" en el área de Humanidades, con el fin de apoyar e impulsar las labores de investigación realizadas en el ámbito universitario. Cada premio está dotado con dos millones de pesetas.

Es necesario aportar una memoria explicativa del trabajo realizado y de su importancia, el currículum vitae de los candidatos y cualquier otra documentación que se estime oportuna para avalar la calidad de los trabajos. Las solicitudes deberán remitirse antes del 15 de septiembre, y podrán ser presentadas tanto por investigadores españoles como extranjeros, siendo necesaria, en este último caso y en el de que el trabajo esté realizado en una lengua autonómica, una traducción al castellano.

El jurado estará formado por el Alcalde de Ferrol, que tendrá voto de calidad, dos investigadores de reconocido prestigio en el ámbito considerado, dos investigadores de la Universidad de A Coruña y un funcionario del Campus de Ferrol que tendrá voz, pero no voto. El fallo se dará a conocer antes del 31 de diciembre.

Para más información:
Vicerrectorado do Campus do Ferrol;
email: premiosinv@ares.six.udc.es.
página web: www.cdf.udc.es



Botadura del buque atunero congelador *Intertuna Tres* en el astillero H.J. Barreras

El día 4 del presente mes de julio ha tenido lugar en el Astillero H. J. Barreras la botadura del buque atunero congelador *Intertuna Tres* (C. 1574), propiedad de la armadora Albacora, S.A., cuya entrega está previsto que se realice en septiembre.

La cartera de pedidos del astillero vigués es una de las mayores. A los contratos de un ferry para Trasmediterránea, con 180 m de eslora, el mayor construido en la ría de Vigo, se ha sumado un buque frigorífico para el transporte de productos perecederos.

El *Intertuna Tres* es un buque atunero congelador muy similar al *Panama Tuna*, buque ya descrito en el nº 763 de Ingeniería Naval de septiembre de 99, clasificado por el Bureau Veritas con la cota: ✠I3/3 E "Pesca de Alta Mar" + RCM Congelación.

Los cambios más importantes con respecto al buque *Panama Tuna* son que el *Intertuna Tres* dispone de 2,5 m más de superestructura. Estará propulsado por un motor diesel marca Wärtsilä de 6.000 BHP de potencia a 500 r.p.m. que accionará una línea de ejes con hélice de paso variable, a través de un reductor con una relación 3,330:1, y un acoplamiento elástico, con el freno incorporado en el propio reductor. Acoplado a este reductor se dispondrá de un alternador de 1.150 kVA a 1.000 r.p.m. mediante una salida para PTO.

La instalación de congelación y conservación de pescado dispondrá al igual que el *Panama Tuna* de 26 cubas con una capacidad conjunta de 3.250 m^3, en las que se introducirá el pescado junto con una solución de salmuera sódica previamente enfriada a -18 ºC, retirándose una vez llena la cuba, y manteniéndose el pescado a una temperatura aproximada de -20 ºC.

En un próximo número de la revista Ingeniería Naval (una vez entregado el buque) se hará una descripción más detallada del buque y su equipamiento.

Características principales	
Eslora total	115,00 m
Eslora p.p.	100,60 m
Manga de Trazado	16,60 m
Puntal a Cbta. Prin.	7,50 m
Puntal a Cbta. Sup.	10,30 m
Calado Medio de Trazado	6,80 m
Arqueo Int. Año 69	4.401 G.T.
Potencia Propulsiva	6.000 BHP
Tripulación	31 personas

Capacidades	
Tanques congeladores	3.250 m^3
Capacidad Congelación Diaria	140 Tons
Gas-Oil en tanques	775 m^3
Aceite lubricante	45 m^3
Agua dulce potable	75 m^3
Capacidad Lastre	138 m^3
Tanque estabilizador	160 m^3
Tanque aceite hidráulico	12 m^3

1ª Jornada Nacional sobre Prevención de Riesgos Laborales en el Sector Naval

El pasado día 15 de junio tuvo lugar en el Salón de Actos del Ministerio de Ciencia y Tecnología la 1ª Jornada Nacional sobre Prevención de Riesgos Laborales en el Sector Naval, que estuvo organizada or la Gerencia del Sector Naval. El acto, dividido en jornada de mañana y tarde, reunió a todos los agentes involucrados en la seguridad laboral en los astilleros de reparaciones y de nuevas construcciones, tanto públicos como privados, sindicatos, y empresas de la industria auxiliar.

El objetivo de estas jornadas era abrir nuevas vías de diálogo entre todos los sectores intervinientes y establecer unas obligaciones claras para todos. Los astilleros, con un marcado carácter de industria de "síntesis" en las que se agrupan numerosas empresas con diferentes políticas, niveles de exigencia y objetivos a cumplir (en la construcción de un buque medio pueden concurrir hasta 50 empresas auxiliares), es una de las industrias más castigadas por los accidentes laborales. Estos suponen un coste tanto personal como económico.

Por todo ello, la seguridad ha de ser una "política activa" (como ya lo es la gestión de calidad y la medioambiental) integrándose en lo que se ha venido a llamar "Gestión Integral" de un Astillero. Para llegar a ello es necesario considerar muchísimos aspectos: que el factor de prevención se tenga en cuenta a la hora de fijar una subcontrata, que se establezca una legislación unificada a nivel europeo (que no existe actualmente y que tendría que tener en cuenta las diferencias entre los Astilleros y la Industria en General y, dentro de aquellos, los astilleros pequeños y medianos - en España se tienen de modo "experimental" las creadas dentro del marco AENOR, y la Ley General de Prevención de Riesgos Laborales de 1995de reparaciones y de nuevas construcciones -), la creación de titulación específica para los trabajadores, que la Administración tome parte no sólo con carácter sancionador...

Pero sobre todo, hay que crear una mayor comunicación entre todos (Administración, trabajadores, encargados, suministradores y directivos) con el fin de crear una verdadera "cultura de prevención" ya que se trata de un tema en el que la improvisación tiene un coste personal inaceptable.

Las conclusiones de dicha Jornada son las siguientes:

1. La involucración permanente del gerente y los directivos de la empresa es una condición necesaria, pero no suficiente, para poder implantar y mantener una Politica de Prevención de Riesgos Laborales Sin embargo, cumplida dicha condición, la figura del mando intermedio es el elemento clave en la implantación y dinamización de cualquier política activa de prevención.

2. La Formación y el Adiestramiento de todos los trabajadores constituyen el pilar básico imprescindible para promover, implantar y desarrollar cualquier Politica de Prevención de Riesgos Laborales. Esta formación debe abarcar, tanto los aspectos preventivos de carácter general como los específicos relacionados con cada tipo de competencia profesional y de puesto de trabajo.

3. A efectos prácticos, se debería plantear el tema de la Prevención de Riesgos Laborales de manera similar al tratamiento que se da a la Calidad, en cuanto a la necesidad de institucionalizar la mejora continua, apoyándose en los índices y registros que permitan analizar las desviaciones del plan de prevención (no calidad} y emprender políticas activas de eliminación de los riesgos detectados. A tal fin, se resalta la necesidad de unificar criterios sobre índice de siniestralidad, que permitan establecer sistemas de evaluación sectoriales.

4. Que por parte de las Instituciones, Organismos y Agentes involucrados en el Sector Naval se considere la Prevención de Riesgos Laborales como una actuación de carácter prioritario y que, en tal sentido, las actuaciones necesarias para su mejora pueden ser apoyadas a través de subvenciones ó medidas equivalentes a las empresas del sector.

5. Dada la complejidad y el carácter multidisciplinario que entraña la construcción o reparación de un buque, habría que considerar, ya en la fase de diseño y planificación del proyecto, 1a incorporación de aquellos aspectos preventivos necesarios para la seguridad del proceso productivo, de forma que en el momento de la realización del trabajo estén debidamente concretadas y dispuestas las correspondientes medidas preventivas.

6. En relación con las contratas y subcontratas de los astilleros, deberá establecerse una vigilancia rigurosa de las mismas, tanto en su elección, como en el desarrollo y coordinación de sus actividades, exigiendo que su personal tenga la formación y capacitación suficientes para realizar las funciones que se le vayan a encomendar, y los conocimientos necesarios en materia de Prevención. Asimismo, se les deberá exigir que, los equipos de trabajo que aporten, cumplan con la normativa al respecto. Sería deseable que los contratos suscritos con estas empresas hicieran referencia a las exigencias antes señaladas.

7. Consecuentemente con el punto anterior, y dado el carácter cada vez más acentuado de industria de síntesis, del sector naval, y los riesgos potenciales que tal modelo industrial conlleva, se considera fundamental el que se establezcan sistemas de gestión integrada de cada astillero con su industria auxiliar para articular, coordinar y planificar las actuaciones en materia de seguridad preventiva.

8. Se considera necesaria la creación, a nivel sectorial, de un Foro o Grupo de Trabajo, con carácter permanente en materia de Prevención de Riesgos Laborales, con objeto de unificar las normas existentes, y desarrollar aquellas normas ó procedimientos que más eficazmente contribuyen a la mejora de la prevención de los riesgos asociados con el proceso de construcción y/o reparación de buques.

Precios de buques según contratos registrados durante junio de 2000

ARMADOR OPERADOR	PAIS ARMADOR	ASTILLERO	PAIS ASTILLERO	TIPO	N°	TEU	DWT	GT	PAX/CAR	M CU	ENTREGA	M US $
HAVILA SHIPPING	NORWAY	LANGSTEN SLIP & BAABYGGERI AS	NORWAY	AHSV	1	-						30.6
IRAN SHIPPING LINE	IRAN	HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES (HHI)	KOREA	BULK CARRIER	2		73500	-	-			54
UNKNOWN	UNKNOWN	IMABARI SHIPBUILDING	JAPAN	BULK CARRIER	3		73000	-			01/02	63.9
NOMIKOS LONDON	UK	JIANGYANG	CHINA	BULK CARRIER	1		51000	-			01	17.8
GOUMAS	GREECE	SPLIT	CROATIA	BULK CARRIER	1		51000					20
VRONTADOS NEPE	GREECE	JIANGNAN	CHINA	BULK CARRIER	2		51000	-			02/03	38
GEARBULK	NORWAY	GDYNIA	POLAND	BULK CARRIER	2		48000				02/03	53
DAIICHI CHUO KISEN	JAPAN	MITSUI	JAPAN	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	1		177000				02	37
KAWASAKI KISEN KAISA (K-LINE)	JAPAN	IMABARI SHIPBUILDING	JAPAN	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	1		88000	-			02	27
HADLEY	UK	SUMITOMO	JAPAN	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	1		73500	-			01	21.7
NEPTUNE ORIENT LINES (NOL)	SINGAPORE	AKER FINNYARDS	FINLAND	CONTAINER	4	2470	33900				01/02	125.8
RITSCHER AND TANKE	GERMANY	KVAERNER WARNOW WERFT	GERMANY	CONTAINER	2	2500	33750	-			01	60
UNKNOWN	UNKNOWN	SZCZECIN SHIPYARD	POLAND	CONTAINER	1		23000				02	55
CHINA SHIPPING GROUP	CHINA	HUDONG SHIPYARD	CHINA	CONTAINER	4	5600					02/03	240
CHINA SHIPPING GROUP	CHINA	DALIAN NEW	CHINA	CONTAINER	4	5600					02/03	240
NORDDEUTSCHE VERMOGEN	GERMANY	HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES (HHI)	KOREA	CONTAINER	2	5551	-				02	112
HANSA TREUHAND	GERMANY	HANJIN	KOREA	CONTAINER	2	4367					402	92.5
REEDEREI LAEISEZ	GERMANY	HANJIN	KOREA	CONTAINER	5	4367					02	231
TARNTANK	SWEDEN	SHANGHAI EDWARD	CHINA	CHEMICAL TANKER	1		14000	-			502	20.9
UNKNOWN	KOREA	HYUNDAI MIPO	KOREA	FERRY	1			17000	600 PAX 150 CARS		302	35
SHELL / STASCO	UK/NETHERLANDS	SAMSUNG	KOREA	FPSO	1						502	130
MISC	MALAYSIA	MITSUI	JAPAN	LNG	1	-				138000	-	165
PACIFIC CARRIERS	SINGAPORE	JIANGSU YANGZIJIANG	CHINA	MULTI-PURPOSE	2		25000	-			02	39.8
SEAFRANCE	FRANCE	AKER FINNYARDS	FINLAND	PASSENGER / RO-RO	1			32000	1.900 PAX 700 CARS		901	77
PUKWAN FERRY	KOREA	HYUNDAI MIPO	KOREA	PASSENGER / VEHICLE/FERRY	1			17000			302	35
VAN OMMEREN / PASHA GROUP	US	HALTER MARINE INC.	US	PCTC	1		13000		4.000 CARS		502	70
GREAT AMERICAN LINE	US	SUMITOMO	JAPAN	PCTC	1				6.000 CARS		02	60
KAWASAKI KISEN KAISA (K-LINE)	JAPAN	TSUNEISHI	JAPAN	PCTC	2				4.000 CARS		01/02	78.4
FARSTAD SHIPPING	NORWAY	SIMEX FLEKKEFJORD	NORWAY	PLATFORM SUPPLY VESSEL	1	-					501	21.7
SUN ENTERPRISES	GREECE	HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES (HHI)	KOREA	PRODUCTS TANKER	1		71050				02	30
LAURIN MARITIME	UK	TROGIR	CROATIA	PRODUCTS TANKER	2		47000	-			02	62
ELKA SHIPPING (EUROPEAN NAVIGATION)	GREECE	SPLIT	CROATIA	PRODUCTS TANKER	1		45000					26.5
NEIMR DIAB	LEBANON	SPLIT	CROATIA	PRODUCTS TANKER	3		45000	-			02	90
SOPONATA / ARMINTER	PORTUGAL/ MONACO	HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES (HHI)	KOREA	PRODUCTS TANKER	2						01	43
UNKNOWN	UNKNOWN	ZVYOZDOCHKA	RUSSIA	RADIOACTIVE WASTE CARRIER	1						03	20
PALKKIYHTYMA	FINLAND	GDYNIA	POLAND	RO-LO	1		14800				601	30
B&N NORDSJOFRAKT	SWEDEN	GDYNIA	POLAND	RO-LO	1		14800				601	30
TORGHATTEN TRAFIKKSELSKAP	NORWAY	CAMMELL LAIRD	UK	RO-RO / FERRY	1			2000	150 PAX 50 CARS			7.57
SMEDVIG DRILLING	NORWAY	KEPPEL MARINE IND.	SINGAPORE	SEMISUMERSIBLE DRILLING RIG	1	-						82.5
NEPTUNE ORIENT LINES (NOL)	SINGAPORE	HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES (HHI)	KOREA	TANKER	2		319000	-			02	144
MOSVOLD FARSUND	NORWAY	SAMSUNG	KOREA	TANKER	1		310000				802	72.5
LMZ TRANSOIL	GREECE	SAMSUNG	KOREA	TANKER	3		308000				02/03	214.5
KLAUS OLDENDORFF	GERMANY	SAMHO NEW SHIPYARD	KOREA	TANKER	1		302000	-			02	70
BERGESEN	NORWAY	HITACHI ZOSEN	JAPAN	TANKER	2		296000				02	140
TRANSMAN	GREECE	SAMSUNG	KOREA	TANKER	2		285000				02/03	143
TSAKOS GROUP	GREECE	SAMHO NEW SHIPYARD	KOREA	TANKER	1		165000				02	43.5
CIDO SHIPPING	JAPAN	SHINA SHIPBUILDING	CHINA	VEHICLE CARRIER	1		10300	-			01	28

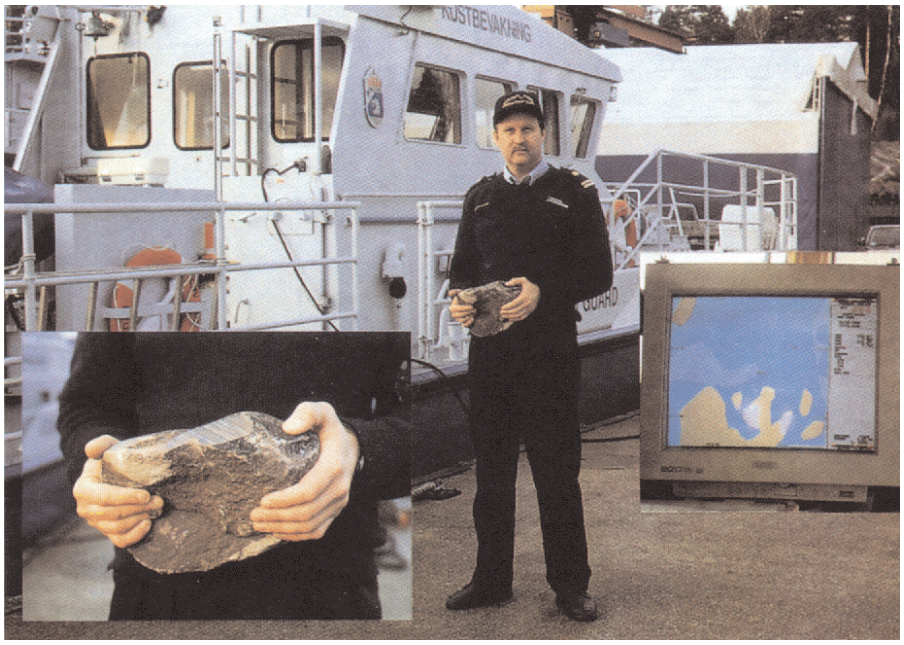
Ferliship-Fedica

Precios de buques de segunda mano según transacciones registradas durante junio de 2000

VENDEDOR	PAIS VENDEDOR	COMPRADOR	PAIS COMPRADOR	TIPO	DWT	GT	AÑO	ASTILLERO	M US$
HYUNDAI MERCHANT	KOREA	TRANSOCEAN MARITIME	MONACO	BULK CARRIER	73506	39000	95	HYUNDAI	16.25
SKAUGEN	NORWAY	SEABOARD	US	BULK CARRIER	49370	34885	97	JIANGNAN	0
NISSEN KAIUN	JAPAN	PACIFIC BASIN	CHINA	BULK CARRIER	27300	16500	94	MITSUBISHI H.I.	11.5
TARPON SHIPPING	GREECE	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER	25890	15792	77	KANASASHI	1.5
POTHITOS	GREECE	NEREUS	GREECE	BULK CARRIER	22632	13035	80	KOCHI	2.18
ENDEAVOUR SHIPPING	GREECE	UNKNOWN	UNKNOWN	BULK CARRIER	18955	11531	74	TOHOKU	0.9
ENTRUST MARITIME	GREECE	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER	18705	11900	76	NARASAKI	1.25
HANSEATIC SHIPPING	CYPRUS	UNKNOWN	UNKNOWN	BULK CARRIER	18600	11507	82	MINAMINIPPON	2.45
GRECOMAR SHIPPING	GREECE	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER	16644	9529	78	KOCHI	1.3
UNKNOWN	GREECE	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER ORE STRENG.	68744	37086	89	HYUNDAI	11.25
SAMSUN CORP.	KOREA	UNKNOWN	CHINA	BULK CARRIER ORE STRENG.	67368	37810	83	GOVAN	6.75
WORLDWIDE SHIPPING	GREECE	UNKNOWN	UNKNOWN	BULK CARRIER ORE STRENG.	61709	34963	77	HITACHI	3
ESTONIAN SHIPPING	ESTONIA	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER ORE STRENG.	52650	31661	88	OKEAN	5.75
GREAT EASTERN	INDIA	UNKNOWN	UNKNOWN	BULK CARRIER ORE STRENG.	40507	23652	81	MITSUI	4.5
SETAF	FRANCE	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER ORE STRENG.	38880	22145	86	ISHIKAWAJIMA HARIMA H.I. (IHI)	9
PINAT	TURKEY	VAMVASHIP	GREECE	BULK CARRIER ORE STRENG.	38246	22361	84	KAWASAKI	6.8
FAIRMONT SHIPPING	CHINA	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER ORE STRENG.	37740	22564	84	HITACHI	6.8
GREAT EASTERN	INDIA	UNKNOWN	INDIA	BULK CARRIER ORE STRENG.	37635	22190	84	EMAQ	6.8
POLSTEAMSHIP	POLAND	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER ORE STRENG.	33764	21531	86	SZCZECIN	5
ANANGEL SHIPPING	GREECE	VAMVASHIP	GREECE	BULK CARRIER ORE STRENG.	31774	18939	83	HAKODATE	5.65
CARDIFF MARINE	GREECE	UNKNOWN	INDIA	BULK CARRIER ORE STRENG.	28633	17660	77	HAYASHIKANE	1.75
GREEN CHARTERING	NORWAY	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER ORE STRENG.	26991	15856	78	KASADO	2.45
SUNFORD SHIPPING	JAPAN	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER ORE STRENG.	23907	14147	84	MINAMINIPPON	4.35
POLSTEAM	POLAND	UNKNOWN	UNKNOWN	BULK CARRIER ORE STRENG.	14164	9117	76	ECHLICHTING	0.85
STATNETT REDERI	NORWAY	HAVILA SUPPLY	NORWAY	CABLE SHIP	7150	7172	76	EINAR OGREY	14.3
VULCANO	SPAIN	UNKNOWN	ITALY	CHEMICAL TANKER	16750	11327	99	VULCANO	26.6
MTM SHIPPING	SINGAPORE	UNKNOWN	UNKNOWN	CHEMICAL TANKER	12824	7150	85	TAIHEI	5
DALMARE	ITALY	UNKNOWN	GREECE	CHEMICAL TANKER	9431	5099	86	ASAKAWA	5
NEW SHIPPING	JAPAN	FORMOSA PLASTICS	CHINA	CHEMICAL TANKER	9035	4989	92	ASAKAWA	9.6
UNKNOWN	UNKNOWN	UNKNOWN	KOREA	CHEMICAL TANKER	4200	2759	84	TOWA	3
VENTOURIS	GREECE	CASSAR ENTERPRISES	MALTA	MULTI-PURPOSE	2650	1749	64	CLELANDS	0.002
TRANSTOUR	MOROCCO	UNKNOWN	UNKNOWN	PASSENGER / CARGO	1213	2825	74	ASTILLEROS DE MALLORCA	0.033
UNKNOWN	GREECE	UNKNOWN	UNKNOWN	PRODUCTS TANKER	83930	43697	86	B&W	13.5
VAN OMMEREN SHIPPING	SWEDEN	UNKNOWN	US	PRODUCTS TANKER	70000	40958	95	ULJANIK	29
WORLDWIDE SHIPPING (SNG)	SINGAPORE	UNKNOWN	UNKNOWN	PRODUCTS TANKER	48531	29864	82	KANASASHI	7.5
TANKER PACIFIC	SINGAPORE	UNKNOWN	UNKNOWN	PRODUCTS TANKER	36000	20450	76	HITACHI	1.3
OCEAN CARRIERS	US	UNKNOWN	GREECE	PRODUCTS TANKER	31000	17123	74	VAN DER GIESSEN	1.3
FINNLINES	FINLAND	ACTONOR	NORWAY	RO-RO	8800	20000	88	GDANSK	18
PEDERSEN	DENMARK	VAN OMMEREN	US	RO-RO	3095	2762	90	ORSKOV	4.5
GOLDEN OCEAN	UK	FRONTLINE	NORWAY	TANKER	310000	165000	2000	KAWASAKI	73.8
UNKNOWN	UNKNOWN	FRONTLINE	NORWAY	TANKER	310000	2000		KAWASAKI	73.8
MITSUI OSK	JAPAN	WORLD TANKER	SINGAPORE	TANKER	243272	135546	90	MITSUI	35
LATSIS	GREECE	WIRANA	UNKNOWN	TANKER	155000	82700	77	ORESUNDSVARVET	3.5
WIRANA	UNKNOWN	AVIN CORP.	GREECE	TANKER	155000	82700	77	ORESUNDSVARVET	3.5
EURONAV	UK	FRONTLINE	NORWAY	TANKER	153152	79633	98	HYUNDAI	48
EURONAV	UK	FRONTLINE	NORWAY	TANKER	152000	79633	98	HYUNDAI	47
LATSIS	GREECE	WIRANA	UNKNOWN	TANKER	135000	66800	77	ERISKBERGS	3.5
FAIRDEAL GROUP	GREECE	UNKNOWN	UNKNOWN	TANKER	123825	62093	74	NKK CORP.	3.25
TOKYO TANKER	JAPAN	CENTROFIN	GREECE	TANKER	101000	62700	79	ISHIKAWAJIMA HARIMA H.I. (IHI)	7.8

Ferliship-Fedica

Propulsores de chorro de agua MJP



Marine Jet Power AB, compañía sueca cuya casa matriz Osterby está especializada en la fundición de acero inoxidable de alta calidad, ubicada en una zona donde la fundición tiene más de 10 siglos de tradición, con el certificado ISO 9001, es uno de los líderes del sector de la propulsión a chorro (water jets) y está representada por S.A. SEDNI, con servicio de mantenimiento y postventa en España.

Los propulsores de chorro MJP son unidades compactas, fabricadas totalmente en acero inoxidable (duplex) de gran resistencia a la corrosión y al desgaste, especialmente diseñadas para operar en condiciones muy extremas; muchas horas de funcionamiento continuo (en algunos casos más de 5.000 horas/año) y servicios duros, aguas poco profundas, arenosas y fangosas, con una resistencia excepcional ante rocas y escombros, siendo muy apropiados para su aplicación en guardacostas, patrulleras, lanchas de desembarco, etc.

El principal objetivo de MJP fue fabricar una bomba que tuviera las mejores prestaciones y el resultado es una bomba que da el mayor empuje. El equipo MJP ha dado velocidades superiores en 0,5 a 1 nudos a la velocidad máxima esperada.

El núcleo de la bomba es el corazón del diseño. Es la parte mecánica que mantiene el impulsor en su sitio y transmite las cargas a la carcasa. Lleva un acoplamiento flexible de disco que transmite el movimiento de giro a través de sus pernos a la brida del impulsor. Las cargas de empuje axial las soporta el cojinete de empuje y su cuerpo, montado en la carcasa, transmite a través de la misma los esfuerzos sobre la popa y/o el conducto de la toma de mar.

Esta disposición evita la instalación típica de hélice, donde la chumacera de empuje va situada en el casco del buque, lo que permite que los trabajos de instalación y mantenimiento sean mucho más sencillos y económicos.

Las formas hidrodinámicas de las paletas del impulsor están diseñadas para obtener mayor flujo y menor presión para conseguir un mejor rendimiento.

Otra singularidad del diseño de MJP (protegido bajo licencia) es el eje motriz flotante que permite que el impulsor tenga una posición fija, con un huelgo mínimo del borde de la pala a la carcasa de + 0,25 mm, todo esto redunda en una mejora del rendimiento y se traduce en unas velocidades máximas mayores y en un menor consumo de combustible en operación.

El eje motriz está unido al impulsor mediante el acoplamiento flexible de disco y un acoplamiento de engranes en el extremo flotante de proa (reductor). Esta disposición permite que los movimientos de la estructura del buque no introduzcan cargas o esfuerzos al núcleo de la bomba o reduzcan el rendimiento.

El mecanismo de inversión está diseñado y patentado por MJP. Las piezas son de acero inoxidable fundido, por lo cual admiten que las curvas internas tengan un desarrollo continuo y reduzcan la distorsión de flujo, con lo que se consigue un mayor empuje en marcha atrás y mayores fuerzas de maniobra, no existiendo riesgo de bloqueo en la inversión y ofreciendo mejor y mayor seguridad al buque.

Como se ha mencionado, la meta fijada por MJP y contrastada en más de 100 diferentes aplicaciones que están operando por todo el mundo, ha sido superada con creces al conseguir un propulsor a chorro cuyas virtudes son:

- Extraordinaria robustez y ligereza de peso, gran sencillez en su instalación y mantenimiento fácil y económico.
- Un mejor rendimiento que se traduce en una mayor velocidad y un menor consumo de combustible en servicio.
- Una maniobrabilidad mucho más ágil junto con una excelente seguridad.

Todo esto unido a la flexibilidad y receptividad del MJP a los requerimientos del cliente, pues una vez conocidas las necesidades del cliente, se realiza un análisis CFD (Computating Fluid Dynamic) mediante el cual se desarrolla la configuración del conducto de la toma de agua, así como su interacción con las formas del casco y la geometría de la bomba, optimizándose el equipo para su aplicación específica, proporcionando el rendimiento máximo posible con el consumo mínimo de combustible, es decir, MJP suministra sus equipos prácticamente a medida del cliente, ya que los optimiza para cada proyecto concreto.

Debido a estas virtudes, desde que hace unos pocos años MJP ganó el contrato para la Guardia Costera Sueca con su modelo MJP 550, ha continuado su expansión en este difícil segmento del sector, con la selección de los propulsores de chorro de agua modelo MJP 720 por la Guardia Costera Turca, y recientemente por la Armada de Sri Lanka con el MJP 550.

Así mismo tiene una gran satisfacción por el éxito de su introducción en el mercado español, al haber conseguido que su modelo MJP 650 haya sido seleccionado por la Armada Española para sus lanchas de desembarco LCMX, que están siendo construidas por Bazán; y por el Servicio de Vigilancia Aduanera Español, para sus patrulleras R 101 Xq que construye Rodman Polyships.

Para mayor información: S.A. Sedni;
Tel.: 96-598 21 93; fax: 96- 592 30 65 .

INGENIERIA NAVAL

Con setenta años de historia, Ingeniería Naval, es en la actualidad, por muchos motivos la revista lider del sector.

70 Años 70 Años 70 Años 70 Años 70 Años 70 Años 70 Años 70 Años 70 Años 70 Años 70 Años 70 Años

70 Años

Publicidad en exclusiva:
BAU PRESS
Jorge Juan, 19, 1º Dcha.
Tel.: 91 781 03 88
Fax: 91 575 73 41

Simposio Internacional WARSHIPS 2000

Aurelio Gutiérrez, Doctor Ing. Naval

Los días 6 y 7 del pasado mes de junio tuvo lugar en Londres el simposio WARSHIPS 2000, dedicado este año a los buques de guerra para operaciones anfibias y guerra de minas.

Este simposio sobre temas navales militares viene siendo organizado regularmente por la RINA *("Royal Institution of Naval Architects")* y constituye un foro de reconocido prestigio por la extensión y forma de los temas tratados.

Hubo un total de 81 delegados (astilleros, organismos de defensa, sociedades de clasificación, universidades, suministradores de equipos, etc.) de 15 nacionalidades. Por parte española asistieron Ignacio Zumalacárregui (E.N. Bazán) y el autor de esta reseña por la AINE.

Se presentaron un total de 18 trabajos cuyo contenido se expone brevemente a continuación.

- El trabajo nº 1 **("Buques de guerra para operaciones anfibias y guerra de minas. La fuerza básica")** analiza la situación política mundial actual, la reducción de los presupuestos para gastos militares y la necesidad que tienen en particular EEUU y la UE de contar con fuerzas anfibias (con el acompañamiento y protección adecuados) para poder actuar en cualquier zona del globo en misiones de pacificación por mandato de la ONU, humanitarias, etc. Se resalta el papel del ingeniero naval en la concepción y desarrollo de esta "fuerza básica" *("Core force")* ya que hay que combinar estándares y filosofía de proyecto de buques de guerra y mercantes para lograr una fuerza operativa que a la vez resulte económica, habida cuenta de las restricciones presupuestarias, tanto en su creación como en su mantenimiento. La filosofía general es la rapidez de despliegue y actuación. El trabajo analiza en detalle los requerimientos básicos de la componente militar y civil de esta fuerza.

- El trabajo nº 2 **("La logística del buque de desembarco alternativo")** describe las características técnicas del prototipo del buque de desembarco que patrocina el Ministerio de Defensa británico. El concepto es sencillo y eficaz, aprovecha las características del buque Ro-Ro comercial e incluso incluye la clasificación de Lloyd's Register como Ro-Ro de pasajeros. Es una propuesta inteligente y económica, de hecho es adaptar el concepto de Ro-Ro comercial a uso militar consiguiendo un buque capaz de transportar una fuerza de desembarco de 350 hombres con su material (vehículos), contando con rampa en popa y cubierta para helicópteros. El armamento previsto es para autodefensa. Constituye un prototipo verdaderamente innovador.

- El trabajo nº 3 es una propuesta italiana de un buque combinado (portaaviones-anfibio-roro). La idea es muy ambiciosa y muy cara (es un buque de 215,8 m, 27000 t y 28 nudos). El trabajo, extenso y detallado, incluye amplia información gráfica.

  En el subsiguiente coloquio se puso en tela de juicio la idoneidad de combinar un portaaviones (unidad valiosa y relativamente vulnerable) con la función de operaciones anfibias que entraña un riesgo considerable al operar cerca de la costa enemiga.

- El trabajo nº 4 presenta los avances en el programa de renovación de buques anfibios de la Royal Navy. Se exponen las características del proyecto de los buques *HMS ALBION* y *HMS BULWARK*, actualmente en construcción en el astillero Barrow-in- Furness. En el diseño se ha hecho amplio uso de la visualización por computador de modelos CAD. El trabajo describe en detalle el proceso de planificación y construcción incluyendo fotos del estado actual de avance.

- El trabajo nº 5 es una breve presentación (con escasos datos) de un proyecto de la marina de los EEUU, la clase *LPD-17 San Antonio*. Se trata de un buque anfibio de gran porte (680 pies de eslora, 25000 t) con capacidad para transportar 1000 hombres (tropa + tripulación).

- El trabajo nº 6 es una presentación del buque anfibio *HNLS ROTTERDAM* de la Marina de Guerra Holandesa. Se trata de un proyecto conjunto hispano-holandés (Astillero Royal Schelde – E.N. Bazán). En España hay una unidad gemela ya en servicio y otra a punto de ser entregada.

  El buque es del tipo "dique plataforma de desembarco" *("Landing Platform Dock"* = LPD) capaz de transportar un batallón de infantería de marina (600 hombres) con el apoyo logística para 10 días de combate y 30 días de navegación. Lleva 4 barcazas de desembarco y tiene cubierta de helicópteros.

  El buque está concebido como elemento base para operaciones anfibias para operar con un grupo de combate. Además puede servir para:

  - Acciones contraterroristas.
  - Plataforma de helicópteros para operaciones antisubmarinas.
  - Transporte de tropas.
  - Apoyo en guerra de minas (embarcando unidades containerizadas).

  En tiempo de paz puede ser usado para

  - Misiones antiterroristas.
  - Operaciones de pacificación (ONU).
  - Tareas humanitarias en casos de catástrofe.

  El buque, de 166,20 m de eslora total y 4.070 t de peso muerto, supera los 19 nudos. A 12 nudos su autonomía es de 9.500 millas marinas. El trabajo, muy extenso, contiene abundante información gráfica. Es significativo que el buque cumple las reglas del Lloyd's Register como buque de transporte anfibio y una serie de

estándares y reglamentos internacionales aplicables a buques mercantes. El diseño del "dique" para barcazas de desembarco se basa en el "dique" del *HMS FEARLESS*.

Este tipo de buque es una buena muestra de los resultados que pueden lograrse con adecuada colaboración en el marco de la UE.

- El trabajo nº 7 **("Diagramas de cargas en el aterrizaje en cubiertas de vuelo")** es de interés para el diseño de cubiertas de vuelo y en el aspecto operativo (en particular en operaciones combinadas multinacionales). El trabajo muy extenso y documentado, se ocupa del diseño de la estructura de cubiertas de vuelo aplicando las Reglas del Lloyd's desarrolladas para buques de guerra.

- El trabajo nº 8 **("Programa de predicción de los movimientos del buque y su efecto en la interacción dinámica helicópteros/buque")** es un trabajo teórico de gran profundidad, no exento de interés práctico, pues se trata de predecir el comportamiento de un helicóptero al aterrizar en un buque en movimiento. El programa de simulación resultante, el SPLAS h Mo, ha sido validado por una serie de ensayos experimentales .

- El trabajo nº 9 **("Diseños de buques innovadores y conceptos operativos en la guerra de minas en aguas costeras")** ofrece dos innovaciones:

  - Un pequeño buque SWATH utilizado como cazaminas no tripulado operado desde un buque nodriza ("host")
  - Un buque nodriza "SemiSWATH" utilizable para llevar unidades menores a zonas lejanas y apoyar la guerra de minas con una dependencia mínima de los efectivos navales desplazados.

  Se trata de un diseño estadounidense de tecnología muy sofisticada (y tremendamente cara).

- El trabajo nº 10 (**"FDSÝ: Un nuevo enfoque en las contramedidas a distancia en la guerra de minas")** es una propaganda comercial de una empresa estadounidense, que ha diseñado un tipo de robot antiminas ("drone") semisumergible. El trabajo, no exento de interés, contiene amplia información sobre dicho robot.

- El trabajo nº 11 **("Empleo del Sistema Total de Simulación de Minas para evaluar el riesgo de minas marinas en operaciones anfibias")** es del máximo interés en el aspecto de investigación de la guerra de minas y su uso operativo.

  Se ha dicho que la mina marina es el "arma del pobre". Su capacidad destructora es enorme y su coste muy modesto (todavía causan desastres viejas minas de la 1ª Guerra Mundial).

  El trabajo analiza los tipos de minas, las contramedidas posibles, la metodología de evaluación, etc. Se hace especial hincapié en la simulación de operaciones anfibias. Está patrocinado por el Ministerio de Defensa Británico.

- El trabajo nº 12 es la presentación de un sistema modular estadounidense para la construcción de muelles y rampas de desembarco en operaciones anfibias.

  El sistema es muy ingenioso (una especie de LEGO) pero caro (un panel de 30 m x 45 m cuesta en EEUU unos 10 millones de dólares).

  El trabajo, muy documentado, incluye amplia información gráfica. Es de esperar que la tecnología de la UE aproveche la idea... y produzca algo más barato.

- El trabajo nº 13 **("Equipo de acceso en Ro-Ro para operaciones anfibias")** se ocupa de los buques Ro-Ro utilizados en operaciones anfibias y del equipo requerido para hacer el trasiego de hombres y material del buque a la playa.

  El trabajo analiza el uso de buques de guerra Ro-Ro especialmente concebidos para operaciones anfibias y el uso de buques mercantes de tipo Ro-Ro. Se estudian las rampas y el uso del sistema de calzadas flotantes desplegables (Mexflotes). El trabajo es muy extenso y detallado, incluye información y planos de soluciones diversas de buques anfibios y barcazas (aparece incluso un prototipo español de barcaza desarrollado por la E.N. Bazán).

  La conclusión práctica es que el desplazamiento "horizontal" es más rápido . Se señala que las tablas 5 y 6 del trabajo incluyen las velocidades logradas por operadores militares y civiles en el manejo de trailers articulados. El resultado es sorprendente: el personal civil logra casi el doble de velocidad en el mismo tipo de maniobra. La información obtenida de pruebas reales permite hacer estudios de simulación de operaciones de descarga.

- El trabajo nº 14 **("El concepto de catamarán con colchón de aire para operaciones anfibias")** es la presentación de un proyecto de los EEUU realmente original. De hecho el trabajo presenta dos prototipos:

  - Un buque de apoyo anfibio de 700 t ("ASC= *Anphibious Support Craft")*
  - Un buque logístico de combate de 4200 t *("Combat Logistic Vessel")*

  El concepto de buque catamarán con colchón de aire ofrece una serie de ventajas:

  - Alta velocidad.
  - Menos averías en mecanismos que el buque tradicional.
  - Menor calado.
  - Excelente estabilidad de plataforma.
  - Menor potencia instalada para una velocidad determinada.

  El trabajo incluye amplia información gráfica y datos de pesos y dimensiones de ambos prototipos.

- El trabajo nº 15 **("Despliegue militar marítimo de alta velocidad: un re-examen de opciones")** es un estudio teórico estadounidense de los problemas de despliegue militar por mar en zonas lejanas.

  Se evalúan las posibilidades de formas innovadoras que permitan lograr velocidades de hasta 60 nudos con diversas variantes de tipos y tamaños.

  El estudio, más bien futurista, lleva a conclusiones, ya sabidas, de que un despliegue a "alta velocidad" es muy caro y casi inasumible. Un puente aéreo es una solución parcial y de extensión limitada. Un despliegue transatlántico se ha hecho sin repostar pero un despliegue transpacífico requiere una o dos operaciones de abastecimiento para alcanzar zonas del Sudeste Asiático.

  En el coloquio, alguien señaló acertadamente que lo que se necesitan son "políticos rápidos" que decidan a tiempo la acción a tomar y entonces se procederá a un "despliegue convencional" utilizando ampliamente recursos militares y civiles.

- El trabajo nº 16 **("Clasificación de buques de guerra"),** presentado por Det Norske Veritas, es de interés pues muestra que los criterios de marina mercante, reflejados en los reglamentos de las Sociedades de Clasificación, son aplicables, con la adaptación necesaria, a buques de guerra. Los buques Ro-Ro para operaciones anfibias son de hecho Ro-Ro mercantes convenientemente adaptados.

- El trabajo nº 17 **("Exploración de un concepto de base trimarán para un buque de despliegue logístico rápido")** se enmarca en el proyecto TRITON actualmente en desarrollo por el Ministerio de Defensa británico sobre empleo del trimarán como buque de guerra del futuro. Su lectura es de interés general, pues no hay que perder de vista las posibilidades comerciales del trimarán (¿portacontenedores? ¿Ro-Ro de pasajeros?).

- El trabajo nº 18 **("Aspectos operativos y de diseño de un piloto automático de precisión para la guerra de minas")** es una propaganda comercial de una empresa italiana que ha desarrollado este tipo de equipo.

Como conclusión, cabe señalar que el simposio resultó de interés no sólo en su aspecto militar sino también en el aspecto de marina mercante. Se hicieron evidentes los distintos enfoques a ambos lados del Atlántico: EEUU busca soluciones caras, mientras que los países de la UE buscan soluciones más convencionales y económicas apoyándose en buena medida en la marina mercante.

Dentro de esta línea "económica", sería de interés profundizar y desarrollar más lo que se ha denominado "tecnología de doble uso", ésto es, desarrollar buques mercantes previstos de antemano para su eventual uso militar.

Nota – Quien esté interesado en más información sobre este simposio puede contactar con Aurelio Gutiérrez, fax c/o 94 480 22 36, citando la referencia de INGENIERÍA NAVAL.

Campaña informativa del COIN sobre los ámbitos tecnológicos y campos de trabajo de los Ingenieros Navales

Reunión con los medios de comunicación

En la última quincena del pasado mes de junio, el Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos (COIN) puso en marcha una campaña informativa a través de los medios de comunicación (prensa, radio y TV) con el objetivo de dar a conocer a los jóvenes que accedan a la Universidad, los ámbitos tecnológicos y campos de trabajo de los ingenieros navales, al mismo tiempo que anunció la concesión de una ayuda de 300.000 pesetas por alumno que tenga más de 7 de nota de acceso y que elija como primera opción estos estudios en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales (ETSIN) de la Universidad Politécnica de Madrid, o en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de A Coruña, centros en que se imparten estos estudios en España.

El motivo de ello es la falta de interés por estos estudios reflejada en una caída de la nota de acceso de los últimos años. Los factores que han influido en esta falta de interés son, por un lado, la situación del alumnado de esta carrera en estos momentos y la fama como una de las carreras más duras de España que hace que los propios alumnos desaconsejen la entrada y, por otro, el poco conocimiento que se tiene sobre esta carrera en poblaciones sin costa como las existentes en las Comunidades de Madrid, Castilla-León, Castilla-La Mancha, etc., que aportan una gran parte del alumnado universitario.

Actualmente cursan la carrera en los dos Centros citados, unos 1.050 alumnos, finalizando cada curso una media de 50 Ingenieros Navales y Oceánicos que encuentran rápidamente empleo en el mercado de trabajo. Las cifras anteriores muestran que un porcentaje importante de estudiantes abandonan la carrera por haber quedado "atrapados" en las asignaturas "tapón". Además, el tiempo de estancia en la Escuela de los que terminan supera hasta en un 44 por ciento el número de cursos estipulados en los actuales planes de estudio (6 en Madrid y 5 en Ferrol).

Con el fin de analizar las necesidades presentes y futuras de la sociedad para definir el perfil del ingeniero naval y oceánico requerido y entrever los criterios que deben conformar la enseñanza en este importante sector, el pasado mes de marzo el COIN creó un Comité de Expertos, presidido por nuestro compañero Honorio Sierra Cano, y que está constituido por profesionales que trabajan en las principales áreas del sector naval, así como por representantes de las dos Escuelas citadas. El Comité espera terminar su trabajo a finales del próximo otoño, y su repercusión en los planes de estudio podría reflejarse dentro de dos años.

Situación del Sector

La construcción naval española está reconocida como una de las mejores del mundo, como lo confirma el hecho de su permanencia en el ranking de los diez primeros países del mundo desde principios de los años 70. Sin embargo, a nivel interior su imagen social se ha visto muy deteriorada en los últimos años como consecuencia de la dura reconversión industrial.

Entre los hitos más destacables de la construcción naval española en los últimos 25 años hay que citar los siguientes:

- Construcción en grada del mayor petrolero del mundo, el *Arteaga.*
- Desarrollo por Sener del sistema FORAN de construcción y diseño avanzado (CAD, CAM, CAE), que se está aplicando bajo licencia en astilleros de todo el mundo.
- Construcción por H.J. Barreras del mayor atunero congelador del mundo, el *Albacora.*
- La E.N. Bazán construye ferries rápidos de aluminio, así como buques cazaminas de PRFV.
- España participa en la Copa de América, siendo uno de los pocos países que tienen tecnología naval para ello.
- La E.N. Bazán firma el contrato para la construcción de 5 fragatas para la Marina noruega.

El desarrollo tecnológico de la construcción naval, las exigencias y grandes avances en sistemas de seguridad naval, control medioambiental y ecológico hacen que esta industria sea cada vez más sofisticada y demande profesionales altamente especializados, que sólo se podrán formar mediante una adecuada enseñanza y una continua actualización y renovación de los temarios impartidos en las distintas asignaturas de las Escuelas.

Sectores y campos de actividad

Según un estudio realizado por el COIN sobre la profesión y sus campos de especialización, en la actualidad un 41 de los ingenieros trabaja en la construcción naval-astilleros, un 16% en la industria auxiliar, un 6% en las compañías navieras, un 8% en la Administración pública, un 4% en la docencia e investigación, y en la consultoría y sociedades de clasificación trabajan un 2%. Sin embargo, en los últimos años se ha producido una diversificación hacia nuevos campos de actividad para los ingenieros navales y oceánicos, como los seguros, la banca o la informática. En el cuadro adjunto figuran los campos de actividad de los ingenieros navales y oceánicos.

doras de disco para
to de combustibles

VERONESI
Separatori S.p.A.
grupo ***KRAUSS-MAFFEI***

para España y Portugal

RES POR OSMOSIS
MAR

ÉCNICO POST-VENTA
EQUILIBRADO
E PRUEBAS

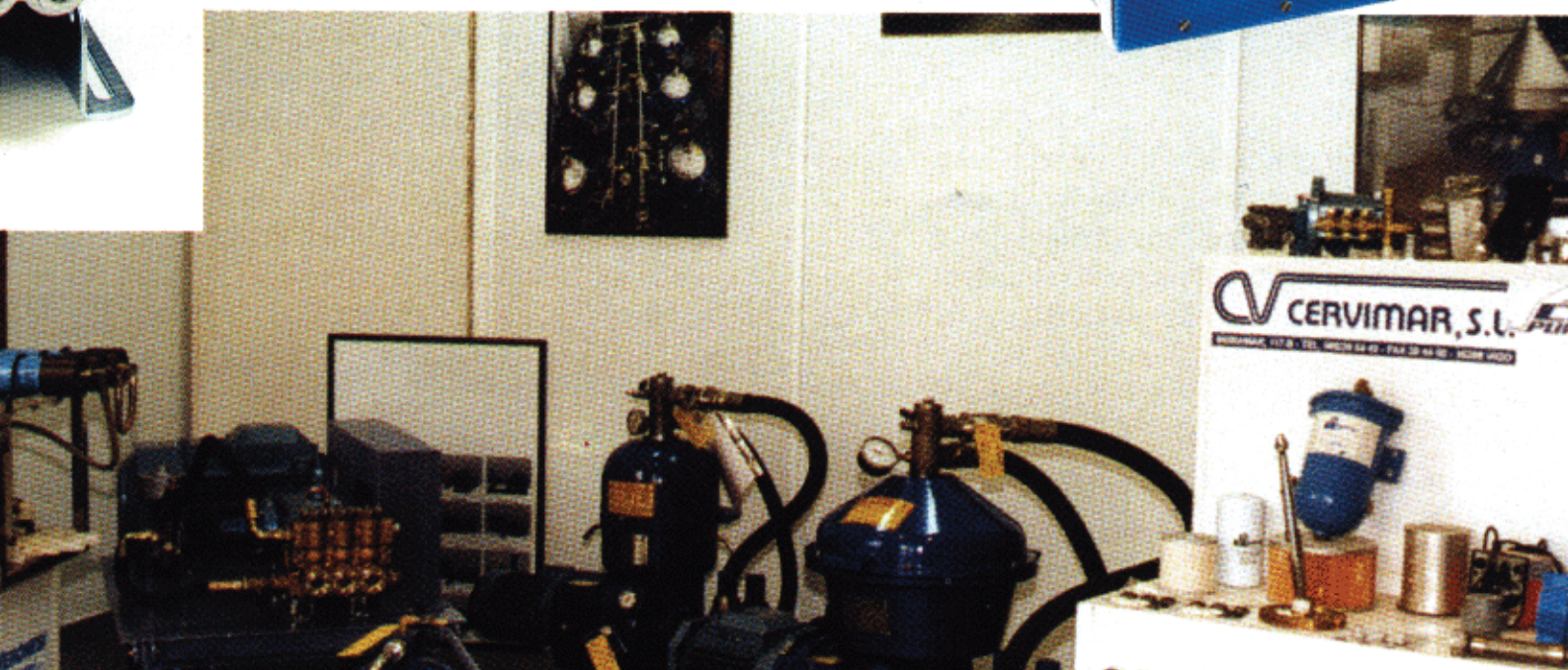
CAT PUMPS®

BOMBAS DE ALTA PR

Limpieza a presión
Inyección
Lanzamiento arena mojada
Plantas de dessalinización

Pruebas hi
Llenado de
Humidifica
Industria Q

Delegación para: Galicia, Asturias y



Nuevos campos de actividad de los Ingenieros Navales y Oceánicos

Explotación de recursos marinos renovables y no renovables.	Cálculo de estructuras
Piscicultura	Transporte marítimo
Ingeniería oceánica	Tecnología de materiales y sus uniones
Impacto medioambiental	Metalotecnia
Energías alternativas	Organización de la producción
Tratamiento ecológico de residuos	Ingeniería de integración
Nuevas aplicaciones tecnológicas e investigación y desarrollo	Instalaciones industriales
Comunicaciones	Equipos para instalación de buques
Electrónica de control automatizado	Logística y distribución
Lógica digital	Alta gestión empresarial
Hidrodinámica avanzada	Dirección técnica
Aerodinámica naval	Dirección comercial
Innovación en náutica de alta competición	Dirección de proyectos
	Ingeniería de procesos
	Gestión portuaria
	Calidad

Uno de los campos más importantes es la explotación de los recursos oceánicos. Según estudios de la ETSIN, en el año 2005 más del 10 por ciento de los ingenieros navales y oceánicos estará trabajando en actividades relacionadas con recursos marinos, renovables y no renovables.

La acuicultura - explotación de los recursos vivos del mar por medio de instalaciones especialmente diseñadas para ello - es uno de los campos de actividad cada vez más generalizada. En segundo lugar hay que citar la explotación de los recursos petrolíferos y sus derivados mediante buques - plataforma cada vez más sofisticados, capaces de operar en aguas cada vez más profundas.

En tercer lugar, se pueden mencionar otros proyectos relacionados con la explotación de minerales, producción de algas, aprovechamiento de la energía de las mareas, etc.

La creciente concienciación sobre la necesidad de respetar y proteger el medio ambiente también abre un campo de especialización muy interesante para los ingenieros navales. De hecho, la industria naval siempre se ha caracterizado por mantener una continua sensibilización hacia esa cuestión.

Los campos de investigación y desarrollo en el sector de construcción naval son tan amplios como las facetas y aspectos de un buque. El campo de los materiales, desde los más utilizados tradicionalmente, como el acero, a los materiales compuestos (composites), los cálculos de estructuras, la optimización hidrodinámica de las formas del buque, sus sistemas automatizados, los sistemas de comunicaciones, la prevención de la contaminación marina, son algunas de las principales líneas de investigación abiertas actualmente en las Escuelas y programas de I+D.

Noticias del COIN y AINE

Durante los últimos meses han fallecido nuestros compañeros Carlos Martín de Vidales Maestro-Muñoz, Germán García-Monzón y Alía, Bernabé Guerrero López, Ignacio Rubí Maroto, Jaime Diego Mateos García, José Luis Velázquez Luján y José Mª Juárez Bragados.

Carlos Martín de Vidales Maestro-Muñoz pertenecía a la promoción de 1970. Estuvo trabajando en Astilleros Españoles, donde siempre se le recordará. Estaba casado y era padre de dos hijas.

Germán García-Monzón y Alía, para sus compañeros Don Germán, era Ingeniero Naval por la Escuela de Ferrol. Formó parte de la primera promoción de ingenieros navales civiles que salió de dicha escuela y era el último superviviente de la misma. Pasó los primeros años de su andadura profesional en la Factoría de Sestao donde se especializó en maquinaria y fabricación de motores, pero desarrolló casi la totalidad de su carrera profesional en la Sociedad Española de Construcción Naval, permaneciendo durante 25 años como director de los Astilleros de Matagorda. Después de la fusión y creación de Astilleros Españoles se dedicó principalmente a los negocios familiares.

Bernabé Guerrero López finalizó la carrera en 1957 siendo una de las personas más queridas de su promoción. Trabajó durante sus primeros años en la Factoría de Matagorda y posteriormente en la Sociedad Anónima de Trabajos y Obras (SATO), en la que se jubiló. Todos los que le conocían recordarán su extraordinaria capacidad dialéctica, y su capacidad de salvar una discusión con una ocurrencia jocosa, que hacía reír a los asistentes y a su antagonista, terminando así la discusión.

Ignacio Rubí Maroto desarrolló toda su vida profesional en Bazán y fue profesor en la Escuela de Navales, siendo la docencia una de las actividades que más feliz le hacían. Pertenecía a la promoción de 1948 y siempre recordó con cariño a sus compañeros y los avatares que tuvo en la Escuela de Madrid.

Jaime Diego Mateos García era un hombre profundamente católico que acudió a la llamada de Dios con prontitud. Fue el día de su cumpleaños, ya conocedor de su enfermedad, el que eligió para despedirse de sus compañeros de la Capitanía Marítima de Santander. Poseedor de múltiples cualidades, recto, austero, buen conversador... Era un hombre de espíritu inquieto que será recordado por la clase de 5º de alemán de la Escuela de Idiomas, y por su clarinete que, como él, reposará en calma.

José Luis Velázquez Luján, terminó la carrera en 1965, siendo el primero de su promoción en contraer matrimonio. Comenzó a trabajar en Unión Naval de Levante, donde permaneció a lo largo de toda su carrera profesional. Era un hombre de gran corazón cuyos últimos años estuvieron marcados por el sufrimiento que le producía su enfermedad.

José Mª Juárez Bragado finalizó la carrera en 1963, y fue un ingeniero naval integral, capaz de estar al frente de la gerencia de un astillero, de la oficina técnica o a pie de obra trabajando en el buque. Su vida profesional fue intensa y desarrolló importantes puestos de gerencia y dirección técnica por toda la geografía nacional, pero quizá fue en Vigo y Palma de Mallorca donde más recuerdos dejó. Persona brillante e inteligente, dedicado tanto a su trabajo como a su familia, poseía un carácter austero y dio ejemplo de compañerismo en todos los lugares en los que trabajó.

Descansen en paz.

Los sistemas de información en la integración del ciclo de vida del buque (*)

Pedro Gómez Juarros (**)
Manuel Meizoso Fernández (**)
(**) Profesores Titulares. Dpto. de Arquitectura y Construcción Navales, ETSI.Navales, U.P.Madrid.

(*) Trabajo presentado en las XXXVI Sesiones Técnicas de Ingeniería Naval celebradas en Cartagena durante los días 25-26 de noviembre de 1999

Indice

Resumen/*Abstract*
0.- Glosario
1.- Introducción
2.- Objetivos
3.- Consideración del ciclo de vida del producto
- **3.1. Ingeniería de Sistemas**
- **3.2. Utilización de nuevas tecnologías**
- **3.3. La ingeniería concurrente**
- **3.4. Modelado y simulación**

4.- Análisis del modelo del producto. Simulación
5.- Herramientas de "software". Integración
6.- El flujo de información: Arquitectura de redes
7.- Conclusiones
8.- Bibliografía

Resumen

En este trabajo se revisan algunos de los conceptos básicos relacionados con las tendencias actuales de la ingeniería del buque haciendo hincapié en algunos aspectos, incluidas las dificultades, relacionados con la práctica de métodos de ingeniería concurrente.

En la actualidad es un hecho comúnmente aceptado por todas aquellas personas involucradas en la ingeniería naval, que tanto los buques como las plataformas "offshore" son sistemas complejos de ingeniería, y por ello para tener éxito con el producto final, debe hacerse un esfuerzo de integración de los distintos subsistemas que conforman el buque o plataforma; y de todos los procesos que intervienen en el ciclo de vida del buque, desde su concepción, diseño básico y constructivo, construcción, explotación (que incluye el apoyo logístico) hasta el mismo desguace del buque.

Además, se analizan las características del software y los recursos de comunicaciones necesarios para conseguir la integración de los trabajos realizados por equipos de ingeniería dispersos geográficamente, a través de una red de comunicaciones extendida, WAN, "Wide Area Network".

Abstract

This paper reviews some of the basic concepts related with the current trends of ship engineering, with particular emphasis in those aspects related with concurrent engineering practices, including its difficulties.

At present, it is commonly accepted by the people that devote their efforts to the ship engineering field, that both, ships and off-shore platforms must be considered complex engineering systems. Hence, to succeed with the final product it is required to harness all ship subsystems and all ship life-cycle processes, from conception, engineering, shipbuilding and exploitation (logistics included) to breaking-up of ship.

Also, characteristics of the software and communication resources required are analysed, from the point of view of the integrate collaborative efforts from scattered team-works across a WAN, Wide Area Network.

0.- Glosario

3D: Tres dimensiones, (referido a modelos).
CAD: "Computer Aided Design", Proyecto asistido por ordenador.
CAE: "Computer Aided Engineering", Ingeniería asistida por ordenador.
CAM: "Computer Aided Manufacturing", Construcción asistida por ordenador.
CFD: "Computational Fluid Dinamics", Mecánica de fluidos computacional.
CIM: "Computer Integrated Manufacture", Producción integrada por ordenador.
EA: Existencias de Almacén.
IT: "Information Technology", Tecnología de la información.
MRP: "Material Requirement Planning", Planificación de adquisición de materiales.
MyS: Modelo y Simulación.
PDM: "Project Data Management", Gestión de los datos del proyecto.
PPM: Planificación de Pedidos de Materiales.
PPT: Planificación y Programación de Trabajos.
VT: Valoración de Tareas.
WAN: "Wide Area Network".

1.- Introducción

En los últimos años se ha estudiado la distribución de los costes a lo largo del ciclo de vida del buque. El análisis desglosado de dichos costes

para una fragata ha puesto de manifiesto que aproximadamente un 30% del coste se gastó en el mantenimiento, cantidad que se estimó entre un 15% y un 20% para buques mercantes. Estas cifras tan importantes están modificando los planteamientos básicos de muchos armadores, que hasta ahora parecían los más reticentes al desarrollo conjunto.

Esto obligará a cambiar la relación actual entre el constructor y el operador del buque, que está planteada como la del cliente frente al suministrador y viceversa, para pasar a una relación de colaboración intensa. Este modo de funcionamiento es el que utilizan, con éxito, desde hace bastante tiempo los sectores de defensa -buques de guerra- y "offshore".

El cambio habría de basarse en el reconocimiento, por parte de todos, del hecho de que el buque es, en su conjunto, un sistema integrado y complejo, lo que obliga a la participación de muchos equipos especializados en ramas distintas de la ingeniería.

Como, por otra parte, la construcción del conjunto y hacerle operativo, suelen ser demandados con premura, la participación de dichos equipos ha de ser simultánea lo que hace imperativo la utilización de métodos que permitan efectuar complejos ensamblajes e integraciones de numerosas aportaciones parciales. La doctrina actualmente en vigor es que sólo la aplicación de la Ingeniería de Sistemas hace posible alcanzar estas metas.

2.- Objetivos

El principal objetivo que nos hemos planteado los autores de este trabajo es presentar los últimos avances de la Ingeniería de Sistemas y como creemos que su utilización va a influir en el desarrollo del sector Naval, estando, como estamos, convencidos de que su uso se hará imprescindible para sobrevivir dentro de la compleja situación nacional e internacional en que la construcción naval se encuentra inmersa.

En consecuencia hacemos una llamada de atención a los proyectistas, constructores y armadores de buques para que consideren que sólo el trabajo de todos en un equipo multiprofesional integrado permitirá el progreso del sector.

Otro objetivo que también nos gustaría alcanzar es facilitar el conocimiento de las metodologías que existen o se están desarrollando dentro de la tecnología de la información, IT (en sus siglas inglesas), para realizar proyectos de ingeniería complejos con miras a que se aproximen al óptimo, tanto desde el punto de vista de su construcción como, y sobre todo, de su operación.

3.- Consideración del ciclo de vida del producto

Ya se ha anunciado que el objetivo, en principio, debe ser aproximarse al óptimo de la operación o explotación del sistema; debiendo tenerse presente durante el desarrollo del proyecto y la construcción el punto de vista de su operatividad y del mantenimiento.

La figura 1 muestra de forma muy simplificada, el ciclo de vida del sistema –buque o artefacto naval- hasta su desguace, que arranca en la etapa de concepción del sistema con la especificación de sus funcionalidades; continúa con la concreción de dichas funcionalidades en documentos con las características técnicas, primero con la documentación de oferta y luego la de contrato, ambas documentaciones han revisado las funcionalidades conceptuales y plasmado en las especificaciones de las características técnicas. Cuando se materializa el contrato se prosigue con el desarrollo del proyecto, primero el de clasificación, que incorpora las especificaciones de los equipos a instalar así como los documentos que requieren aprobación exterior; casi simultáneamente se desarrolla el proyecto constructivo, y se construye y se prueba el sistema buque. A partir de este momento pasa a la condición primordial de explotación, con todo el apoyo logístico que se requiera.

Figura 1

Evidentemente durante este proceso se presenta, inexorablemente, la necesidad de introducir cambios para resolver los problemas que se van planteando paulatinamente. Dado que se está hablando de un producto final definido sobre la marcha, la estrecha colaboración, que se solicitaba entre los objetivos, debe también darse en la parte económica. El precio y el plazo de entrega que se han acordado corresponden al alcance del suministro que se ha especificado concretamente en el proyecto de contrato y las variaciones que se precise introducir a lo largo del desarrollo del proceso de diseño, construcción y pruebas deben tener su compensación en precio y plazo. No se puede pretender un precio fijo con una especificación abierta y la especificación es necesariamente abierta, pues no corresponde a un producto perfectamente definido desde el primer momento.

La forma de funcionar podría ser similar a la que existe entre las ingenierías, los constructores y los explotadores de las plataformas petrolíferas. Cuya relación es una intensa y abierta colaboración, en todos los sentidos, entre todas las empresas implicadas y de todas las disciplinas ingenieriles involucradas.

Esta colaboración estrecha requiere nuevas metodologías, ya que la situación al día del proyecto y de la construcción ha de estar accesible y verificable -si se pretende mantener unos apropiados plazos de entrega- por todos los participantes en el proceso constructivo y en la operación, donde el apoyo logístico integrado también juega un papel muy importante.

En la figura 2 se muestran las distintas áreas de actividad que requieren ser puestas en juego para dotar a cada participante (usuario) de un entorno de colaboración integrado.

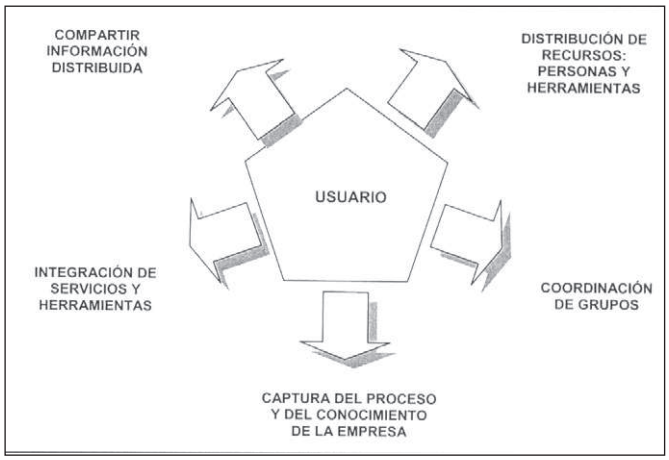


Figura 2

Esto implica un nuevo estilo de proyectar, que se podría denominar en castellano –traduciendo la terminología inglesa- como la reingeniería del proyecto del buque. Dicho en otras palabras, se ha de replantear la forma de realizar la ingeniería del buque, y deberá basarse en cuatro pilares:

1. Ingeniería de Sistemas, que facilita la solución del problema de la integración. Ésta es una integración "top-down", de mayor a menor, por descomposición del sistema en subsistemas, éstos en subsubsistemas, éstos en conjuntos, despieces, elementos, etc.

2. Transición a nuevas tecnologías: Identificación e integración de tecnologías incipientes con la previsible evolución futura del buque.

3. Ingeniería Concurrente: Grupos integrados de ingeniería, mediante la utilización de disciplinas y metodologías capaces de permitir el trabajo integrado, y que potencie la participación de equipos de tecnologías multi-disciplinares de forma coordinada.

4. Modelado y Simulación (MyS): La simulación basada en prototipos virtuales, los modelos 3D del producto, y las herramientas CAD/CAE/CAM, y CIM, que son las tecnologías que permiten la puesta en práctica de la metodología de ingeniería concurrente.

Seguidamente se describen con más detalle los cuatro pilares antedichos.

3.1. Ingeniería de Sistemas

La Ingeniería de Sistemas podemos definirla como el área de conocimiento que centra su atención en disponer los recursos, organizar la información y dotar al proceso de la coordinación necesaria para que todos los aspectos básicos de un problema dado puedan ser establecidos con precisión y realizados de acuerdo con un plan predefinido. La Ingeniería de Sistemas se nos proporciona como puente entre lo que es necesario y lo que desde un punto de vista técnico es viable y práctico.

Para el proyectista de un buque ello significa una optimización organizativa del sistema buque globalmente, más que a los niveles de los subsistemas, subsubsistemas, servicios, equipos o componentes que lo integran.

La Ingeniería de Sistemas, de forma más o menos consciente, se utiliza actualmente en el proyecto de los buques mercantes más avanzados y, por supuesto, en buques de guerra. La idea de que, en nuestros días, todo buque nuevo se ha proyectado y construido como un sistema completamente integrado, produciendo en consecuencia un buque total y perfectamente engarzado, es una visión irrealista, que no se compadece con los hechos, entre otras razones por ser utópico el objetivo. La integración de sistemas es más bien una dirección de trabajo y un objetivo a conseguir en la medida que la economía lo permita, la demanda lo exija y la capacidad de la ingeniería naval lo haga posible. En otras palabras, cada buque se comporta como un sistema, pero con un grado de integración de los subsistemas que lo componen que varía entre límites muy amplios. La realidad de que el buque cumpla los objetivos asignados, depende en una medida apreciable del grado de integración logrado. La medida del grado de integración se obtiene a través del índice de eficacia del sistema, definido como la probabilidad de que el sistema buque cumpla satisfactoriamente las misiones asignadas, cuando se le requiera operar bajo las condiciones específicas, de un determinado modo o a lo largo de un período de tiempo.

3.2. Utilización de nuevas tecnologías

La consecución de que el buque funcione como un sistema integrado, cobra especial importancia en aquellos buques cuya función principal no se centre fundamentalmente en el transporte de mercancías. A este grupo pertenecen entre otros, los buques de guerra, pesqueros y en general cualquier buque o plataforma flotante proyectado para que a bordo se desarrollen actividades como almacenamiento, producción de energía y soporte a plataformas "off-shore". El hecho de que en construcción y operación intervengan muy distintas áreas de la ingeniería presenta problemas de integración especiales, y por otra parte requiere anticiparse a los eventuales cambios que la evolución de la tecnología requiera durante la vida del buque.

El engarce de las distintas áreas de la ingeniería, a cuya responsabilidad no puede sustraerse la ingeniería naval, requiere dotarse de nuevas tecnologías y conceptos, algunas de las cuales están operativas en otras ramas de la actividad industrial que abordan productos mucho menos complejos que el buque.

La robótica y la automática son dos claros ejemplos de tecnologías que ya han comenzado a utilizarse en la construcción naval y que, sin duda, han de tener una gran expansión en el futuro.

3.3. La ingeniería concurrente

Las definiciones existentes del concepto de "ingeniería concurrente" se centraron en sus inicios en la idea de llevar a cabo las actividades de ingeniería y producción de forma integrada, haciéndolas coincidir en paralelo lo más posible en lugar de secuencialmente. Posteriormente, en la medida en que los medios digitales y las comunicaciones lo iban permitiendo, la ingeniería concurrente se ha asociado a la comunicación entre departamentos de la empresa, y por extensión de redes amplias, la comunicación entre la empresa y el cliente o entre la empresa y los suministradores. En la actualidad reducir el concepto de ingeniería concurrente a la paralelización del trabajo y a la comunicación de participantes mediante redes locales o amplia, no parece sostenible y está comúnmente aceptada una definición más ambiciosa, que puede resumirse como "el considerar todas las actividades de concepción de proyecto y construcción (del buque) que presumiblemente afectan al ciclo de vida del mismo, en el momento de su proyecto".

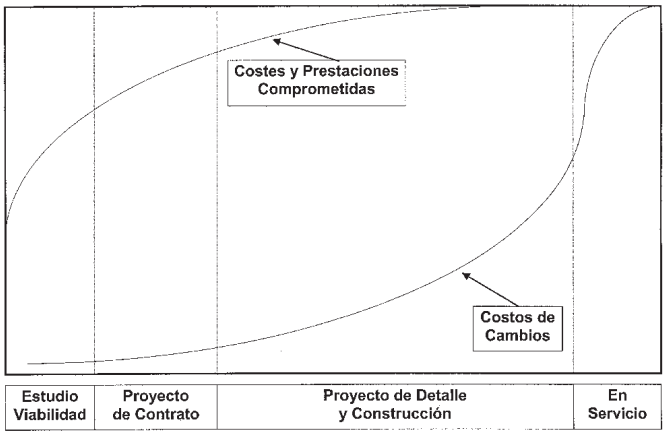


Figura 3

En relación con el proyecto, el proyectista o mejor el grupo de proyecto debe ser consciente en todas las etapas de las repercusiones que decisiones tomadas en esta fase tienen sobre la construcción y explotación de buques.

La idea que subyace bajo el concepto de la ingeniería concurrente es que el proyectista ha de tener presente desde los primeros pasos del proyecto todos los aspectos del ciclo de vida de un buque, esto es, su construcción, puesta en servicio, operación e incluso desguace. El origen de este planteamiento estuvo en industrias donde la accesibilidad al producto por precio, viabilidad, satisfacción del cliente y rapidez de puesta en el mercado del producto eran factores críticos. No parece fácil imaginar que la industria naval pueda sustraerse a este condicionante en nuestros días.

Teniendo en cuenta que es impensable que una persona o un grupo reducido de ellas pueda concentrar todo el conocimiento requerido, forzosamente han de constituirse grupos de trabajo especializados en las distintas áreas de conocimientos requeridas.

La coordinación de estos grupos de trabajo es pieza fundamental para una integración tanto del proceso de desarrollo como del producto final. La palabra "proceso" es importante en la medida que la ingeniería concurrente centra su atención más en el proceso de realización de la ingeniería que en la ingeniería del producto en sí misma.

Hay tres principios sobre los que se sustenta la ingeniería concurrente:

- El primero resalta que la fase de proyecto es fundamental en cuanto a las consecuencias que tienen sobre la calidad, coste y plazo del producto. Las primeras etapas son cruciales al ser en las que se toman las decisiones fundamentales. En la figura 3 se aprecia que una parte importante del coste y prestaciones del buque se establecen al principio del proyecto y que los cambios cuanto más tarde se realicen más onerosos resultan.

- El segundo principio se deduce del primero e indica la necesidad de potenciar la fase de proyecto en tiempo, amplitud y profundidad. En la figura 4, se muestra el conocido fenómeno, de que a medida que avanza la definición del buque, disminuye la flexibilidad (línea fina) a los cambios y aumentan considerablemente el coste que conllevan (línea gruesa). Las mejoras del proyecto resultan, por otra parte, simplificadas si sólo afectan a componentes o subsistemas específicos y no a alguna fase del ciclo de vida del buque.

• El tercer principio afirma que los grupos de trabajo multi-funcionales son la clave de un correcto diseño global. La ingeniería concurrente establece, en consecuencia, que todos aquellos responsables del ciclo de vida del buque, deben participar en el proyecto, tan pronto como sea posible, cuando la influencia de las decisiones que se van tomando es grande. La situación ideal se da cuando tanto el constructor como el armador intervienen activamente en el grupo de proyecto. Esta participación debiera producirse con suficiente antelación como para asegurar que aspectos relacionados con la producción se tengan presentes. Como resultado de ello el proyecto del buque debe facilitar la aplicación de los modernos métodos de construcción naval, como armamento anticipado, construcción modular, pruebas adelantadas, etc.

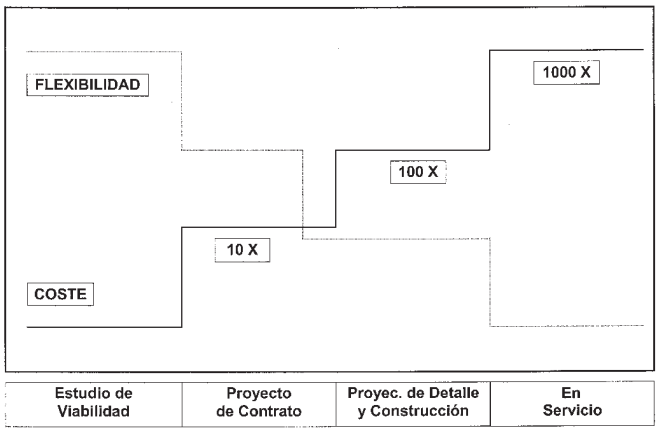


Figura 4

Recientemente ha comenzado a introducirse el concepto de "astillero virtual", como herramienta de ayuda, durante las etapas iniciales de proyecto en la identificación y observación de aspectos relacionados con la producción del buque. El planteamiento de este concepto se está llevando a cabo con la ayuda de personal del astillero con experiencia en ingeniería, producción y planificación. Como resultado de ello se esperan inducir mejoras de productividad en la construcción desde la fase precontractual del proyecto.

En definitiva la idea que soporta la ingeniería concurrente es que el grupo de proyecto del buque debe incluir a:

- Los suministradores de sistemas.
- Los constructores.
- Los que operan el buque.
- Los proveedores de apoyo logístico.
- Los que mantienen el buque durante la explotación.

Este propósito no es nuevo. Quizá la única novedad es que en la actualidad comienza a ser viable y por tanto difícilmente eludible.

3.4. Modelado y simulación

El modelado y la simulación, incluyendo el proyecto auxiliado por la simulación, es una de las tecnologías básicas que permitirán mejorar la ingeniería concurrente. Los recientes y rápidos avances en el desarrollo de la aplicación y en la capacidad de proceso digital, han comenzado a proporcionar nuevos horizontes en los procedimientos de proyecto y verificación de resultados.

4.- Análisis del modelo del producto. Simulación

Inicialmente se utilizaba el modelo a efectos constructivos solamente, para conseguir –y no era poco- la integración de todos los subsistemas del buque, lo que permitía realizar el proceso de construcción del buque simultaneando la instalación de los servicios con la construcción del casco y limitando enormemente las posibles interferencias de unos elementos con otros, en esto consistía la tecnología que se denominó armamento anticipado. El modelo físico inicial, la maqueta, fue sustituido por el modelo digital hace menos de dos décadas.

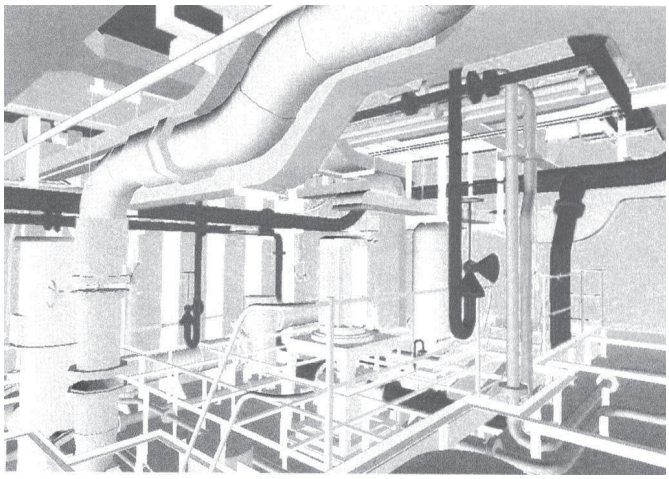


Figura. 5

Los sistemas CAD/CAM & CIM actuales permiten definir un modelo en tres dimensiones, 3D, de todos los elementos del buque, trabajando simultáneamente las diversas disciplinas ingenieriles involucradas. En la figura 5, se presenta un ejemplo del modelo 3D de una parte de un buque realizado con el sistema FORAN.

Este modelo, no sólo debe estar formado por todos los elementos físicos, que integran el buque hasta el menor despiece contemplado por el astillero en la construcción o el armador en la operación y mantenimiento, sino también debe incorporar todos los procesos que se siguen en su fabricación, montaje, pruebas y operación del subsistema, subsubsistema o servicio. El modelo ha de ser susceptible de incorporar los procesos de definición, análisis y mejora de los procedimientos de construcción, montaje, etc. Se está aplicando en la definición de los procedimientos de soldadura incorporando las posibilidades de volteo o soldadura por una sola cara en los métodos actuales. O también en la programación para las líneas automatizadas de prefabricación (líneas de paneles planos o casi-planos); lo mismo se puede decir de la programación para la robótica, en la que se crean mega-instrucciones "macros" susceptibles de ser interpretadas y seguidas por el robot.

Actualmente las técnicas de simulación permiten viajar a través del modelo, obviando los puntos conflictivos con la intervención de los distintos especialistas involucrados y estudiando las posibilidades de montaje y desmontaje de cualquier elemento del buque, para el mantenimiento y reproduciendo los procesos de operación de los subsistemas principales del buque navegando, para analizar su viabilidad en distintas situaciones de mar. Piénsese en el análisis, teniendo en cuenta el estado de la mar, del amarre de un tren de barcazas, o el embarque y desembarque de una lancha en el dique de un buque de desembarco de la Armada, o las mismas operaciones de las barcazas en un buque LASH, o el aterrizaje de helicópteros sobre la cubierta de un buque...

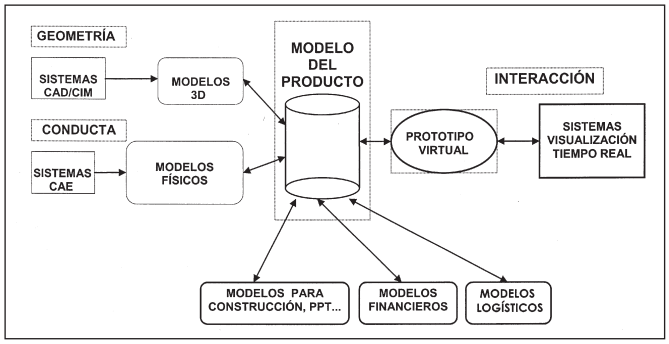


Figura 6

Este modelo CIM debe poder convertirse en modelo CAE, con un esfuerzo no muy grande y retroalimentativo, para analizar el compor-

tamiento del sistema ante las vibraciones, ruidos, durante la navegación con distintos estados de la mar, después de averías, etc. El conjunto de ambos modelos se denomina Modelo del Producto y su génesis se ha representado en la figura 6.

Se puede apreciar en dicha figura que el modelo del Sistema Buque además debe integrar la planificación y programación de trabajos, PPT, y la valoración de tareas, VT, por el astillero; además ha de mantener el control de configuración de todo el sistema a lo largo de su ciclo de vida.

5.- Herramientas de "software". Integración

El objetivo que se persigue es conseguir "definir el buque producto, concebir su construcción y probar su comportamiento en operación con un ordenador". Esta idea, como otras similares, "Canales de Experiencias Hidrodinámicas numéricos", no deja de ser utópica, cuando no producto de un desconocimiento, por parte del que la formula, de la complejidad del problema que se pretende resolver. No obstante, de lo que no cabe duda es de que está aumentando constantemente la capacidad de simulación de muchos sistemas antes del comienzo de su construcción.

En la figura 6 se indican las distintas herramientas informáticas que deben acoplarse en el futuro para la puesta en práctica de la exigencia del proyecto del buque futuro.

En la zona superior izquierda se muestra la utilización del modelo del producto, que básicamente describe la geometría de un componente,... un subsistema, y por extensión del buque completo.

En la zona inferior izquierda se muestra el bloque que describen el comportamiento físico de los modelos de elementos y subsistemas del buque. Asimismo se indica los modelos del proceso constructivo, de la logística del buque y el modelo financiero. La combinación de todos ellos produce el modelo inicial del buque que, a su vez, combinados con sistemas de visualización en tiempo real permite la simulación del comportamiento del buque.

El modelado y la simulación son dos de las tecnologías básicas sobre las que se apoya la ingeniería concurrente, sin embargo entre otros, hay dos serios problemas pendientes de solución:

- Cómo integrar entre sí los distintos sistemas de CAD y a su vez estar con los modelos de comportamiento físico y todo ello a través de una gran base de datos.

- Cómo grupos de trabajo ubicados en distintos puntos geográficos, pueden compartir los datos a una velocidad adecuada y con unos costes de comunicación razonables.

Ya se ha adelantado la participación de diversos sistemas informáticos en el proceso de proyecto, construcción y mantenimiento durante la explotación del SISTEMA BUQUE. Esto puede y de hecho crea problemas importantes.

La ingeniería concurrente, hasta la fecha, se ha enfocado hacia los productos que realizaban las tareas CAD/CAE/CAM, MRP "Material Requirement Planning" y Programación y Planificación de Trabajos. Las empresas han reestructurado su organización para aprovecharse al máximo de las capacidades de estos productos.

La integración se pretende conseguir por medio del "software" PDM "Project Data Management". Dicha integración referida a los sistemas CAD/CAM & CIM con los sistemas CAE es de suma importancia; sin embargo con ella comienzan los antedichos problemas, que se agravan con las necesidades de integración de los sistemas PPT y VT –Planificación y Programación de Trabajos, y Valoración de Tareas- los sistemas PPM y EA –Planificación de Pedidos de Materiales y control de Existencias de Almacén- y otros varios.

Las funciones específicas que aseguren que un PDM cumple los requisitos establecidos se pueden resumir de la manera siguiente:

Funciones para el usuario (Figura 7):

1. **Gestión del Proyecto:** Facilita el control y la seguridad del acceso de cada usuario a los datos de cada proyecto, establece las relaciones entre los datos y las comprobaciones de entrada y salida, define las autorizaciones generales, las listas de usuarios y la gestión general de datos.

2. **Gestión de Cambios:** Especifica las definiciones del procedimiento, o en otras palabras, quién aprueba qué, y cuando. Por supuesto incluye todas las funciones del control de configuración.

3. **Gestión de la estructura del Producto:** Suministra funciones para obtener listas de piezas, pedido de materiales, definiciones de elementos, atributos de relaciones cruzadas entre elementos, y la capacidad de asociar los elementos del producto a la estructura del PDM.

4. **Clasificación:** Facilita medios para encontrar y recuperar los datos de normas y elementos estándares de un proyecto existente.

5. **Gestión del Programa:** Crea los desgloses de bloques de trabajos y los esquemas de utilización de los recursos.

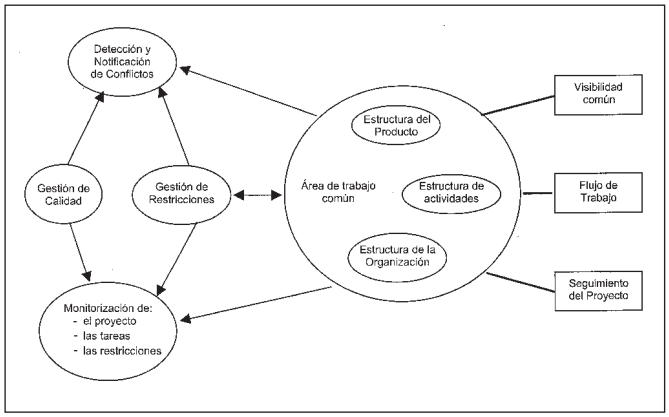


Figura 7

Funciones de utilidad (Figura 8):

1. **Comunicaciones:** Maneja las comunicaciones dentro del propio sistema y suministra interfaces con sistemas e-mail externos.

2. **Transporte de Datos:** Suministra mecanismos para transferir los datos entre los usuarios, las aplicaciones, y las funciones del propio PDM, desde y hacia otros buques.

3. **Transferencia de Datos:** Suministra acceso a las herramientas de intercambio de datos, por ejemplo, entre aplicaciones CAD y CAM.

4. **Servicios de Imágenes:** Facilita medios para "visualizar" salidas gráficas y permite la anotación de información con el marcado en "línea roja".

5. **Administración:** Suministra funciones que permitan implantar, adaptar a medida y gestionar el sistema PDM.

Al organizar, tracear (se utiliza esta expresión con el sentido de seguir la pista de lo realizado) y controlar el acceso a la información del buque conforme se va creando, el PDM facilita a cada grupo de ingeniería el desarrollo del proyecto, porque gestiona los datos conforme se revisan, se modifican, se aprueban y se archivan. Esto permite acelerar el proceso de proyectar el buque y el de aprobación, lo que incide, como ya se había anunciado, en la reducción del plazo de entrega del buque al armador.

El sistema debe poder trabajar a todos los niveles y sobre todas las divisiones del astillero, incluso cuando sus instalaciones no están dentro del área de la propia factoría. Esto permite al equipo que dirige el

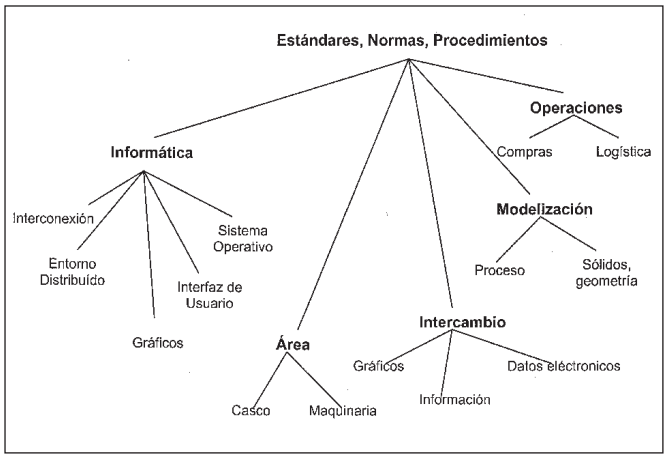


Figura 8

proyecto fiscalizar el esfuerzo total de diseño que se está realizando, a la vez que se asegura que todos los grupos, de las diversas ramas de la ingeniería, involucrados en el proyecto utilizan la versión actualizada del modelo, impidiendo la utilización de versiones anticuadas, no aprobadas, o cuya revisión haya sido congelada.

A través del proceso, el PDM almacena el producto (buque) y la información asociada en planos, modelos sólidos, disposiciones, instrucciones de montaje, planificaciones del producto, etc., en una base de datos relacional. Una interfaz de usuario gráfico permite a toda persona autorizada a acceder y revisar la información de ingeniería.

La implantación de esta tecnología en cualquier organización no es una tarea sencilla, requiere un completo conocimiento, desde arriba hasta abajo, de los procedimientos organizativos.

Un problema añadido está en la gran cantidad de herramientas de "software" existentes en cualquier astillero, a menudo con escasa o nula homogeneidad e integración entre ellas, que obligan a disponer de múltiples sistemas informáticos, que se pueden convertir en inmanejables en sí mismos y más aún lo es la enorme cantidad de datos heterogéneos que generan.

Los problemas podrían resumirse en:

- Complejos entornos informáticos, en donde la plétora de datos inconsistentes e incluso contradictorios, hacen de la integración y del mantenimiento de las aplicaciones una tarea descomunal.

- Limitaciones de accesibilidad, que suponen muchas veces que únicamente hay dos alternativas útiles:

  "Todo prohibido".
  "Todo permitido".

Lo que es muy poco flexible a la hora de organizar el trabajo.

Los PDM van desde aplicaciones básicas cerradas hasta sistemas complejos que pueden desarrollarse "a posteriori" para adaptarse a las necesidades de la empresa. Dada la complejidad inherente al proceso de proyectos y de construcción de un buque es necesaria la adopción de PDM adaptables, en el caso de la industria naval. El sistema que se implante ha de reunir las siguientes características básicas:

- Ser fácil de usar y de adaptar a las necesidades del astillero. Estas características exigibles a cualquier software son especialmente necesarias en el caso de un PDM. No hay que olvidar que el usuario final será personal con muy distintos perfiles de formación: de planificación, de compras, de talleres, analistas de CFD, etc.

- Crear un entorno único para la ingeniería concurrente. Ello equivale a estar disponible en una amplia variedad de plataformas y de redes heterogéneas.

- Un software de PDM debe operar basado en reglas, autoconfigurándose en función de eventos. Es decir, el usuario debe poder establecer lógica y reglas de funcionamiento, con un mínimo de restricciones impuestas por el propio software.

Por otra parte deben considerarse tres puntos clave al implantar el sistema:

- Ser realista; no ser excesivamente ambicioso, en cuanto a los requisitos. No pretender resolver todos los problemas de inmediato.

- No sobreestimar nuestros problemas de gestión de datos. Comenzar el primer proyecto de forma que se adquieran rápidamente conocimientos acerca de los resultados logrados con su implantación.

- Elegir el personal apropiado, para que establezca los requisitos en un plazo breve.

6.- El flujo de información: Arquitectura de redes

La integración de equipos de personas, para conseguir una estructura real de "trabajo en colaboración", significa, entre otros requisitos, una capacidad muy alta de transferencia de datos en la red. Debido a las características de las modernas aplicaciones utilizadas en la ingeniería naval, la red debe proyectarse para que pueda manejar eficientemente fuertes cargas a ráfagas de datos provenientes de estaciones de trabajo y servidores de red, que atienden aplicaciones pesadas, tanto gráficas como códigos numéricos de modelos físicos. Todo este entorno se encuentra frecuentemente integrado a través de servidores de grandes ficheros y bases de datos. La figura 9, muestra el comportamiento de distintas aplicaciones desde el punto de coste de la demanda puntual de tráfico, lo cual está en estrecha relación con los requerimientos de ancho de banda y en definitiva con el coste de las comunicaciones.

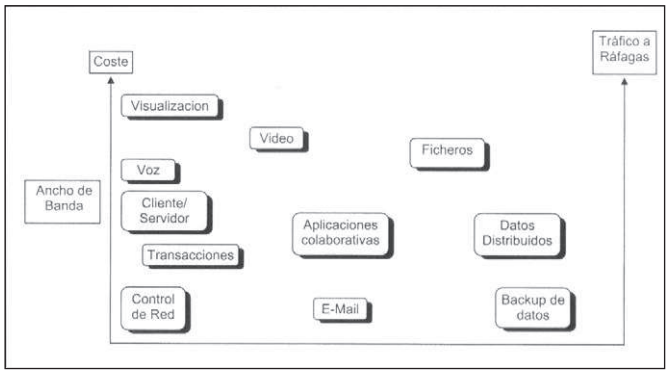


Figura 9

Desde el punto de vista de las comunicaciones, la ingeniería concurrente plantea dos tipos de problemas:

1º.- Las comunicaciones privadas. Se requiere la configuración de una red local en un "campus" empresarial con líneas de comunicaciones privadas, mediante soluciones basadas en Fast Ethernet, TokenRing, FDDI, etc., con capacidad de enrutado y conmutación.

En la actualidad estas soluciones están accesibles a unos costes relativamente moderados. La arquitectura de red tiene que estudiarse con detenimiento atendiendo a dos aspectos:

- Tipos de aplicaciones que ha de coexistir en la red.
- Ubicación de las aplicaciones dentro de la topología física de la red donde se produce la demanda de tráfico.

El avance de los equipos de comunicaciones en los últimos años permite cierta flexibilidad e independencia entre topología física de los equipos de proceso y la topología lógica de las comunicaciones.

El dispositivo (router) que encamina el tráfico puede básicamente realizar las siguientes funciones:

- Adquisición de la topología de red.
- Cálculo del camino óptimo dentro de la arquitectura.
- Adaptación a cambios de la topología física.
- Transferencia de datos entre dominios con diferentes protocolos.
- Dotar de conectividad a redes locales (LAN) con redes extendidas (WAN).

En resumen el enrutado dota de capacidad de control, flexibilidad, conectividad entre redes y mayor capacidad de absorción de tráfico por reducción de tráficos de difusión, "broadcasting".

El dispositivo para conmutación *(switch)* actúa en dos direcciones:

- Aumentando la segmentación, y por lo tanto disminuyendo el número de dispositivos por dominio de colisión, y en consecuencia,
- Aumentando el ancho de banda disponible, o lo que es equivalente permitiendo mayor número de dispositivos por subred lógica.

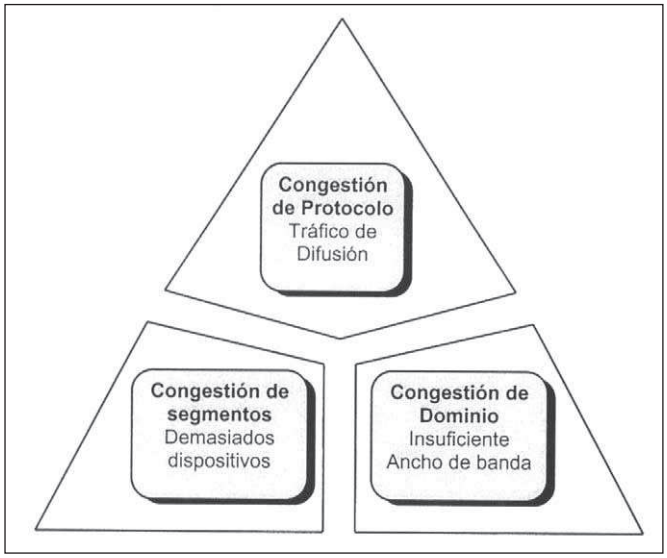


Figura 10

La solución pasa por utilizar tecnología de conmutación, son redes más planas en las que el tráfico procesante de muchos dispositivos se agrega y conforma en una carga global que oscila poco dentro de un rango predecible. Las redes locales conmutadas son, hoy en día, la mejor solución para soportar tráfico sensible al tiempo, permitiendo asignar anchos de banda dedicados. El único factor pendiente y que en definitiva marca el límite de capacidad de la red es el proceso de tráfico de difusión cuando utilizamos un protocolo Ethernet. Con protocolos FDDI (hoy en franco declive), y TokenRing (de significativo mayor coste) el rendimiento del ancho de banda físico mejora notablemente.

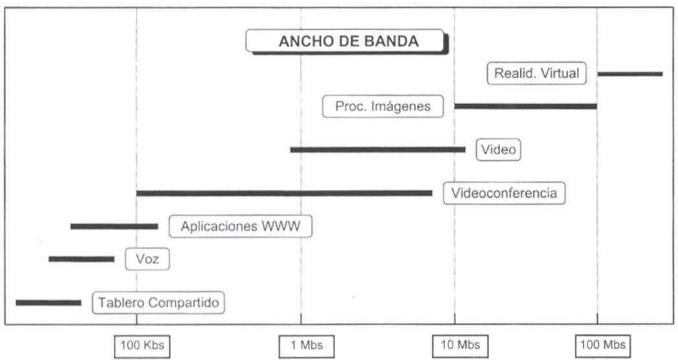


Figura 11

En definitiva las Redes Locales con capacidad de conmutación y enrutado pueden dotar de suficiente ancho de banda a las aplicaciones utilizadas hoy en día en la ingeniería naval, trabajando en un entorno de ingeniería concurrente. La figura 10 muestra las causas de una posible congestión de la red, y la figura 11 muestra las órdenes de ancho de banda requeridos por distintos tipos de aplicaciones.

2º.- *Las comunicaciones públicas.* El segundo problema de comunicaciones a resolver es la conexión de grupos dispersos geográficamente mediante una red extendida, donde forzosamente nos vemos obligados a utilizar en régimen de alquiler líneas de comunicaciones públicas.

En la actualidad la configuración de una red extendida que conecte redes locales, se realiza básicamente con dos tecnologías: *Frame Relay* y RDSI.

El problema fundamental, que impide en la práctica alcanzar los anchos de banda disponibles en una red local, es el coste de alquiler de la línea de comunicaciones. Recientemente, la reducción de los costes de alquiler, junto con la mejora de los mecanismos de acceso y transferencia de las modernas base de datos han reducido el problema. A pesar de la integración a gran escala de grupos de ingeniería dispersos, actualmente su mayor limitación sigue siendo económica. La adecuada distribución de los datos de forma que el acceso a ellos realice en cada caso localmente sigue siendo un factor importante en la utilización de redes extendidas.

Las esperanzas concebidas en su día en soluciones basada en transmisión asíncrona ATM no han prosperado; y la falta de estandarización, complejidad de configuración y elevado coste de esta solución, la hacen prácticamente inabordable, al menos en un futuro próximo.

7.- Conclusiones

El Departamento de Defensa de los EE.UU. expresaba de forma cruda y sucinta, en el informe anual presentado al Instituto de Análisis de la Defensa, el problema al que de forma limitada apunta este trabajo. En dicho informe se afirmaba:

"Los Sistemas de Armas (el Buque de Guerra como caso particular) requieren mucho tiempo para su desarrollo, cuesta mucho dinero su producción y con frecuencia no se comportan como se había prometido o como cabría esperar".

Si en vez de en el marco anterior, esta afirmación hubiera sido hecha por una asociación de armadores en el ámbito de un instituto de transporte marítimo, no habría razones para pensar que se estuviera más lejos de reflejar la realidad, aún a sabiendas de las notables diferencias que separan por múltiples razones, el proceso de aplicación de la ingeniería naval y los requisitos de operación del buque en uno y otro caso.

En el análisis posterior de las causas inmediatas de esta situación, se llegó a la conclusión de que una de las más importantes era, lo inconcebiblemente aislado que el proyecto del buque se encontraba del proceso de construcción posterior.

En definitiva, estas tareas que por un lado están separadas en el tiempo, y por otro lado las realizan, muchas veces, personas dispersas geográficamente, en distintos departamentos e incluso en distintas empresas, hacen, en definitiva, que la interacción y comunicación entre ellas sea, en muchos casos, insuficiente o incompleta.

Consecuencias directas de lo anterior son:

- Una pérdida de información global.
- Una falta de explotación de los conocimientos aportados por el proceso constructivo.
- Una ausencia durante el proyecto de datos relativos a las limitaciones del proceso de fabricación.
- Una escasa definición de las condiciones de operación y mantenimiento del buque.

La falta de incorporación al proyecto de información relativa al resto de etapas en el ciclo de vida del buque, origina el descubrimiento posterior de múltiples problemas y en consecuencia a la realización de largas y costosas iteraciones del proyecto, al aumento de los cos-

tes de producción y de mantenimiento, y dificultando la operación del buque.

El avance gradual hacia soluciones a estos problemas, requerirá la implantación paulatina de la metodología y la incorporación de algunas de las tecnologías esbozadas en este trabajo.

Un último apunte: las tecnologías están disponibles y su coste no es el factor disuasorio. Otra cuestión es la implantación de la metodología en el marco de la empresa, del astillero en nuestro caso; esta tarea constituye la piedra angular en dificultad y coste, y la que con frecuencia hace encallar el proceso. Sobre este aspecto, los autores, esperan poder aportar algunas ideas en el futuro.

8.- Bibliografía

Shina, Sammy G., *Successful Implementation of Concurrent Engineering Products and Processes,* Van Nostran Reinhold.

C. Gillmer, T., *Modern Ship Design,* Naval Institute Press, Annapolis.

Keane Jr., R.G., and Capt Tibbitts, *B., Re-engineering the Warship Design Process: Towards Total Quality Development*, INEC-96.

Chirillo, L.D. *Product Work Breakdown: The Challenge to Production and Design Engineers.* Journal of Ship Production Vol.5. No.2. May 1989.

Chirillo, L.D. *Product Work Breakdown: An Essential Approach for Ship Overhauls.* Journal of Ship Production Vol.5. No.3. Aug. 1989.

Lamb, T. *Engineering for Ship Production.* Journal of Ship Production Vol.3. No.4. Nov. 1987.

Gutiérrez Fraile, R., Fernández González, J.L. *Introducción al Sistema de Construcción Naval por Zonas y Etapas.* XXXI Sesiones Técnicas de la Ing. Naval Cadiz oct. 1991.

Sarabia, A., de la Fuente R. *Aplicación de la Tecnología de Grupos a la Planificación Operativa.* XXXI Sesiones Técnicas de la Ing. Naval Cadiz oct. 1991.

Mazarro, F. *Tendencias Modernas en el Armamento de Buques: Armamento de Módulos.* XXXI Sesiones Técnicas de la Ing. Naval Cadiz oct. 1991.

Keane Jr., R.G., Capt Tibbitts, B., *The Warship Design Process: Making Design Everybody's Job,* Naval Engineers Journal 1994.

Jons, O.P., Ryan, J.C., and Jones G., *Using Virtual Environments in the Design of Ships,* Naval Engineers Journal 1994.

Huthwaite, B., *Strategic Design: A Guide to Managing Concurrent Engineering,* The Institute for Competitive Design, Rochester, MI, 1994.

Gardner, Alan, *The Test Challenges of Installing and Maintaining an ATM Network,* Hewlett Packard Report 1996.

Watson, D.G.M., *Practical Ship Design,* Elsevier 1998.

Alvariño, R., Azpíroz, J.J., Meizoso, M., *El proyecto Básico del Buque Mercante.* F.E.I.N. 1997.

--*Virtual Reality Ship Models and Safety Simulations.* Schhiff und Hafen, 9/1999.

Stallings, *Data Computer Communication,* MacMillan Publising Company N.Y., 1998

Berger S and al., *Toward a New Industrial America,* Scientific America, 1999.

Proceedings of First Workshop in Enabling Technologies for Concurrent Engineering, West Virginia University, 1992.

Winner, R.I., Peunell, J.P., Bertrnad, N.E., Slusarzuk, M.G., *The Role of Concurrent Engineering in Weapons Systems Acquisition.* Institute of Defense Analyces Report R-338. 1998.

J. Torroja, P. Gómez, M. Moreno, A. Rodriguez, *The Role of Advance Communication in Ship Engineering,* 10th International Conference on Computer Applications in Shipbuilding, 1999.

Una nueva Aplicación para diseño de habilitación (*)

Luis García Bernáldez (**)
Angel Revuelta Argomaniz (**)
Emilio Bonelli Mir (**)
Javier Subias Jaruta (**)
(**) SENER Ingeniería y Sistemas S.A.

(*) Trabajo presentado en las XXXVI Sesiones Técnicas de Ingeniería Naval celebradas en Cartagena durante los días 25-26 de noviembre de 1999

Indice

Resumen/Summary
1.- Integración de la nueva Aplicación en FORAN
2.- Campo de aplicación
3.- Interfaces
4.- Descripción general
5.- Tipos de información de los elementos de habilitación
6.-Funcionalidad
- **6.1. Tratamiento de estándares y componentes**
- **6.2. Cubiertas de habilitación**
- **6.3. Mamparos de habilitación**
- **6.4. Locales**
- **6.5. Puertas, ventanas y orificios**
- **6.6. Generación de planos**
- **6.7. Consultas y generación de informes**

7.- Procedimiento de trabajo
8.- Conclusión

Resumen

Este trabajo describe un nuevo conjunto de herramientas para Diseño de Habilitación que han sido recientemente añadidas al Sistema **FORAN** de Diseño 3D de buques.

Estas nuevas herramientas tienen algunas características interesantes desde el punto de vista de un astillero u oficina de ingeniería, como es la capacidad de trabajar en 2D o 3D, la verificación automática de interferencias y el uso de un potente macro lenguaje de programación para la generación de los componentes de habilitación.

El almacenamiento de la información de habilitación en una base de datos relacional facilita la generación de informes y listas de materiales.

Durante todo el proceso de desarrollo se ha hecho especial énfasis en la adaptación de las nuevas herramientas a los requerimientos prácticos de los astilleros y empresas de ingeniería.

Summary

This work is about new tools used for convenience design which have been added recently to 3D ship design ***FORAN*** *system.*

These new tools have some interesting characteristics from a yard or design office point of view, such as the capability to do 2D or 3D work, the automatic check for interferences and the use of a macro programming language to generate convenience equipment

Related database convenience information store simplifies reports and material lists production.

It has been emphasized all over development process in adaptating new tools to yards and designing offices practical requests.

1.- Integración de la nueva Aplicación en foran

Desde su génesis a mediados de los sesenta, el Sistema **FORAN** ha tenido un desarrollo constante y sostenido evolucionando desde los aspectos conceptuales y básicos hacia los de detalle para la fabricación.

Un resumen histórico ayudará a comprender mejor cómo la nueva aplicación, que hoy presentamos, encaja dentro del complejo entramado que es **FORAN** en la actualidad.

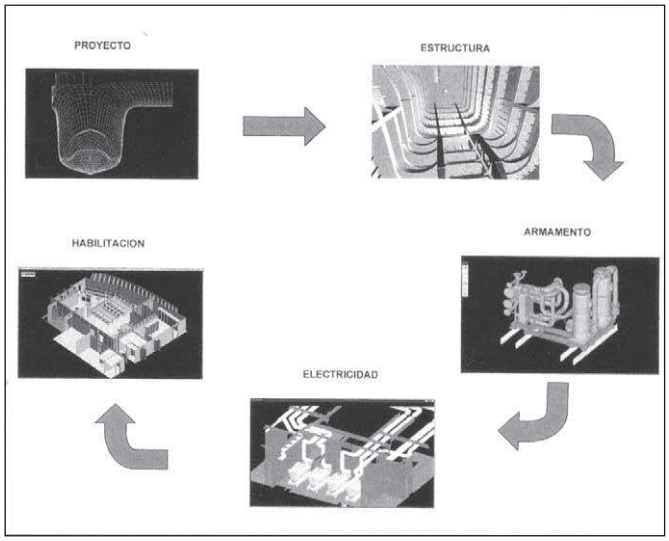


Figura 1

Los primeros trabajos tuvieron como objetivo la definición de las formas del casco. Para ello, en lugar de seguir un camino convencional acorde con el estado del arte en aquella época (alrededor de 1965), se ensayó una nueva metodología consistente en encontrar una formulación matemática capaz de representar de una manera analítica las formas del casco. Y de ahí proviene el nombre del Sistema **FORAN** (**FOR**mas **AN**alíticas).

Una vez que las formas llegaron a estar "dentro del ordenador", ya fue más fácil atacar los cálculos de arquitectura naval clásicos – hidróstaticas, volúmenes, estabilidad, resistencia longitudinal, etc .– ya que en este caso se trataba de programar procedimientos más o menos convencionales.

La segunda fase del desarrollo se enfocó a definición de la estructura del barco y generación de información para producción (fundamentalmente corte y conformado). En ese momento se hizo una incursión en el cálculo de escantillonado de ciertos tipos de estructuras utilizando las Reglas de alguna Sociedad de Clasificación. La idea hubo que abandonarla al poco tiempo debido al excesivo coste de mantenimiento a que obligaba el continuo cambio en las Reglas, comparado con el escaso campo de aplicación comercial. En esta fase también se desarrolló un módulo para la elaboración de planos 2D, junto con los postprocesadores necesarios para representar los planos en los monitores gráficos y en las máquinas de dibujo ("plotters").

En la siguiente fase se decidió acometer un nuevo desarrollo cuya necesidad era notoria entre los ingenieros navales que cada vez más apostaban por el uso del ordenador en su trabajo. Así comenzó la tercera fase del desarrollo del **FORAN** relacionada con la creación del modelo de armamento (maquinaria y tuberías fundamentalmente).

La cuarta y penúltima fase alumbró el subsistema de diseño eléctrico que llegó al mercado apenas hace dos años.

Así llegamos a la quinta y última fase, por ahora, en el desarrollo de **FORAN,** que pone a disposición de sus usuarios un nuevo módulo para el diseño de espacios de habilitación totalmente integrada en el resto del Sistema y que se presenta en este trabajo.

2.- Campo de aplicación

De forma resumida, el campo de aplicación del nuevo módulo se concreta en la realización de las siguientes tareas:

- Creación del modelo de habilitación en el mismo contexto que el resto del modelo.
- Obtención de planos de disposición y de montaje.
- Obtención de listas de materiales.
- Análisis y control de las implicaciones en el resto del modelo

3.- Interfaces

Interfaz con el resto del Sistema

Tanto la información de habilitación, como la relativa a otros subsistemas de **FORAN,** está accesible para su visualización y referencia, mediante su lectura del modelo almacenado en la Base de Datos.

Interfaz de usuario

El aspecto general de la interfaz de usuario es del mismo tipo que en el resto del Sistema **FORAN,** con las mismas posibilidades de visualización, gestión de ventanas gráficas, configuración de menús e iconos, etc.

En el modo 2D, el usuario trabaja en un entorno similar al del módulo de edición gráfica - en su entorno 2D - y dispone de herramientas similares.

En el modo 3D el entorno es similar al del módulo de disposición de equipos.

Las entradas y salidas de información con formato tabular se realizan mediante ventanas que tienen opciones para selecciones múltiples, ordenación e impresión.

Interfaz Software/Hardware

La nueva aplicación se procesa en instalaciones de las mismas características que las requeridas para el resto de los módulos del Sistema **FORAN.** Es decir, plataformas UNIX y Windows NT.

En el primer caso, funciona tanto en estaciones de trabajo como en terminales X conectados a un servidor UNIX (HP ó Alpha). Como terminales X podrán ser utilizados PC's, emulando terminales X.

Toda la información de habilitación se almacena en una base de datos ORACLE y las consultas a la misma se hacen en lenguaje SQL.

4.- Descripción general

En líneas generales, las principales actividades que pueden realizarse con la nueva aplicación se pueden resumir como sigue:

- Definición y asignación de atributos a los componentes de habilitación.
- Definición de los conceptos por los que se organizará la información correspondiente.
- Utilización del resto del modelo del buque como referencia para la ubicación de los elementos de habilitación y asignación de valores a sus atributos.
- Extracción de información gráfica para la elaboración de planos.
- Edición de la información de los planos.
- Realización de consultas a la Base de Datos.
- Obtención de información impresa de los elementos de habilitación.
- Reutilización de información de proyectos anteriores.

Estas actividades pueden ejecutarse en cualquier orden de forma que, por ejemplo, en cualquier momento es posible pedir información al sistema, tanto gráfica como numérica, independientemente del grado de definición del modelo en la base de datos.

Uno de los principales objetivos del desarrollo fue el hacer que la metodología de trabajo fuera, en lo posible, similar a la que se practica por los métodos convencionales.

En este sentido se ha dotado al módulo con dos modos de trabajo: modo 2D y modo 3D, dándose al usuario libertad para elegir el que más le convenga en cada momento.

En el modo 2D, el modelo 3D es consecuencia del plano que se está realizando, mientras que en el modo 3D, el plano es la consecuencia del proceso de elaboración del modelo.

En el modo 2D, cuando se define un mamparo o se coloca un componente, aparte de la propia representación en el plano mediante las primitivas o estándares gráficos correspondientes, se almacena en la base de datos la información necesaria para su tratamiento en el resto del sistema. Como consecuencia, si a continuación se analiza la información del modelo en modo 3D, se podrán ver los elementos en la posición en que se hayan situado.

En modo 3D el usuario manipula el modelo de forma similar a como se realiza el diseño en el módulo de disposición de equipos con la novedad de que todo componente colocado en el modelo está asociado a un local, como se verá más adelante.

Si el elemento posicionado en el modo 3D, tiene un símbolo 2D asociado, éste se mostrará de forma automática en su posición correcta al regenerar los planos en los que intervenga.

Los componentes pueden ser colocados en el modelo por medio de coordenadas absolutas o relativas, guardándose en este caso la información necesaria para regenerar su posición a partir de la de los elementos de referencia (situación topológica).

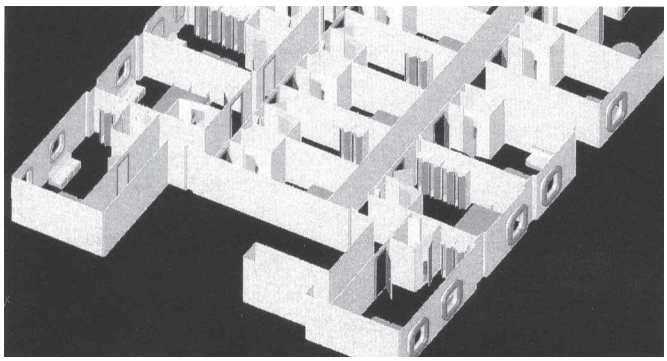


Figura 2

Existen herramientas para facilitar al usuario continuar una sesión interrumpida, sin necesidad de restablecer una a una las condiciones del entorno en que se dejó la sesión, lo que representa un considerable ahorro de tiempo.

Dado que todo el Sistema **FORAN** está siendo migrado en la actualidad a una base de datos relacional, el nuevo desarrollo se ha concebido desde el principio con esta premisa, y así toda la información de habilitación se gestiona a través de una base de datos ORACLE y las consultas a la misma se pueden hacer mediante 'scripts' en lenguaje SQL.

5.- Tipos de información de los componentes de habilitación

Para facilitar su situación en el modelo del buque, la mayoría de los elementos de habilitación están representados, según el modo de trabajo, por estándares 2D o 3D, que se definen con anterioridad mediante las herramientas del sistema ya existentes.

En general, cualquier elemento de habilitación, puede tener tres tipos de información asociada:

- Información alfanumérica de gestión.
- Información gráfica 2D.
- Información gráfica 3D.

En el primer tipo se consideran todos aquellos atributos que informan sobre características del objeto y que no son, por lo general, identificables visualmente en el modelo. Por ejemplo: códigos, descripciones, fechas, materiales, etc.

En el segundo se consideran todos los atributos necesarios para su representación en planos 2D.

Finalmente, en el tercero se consideran los atributos necesarios para su representación en el modelo 3D.

La información descrita, se refiere a los elementos de habilitación de manera genérica y es común a todos los elementos intercambiables que se sitúan en el buque. Esta información se puede definir en cualquier momento anterior a su utilización y la existencia del modelo 3D no implica la del 2D, o viceversa.

Adicionalmente cada elemento de habilitación situado en el modelo del buque tiene asociada información como: identificación particular, posición en la cubierta de referencia e identificación de la misma, y zona y local a los que se asigne. Toda esta información se genera de forma automática en el proceso de posicionado.

6.- Funcionalidad

6.1.- Tratamiento de estándares y componentes

Edición y tratamiento de estándares 2D

Con las herramientas disponibles en los módulos de edición gráfica 2D se generan y gestionan las librerías de estándares que representan a los elementos de habilitación en los planos de disposición.

Cada componente tiene asociado un estándar que se define a escala 1:1 con un origen de referencia y una orientación para el posicionado.

Edición y tratamiento de estándares 3D

Los estándares que representan en el modelo 3D a los elementos de habilitación se generan con el módulo de definición de macros paramétricas.

De la misma forma que para el estándar 2D, también se define un origen y una orientación para el posicionado, que deben estar de acuerdo con los definidos en el estándar 2D.

Edición y tratamiento de librerías de componentes

Las librerías de componentes proporcionan la información sobre atributos tecnológicos y gráficos correspondiente a los elementos de habilitación.

El usuario dispone de las siguientes facilidades para organizar las librerías de componentes:

- Aparte de los atributos prefijados que requiere la aplicación, puede añadir otros atributos genéricos con el significado y tipo de dato que desee.

- Los elementos podrán ser organizados por clases, cuyo número, significado y atributos pueden ser configurados por el usuario.

- Dentro de cada clase el usuario da valores a los atributos prefijados, generando así los diferentes componentes individualizados.

Los componentes pueden no tener geometría asociada, si sólo se quieren tener en cuenta en las listas de materiales.

La gestión de librerías de componentes se hace en el propio módulo de habilitación.

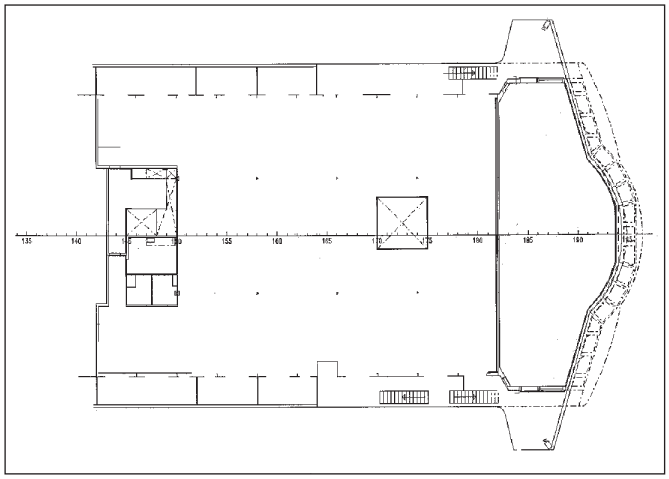


Figura 3

6.2. Cubiertas de habilitación

Los procesos de edición y modificación del modelo de habilitación requieren la definición previa de la cubierta a la que se asignan los elementos.

Las cubiertas de habilitación se definen dando su identificación, descripción, puntal y número de cubierta **FORAN** que le corresponde, caso de que exista. En este caso, el puntal se obtiene de los datos existentes de la cubierta.

Aunque en el modelo 3D pueden visualizarse todo tipo de elementos del modelo, sólo los pertenecientes a la cubierta de referencia serán mo-

dificables. De hecho, en el modo 2D, en cuanto a habilitación, sólo aparecerán representados los elementos correspondientes a la cubierta de referencia.

En el modo 2D el usuario define la cubierta de trabajo de la que el sistema tomará los datos necesarios y si ya existe información en la base de datos, puede seleccionar qué elementos de habilitación desea incluir en el plano.

Si el usuario desea modificar la información correspondiente a un plano ya existente, basta con que lo seleccione de la lista y el sistema lo muestra con la información que se hubiese definido previamente.

En el modo 3D, el usuario debe definir la cubierta de trabajo y seleccionar los elementos del modelo a leer de la base de datos.

Al final de la sesión se puede decidir almacenar o no la información generada y, si se está trabajando en el modo 2D, esta acción irá automáticamente asociada al proceso de almacenamiento del plano.

La escala del plano se define en el proceso de almacenamiento del plano por primera vez.

6.3. Mamparos de habilitación

El mamparo es un elemento de separación de dos locales y puede ser común a varios de ellos. Va asociado a la cubierta sobre la que se apoya y sus dimensiones y posición se determinan en el momento de su definición, por lo que no requieren de un modelado previo como en el caso de otros componentes.

Aunque a la hora de su construcción están constituidos por paneles de dimensiones estándar, en la fase de definición se tratan en toda su extensión como un objeto único.

La definición se realiza indicando los puntos inicial y final del mamparo sobre la cubierta de referencia. El sistema le asigna automáticamente el espesor, orientación del espesor y altura. Los valores por defecto de estos parámetros son modificables por el usuario.

El sistema muestra, mediante la técnica de 'rubberbanding' el trazado previo a la aceptación definitiva por el usuario y permite la continuación a partir del extremo del segmento definido previamente.

Existen opciones para comenzar y terminar un mamparo, desde o en un punto de otro mamparo previamente definido.

Los puntos de inicio y fin de los mamparos pueden ser definidos topológicamente respecto a las superficies principales del buque, de manera que una eventual modificación de las mismas provoque su actualización.

El sistema contempla la posibilidad de definición de mamparos no rectangulares, así como de mamparos cuyo vector normal no sea paralelo a la cubierta de referencia. Este tipo de mamparos se definen indicando los puntos que conforman su contorno y su orientación respecto a dicha cubierta de referencia.

También es posible la definición de mamparos ficticios (sin representación gráfica) a efectos de la definición de locales.

La modificación de un mamparo supone la de los que en él se apoyen y si hay puntos referidos al mamparo modificado, se actualizan de acuerdo con la modificación.

Por otro lado si, previa confirmación, se borra un mamparo, desaparece la referencia a los puntos de él deducidos y se borran todos sus elementos asociados (locales, puertas, ventanas, etc.).

6.4. Locales

Un local es un área cerrada por tres o más mamparos laterales y dos planos: el de referencia, que normalmente corresponde al suelo, y otro teórico a una cierta altura que corresponde al techo. No requiere una definición específica y se crean automáticamente.

No obstante y a efectos de identificación y asignación de atributos, el usuario puede indicar la identificación, descripción y atributos que desee, como son la altura del techo, tipo de suelo y, en general, todas las características que afecten a la generación de elementos auxiliares.

Existen herramientas específicas para la selección de locales. Así, en el modo 2D se hace indicando un punto interior al mismo, y en el modo 3D mediante la selección de un objeto interior.

6.5. Puertas, ventanas y orificios

Las puertas, ventanas y orificios, son objetos pertenecientes a los mamparos divisorios de locales. Por tanto se definen sobre dichos mamparos y su información va asociada a los mismos.

La inserción de estos objetos se lleva a cabo indicando el elemento a insertar - seleccionándolo en la librería de componentes -, el mamparo en el que se sitúan y la posición y forma de los mismos.

El proceso de inserción genera de forma automática la necesaria abertura en el mamparo, que se tiene en cuenta en los procesos de visualización y en los cálculos de pesos y centros de gravedad.

Existen herramientas de edición para modificar la posición por defecto que el sistema asigne en la inserción de puertas y ventanas (abiertas o cerradas, magnitud y sentido de la apertura, etc.).

Con el fin de facilitar el proceso de inserción en el modo 2D, la altura sobre el suelo a la que se hace la inserción de estos elementos se asigna automáticamente tomándola de un valor por defecto que puede ser modificado por el usuario.

También hay utilidades para mover los objetos sobre la superficie del mamparo. En este caso el sistema tiene en cuenta los márgenes mínimos para llevar a cabo la inserción, avisando al usuario cuando ésta no sea posible.

6.6. Generación de planos

La generación de información gráfica en planos se realiza en el modo 2D de trabajo. El usuario debe definir la identificación y escala del plano a generar y si desea guardar en la base de datos la información correspondiente.

En caso afirmativo, el sistema genera, o actualiza si ya existe, la lista de planos de habilitación y la de elementos asociada al plano, para su posterior regeneración automática. Si el usuario prefiere no guardar esta información, el sistema se limita a obtener el correspondiente fichero de dibujo, pero en este caso, la información generada no será modificable posteriormente en el módulo de habilitación.

El acceso a la información gráfica de habilitación se realiza a través de las correspondientes listas almacenadas en la base de datos. En ellas consta, para cada plano, la identificación, fecha y hora de obtención, escala y la lista de elementos de habilitación que contiene.

Cuando se lee o genera la información correspondiente, el sistema actualiza automáticamente la información correspondiente a habilitación, si ésta ha sufrido modificación desde su situación previa.

Además de la información de habilitación correspondiente al modelo, en el plano puede haber información gráfica de dos tipos:

- Información derivada de la propia de habilitación (dimensiones, acotaciones, etiquetas, etc.).
- Información auxiliar generada de forma independiente (dibujos o notas aclaratorias, información gráfica obtenida de otros módulos, etc.).

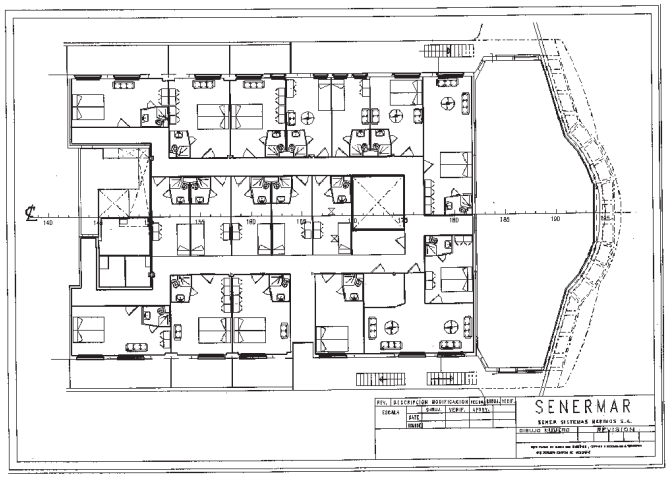


Figura 4

El primer tipo de información se guarda de forma asociativa, de manera que las modificaciones al modelo afectan de forma automática a este tipo de información. El segundo tipo se gestiona directamente por el usuario y es su responsabilidad el mantenerla actualizada.

6.7. Consultas y generación de informes

Como se ha dicho anteriormente, la información de habilitación se almacena en una base de datos ORACLE. En consecuencia, aparte de los tipos de consultas que de manera estándar tiene el sistema, como son las listas de planos, locales, cubiertas o elementos, el usuario puede elaborar sus propias consultas por los conceptos y criterios de clasificación disponibles y que considere oportunos.

Estas consultas presentan sus resultados mediante ventanas en pantalla y pueden ser también enviadas directamente a la impresora seleccionada.

7.- Procedimiento de trabajo

Obtención de información del resto del modelo del buque

Al igual que en otros módulos del sistema, en el modo 3D, existen herramientas de lectura selectiva de información del resto del modelo, para su utilización como referencia en los procesos de situación y detección de interferencias.

Colocación y modificación de elementos interiores

La asignación y colocación de los elementos interiores se llevan a cabo de forma simultánea. En primer lugar se selecciona en las tablas el elemento a situar para indicar a continuación la posición en que se desea colocar.

El sistema tiene en cuenta de manera automática los márgenes para situarlo adecuadamente. Así por ejemplo, la indicación de un punto próximo a un mamparo tiene como consecuencia la situación del elemento a una distancia mínima preestablecida y con su vector de posición normal al mamparo.

Existen utilidades para trasladar y girar elementos sobre el plano de referencia, así como para controlar interferencias con otros objetos existentes en el local. La posición en altura y otros atributos son modificables por el usuario mediante ventanas específicas definidas al efecto.

Los elementos interiores van asociados al local en el que se sitúan. Por lo tanto el sistema tiene en cuenta las posibles modificaciones a la definición de los límites geográficos de los locales, reasignando los elementos interiores adecuadamente.

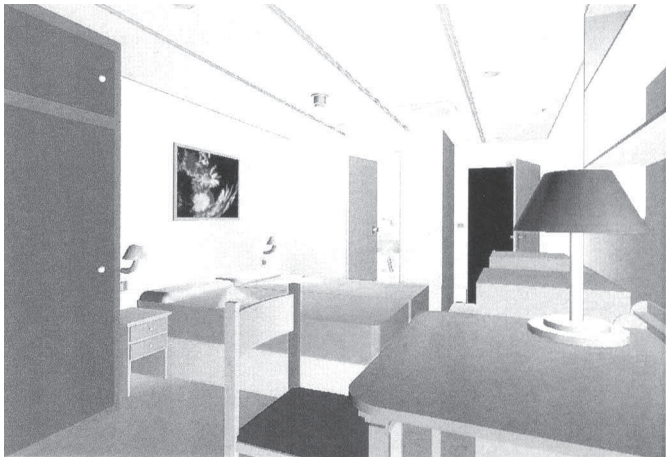


Figura 5

Asignación de atributos a los elementos de habilitación

Salvo en el caso de los mamparos, cuyas dimensiones y forma se definen en el momento del trazado, el resto de los elementos de habilitación, tienen sus atributos prefijados en las tablas de componentes, siendo algunos de ellos obligatorios y otros opcionales.

La asignación o modificación de los datos de un elemento, puede realizarse en cualquier momento del proceso de definición del modelo, anterior a su utilización.

Trabajo con planos externos de referencia

Uno de los procedimientos más novedosos de este nuevo módulo es la posibilidad de utilizar un plano de habilitación, realizado mediante procedimientos ajenos a **FORAN,** como base para hacer "sobre él" el trazado de los mamparos de habilitación. Así por ejemplo, un plano realizado con AutoCad puede ser importado por el módulo de habilitación y utilizar su geometría para definir, en modo 2D, el modelo 3D de la habilitación.

Módulos de habilitación

El sistema permite el manejo de módulos de habilitación, entendiendo como tales unidades que se fabrican fuera del proceso de construcción del buque y que se montan a bordo como un conjunto acabado y pendiente sólo de las conexiones a los sistemas del buque.

8.- Conclusión

Este trabajo se ha escrito y presentado dándole un carácter divulgativo, con la pretensión de dar a conocer a la comunidad de la construcción naval española una nueva herramienta que esperamos pueda contribuir a mejorar los métodos de trabajo de los ingenieros navales.

Los nuevos modelos de gestión de la prevención de riesgos en la Comunidad Europea y su aplicación en buques de pesca

José Angel Fraguela Formoso, Dr. Ingeniero Naval
Profesor Titular de Universidad, Universidad de la Coruña

Indice

Resumen / *Summary*
1.- Factores influyentes en las políticas preventivas
2.- La calidad total
3.- Sistemas de gestión de la prevención de riesgos
4- Aplicación de las políticas europeas de prevención al ámbito de los buques de pesca
5.- Bibliografía

Resumen

En el documento de la Comisión de la Comunidad Europea "La Política Industrial en un entorno abierto y competitivo" puede leerse que la calidad ocupa un lugar destacado entre los factores que potencian y favorecen las ventajas competitivas.

A esta necesidad de competir con calidad, se unen las políticas europeas de Seguridad y Salud en el trabajo y de protección del medio ambiente.

Los sistemas de gestión de la calidad, gestión medioambiental y de prevención de riesgos laborales, como partes del sistema general de la gestión de la organización empresarial, pueden converger y entrelazarse, formando un sistema de calidad total cada vez más utilizado en 1as empresas más desarrolladas y competitivas de todo el mundo.

Summary

In the European Community Document "Industrial Policy in an Open and Competitive Environment" the quality appears among the main factors that increase and help the competitive advantages.

With these needs of competitive quality the european policys about both Work Safety and Health and Environmental Protection are always joined.

The quality management, environmental management and Labour Risk Prevention as individual parts of a more general system of company organization can converge and interact giving as result a total quality system which is being already used for the more worldly developed and competitive company.

1.- Factores influyentes en las políticas preventivas

La **política de prevención** de una empresa, entendida ésta como el conjunto de Directrices y objetivos generales de una organización relativos a 1a prevención de riesgos tal y como se expresan formalmente por la dirección, está influenciada por los siguientes factores:

- El Marco Legislativo y Normalizador, cada vez más específico y exigente, en cuanto a la prevención de riesgos laborales, de protección del medio ambiente y de seguridad del producto.
- El mayor interés de los representantes sindicales por la prevención de riesgos y en consecuencia, una menor intransigencia hacia las situaciones de riesgo.
- Un creciente incremento de los costes imputables a una inadecuada gestión de riesgos.

1.1.- Legislación y normalización industriales

En la actualidad se hace imprescindible para un técnico, el conocimiento de las disposiciones legislativas que afectan a una instalación determinada, así como el conocimiento del origen de dichos documentos, el tipo de documento y la obligatoriedad de su cumplimiento.

Si bien el conocimiento de las disposiciones generales referentes a la prevención y protección de riesgos resulta relativamente fácil, no ocurre lo mismo cuando se necesitan conocer las particularidades de prevención y protección que vienen recogidas en la normativa que afecta a las diversas instalaciones civiles o industriales.

Por ello, en las disciplinas técnicas de los servicios de prevención, al igual que todo proyectista de una obra, instalación, equipo, sistema o producto, debe tener una formación que además de abarcar los aspectos concretos de cálculo y diseño, conozca las particularidades legislativas que van a dar un determinado matiz a dichos proyectos y a

parte, su contemplación nos va a permitir lograr la seguridad y eficacia deseada para nuestra instalación específica.

También hay que tener en cuenta, que las normas elaboradas por los Organismos de Normalización Europeos (CEN, CENELEC, ETSI y otros que puedan constituirse (1) y por los Organismos de Normalización Nacionales (AENOR (2), en España), pueden resultar, como mínimo, sumamente interesantes y válidas para resolver y concretar problemas técnicos, cuando no de uso obligatorio cuando así lo determine alguna Disposición Legislativa Europea o Nacional.

Por otro lado, existen Entidades y Asociaciones de Investigación, como CEPREVEN o ITSEMAP (3), que han elaborado reglas, documentos e instrucciones cuya aplicación es sumamente recomendable, por cuanto su seguimiento además de incrementar la seguridad de las instalaciones, permite rebajar las cuotas de los riesgos transferidos a las agencias de seguros.

ORIGEN DE LOS DOCUMENTOS			TIPO DE DOCUMENTO	OBLIGATORIEDAD DE SU CUMPLIMIENTO	
				OBJETO	SUJETO
ADMINISTRACIÓN EUROPEA			REGLAMENTO	OBLIGATORIO EN TODOS SUS ELEMENTOS	OBLIGATORIO EN TODOS LOS ESTADOS MIEMBROS
			DIRECTIVA	OBLIGA EN EL OBJETIVO, NO EN LA FORMA DE APLICACIÓN	ESTADOS MIEMBROS DESTINATARIOS
			DECISIÓN	OBLIGATORIO	ESTADOS MIEMBROS DESTINATARIOS
			RECOMENDACIÓN	NO OBLIGATORIOS	DESTINATARIOS
			DICTAMEN		
ADMINISTRACIÓN ESPAÑOLA	CENTRAL		LEYES REAL DECRETO ORDENES REGLAMENTOS RESOLUCIONES	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO
	TERRITORIAL	AUTONOMÍA	LEYES DECRETOS ÓRDENES REGLAMENTOS RESOLUCIONES		
		DIPUTACIÓN	ORDENANZAS REGLAMENTOS		
		AYUNTAMIENTO			
ORGANISMOS INTERNACIONALES (OIT, OMS, OMI,...)			ACUERDOS CONVENIOS ENMIENDAS INSTRUCCIONES INSTRUMENTOS RECOMENDACIONES	NO OBLIGATORIO (1)	NO OBLIGATORIO (1)
ORGANISMOS DE NORMALIZACIÓN EUROPEOS (CEN, CENELEC, ETSI, OTROS)			NORMAS INFORMES INSTRUCCIONES	NO OBLIGATORIO (1)	NO OBLIGATORIO EN LOS PAÍSES MIEMBROS (1)
ORGANISMOS DE NORMALIZACIÓN NACIONAL (AENOR)				NO OBLIGATORIO (1)	NO OBLIGATORIO (1)
ASOCIACIONES DE INVESTIGACIÓN			REGLAS DOCUMENTOS INSTRUCCIONES	NO OBLIGATORIO (2)	NO OBLIGATORIO (2)

(1) Son de obligado cumplimiento, cuando así lo indique algún texto de la Administración Europea o Española.
(2) Su cumplimiento resulta muy interesante y muchas veces resuelve un problema técnico, no contemplado en las Disposiciones de las Administraciones.

Vemos que la prevención de riesgos pasa por respetar los mínimos impuestos por la legislación, pero tendiendo a los óptimos de las normas europeas o nacionales y de las reglas, documentos e instrucciones de las asociaciones de investigación. (Ver cuadro).

Mientras tanto en la Comunidad Europea con la gran reforma de los TRATADOS CONSTITUTIVOS DE LA COMUNIDAD EUROPEA, mediante el ACTA UNICA de 1986, la Seguridad y Salud en el Trabajo se convierte en un tema prioritario, con las disposiciones relativas a:

POLÍTICA SOCIAL (art. 118 A del Tratado CEE)
POLÍTICA INTERIOR, (art. 8A, 100A, y otros del Tratado CEE)

El Art. 118A, establece que:

1. Los Estados miembros procurarán promover la mejora del medio de trabajo, para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores…

2. Para contribuir a la consecución del objetivo previsto en el apartado 1, el Consejo..., adoptará mediante directivas, las disposiciones mínimas que habrá de aplicarse progresivamente, teniendo en cuenta las condiciones y regulaciones técnicas existentes en cada uno de los estados miembros...

Quizás la más importante de las decisiones reflejadas en el acta única, es la creación, para el 1-1-1993 de un mercado INTERIOR UNIFICADO, sin fronteras, en el que quede garantizada la libre circulación de:

- PERSONAS
- PRODUCTOS
- SERVICIOS
- CAPITALES

tal y como establece el artículo 8A del tratado CEE .

Además, el artículo 100 A, del Acta Unica Europea, indica que:

1. ...El Consejo... adoptará las medidas relativas a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros, que tengan por objeto el establecimiento y funcionamiento del mercado interior.

2. La Comisión, en sus propuestas previstas en el apartado 1..., se basará en un nivel de PROTECCIÓN ELEVADO.

Mediante las Directivas sobre Seguridad y Salud en el Trabajo y las Directivas sobre Seguridad de los Productos, **la Política Social y la Política del Mercado Único, confluyen y se complementan,** en beneficio de una mayor prevención de riesgos para el trabajador.

Tanto es así, como que el COMITÉ CONSULTIVO PARA LA SEGURIDAD, HIGIENE Y PROTECCIÓN DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES, trata conjuntamente ambos grupos de Directivas, pudiendo hablarse, por lo tanto, de **una política de seguridad y salud en el trabajo,** con dos aspectos diferenciados, pero con una **unidad temática.**

El camino Europeo hacia la Seguridad del Producto, pasa por tomar una serie de medidas que se recogen en la Directiva del Consejo 83/189/CEE del 28 de marzo de 1983, modificada posteriormente por la 88/182/CEE del 22 de Marzo de 1989:

- Paralización de la actividad independiente reglamentaria y normalizadora de los países comunitarios en materia de seguridad, basándose en el apartado 3.1.

- Una armonización reglamentaria de los países basándose en el apartado 3.2 "Armonización Técnica y normalización".

- Una armonización de los procedimientos para la evaluación y declaración o certificación de la conformidad de un producto a la Reglamentación Comunitaria basándose en el apartado 3.3 "Certificación y ensayo".

- Una regulación de la marca europea de seguridad, que deberán llevar los productos seguros según el apartado 3.4 "La marca C.E.".

- Otras medidas basándose en el apartado 3.5 "Cláusula de Salvaguardia y responsabilidad por los productos defectuosos".

El éxito del Libro Blanco sobre la realización del MERCADO INTERIOR proviene de que:

- Se hayan determinado 300 temas que hay que armonizar desde el punto de vista legislativo.
- Pero mucho más, de que se hayan abandonado más de 1.000 Directivas.

El nuevo enfoque, se basa en dos principios:

- El reconocimiento mutuo de las NORMATIVAS NACIONALES. Ello presupone que los OBJETIVOS de ellos son los mismos y que únicamente varían los MEDIOS para alcanzarlos.

- La ARMONIZACIÓN LEGISLATIVA en el ámbito comunitario SOLO SE LLEVA A CABO EXCEPCIONALMENTE en aquellos ámbitos en que los objetivos de las normativas nacionales no son equivalentes.

La libre circulación de productos implica la necesidad de lograr una ARMONIZACIÓN TÉCNICA (Nuevo sistema de ARMONIZACIÓN NO DETALLADA) consistente en:

- Elaborar DIRECTIVAS que fijen las EXIGENCIAS GENERALES que deben cumplir los productos.

- Elaborar NORMAS de alguno de los ORGANISMOS DE NORMALIZACIÓN EUROPEOS, que DESARROLLEN las exigencias generales de los productos.

- Con ello se pasa de los sistemas nacionales de REGLAMENTACIÓN HOMOLOGACIÓN al sistema europeo de NORMALIZACIÓN-CERTIFICACIÓN.

La "Comunicación de la Comisión sobre el desarrollo de la Normalización Europea" conocida como **"Libro Verde"** (4) considera que el papel de la Normalización Europea en el Mercado Interior, es importantísimo, por varios motivos entre los que podría citar los siguientes:

- La armonización de las normas industriales europeas es un instrumento esencial para eliminar los obstáculos técnicos para el mercado interior de la Comunidad Europea.

- Las normas armonizadas europeas juegan un destacado papel en los mercados de contratación pública, al resultar favorecidas por los órganos gubernativos.

- La actividad de normalización europea obedece fundamentalmente a razones económicas.
- Las tecnologías de nuevo desarrollo necesitan de esta normalización.

La **"Resolución del Consejo Europeo de 21 de diciembre de 1989 relativa a un planteamiento global en materia de evaluación de la conformidad"** (5) pretende implantar en Europa una nueva filosofía que constituye el **enfoque global:**

- Promoviendo la utilización en todos los Estados Miembros, de las normas europeas.

- Estableciendo el procedimiento que permita evaluar la conformidad de los productos (sistemas de acreditación, certificación, ensayos y calibraciones).

Con ello se marca cual es la política europea de gestión y aseguramiento de la calidad en las empresas o en los productos fabricados por éstas, logrando con ello un aumento de competitividad de las empresas.

Para lograr esto, es necesario fomentar en todos los Estados Miembros de la Comunidad Europea el empleo de las normas de:

- Gestión de calidad y aseguramiento de la calidad (6).
- Certificación de productos y empresas. Evaluación de la conformidad (7).

En la cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno de la Comunidad, celebrada en Dublín en junio de 1990, se acepta el reto de la década de los 90 para la Comunidad Europea, de conseguir un desarrollo sostenible desde el punto de vista ecológico, considerando que el medio ambiente depende de nuestras acciones colectivas y el medio ambiente de mañana de nuestra conducta de hoy, no sólo en el ámbito comunitario, sino también mundial valiéndose de su autoridad moral, económica y política ante el resto del mundo.

Cuando el 7 de febrero de 1992 se firma en Maastricht el nuevo Tratado de la Unión Europea (CE), se introduce como objetivo principal de la Comunidad **promover un crecimiento sostenible que respete el medio ambiente,** entendiendo por **desarrollo sostenible el que satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades** (según el Informe de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo-Informe Brundtland-).

El 1 de febrero de 1993 se aprueba la Resolución del Consejo y de los representantes de los gobiernos de los Estados miembros, sobre un Programa comunitario de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible (93/C138/01), publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas de 17-05-1993, cuyos aspectos más importantes paso a resaltar.

En la Resolución, se considera que un desarrollo sostenible tiene las siguientes características:

- Mantiene la calidad de vida general.
- Permite un acceso continuo a los recursos naturales.
- Impide que perduren los daños al medio ambiente.

La estrategia utilizada en este nuevo programa difiere sustancialmente de los cuatro anteriores:

- Se centrará en los agentes y actividades que agotan los recursos naturales que causen otros daños al medio ambiente.
- Intenta cambiar las actuales tendencias y prácticas nocivas para el medio ambiente.
- Deben modificarse las pautas sociales de comportamiento.
- Deben de compartirse las responsabilidades.
- Se han establecido unos objetivos y unas metas sin ninguna obligación jurídica, pero a los cuales hay que tender para lograr el desarrollo sostenible.
- Se tendrán en cuenta las situaciones de cada región de la Comunidad Europea.
- Para lograr el éxito de estos planteamientos, se considera fundamental la circulación y la calidad de la información sobre el medio ambiente, entre todos los sectores sociales, incluida la opinión pública.
- La educación para aumentar la sensibilización ecológica, debe formar parte de los planes de estudio desde la enseñanza primaria.

Este programa trata los siguientes **temas** ecológicos:

- Cambio climático.
- Acidificación.
- Contaminación de la atmósfera.
- Merma de los recursos naturales y de la diversidad biológica
- Reducción y contaminación de los recursos hídricos.
- Deterioro del medio ambiente urbano y de las zonas costeras.
- El problema de los residuos.

Estos **temas** ecológicos se van a tratar como **síntomas** de una mala gestión y de la existencia de abusos, siendo los auténticos **problemas** de las pérdidas y de los daños ecológicos, las pautas de conducta y consumo de los seres humanos en la actualidad.

Los **campos de actuación** sobre los que se dará prioridad, van a ser:

- La gestión sostenible de los recursos naturales.
- La lucha integrada contra la contaminación y reducción del volumen de residuos.
- El mayor consumo de energías renovables.
- La gestión eficaz de los transportes.
- Aplicación de medidas dirigidas a aumentar la calidad del medio ambiente urbano.
- El incremento de la salud y seguridad públicas, con especial insistencia en la evaluación y gestión de riesgos industriales, la seguridad nuclear y la protección contra las radiaciones.

Los **sectores** a los que van dirigidas las medidas del programa son: Industria, Energía, Transportes, Agricultura y Turismo.

Con el objetivo de lograr el cambio sustancial en las actuales tendencias y prácticas, el programa propone emplear los siguientes **instrumentos:**

- Instrumentos legislativos, que permitan fijar unos niveles básicos de protección de la salud pública y del medio ambiente.
- Instrumentos de mercado, encaminados a sensibilizar a fabricantes y consumidores para que consuman los recursos naturales con responsabilidad y eviten la contaminación y los residuos.
- Instrumentos horizontales de apoyo, que incluya información básica y estadística, investigación científica y desarrollo tecnológico, mejora de la planificación sectorial y territorial, educación e información al público y al consumidor, formación profesional y continua.
- Mecanismos de asistencia financiera, encaminados a financiar actividades de mejora del medio ambiente.

El principio de subsidiaridad recogido en el artículo 3B del Tratado de la Unión Europea de 1992, se combina con el concepto de responsabilidad compartida, que implica la opción de una combinación de agentes e instrumentos en las esferas adecuadas, sin que se cuestione la división de competencias entre la CE, los Estados y las administraciones regionales y locales.

1.2.- Interés de los representantes sindicales

Las organizaciones sindicales conocen perfectamente cuales son los derechos de los trabajadores en cuanto a la prevención y protección de su seguridad y de su salud.

Ello hace, sobre todo en las grandes empresas, que los representantes sindicales exijan el cumplimiento de la ley y se vuelvan cada vez más intransigentes con las situaciones de riesgo, reivindicando la necesarias acciones de control de riesgo.

Esto no debe de extrañar a nadie y es un derecho justo e irrenunciable por parte de los trabajadores y en correspondencia, un deber del empresario de subsanar las situaciones de riesgo.

Recientemente se aprobó la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (8) que transpone a la legislación española la Directiva del Consejo 89/391/CEE de 12 de junio, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la salud de los trabajadores en el trabajo. En ella vienen reflejados los deberes del empresario de realizar esfuerzos en conseguir estos objetivos y los derechos y deberes de los trabajadores en estos aspectos. Esta ley es el marco jurídico más amplio en cuanto a prevención de riesgos laborales, pero la legislación española y comunitaria es muy amplia en cuanto a la seguridad de las personas en distintas situaciones de trabajo y seguridad de las instalaciones, que no abordaré en esta ocasión, pero al menos queda apuntado.

1.3.- Costes derivados de una mala gestión preventiva

La gestión de riesgos, entendida como la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión para analizar, valorar y evaluar los riesgos, permite a las empresas:

- Eliminar o al menos minimizar los riesgos para los trabajadores, las instalaciones y el medio ambiente.
- Lograr mejoras en el funcionamiento de la empresa.
- Mejorar continuamente los sistemas de gestión.

Cuando esta gestión de riesgos fracasa, es inevitable que se produzcan daños a las personas, instalaciones y al medio ambiente y en consecuencia, costes para las partes implicadas. Estos costes son:

- Costes para el accidentado.
- Costes para la empresa.
- Costes para la sociedad.

El accidentado sufre los accidentes y enfermedades profesionales de numerosas formas: sufrimiento personal y familiar; disminución de su capacidad física, incapacidad; pérdida de ingresos, etc. .

El empresario tiene unos costes que se pueden resumir en costes humanos y económicos, como son:

- Pérdida de recursos humanos.
- Responsabilidades derivadas de los accidentes y/o enfermedades
- Presiones sociales.
- Costes derivados de los accidentes.
- Días de producción perdidos.
- Costes derivados de la reducción de la vida útil de las instalaciones.
- Costes derivados de la "no-calidad" de los productos fabricados.
- Costes derivados de responsabilidades por daños al medio ambiente.
- Pérdida de imagen de la empresa en su entorno más inmediato, así como pérdida de mercado.

Para la sociedad los costes son muy variables, oscilando desde los costes por perdidas humanas, costes económicos de indemnizaciones de la Seguridad Social, hasta daños a instalaciones e incluso podría ser al medio ambiente.

2.- La calidad total

Las empresas más importantes emplean el concepto de calidad total, entrelazando los conceptos de SEGURIDAD, CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE a los equipos, sistemas e instalaciones, considerándolos como algo inseparable.

El entrelazado de la seguridad laboral con la seguridad medioambiental tiene su fundamento en una ley importantísima, que para mí marca el antes y el después en la legislación industrial. Esta es la Ley 21/1991 de Industria (9).

La Ley 21/1992, de Industria, dedica su Título III a la Seguridad y Calidad Industriales, constituyendo éste el núcleo de la ley por la importancia creciente que adquieren estas materias a nivel internacional. En su artículo 9 "Objeto de la seguridad" dice:

"La seguridad industrial tiene por objeto la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, derivados de la actividad industrial o de la utilización, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones o equipos y de la producción, uso o consumo, almacenamiento o desecho de los productos industriales. "

La seguridad de los productos y la calidad se entrelazan a través de la variada legislación europea sobre la seguridad de los productos, que tiene su base en la Política Interior de la CE que mencioné en el apartado 2.1. (Directivas sobre productos en general, productos utilizados en los lugares de trabajo, maquinaria, recipientes y aparatos a presión o gas, material eléctrico utilizado en lugares con riesgo de atmósferas inflamables, sustancias y preparados peligrosos, equipos de protección individual, productos defectuosos, productos importados).

También debo destacar el R.D. 2200/1995 (10) por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que permite adecuar la infraestructura de la calidad y la seguridad industrial de nuestro país, a efectos de mejorar su eficacia y competitividad, mediante instrumentos de control.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, ha publicado el libro "Evaluación de las condiciones de Trabajo" (11), en cuyo apartado 2, que reproduzco textualmente dice:

"Los planteamientos de la calidad y la seguridad son coincidentes". Los principios en que se basan son los siguientes:

1. La seguridad, como la calidad, empieza por la dirección.
2. La seguridad, como la calidad, es un proyecto permanente.
3. La seguridad, como la calidad, se basa fundamentalmente en la actuación preventiva y no en la acción reparadora.
4. La calidad, como la seguridad, ha de aplicarse en todas las fases del ciclo de vida de los productos y en todas las etapas de los procesos productivos.
5. La calidad, como la seguridad, es medible.
6. La calidad, como la seguridad, es tarea de todos.
7. La calidad, como la seguridad, se logra mediante la formación.

No tengo más que suscribir estas palabras tan acertadas, para concluir que cualquier acción en una de estas áreas va a repercutir inmediatamente en la otra, en la misma dirección.

El concepto de calidad total, abarcará todas las etapas de diseño y producción y postventa del producto o servicio prestado, es decir, abarcará a:

- El diseño empresarial.
- El proyecto, adquisición, control y montaje de las materias primas, materiales, equipos, sistemas e instalaciones, que constituirán la empresa.
- El diseño de los productos.
- La adquisición, control y montaje de las materias primas, materiales, etc.., que constituirán el producto elaborado.
- La totalidad de los procesos productivos.
- La gestión integral de la empresa, incluyendo, como es lógico, la prevención de riesgos laborales y la prevención de riesgos medioambientales.
- El producto elaborado o el servicio prestado.

3.- Sistemas de gestión de la prevención de riesgos

La Directiva 89/391/CEE relativa a la aplicación de las medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo, contiene el marco jurídico general en el que opera la política de prevención comunitaria.

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales es el resultado de la transposición de varias directivas europeas sobre prevención de riesgos, especialmente la Directiva del Consejo 89/391/CEE. Esta Ley tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, y ello en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz de prevención de los riesgos laborales.

Reconocido el derecho de los trabajadores en el ámbito laboral a la protección de su salud e integridad, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece las diversas obligaciones que, en el ámbito que se indica en la misma, garantizarán este derecho, así como las actuaciones de las Administraciones Públicas que puedan incidir positivamente en la consecución de dicho objetivo.

La Ley 31/1995 da un nuevo enfoque a la prevención de riesgos laborales dado que indica que ésta no se limitará a un conjunto de deberes de obligado cumplimiento empresarial o a la subsanación de situaciones de riesgo ya manifestadas, sino que deben integrarse en el conjunto de actividades y decisiones de la empresa, de las que forma parte desde el comienzo mismo del proyecto empresarial. Para ello, la prevención de riesgos debe articularse a partir de una planificación de la misma que debe tener su origen en la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo, y la consiguiente adopción de las medidas de control adecuadas a la naturaleza de dichos riesgos detectados.

El Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado mediante Real Decreto 39/1997 (BOE de 31 de enero) (12) responde al mandato legal de la Ley 31/1995, para dar tratamiento a aquellos aspectos que hacen posible la prevención de los riesgos laborales, como actividad integrada en el conjunto de actuaciones de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma, a partir de una planificación que incluya la técnica, la organización y las condiciones de trabajo, presidido todo ello por los mismos principios de eficacia, coordinación y participación que informa la Ley.

El Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su capítulo I DISPOSICIONES GENERALES, lo siguiente:

Artículo l.- INTEGRACION DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

1. La prevención de riesgos laborales, como actuación a desarrollar en el seno de la empresa, **deberá integrarse en el conjunto de sus actividades y decisiones,** tanto en los procesos técnicos, en la organización del trabajo y en las condiciones en que éste se presente, como en la línea jerárquica de la empresa, incluidos todos los niveles de la misma.

   La integración de la prevención en todos los niveles jerárquicos de la empresa implica la atribución a todos ellos y la asunción por éstos de la obligación de incluir la prevención de riesgos en cualquier actividad que realicen u ordenen y en todas las decisiones que adopten.

2. **Los trabajadores tendrán derecho a participar,** en los términos previstos en el capítulo V de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en el diseño, la adopción y el cumplimiento de las medidas preventivas.

   Dicha participación incluye la consulta acerca de la evaluación de los riesgos y de la consiguiente planificación y organización de la actividad preventiva, en su caso, así como el acceso a la documentación correspondiente, en los términos señalados en los artículos 33 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Artículo 2.- ACCIÓN DE LA EMPRESA EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

1. El establecimiento de una acción de prevención de riesgos integrada en la empresa supone la **implantación de un plan de prevención** de riesgos que incluya la estructura organizativa, la definición de funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para llevar a cabo dicha acción.

2. La puesta en práctica de toda acción preventiva requiere, en primer término, el **conocimiento de las condiciones de cada uno de los puestos** de trabajo, para identificar y evitar los riesgos y evaluar los que no puedan evitarse.

3. A partir de los resultados de la evaluación de los riesgos, el empresario **planificará la actividad preventiva** cuya necesidad ponga aquélla, en su caso, de manifiesto.

4. La actividad preventiva del empresario se desarrollará **a través de alguna de las modalidades** previstas en el Capítulo III de este Real Decreto.

No hay nada más claro e ilustrativo de lo que debe ser un modelo de prevención de riesgos:

- **Prevención integrada** en el conjunto de actividades y decisiones y en todos los niveles jerárquicos.
- **Prevención integral** de todos los riesgos de la empresa y en cada uno de los puertos de trabajo de la misma.
- **Prevención participativa** de todos los trabajadores.
- **Prevención científica e interdisciplinar** en la que están presentes los especialistas en la Seguridad del Trabajo, la Higiene Industrial, la Ergonomía y Psicosociología Aplicada y la Medicina del Trabajo.

Además de la prevención de riesgos laborales y en este mismo modelo, debe de contemplarse la prevención de riesgos al medio ambiente y los aspectos que contemplen los residuos tóxicos y peligrosos (Ver Ley 21/1991 de Industria).

El cómo interrelacionar los aspectos de calidad, seguridad y medio ambiente puede que no resulte sencillo, pero nos podemos ayudar de 1as siguientes normas:

- UNE 81900 EX Junio 1996, Reglas generales para la implantación de un sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales (13).

- UNE 77-801-94. Sistemas de gestión medioambiental (14).

Es significativo el esfuerzo orientado de estas normas, por cuanto la UNE 81.900 EX en su Anexo A presenta una tabla en la que muestra el paralelismo que existe entre los apartados de esta norma con los de la UNE 77-801-94 y con los de la UNE-EN-ISO 9001:1994 sobre "Sistemas de Calidad. Modelo para el aseguramiento de la ca-

lidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio posventa".

Debo de concluir este apartado diciendo que la prevención integral de riesgos laborales, al medio ambiente y la calidad de las obras, instalaciones, equipos o productos, no podrá lograrse si no se contemplan estos aspectos adecuadamente y con profundidad, en la fase de proyecto, lo cual nos llevará a una satisfacción personal, a evitar la solicitud de responsabilidades civiles y penales y a una mayor satisfacción del cliente. En resumen, a la calidad total.

4.- Aplicación de las políticas europeas de prevención al ámbito naval

Las diversas técnicas preventivas y de protección que deben de manejarse para intentar salvaguardar la integridad de las instalaciones del buque, de sus tripulantes y del propio buque, así como la del medio ambiente, dirigen siempre su actuación sobre dos grupos de factores: **factores técnicos** (conjunto de instalaciones, sistemas y equipos, que el trabajador utiliza para poder realizar su labor productiva, con todos los condicionantes que produzcan diversas situaciones de riesgo); **factores humanos** (el trabajador con todos sus condicionantes personales, aptitud, actitud, etc., que pueden crear diversas situaciones de riesgo).

Cuando se plantea el campo de actuación y cuál debe ser el prioritario, debo decir que de una forma general se cumple que: las técnicas de prevención son más efectivas que las de protección; las técnicas operativas de concepción de las instalaciones, equipos y sistemas, son más efectivas, de menor costo y de aplicación más sencilla, que las técnicas operativas de corrección; las actuaciones deben hacerse prioritariamente sobre el factor técnico; también deberá actuarse sobre el factor humano.

Desde la Administración Europea y Española se trabaja en todos los campos de actuación de la acción preventiva manteniendo sus propios documentos legislativos que, a la vez que obliga a su cumplimiento, proteja las personas instalaciones y medio ambiente.

En esta línea, existen disposiciones legislativas que encajan dentro de lo que podríamos llamar **seguridad de instalaciones,** es decir: las propias instalaciones y plantas de almacenamiento de combustible, energía eléctrica, producción de aire comprimido, producción de agua caliente, calefacción, instalaciones frigoríficas; los productos que entran dentro del ámbito del artículo l00A del Acta Única Europea de Política Interior que he mencionado anteriormente, que son utilizados en el lugar de trabajo (productos en general, ascensores, etc.) , utilizados como medios de trabajo (maquinaria, los recipientes y los aparatos a presión o gas, el material eléctrico y utilizable en atmósferas explosivas, las sustancias y los preparados peligrosos, los equipos de protección individual).

Otra serie de disposiciones legislativas entrarían dentro del ámbito de la legislación que podríamos llamar legislación laboral, es decir: legislación laboral en general derivada de la ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales; legislación sobre protección específica para diversos colectivos de trabajadores; legislación sobre sectores específicos; legislación sobre riesgos específicos en materia de seguridad e higiene.

Dentro de la legislación del ámbito laboral sobre sectores específicos, existen varias disposiciones que afectan al sector de los trabajadores de la mar y más en concreto, a bordo de buques de pesca, que son las siguientes:

- Directiva 95/21/CE sobre SEGURIDAD MARÍTIMA: Normas internacionales de seguridad marítima, prevención de la contaminación y condiciones de vida y de trabajo a bordo de los buques que utilicen puertos comunitarios. (DOCE L 157 de 07-07-95 p. l).(15).

- Directiva 92/29/CEE sobre ASISTENCIA MÉDICA EN BUQUES: Disposiciones mínimas de seguridad y de salud para promover una mejor asistencia médica a bordo de los buques. (DOCE L 113 de 30-04-92 p.l9) (16).

- Directiva 93/103/CE sobre PESCA: Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en el trabajo a bordo de los buques de pesca.(DOCE L 307 de 13-12-93 p. l).(17).

La **Directiva 95/21/CE,** ha sido transpuesta a la legislación española mediante el **R.D. 1621/1997** de 24 de octubre (BOE de 04-11 97) (18). Esta Directiva no tiene su base jurídica en el artículo 118A del Tratado CE, sino el artículo 84 de la Política de Transportes, pero sí incluye en este ámbito por tener implicaciones en la seguridad de los trabajadores a bordo de los buques. En él se establecen las normas aplicables en materia de seguridad marítima y los criterios de control de los buques que hagan escala en un puerto comunitario o naveguen por sus aguas jurisdiccionales, excluyendo los buques de pesca, entre otros. Tiene como finalidad el logro de los siguientes objetivos: la reducción del número de buques que incumplan las normas aplicables en aguas en las que España ejerza soberanía, derechos soberanos o jurisdicción, incrementando la exigencia del cumplimiento de las normas internacionales de seguridad marítima, prevención de la contaminación y condiciones de vida y de trabajo a bordo de los buques; establecimiento de normas de control de buques armonizando los procedimientos de inspección e inmovilización, con respecto a los compromisos asumidos por las autoridades marítimas de los Estados miembros, en virtud del Memorándum de París para el control de los buques por el Estado rector del puerto. La Directiva 95/21/CE ha sido modificada por la **Directiva 98/25/CE** de 27 de abril de 1998 (DOCE L 133 de 07-05-98 p. 19) (19) y por la **Directiva 98/42/CE** de 19 de junio de 1998 (DOCE L 184 de 27-06-98) (20), debido a cada entrada en vigor de distintas enmiendas del Convenio SOLAS 74, del Convenio Marpol 73/78, del Convenio STCW 78, del Código Internacional de Gestión de la Seguridad Operacional del Buque y la Prevención de la Contaminación (código IGS) y de otras resoluciones de la OMI.

La **Directiva 92/29/CEE,** ha sido transpuesta a la legislación española mediante el **R.D.258/99** de 12 de febrero (BOE de 24-02-99) (21). Su finalidad es la de garantizar la asistencia sanitaria en el mar, mediante la regulación de aspectos tales como la dotación de los botiquines de que han de ir provistos los buques (tipo de botiquín que deben llevar los buques en función de su actividad, la dotación de éstos según su categoría, listado de sustancias peligrosas, dotación de antídotos para buques que llevan a bordo sustancias peligrosas, libro de registro de administración de fármacos a bordo, libro de revisión del botiquín, libro de revisión de antídotos, modelos de armarios y contenedores para el botiquín y los antídotos), los contenidos mínimos de la formación sanitaria de los trabajadores del mar y la existencia de medios de consulta médica a distancia. Tiene su ámbito de aplicación en todo buque excepto los de guerra, navegación fluvial, embarcaciones de recreo sin fines comerciales y sin tripulación profesional y remolcadores que naveguen en zonas portuarias. Las medidas establecidas en esta disposición se aplicarán a los tripulantes enrolados, así como a las personas en periodo de formación, aprendices y trabajadores en prácticas que se encuentren, asimismo, enrolados, no siendo de aplicación a los prácticos y al personal de tierra que realice trabajos a bordo de un buque en puerto.

La **Directiva 93/103/CE,** ha sido transpuesta a la legislación española mediante el **R.D. 1216/1997** de 18 de julio (BOE de 07-08-97) (22). Tal y como indica en sus artículos 1 y 2 establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo a bordo de los buques de pesca nuevos y existentes, cuya eslora entre perpendiculares sea igual o superior a 15 m, que a partir del 23 de noviembre de 1995, o con posterioridad, cumpla alguna de las condiciones siguientes: que se haya celebrado un contrato de construcción o de transformación importante; que, de haberse celebrado el contrato de construcción o de transformación importante antes del 23 de noviembre de 1995, la entrega del buque se produzca transcurridos al menos tres años a partir de dicha fecha; que en ausencia de un contrato de construcción se haya instalado la quilla del buque, o se haya iniciado una construcción por la que se reconozca un buque concreto, o se ha empezado una operación de montaje que suponga la utilización de, al menos, 50 toneladas del total estimado de los materiales o un 11% de dicho total si este segundo valor es inferior al primero . Estas disposiciones se establecen en el marco de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y las disposiciones del Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, serán aplicadas plenamente al conjunto del ámbito mencionado anteriormente, sin perjuicio de las disposiciones más específicas que contiene el Real Decreto 1216/1997.

Mediante el Real Decreto 1216/1997, se equipara totalmente al buque con cualquier otro lugar de trabajo terrestre. En él se expresa las obligaciones generales, las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los buques, los equipos y mantenimiento mínimos necesarios, las obligaciones en materia de formación e información, las obligaciones en materia de formación especializada de las personas que pueda mandar un buque, la consulta y participación de los trabajadores o sus representantes, así como una serie de disposiciones adicionales y transitorias y finales sobre remisión de documentos de las autoridades laborales a las sanitarias, derogación de disposiciones, de compromiso de elaboración y mantenimiento actualizado de una Guía Técnica por parte del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo para evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los buques de pesca, de facultades para el desarrollo y aplicación de esta disposición y de sus anexos y finalmente, de su entrada en vigor que fue a partir del 18 de septiembre de 1997.

Todas estas disposiciones legislativas sobre prevención de riesgos para la salud e integridad de los trabajadores, se complementan con las que denominé anteriormente como seguridad de instalaciones, y que empiezan a tomar una enorme importancia en la Comunidad Europea en los últimos tiempos. De estas disposiciones legislativas mencionaré las siguientes:

- Directiva 97/70/CE de 11 de diciembre de 1997 por la que se establece un régimen armonizado de seguridad para los buques de pesca de eslora igual o superior a 24 metros (DOCE L 34 de 09-02-98 p.34) (23), modificada por la Directiva 1999/19/CE de l8 de marzo de 1999 (DOCE L 83 de 27-03-99 p.48). (24).

- Directiva 96/98/CE de 20 de diciembre de 1996 sobre equipos marinos (DOCE L 46 de 17-02-97 p.25) (25), modificada por la Directiva 98/85/CE de 11 de noviembre de 1998 (DOCE L 315 de 25-11-98 p.l4) (26) .

La **Directiva 97/70/CE,** como dice en su artículo 1, tiene por objeto establecer unas normas de seguridad para los buques de pesca de navegación marítima de eslora igual o superior a 24 m, tanto nuevos como existentes en la medida en que el anexo del Protocolo de Torremolinos sea aplicable a estos últimos, y que: enarbolen el pabellón de un Estado miembro y estén matriculados en la Comunidad, o faenen en aguas interiores o en el mar territorial de un Estado miembro; o desembarquen sus capturas en un Puerto de un Estado miembro.

La **Directiva 96/98/CE** encaja totalmente dentro de la Política Interior Europea, de libre circulación de productos y del enfoque global. Parte de una preocupación por los accidentes navales y en particular por los que ocasionan lesiones y daños al barco y al medio ambiente. Considera como factor fundamental de actuación sobre dichos accidentes, una actuación decidida sobre la calidad de los equipos embarcados en los buques e incide sobre la ineludible necesidad de establecer reglas comunes de actuación basadas en la Resolución del Consejo Europeo de 21 de diciembre de 1989 relativa a un planteamiento global en materia de evaluación de la conformidad y en la Decisión 93/465/CEE del Consejo, de 22 de julio de 1993, relativa a los procedimientos de evaluación de la conformidad, y de las disposiciones referentes al sistema de concesión del marcado "CE". Considera que con estas medidas se logra la armonización Europea con el consiguiente ahorro y mayor nivel de seguridad. Con objeto de iniciar esta tendencia, se tomará decisión de ocuparse en primer lugar de los equipos cuya presencia obligatoria a bordo viene exigida por los convenios internacionales, para continuar posteriormente con el resto.

La Directiva 96/98/CE entiende por **equipo** todo dispositivo especificado en el Anexo A.l "equipo para el que ya existen normas detalladas de ensayo en los instrumentos internacionales" y en el Anexo A.2 "equipo para el que todavía no existen normas detalladas de ensayo en los instrumentos internacionales". En cada uno de estos Anexos, los equipos se reagrupan en: dispositivos de salvamento; equipos de prevención de la contaminación marina; equipos de protección contra incendios; aparatos de navegación; equipos de radio comunicación. El procedimiento de evaluación de la conformidad se establece en el Artículo 10 y se detalla en el Anexo B. Para que un organismo pueda ser notificado por un Estado miembro, tendrá que reunir una serie de requisitos mínimos que vienen detallados en el Anexo C. Una vez que un equipo ha superado los procedimientos de evaluación de la conformidad y se le concede el marcado "CE", deberá llevar el marcado de conformidad según el diseño del Anexo D seguido del número de identificación del organismo notificado.

La **Directiva 98/85/CE** modifica y actualiza la Directiva 96/98/CE, debido a las modificaciones y actualizaciones de normas de ensayo dentro de la Comunidad Europea, manteniendo por tanto la misma estructura.

5.-Bibliografia

(1) ORGANISMOS DE NORMALIZACION EUROPEOS:
CEN: Comité Europeo de Normalización
CENELEC: Comité de Normalización Electrotécnica
ETSI: Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación.

(2) ORGANISMOS DE NORMALIZACIÓN NACIONALES:
AENOR: Asociación Española de Normalización.

(3) ENTIDADES Y ASOCIACIONES DE INVESTIGACIÓN:
CEPREVEN: Centro Nacional de Prevención de Daños y Pérdidas
ITSEMAP: Instituto Tecnológico de Seguridad MAPFRE.

(4) "Comunicación de la Comisión sobre el desarrollo de la Normalización Europea" COM (90) 456 final. Presentada por la Comisión el 16-10-1990 (91/C 20/01). Diario Oficial de las Comunidades Europeas Nº C 20 de 28-01-1991.

(5) "Resolución del Consejo Europeo de 21 de Diciembre de 1989) relativa a un planteamiento global en materia de evaluación de la conformidad".

(6) NORMAS SOBRE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- UNE-EN-ISO 9000-1 Normas para la gestión de la calidad y el aseguramiento de la calidad. parte I: Directrices para su selección y utilización. (ISO 90001:1994).(Versión Oficial EN-ISO 9000-1:1994).

- UNE-EN-ISO 9001 Sistemas de la calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, 1a instalación y el servicio posventa. (ISO 9001:1994). (Versión Oficial EN-ISO 9001:1994)

- UNE-EN-ISO 9002 Sistemas de la calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción, la instalación y el servicio posventa. (ISO 9002:1994). (Versión Oficial EN-ISO 9002:1994).

- UNE-EN-ISO 9003 Sistemas de la calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la inspección y los ensayos finales. (iso 9003:1994). (Versión Oficial EN-ISO 9003:1994).

UNE-EN-ISO: Norma UNE que adopta una norma europea idéntica a una norma ISO manteniendo el mismo número de serie que la norma ISO.
UNE: Norma Española elaborada por AENOR.
EN: Norma Europea elaborada por el CEN.
ISO: Norma Internacional elaborada por la Organización Internacional de Normalización.

(7) NORMAS SOBRE CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS Y EMPRESAS. EVALUACIÓN DE I.A CONFORMIDAD.
- UNE 66 501 Criterios generales para el funcionamiento de los laboratorios de ensayo (Versión Oficial EN 4500:1989).
- UNE 66 501 Erratum Criterios generales para el funcionamiento de los Laboratorios de Ensayo (Versión Oficial EN 45001:1989).
- UNE 66 502 Criterios generales para la evaluación de los Laboratorios de Ensayo (Versión Oficial EN 45002: 1989).
- UNE 66 503 Criterios generales relativos a los Organismos de Acreditación de Laboratorios (Versión Oficial EN 45003:1989)
- UNE 66 511 Criterios generales relativos a los Organismos de

Certificación que realizan la certificació0n de productos (Versión Oficial EN 45011:1989).
- UNE 66 512 (Versión Criterios generales relativos a los Organismos de Certificación que realizan la certificación de los sistemas de la Calidad Oficial EN 45012: 1989).
- UNE 66 513 Criterios generales relativos a los Organismos de Certificación que realizan la certificación personal (Versión Oficial EN 45013:1989)
- UNE 66 514 Criterios generales relativos a la declaración de conformidad de los suministradores (Versión Oficial EN 45014:1989).
- UNE 66 800 Informe Técnico. Prescripciones generales relativas a la competencia técnica de los Laboratorios de Ensayo.
- UNE 66 801 Informe Técnico. Prescripciones generales para la aceptación de los Laboratorios de Ensayo.
- UNE 66 802 Informe Técnico. Organización y aplicación de los ensayos de aptitud de los Laboratorios.
- UNE 66 803 Informe Técnico. Presentación de los resultados de ensayos. Directrices.
- UNE 66 804 Informe Técnico. Directrices para la elaboración del Manual de la Calidad de un Laboratorio de Ensayo.
- UNE 66 906 Informe UNE. Reglas generales para la evaluación y registro por tercera parte del sistema de la calidad de un suministrador.

(8) Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales de 8 de noviembre (B.O.E. de 10 de noviembre de 1995).

(9) Ley 21/1992 de 16 de julio, de Industria (B.O.E. 23-07-1992).

(10) R.D. 2200/1995 de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial (B.O.E. de 6 de febrero de 1996).

(11) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo: "Evaluación de las condiciones de trabajo". Barcelona 1994.

(12) R.D. 39/1997 de 17 de enero sobre Servicios de Prevención (B.O.E. 31-1-1997).

(13) UNE 81.900 Ex. Junio de 1996. Reglas generales para la implantación de un sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales.

(14) UNE 77-801-94. Sistemas de gestión medioambiental.

(15) Directiva 95/21/CE sobre SEGURIDAD marítima: Normas internacionales de seguridad marítima, prevención de la contaminación y condiciones de vida y de trabajo a bordo de los buques que utilicen puertos comunitarios. (DOCE L 157 de 07-07-95 p.l).

(16) Directiva 92/29/CEE sobre ASISTENCIA MÉDICA EN BUQUES: Disposiciones mínimas de seguridad y de salud para promover una mejor asistencia médica a bordo de los buques.(DOCE L 113 de 30-04-92 p.l9).

(17) Directiva 93/103/CEE sobre PESCA: Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en el trabajo a bordo de los buques de pesca.(DOCE L 307 de 13-12-93 p.l).

(18) R.D. 1621/1997 de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento para el control del cumplimiento de la normativa internacional sobre seguridad marítima, prevención de la contaminación y condiciones de vida y trabajo en los buques extranjeros que utilicen puertos o instalaciones situadas en aguas jurisdiccionales españolas. (BOE de 04-11-97).

(19) Directiva 98/25/CE de 27 de abril de 1998 por la que se modifica la Directiva 95/21/CE sobre cumplimiento de las normas internacionales de seguridad marítima, prevención de la contaminación y condiciones de vida y de trabajo a bordo, por parte de los buques que utilicen los puertos comunitarios o las instalaciones situadas en aguas bajo jurisdicción de los Estados miembros (control del Estado del puerto).(DOCE L 133 de 07-05-98 p. 19).

(20) Directiva 98/42/CE de 19 de junio de 1998 por la que se modifica la Directiva 95/21/CE del Consejo sobre el cumplimiento de las normas internacionales de seguridad marítima, prevención de la contaminación y condiciones de vida y de trabajo a bordo, por parte de los buques que utilicen los puertos comunitarios o las instalaciones situadas en aguas bajo jurisdicción de los Estados miembros (control del Estado del puerto).(DOCE L 184 de 27-06-98 p.40).

(21) R.D. 258/1999, 12 de febrero, por el que se establecen condiciones mínimas sobre la protección de la salud y la asistencia médica de los trabajadores del mar (BOE de 24 de febrero de 1999).

(22) R.D. 1216/1997, 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo a bordo de los buques de pesca.(BOE de 7 de agosto de 1997).

(23) Directiva 97/70/CE de 11 de diciembre de 1997 por la que se establece un régimen armonizador de seguridad para los buques de pesca de eslora igual o superior a 24 m (DOCE de 09-02-98 p.l).

(24) Directiva 1999/19/CE de 18 de marzo de 1999 que modifica la Directiva 97/70/CE del Consejo por la que establece un régimen armonizado de seguridad para los buques de pesca de eslora igual o superior a 24 m (DOCE de 27-03-1999 p.48).

(25) Directiva 96/98/CEE de 20 diciembre de 1996 sobre equipos marinos (DOCE L 46 de 17-02-97 P.25).

(26) Directiva 98/85/CE de 11 de noviembre de 1998 por la que se modifica la Directiva 96/98/CEE del Consejo sobre equipos marinos (DOCE L 315 de 25-11-98 p.14).

INGENIERIA NAVAL

G U I A D E E M P R E S A S

I N D I C E

1. ESTRUCTURA DEL CASCO
1.1 Acero del casco
1.2 Piezas estructurales fundidas o forjadas
1.3 Cierres estructurales del casco (escotillas, puertas, puertas/rampas)
1.4 Chimeneas, palos-chimenea, palos, posteleros
1.5 Rampas internas
1.6 Tomas de mar

2. PLANTA DE PROPULSIÓN
2.1 Calderas principales
2.2 Turbinas de vapor
2.3 Motores propulsores
2.4 Turbinas de gas
2.5 Reductores
2.6 Acoplamientos y embragues
2.7 Líneas de ejes
2.8 Chumaceras
2.9 Cierres de bocina
2.10 Hélices, hélices-tobera, hélices azimutales
2.11 Propulsores por chorro de agua
2.12 Otros elementos de la planta de propulsión
2.13 Componentes de motores

3. EQUIPOS AUXILIARES DE MÁQUINAS
3.1 Sistemas de exhaustación
3.2 Compresores de aire y botellas de aire de arranque
3.3 Sistemas de agua de circulación y de refrigeración
3.4 Sistemas de combustible y aceite lubricante
3.5 Ventilación de cámara de máquinas
3.6 Bombas servicio de máquina
3.7 Separadores de sentina

4. PLANTA ELÉCTRICA
4.1 Grupos electrógenos
4.2 Cuadros eléctricos
4.3 Cables eléctricos
4.4 Baterías
4.5 Equipos convertidores de energía
4.6 Aparatos de alumbrado
4.7 Luces de navegación, proyectores de señales. Sirenas
4.8 Aparellaje eléctrico

5. ELECTRÓNICA
5.1 Equipos de comunicaciones interiores
5.2 Equipos de comunicaciones exteriores
5.3 Equipos de vigilancia y navegación
5.4 Automación, Sistema Integrado de Vigilancia, y Control
5.5 Ordenador de carga
5.6 Equipos para control de flotas y tráfico
5.7 Equipos de simulación

6. EQUIPO AUXILIARES DE CASCO
6.1 Reboses atmosféricos, Indicadores de nivel de tanques
6.2 Aislamiento térmico en conductos y tuberías
6.3 Sistema de ventilación, calefacción y aire acondicionado
6.4 Calderas auxiliares, calefacción de tanques
6.5 Plantas frigoríficas
6.6 Sistemas de detección y extinción de incendios
6.7 Sistema de baldeo, achique y lastrado
6.8 Equipos de generación de agua dulce
6.9 Sistemas de aireación, inertización y limpieza de tanques
6.10 Elementos para estiba de la carga
6.11 Sistemas de control de la contaminación del medio ambiente
6.12 Plataformas para helicópteros
6.13 Valvuleria servicios, actuadores
6.14 Planta hidraúlica
6.15 Tuberias

7. EQUIPOS DE CUBIERTA
7.1 Equipos de fondeo y amarre
7.2 Equipos de remolque
7.3 Equipos de carga y descarga
7.4 Equipos de salvamento (botes, pescantes, balsas salvavidas)

8. ESTABILIZACIÓN, GOBIERNO Y MANIOBRA
8.1 Sistemas de estabilización y corrección del trimado
8.2 Timón, Servomotor
8.3 Hélices transversales de maniobra
8.4 Sistema de posicionamiento dinámico

9. EQUIPAMIENTO Y HABILITACIÓN
9.1 Accesorios del casco, candeleros, pasamanos, etc.
9.2 Mamparos no estructurales
9.3 Puertas, portillos, ventanas, limpiaparabrisas, vistaclaras
9.4 Escalas, tecles
9.5 Recubrimientos, pintura. Tratamiento de superficies
9.6 Protección catódica
9.7 Aislamiento, revestimiento
9.8 Mobiliario
9.9 Gambuza frigorífica
9.10 Equipos de cocina, lavandería y eliminación de basuras
9.11 Equipos de enfermería
9.12 Aparatos sanitarios
9.13 Habilitaciòn, llave en mano

10. PESCA
10.1 Maquinillas y artes de pesca
10.2 Equipos de manipulación y proceso del pescado
10.3 Equipos de congelación y conservación del pescado
10.4 Equipos de detección y control de capturas de peces
10.5 Embarcaciones auxiliares

11. EQUIPOS PARA ASTILLEROS
11.1 Soldadura y corte
11.2 Gases industriales
11.3 Combustible y lubricante
11.4 Instrumentos de medida
11.5 Material de protección y seguridad

12. EMPRESAS DE INGENIERÍA Y SERVICIOS
12.1 Oficinas técnicas
12.2 Clasificación y certificación
12.3 Canales de Experiencias
12.4 Seguros marítimos
12.5 Formación
12.6 Empresas de servicios
12.7 Brokers

13. ASTILLEROS

2 EQUIPOS AUXILIARES DE MAQUINA

2.1 Calderas principales

PASCH

Capitán Haya, 9 - 28020 MADRID
Tel.:91 598 37 60
Fax: 91 555 13 41
E-mail: paschmad@pasch.es

Calderas propulsoras PARAT
Calderas auxiliares
Calderas de recuperación

HEL.E.DE.C. S.L. / NALFLEET MARINE CHEMICALS

Avda. de Madrid, 23 Nave 6 P.I. Albresa
28340 Valdemoro (Madrid)
Tel.: 91 809 52 98 - Fax: 91 895 27 19

Tratamiento de agua de calderas. Motores y evaporadores. Tratamiento de combustibles. Productos de limpieza.

2.3 Motores propulsores

HIMOINSA

Ctra. de Murcia - San Javier Km. 23,600
30730 San Javier (Murcia)
Tel.: 968 19 11 28 - Fax: 968 19 07 20
e-mail: himoinsa@himoinsa.com
http://www.himoinsa.com

Motores marinos IVECO *aifo*. **Propulsores y auxiliares, de 17 a 1.200 CV.**

MAN B&W DIESEL, S.A.U

C/ Castelló, 88 - 28006 Madrid
Tel.: 91 411 14 13 - Fax: 91 411 72 76
e-mail: manbw@manbw.es

Motores diesel propulsores y auxiliares de 500 kW hasta 68.000 kW. Sistemas completos de propulsión. Repuestos.

TRANSDIESEL

C/ Copérnico, 26 - 28820 Coslada (Madrid)
Tel.: 91 673 70 12 - Fax: 91 673 74 12
E-mail: transdiesel@casli.es

Motores diesel marinos:
Detroit Diesel 80 - 2.400 HP. John Deere 75-450 HP. Isuzu 23 - 460 HP. - MTU 100 - 10.000 HP. SKL 600 - 3200 HP. MIRRLEES BLACKSTONE 1600 - 1500 HP.

VOLVO PENTA ESPAÑA S.A.

Paseo de la Castellana, 130 - 28046 Madrid
Tel.: 91 566 61 91 - Fax: 91 566 62 00
WWW.VP.ESPVPLDR@MEMO.VOLVO.ES

Motores diesel marinos. Propulsores y auxiliares de 9 a 770 CV.

transformados marinos, s.a.l. TRANSMAR

Bº Ugaldetxo, s/n - 20180 Oyarzun (GUIPÚZCOA)
Tel.: 943 49 12 84 (3 líneas)
Fax: 943 49 16 38

Motores diesel Perkins y Lombardini hasta 200 Hp
Servicio Oficial Hamilton JET

MOTORES DIESEL UNMAK, S.A.A. / MaK

Edificio Eurocenter, Ctra. Nac. I, Km. 470
20180 Oyarzun (GUIPÚZCOA)
Tel.: 943 49 41 57 / 58 / 59
Fax: 943 49 41 90

Motores diesel Mak 600-10.000 kW. Sistemas marinos completos propulsores y auxiliares, refrigeración, filtros, etc.

PASCH / MAN / DAEWOO

Campo Volantín, 24 - 3º - 48007 BILBAO
Tel.: 94 413 26 60
Fax: 94 413 26 62
E-mail: paschbio@pasch.es

Motores diesel.
Propulsores y auxiliares 50 a 1.200 HP.

WÄRTSILÄ NSD CORPORATION

Pol. Ind. Landabaso, s/n. Apdo. 137 - 48370 Bermeo (VIZCAYA)
Tel.: 94 617 01 00
Fax: 94 617 01 13

Motores de 4 tiempos: Wärtsilä 200, 20, 26, 32, 38, 46 y 64: (300-34920 kW / 408-47920 BHP)
Motores de 2 tiempos: Sulzer RTA48, 52, 58, 62, 68, 72, 84 y 96: (5100-65880 kW / 6925-89640 BHP)
Grupos electrógenos completos: De 300 a 16.000 kW
Reducción y Hélices de paso variable: Wärtsilä

GUASCOR S.A.

Barrio de Oikía, s/n - 20759 Zumaia (GUIPUZKOA), Aptdo. 30
Tel.: 943 86 52 00
Fax: 943 86 52 10
E-mail: guascor@guascor.com
Web: http://www.guascor.com

Motores diesel marinos propulsores, auxiliares y reductores.

ALFA ENERGIA, S.L.

Perkins SABRE

C/ Príncipe de Vergara 86
28006 Madrid
Tel.: 91 411 38 61 / 608 72 42 72
Fax: 91 562 14 48
E-mail: alfaenergia@nexo.es

Motores marinos. Propulsores de 65 a 800 hp. Auxiliares de 40 a 140 Kw

SCANIA Scania Hispania, S.A.

Avda. de Castilla, 29 - Pol. San Fernando I
28850 San Fernando de Henares (MADRID)
Tel.: 91 678 80 00 - Fax: 91 678 80 89

Motores propulsores y auxiliares desde 210 HP hasta 552 HP.

Finanzauto / CAT

Arturo Soria, 125
28043 Madrid
Tel.: 91 413 00 13
Fax: 91 413 08 61

Motores propulsores hasta 8.050 CV.

ANGLO BELGIAN CORPORATION, N.V.

c/ Rosalia de Castro nº1 - 1º dcha - 36201 Vigo
Tel.: 986 43 33 59
Fax: 986 43 34 31
E-mail: ABC@teline.es

Motores diesel marinos, propulsores y auxiliares.
Motores terrestres. De 400 a 2.400 CV.

CONSTRUCCIONES ECHEVARRIA, S.A.

Juan Sebastián Elcano, 1
48370 Bermeo (VIZCAYA)
Tel.: 94 618 70 27
Fax: 94 618 71 30
E-mail: cesa@jet.es

Motores diesel marinos YANMAR.
Propulsores y auxiliares de 200 a 5.000 CV.
Motores diesel marinos ISOTTA.
Propulsores y auxiliares de 150 a 3.200 CV.

2.5 Reductores

PASCH

Capitán Haya, 9 - 28020 MADRID
Tel.:91 598 37 60
Fax: 91 555 13 41
E-mail: paschmad@pasch.es

Reductores e inversores reductores RENK

Norga

Ctra. Nacional 1, Km. 470 - Bº Arragua - EUROCENTER
20180 Oyarzun (GUIPÚZCOA)
Tel.: +34 943 49 03 40 - 659 67 19 42
Fax: +34 943 49 05 07
Email: norga@jet.es

SCANA VOLDA
Reductores, líneas de ejes

CENTRAMAR

MAAG

C/ Invención, 12 - Pol. Ind. "Los Olivos"
28906 GETAFE - (Madrid)
Tel.: 91 665 33 30 - Fax: 91 681 45 55

Reductores e inversores marinos hasta 100.000 HP.

CENTRAMAR

TWIN DISC

C/ Invención, 12 - Pol. Ind. "Los Olivos"
28906 GETAFE - (Madrid)
Tel.: 91 665 33 30 - Fax: 91 681 45 55

Inversores - reductores marinos hasta 2.600 HP

CENTRAMAR

Velvet Drive® TRANSMISSIONS WALTER V - DRIVES

C/ Invención, 12 - Pol. Ind. "Los Olivos"
28906 GETAFE - (Madrid)
Tel.: 91 665 33 30 - Fax: 91 681 45 55

Inversores - reductores marinos. Cajas de reenvio hasta 1.200 HP

REINTJES ESPAÑA, S.A

REINTJES

P.A.E. Casablanca- Edificio A-4
José Echegaray, s/n - 2ª planta
28100 Alcobendas (MADRID)
Tel.: 91 657 23 11 - Fax: 91 657 23 14
RDSI: 91 657 40 96
E-mail: reintjes@mad.servicom.es

Reductores y Reductores e inversores marinos REINTJES desde 300 HP hasta 20.000 HP.

ZF ESPAÑA, S. A.

ZF MARINE

Avda. Fuentemar, 11 - 28820 Coslada (Madrid)
Tel.: 91 485 26 98 Fax: 91 673 39 31

Reductores e inversores-reductores desde 5 hasta 10.000 HP.

2.6 Acoplamientos y embragues

VULKAN ESPAÑOLA, S.A.

Caídos de la División Azul, 20 - 28016 Madrid
Telf.: 91 359 09 71/72 Fax: 91 345 31 82

Embragues y frenos mecánicos y neumáticos para propulsiones y tomas de fuerza hasta 990 kNm. Ejes cardan.

Acoplamientos elásticos a compresión y torsión de características lineales y progresivas hasta 1.300 kNm. Acoplamientos hidráulicos.

Acoplamientos JAURE, S.A.

Reich

Erniobidea, s/n. - 20150 Zirzukil (Guipúzcoa)
Tel.: 943 69 00 54 - Fax: 943 69 02 95
e-mail: sales.dep@jaure.com

Acoplamientos elásticos y altamente elásticos, para propulsión marina, tomas de fuerza y grupos auxiliares. Características lineales progresivas. Cálculo de vibraciones torsionales. "Type approvals" DNV.

RENOLD

HI-TEC Couplings

C/ Usatges, 1 local 5 - 08850 Gava (Barcelona)
Tel.: 93 638 05 58 - Fax: 93 638 07 37

Acoplamientos flexibles con elemento a compresión o cizalladura. Rigidez torsional ajustable según necesidades del cálculo de vibraciones torsionales. Ideales para propulsión y tomas de fuerza navales

PASCH

Capitán Haya, 9 - 28020 MADRID
Tel.:91 598 37 60
Fax: 91 555 13 41
E-mail: paschmad@pasch.es

Acoplamientos elásticos GEISLINGER amortiguadores de vibraciones

GOIZPER

C/ Antigua, 4 - 20577 Antzuola (Guipúzcoa)
Tel.: 943 78 60 00 - Fax: 943 78 70 95
e-mail: goizper@goizper.com
http://www.goizper.com

Embragues. Frenos. Tomas de fuerza. Unidades de giro intermitentes. Levas. Reenvíos angulares.

CENTRAMAR

TWIN DISC

ROCKFORD

C/ Invención, 12 - Pol. Ind. "Los Olivos"
28906 GETAFE - (Madrid)
Tel.: 91 665 33 30 - Fax: 91 681 45 55

Tomas de fuerza hasta 980 MKg.

2.7 Líneas de ejes

HÉLICES Y SUMINISTROS NAVALES, S.L.

C/ Muelle de Levante, 14 - 08039 Barcelona
Tel.: 93 221 80 52 - Fax: 93 221 85 49

Hélices monobloc y plegables. Líneas de ejes y accesorios náuticos.

2.9 Cierres de bocina

PASCH

Campo Volantín, 24 - 3º -48007 BILBAO
Tel.: 94 413 26 60
Fax: 94 413 26 62
E-mail: paschbio@pasch.es

Casquillos y cierres
B+V INDUSTRIETECHNIK

BUSAK + SHAMBAN

Busak+Shamban
SISTEMAS DE ESTANQUIDAD

P.I. Europolis, calle A nº 24 - 28230 Las Rozas (MADRID)
Tel.: 91 710 57 30
Fax: 91 637 13 52
E-mail: busak.shamba@mad.servicom.es
Web: http://www.busakshamban.com

Cojinetes, bocina y timón. ORKOT TLM MARINE.

CENTRAMAR

Deep Sea Seals Ltd
International Marine Sealing Systems

C/ Invención, 12 - Pol. Ind. "Los Olivos"
28906 GETAFE - (Madrid)
Tel.: 91 665 33 30 - Fax: 91 681 45 55

Cierres de bocina y cojinetes de ejes de hélices.

2.10 Hélices, hélices-tobera, hélices azimutales

CENTRAMAR

TWIN DISC

ARNESON DRIVE

C/ Invención, 12 - Pol. Ind. "Los Olivos"
28906 GETAFE - (Madrid)
Tel.: 91 665 33 30 - Fax: 91 681 45 55

Hélices de superficie.

WIRESA

Pinar, 6 - Bis 1º - 28006 MADRID
Tel.: 91 411 02 85 Fax: 91 563 06 91
E-mail: industrial@wiresa.isid.es

Hélices Azimutales SCHOTTEL para Propulsión y Maniobra, SCHOTTEL Pump Jet. Hélices de proa y Líneas de Ejes.

2.11 Propulsores por chorro de agua

CENTRAMAR

TWIN DISC

JETS

C/ Invención, 12 - Pol. Ind. "Los Olivos"
28906 GETAFE - (Madrid)
Tel.: 91 665 33 30 - Fax: 91 681 45 55

Water jets hasta 2.500 HP.

2.12 Otros elementos de la planta de propulsión

CENTRAMAR

aquadrive antivibration system

C/ Invención, 12 - Pol. Ind. "Los Olivos"
28906 GETAFE - (Madrid)
Tel.: 91 665 33 30 - Fax: 91 681 45 55

Ejes de alineación y soportes motor.

CENTRAMAR

KOBELT MANUFACTURING COMPANY LIMITED — Felsted CABLES, CONTROLS AND CONTROL SYSTEMS

C/ Invención, 12 - Pol. Ind. "Los Olivos"
28906 GETAFE - (Madrid)
Tel.: 91 665 33 30 - Fax: 91 681 45 55

Mandos de control mecánicos, electrónicos y neumáticos. Cables para mandos mecánicos

CENTRAMAR

WALTER KEEL COOLERS

C/ Invención, 12 - Pol. Ind. "Los Olivos"
28906 GETAFE - (Madrid)
Tel.: 91 665 33 30 - Fax: 91 681 45 55

Enfriadores de quilla.

CENTRAMAR

TWIN DISC

POWER COMMANDER

C/ Invención, 12 - Pol. Ind. "Los Olivos"
28906 GETAFE - (Madrid)
Tel.: 91 665 33 30 - Fax: 91 681 45 55

Mandos control electrónicos.

2.13 Componentes de motores

ABB

Turbocompresores

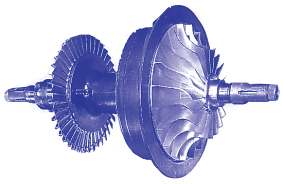
C/ Cronos, 57 - 28037 Madrid
Tel.: 91 581 92 92 - Fax: 91 581 56 80

Turbocompresores ABB (BBC) de sobrealimentación de motores. Venta, reparación, repuestos y mantenimiento.

PREMENASA

PRECISION MECANICA NAVAL, S. A.

TURBOS — MAN B&W



Más de 20 años a su servicio en el sector de los turbocompresores de sobrealimentación

C/ Luis I, 26 Pol. Ind. de Vallecas - 28031 Madrid
Tel.: 91 778 12 62 / 13 11 / 13 63 - Fax: 91 778 12 85
E-mail: turbos@premenasa.es
Web: http://www.premenasa.es

Mantenimiento, reparación y repuestos de todo tipo de turbocompresores de sobrealimentación.

Cascos Naval, S.L.

Agente para España de MÄRKISCHES WERK

Agente para España de MÄRKISCHES WERK
Ramón Fort, 8, bloque 3, 1º A -
28033 MADRID (SPAIN)
Tel.: +34 91 768 03 95 - Fax: +34 91 768 03 96
E-mail: cascos@retemail.es

Válvulas de 2 y 4 tiempos, asientos, guías y dispositivos de giro de válvulas. Cuerpos de válvula nuevos y reparados.

MM S.L.

MAQ-MAR

REPUESTOS ORIGINALES MTM

Zona portuaria La Herrera - Apdo 138
20110 Pasajes San Pedro Guipúzcoa
Tel.: 943 39 31 42 / 43 - Fax: 943 39 32 36

Fabricación y comercialización de válvulas, cojinetes, asientos guias y cuerpos de válvulas

3 EQUIPOS AUXILIARES DE MAQUINA

3.2 Compresores de aire y botellas de aire de arranque

ATLAS COPCO, S.A.E. — Atlas Copco

Avda. José Gárate, 3 apt. 43
28820 Coslada (MADRID)
Tel. 91 627 92 20 - Fax: 91 627 91 96
E-mail: miguel.angel.asensio@atlascopco.com

**Compresores para arranque motores marinos.
Compresores para servicios generales.
Clasificados por Lloyd's, BV, DNV, G-Lloyd, RINA, etc.**

ALFA ENERGIA, S.L.

HATLAPA COMPRESORES

C/ Príncipe de Vergara 86
28006 Madrid
Tel.: 91 411 38 61 / 608 72 42 72
Fax: 91 562 14 48
E-mail: alfaenergia@nexo.es

Compresores

3.5 Ventilación de cámara de máquinas

SUMIVENT, S.L.

CONAU

Pol. Ind. Gelidense, nave 11A. Apdo. de Correos 278
08790 GELIDA (Barcelona)
Tel.: 93 779 23 24 - Fax: 93 779 23 92
Internet: http://www.cambrabcn.es/sumivent
E-mail: sumivent@sumivent.com

Ventiladores Conau, Ventiladores marinos homologados por las diferentes compañías clasificadoras.

TECMA TECNEUMATIC, S. L.

Paseo Colon 24 - entresuelo D
08002 Barcelona
Tel.: 93 317 24 79
Fax: 93 317 86 46
E-mail: tecma@iies.es

DNV

Ventiladores para aire acondicionado y ventilación mecánica y de garajes, MATTHEWS & YATES (MYSON), Válvulas cortafuegos aprobadas s.c., HALTON OY.

3.7 Separadores de sentina

Peter Taboada

García Barbón, 95
36201 Vigo (Spain)
Tel.: 986 22 61 86 / 22 66 22
Fax: 986 22 35 70

SEPARADORES DE SENTINA: Separadores de sentina totalmente automáticos HELI-SEP homologados en 30 países según IMO. Sistema sin recambio de cartuchos con mínimo mantenimiento. Servicio técnico en 30 países.

4 PLANTA ELECTRICA

4.1 Grupos electrógenos

VOLVO PENTA

VOLVO PENTA ESPAÑA S.A.

Paseo de la Castellana, 130 - 28046 Madrid
Tel.: 91 566 61 91 - Fax: 91 566 62 00
WWW.VP.ESPVPLDR@MEMO.VOLVO.ES

Grupos electrógenos completos desde 100 a 2.500 kW

ALFA ENERGIA, S.L.

Perkins SABRE

C/ Príncipe de Vergara 86
28006 Madrid
Tel.: 91 411 38 61 / 608 72 42 72
Fax: 91 562 14 48
E-mail: alfaenergia@nexo.es

Grupos electrógenos desde 40 kw hasta 140 kw.

Finanzauto

CAT

Arturo Soria, 125
28043 Madrid
Tel.: 91 413 00 13
Fax: 91 413 08 61

Motores auxiliares hasta 2.300 CV.

4.3 Cables eléctricos

BICC General

BICC General Cable, S.A.
Casanova, 150 - 08036 BARCELONA
Servicio atención al cliente:
Tel.: 93 227 97 00
Fax: 93 227 97 22
Exportación: Fax: +34-93-227 97 19
E-mail: info@biccgeneral.es
http://www.biccgeneral.es

Fabricantes de conductores eléctricos tipos: Vulcan-Mar, cero halógenos, instrumentación.
Homolgaciones: Bureau Veritas, Det Norske Veritas, Pecal 120, Germanischer Lloyds.

4.6 Aparatos de alumbrado

GAMA NAVAL

María Auxiliadora, 41 -
28220 Majadahonda (MADRID)
Tel.: 91 639 53 00 / 91 639 52 50
Fax: 91 634 43 50
E-mail: ganaval@arrakis.es

Suministradores de tubería rígida en (Cuproníquel y Yorcalbro).
Agentes de: LIGHTPARTNER, FRANCIS, PETERS BEY, ELECTROPAR.

SUNEI, S.A.

Magallanes, 7 - 11011 CADIZ
Tel.: 956 28 06 98
Fax: 956 27 88 86
E-mail: sunei@arrakis.es

SUMINISTROS ELECTRO-NAVALES

- Antideflagrante
- Estando
- Aparellaje
- Conductores halógeno cero
- Iluminación
- Luces de navagación
- Proyectores.

4.7 Luces de navegación, proyectores de señales. Sirenas

TECMA TECNEUMATIC, S. L.

Paseo Colon 24 - entresuelo D
08002 Barcelona
Tel.: 93 317 24 79
Fax: 93 317 86 46
E-mail: tecma@iies.es

DNV

Sirenas de señales, postes de señalización de alarmas, sistemas de detección de ruidos exteriores, ZÖLLNER GMBH.

DIVÓN

AENOR ER Empresa Registrada

Ronda de Atocha, 37 -1°
28012 Madrid - ESPAÑA
Tfnos.: 91 468 15 36 - 91 539 31 04
Fax: 91 528 86 76
E-mail: divonmar@iies.es

Proyectores de luz NORSELIGHT de todo tipo y alcances.

4.8 Aparellaje eléctrico

FERNANDEZ JOVE, S. A.

FJ FERNANDEZ JOVE S.A.

HAWKE

Paseo del Niño, 4 Nave B2
39300 Torrelavega (Cantabria)
Tel.: 942 892739 - Fax: 942 883058
E-mail: jove@mundivia.es
http://www.mundivia.es/jove
DELEGACIONES: ASTURIAS Y GALICIA

Prensa Estopas, Pasa Cables, Cajas Eléctricas, Conectores submarinos. Pasta de sellado.

5. ELECTRÓNICA

RMI Radio Marítima Internacional, S.A.

Isabel Colbrand nº 10 - 5º Of. 132
28050 MADRID - SPAIN
Tel.: +34 91 358 74 50 Fax: +34 91 736 00 22
E-mail: rmi@ctv.es

Radares/Sistemas Integrados de Navegación	RAYTHEON MARINE
Giroscópicas/Pilotos Automáticos	RAYTHEON ANSCHUTZ
Radiocomunicaciones GMDSS	RAYTHEON STANDARD RADIO
Sistema de Detección de Incendios	THORN
Sistema Integrado de comunicaciones internas y alarmas generales IMCOS	GITIESSE GIROTECNICA
Gonios/Radioboyas/Meteofax	TAIYO
Inmarsat-C	TRIMBLE
Inmarsat-B/Inmarsat-M	NERA
Radiobalizas/Respondedores Radar	McMURDO
Radioteléfonos VHF-GMDSS	McMURDO
Navtex/Meteofax	ICS
Sistema DSC/Radiotelex-GMDSS	ICS
Correderas Electromagnéticas	BEN-MARINE
Estaciones Meteorológicas	OBSERVATOR
Plotters	TRANSAS
Ecosondas	ELAC
Pilotos Automáticos	NECO
Correderas Electromagnéticas	WALKER
Estaciones Meteorológicas	WALKER

CRAME, S.A.

SAIT RadioHolland — Affiliated to the SAIT - RadioHolland Group

Compañía Radio Aérea Marítima Española S.A.

San Severo, 30 - 28042 Madrid (España)
Tel.: 91 329 18 62
Fax: 91 329 30 45/46
Telex: 23686

EQUIPOS COMERCIALIZADOS Y MARCAS REPRESENTADAS POR CRAME

EQUIPO	MARCA
Sistema de Navegación Integrada	KELVIN HUGHES
Comunicaciones para G.M.D.S.S.	SKANTI
Equipos de Emergencia	JOTRON
(Radiobalizas, Transpondedores	SKANTI
de Radar, VHF portátiles, Navtex)	R.H.
Comunicaciones	NERA
por Satélite	SKANTI
Comunicaciones Interiores	VINGTOR MARINE
(Centralitas Telefónicas, Teléfonos Autogenerados, Sitema de Órdenes, Música)	
Pilotos Automáticos	TOKIMEC
y Giroscópicas	C. PLATH
Radares y Radares ARPA	KELVIN HUGHES
	TOKIMEC
	ANRITSU
Correderas	EDO/AMETEK
	TOKIMEC
	I2E-BEN
	WALKER
	CHERNIKEEF
	FURUNO
Receptores de	J.M.C.
Cartas Meteorológicas	FURUNO
Ecosonda de	J.M.C.
Navegación y Pesca	SUZUKI
Anemómetros	WALKER
	OBSERMET
Antenas Radio y TV	ELCON
Sirenas y Tifones	UNILUX
Compás Magistral	UNILUX
	PLATH
Radiogoniómetro y Receptor Direccional	J.M.C.
	RAMMANTEN
Sistema de Navegación	LEICA/PHILIPS
por Satélite, GPS	FURUNO
Receptor DECCA	LEICA/PHILIPS

HRM

HISPANO RADIO MARITIMA, S.A.

Radiocomunicaciones y Seguridad Marítima
Apdo. 106 Majadahonda, 28220 - Madrid
Tel.: 902 11 98 74 - Fax: 91 358 97 42
E-mail: hrm@hispanoradio.com
http://www.hispanoradio.com

Comunicaciones Interiores de AMPLIDAN
Comunicaciones Exteriores de SKANTI
Correderas Doppler de TOKIMEC
Giroscópicas y Sistemas de Gobierno de TOKIMEC
Gonios y Meteofax de TAIYO
Puente Integrado de Navegación de TOKIMEC
Pilotos automáticos de NAVITRON
Programas de ahorro de tráfico Inmarsat vía COMSAT
Radares ARPA y ATA de TOKIMEC
Radares de Vigilancia de Costa de RAYTHEON
Radiobalizas y teléfonos portátiles GMDSS de MCMURDO
Radiocomunicaciones GMDSS de SKANTI
Radiogoniómetros para VTS de C.PLATH
Sondas de navegación de ELAC NAUTIK
Sondas de pesca de HONDA
Sistemas de Control de Tráfico Marítimo de TRANSAS
Sistemas PLOTER-RADAR de TRANSAS
Terminales Marinos Inmarsat B, C y Mini-M de SKANTI
Teléfonos Marinos IRIDIUM de SKANTI
RED DE SERVICIO TÉCNICO MUNDIAL

5.1 Equipos de comunicación interiores

ita

Polígono Las Salinas, calle Pantano s/n
11500 Puerto de Santa María. Cádiz. Spain
Tel.: 34 (9)56 877470
Fax: 34 (9)56 877471
E-mail: ita@retemail.es
http://www.itasl.com

Tv. Radio AM/FM. Televisores. Antenas direccionales especiales. Satélite. Video proyección. Sonido. Espectaculo. Avisos etc

DIVÓN — AENOR ER Empresa Registrada

Ronda de Atocha, 37 -1º
28012 Madrid - ESPAÑA
Tfnos.: 91 468 15 36 - 91 539 31 04
Fax: 91 528 86 76
E-mail: divonmar@iies.es

Teléfonos y Altavoces STENTO ASA, VINGTOR, STEENHANS. Automáticos, Red Pública, Autogenerados.

5.2 Equipos de comunicación exteriores

ita

Polígono Las Salinas, calle Pantano s/n
11500 Puerto de Santa María. Cádiz. Spain
Tel.: 34 (9)56 877470
Fax: 34 (9)56 877471
E-mail: ita@retemail.es
http://www.itasl.com

Especialistas en comunicaciones electrónicas.

5.3 Equipos de vigilancia y navegación

DIVÓN — AENOR ER Empresa Registrada

Ronda de Atocha, 37 -1º
28012 Madrid - ESPAÑA
Tfnos.: 91 468 15 36 - 91 539 31 04
Fax: 91 528 86 76
E-mail: divonmar@iies.es

Correderas SAL de Correlación Acústica. Registradores de Datos de la Travesía de CONSILIUM MARINE.

DIVÓN — AENOR ER Empresa Registrada

Ronda de Atocha, 37 -1º
28012 Madrid - ESPAÑA
Tfnos.: 91 468 15 36 - 91 539 31 04
Fax: 91 528 86 76
E-mail: divonmar@iies.es

Giroscópica MERIDIAN de S.G. BROWN.

DIVÓN — AENOR ER Empresa Registrada

Ronda de Atocha, 37 -1º
28012 Madrid - ESPAÑA
Tfnos.: 91 468 15 36 - 91 539 31 04
Fax: 91 528 86 76
E-mail: divonmar@iies.es

Telégrafos de Órdenes e Indicadores de Ángulo de Timón de STORK KWANT: Palanca, pulsador, conmutador, dobles, incluyendo controles.

5.4 Automación, Sistema integrado de Vigilancia y control

ALFA ENERGIA, S.L.

STEIN SOHN

C/ Príncipe de Vergara 86
28006 Madrid
Tel.: 91 411 38 61 / 608 72 42 72
Fax: 91 562 14 48
E-mail: alfaenergia@nexo.es

Automoción y control

AUXITROL IBERICO, S.A.

Caucho, 18
28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)
Tel.: 91 675 23 50
Fax: 91 656 62 48
E mail: comercialau@auxitrol.es

Teleindicadores de Nivel, Temperatura y Alarmas
Sensores Electrónicos de Burbujeo con salida 4 a 20 mA.
Radar

DIVÓN — AENOR ER Empresa Registrada

Ronda de Atocha, 37 -1º
28012 Madrid - ESPAÑA
Tfnos.: 91 468 15 36 - 91 539 31 04
Fax: 91 528 86 76
E-mail: divonmar@iies.es

SABROE CONTROLS: Maquinaria Principal, Planta Generadora, Carga y Descarga, Refrigeración y Aire Acondicionado.

6. EQUIPOS AUXILIARES DE CASCO

6.1 Reboses atmosféricos, Indicadores de nivel de tanques

DIVÓN — AENOR ER Empresa Registrada

Ronda de Atocha, 37 -1º
28012 Madrid - ESPAÑA
Tfnos.: 91 468 15 36 - 91 539 31 04
Fax: 91 528 86 76
E-mail: divonmar@iies.es

Indicación a distancia de NIVEL, TEMPERATURA Y ALARMAS. Presión directa, "de burbuja" KOCKUM SONICS.

6.3 Sistema de ventilación, calefacción y aire acondicionado

ALFA ENERGIA, S.L.

NOSKE-KAESER

C/ Príncipe de Vergara 86
28006 Madrid
Tel.: 91 411 38 61 / 608 72 42 72
Fax: 91 562 14 48
E-mail: alfaenergia@nexo.es

Aire acondicionado y ventilación

TECMA TECNEUMATIC, S. L.

Paseo Colon 24 - entresuelo D
08002 Barcelona
Tel.: 93 317 24 79
Fax: 93 317 86 46
E-mail: tecma@iies.es

DNV

Ventiladores para aire acondicionado y ventilación mecánica y de garajes, MATTHEWS & YATES (MYSON), Válvulas cortafuegos aprobadas s.c., HALTON OY.

SUMIVENT, S.L.

Pol. Ind. Gelidense, nave 11A. Apdo. de Correos 278
08790 GELIDA (Barcelona)
Tel.: 93 779 23 24 - Fax: 93 779 23 92
Internet: http://www.cambrabcn.es/sumivent
E-mail: sumivent@sumivent.com

Ventiladores Conau, Ventiladores marinos homologados por las diferentes compañías clasificadoras.

6.4 Calderas auxiliares, calefacción de tanques

Boreal
Termoeléctrica Vila. S.A.

Ctra. a Viérnoles, 32 - 39300 - Torrelavega - Cantabria
Tel.: 942 80 35 35 - Fax: 942 88 15 10
E-mail: termovila@boreal.es

Calentadores eléctricos de paso. Cuadros electrónicos de regulación de temperatura.

6.6 Sistemas de detección y extinción de incendios

DESPACHO TÉCNICO DE SERVICIOS, S.L.

d.t.s.

Apdo. Correos 6.177 - 48080 Bilbao (Vizcaya)
Tel.: 94 443 86 66 - Fax: 94 443 86 66

Monitores contraincendios manuales, electricós, hidráulicos y neumáticos por control remoto. Fi-Fi 1. Caudales de hasta 30.000 lt./min. Sistema de mezcla de espuma a caudal fijo y variable. Espuma contraincendios. Absorbentes de hidrocarburos 3M.

UNITOR
Servicios navales S.A.

Ed. F.L. Smidth - Ctra. La Coruña, Km 17,8 - 28230
Las Rozas (Madrid)
Tel.: 91 636 01 88
Fax: 91 637 19 98

Equipo contraincendios fijo y portátil a bordo. Revisiones reglamentarias homologadas internacionalmente.

6.8 Equipos de generación de agua dulce

MARNORTE

C/ Vicente Aleixandre, 2 - Apdo. 1048
48903 Baracaldo (Vizcaya)
Tel.: 94 485 11 21 - Fax: 94 485 06 40

Especialistas en fabricación de generadores de agua dulce para buques. Programa de fabricación desde 0,7 m³ día hasta 160 m³ día. otras capacidades a petición

ALFA ENERGIA, S.L.
DESAL GMBH

C/ Príncipe de Vergara 86
28006 Madrid
Tel.: 91 411 38 61 / 608 72 42 72
Fax: 91 562 14 48
E-mail: alfaenergia@nexo.es

Generadores de agua dulce

Peter Taboada

García Barbón, 95
36201 Vigo (Spain)
Tel.: 986 22 61 86 / 22 66 22
Fax: 986 22 35 70

GENERADORES DE AGUA DULCE: Diseño y fabricación de sistemas de ósmosis inversa de la máxima calidad PETSEA RO. Gran duración de los sistemas con componentes en acero inox 316 y filtros de arena con limpieza automática. Amplio programa de fabricación para diferentes caudales. También disponemos de sentina de evaporación al vacío.

6.13 Valvuleria servicios, actuadores

TECMA TECNEUMATIC, S. L.

Paseo Colon 24 - entresuelo D
08002 Barcelona
Tel.: 93 317 24 79
Fax: 93 317 86 46
E-mail: tecma@iies.es

Válvulas cortafuegos, homologadas s.c. HALTON OY.
Campanas extractoras, HALTON OY.
Ventiladores, MATTEWS & YATES.

Prisma

Av. de la Playa, 70
08930 - SANT ADRIA DE BESOS (Barcelona)
Tel.: 93 462 11 54
Telefax: 93 462 12 74
E-mail: prisma@prisma.es
Web_ http://www.prisma.es

Actuadores Neumaticos Rotativos
para válvulas de bola, mariposa y macho cónico.
Fabricación de Actuadores en:
Aluminio rilsanizado
Plastico industrial
Acero inoxidable aisi 316 (18/8/2)
Especial para altas temperaturas (265°c) certificado

6.14 Planta Hidraúlica

POCLAIN HYDRAULICS

Gran Vía Carlos III, 84, 1°, 3ª
08028 Barcelona - España
Tel: 93 409 54 54
Fax: 93 490 21 79
E-Mail: phspain@compuserve.com
Web: http://www.poclain-hydraulics.com

Motores hidráulicos de pistones radiales. Bombas hidráulicas de caudal variable y fijo. Válvulas direccionales. Conjuntos de frenado de simple y doble circuito.

FERNANDEZ JOVE, S. A.

Paseo del Niño, 4 Nave B2
39300 Torrelavega (Cantabria)
Tel.: 942 892739 - Fax: 942 883058
E-mail: jove@mundivia.es
http://www.mundivia.es/jove
DELEGACIONES: ASTURIAS Y GALICIA

CONTROL DE FLUIDOS
Componentes hidráulicos: válvulas de bola, racores, abrazaderas, tubería Tungum y NBK, bridas S.A.E.

SAUER SUNDSTRAND

Sauer Sundstrand Iberica S.A.
(Empresa filial del grupo Sauer Sundstrand Gmbh&Co)

Sierra de Guadarrama, 35 naves 6 y 7- 28830 San Fernando de Henares (Madrid)
Telf.: 91 660 01 07/08//91 660 01 05
Fax: 91 676 88 12
Web: http//www.sauer.com

- **Transmisiones hidrostáticas hasta 450 cv, controles y accesorios.**
- **Sistemas completos de control aplicado a la transmisión hidrostática para el accionamiento de: maquinillas, generadores, cabrestantes, servotimones, etc.**
- **Bombas de pistones de cilindrada variable, para circuito abierto.**
- **Bombas y motores de engranajes**
- **Motores de pistones axiales y radiales, conjuntos motor-reductor.**

Pemar S.A.

Alfonso Gómez, 25 - 28037 MADRID
Tel.: 91 754 14 12
Fax: 91 754 54 04

Más de 1.000 pesqueros avalan nuestras transmisiones hidráulicas, embragues, ampliadores, etc.

6.15 Tuberias

FERNANDEZ JOVE, S. A.

Paseo del Niño, 4 Nave B2
39300 Torrelavega (Cantabria)
Tel.: 942 892739 - Fax: 942 883058
E-mail: jove@mundivia.es
http://www.mundivia.es/jove
DELEGACIONES: ASTURIAS Y GALICIA

Uniones Viking y FJ para unión y reparación de tuberías.

7 EQUIPOS DE CUBIERTA

7.1 Equipos de fondeo y amarre

SERVO SHIP, S. L.

Avda. Cataluña, 35-37 bloque 4, 1º Izquierda
50014 Zaragoza (España)
Tel.: 976 29 80 39 / 82 59 - Fax: 976 29 21 34

Molinetes. Chigres. Cabrestantes.

HATLAPA
MARINE EQUIPMENT

Representación en Madrid
Tel.: 91 383 15 77 - Fax: 91 383 15 77
HATLAPA Alemania
Tel.: 00 49 41227110
Fax: 00 49 412 2711104
Web: http://www.hatlapa.de

Molinetes. Chigres. Cabrestantes.

RTRILLO
División Cadenas y Anclas

Gutemberg, 8 - Polígono "La Grela Bens" - 15008 La Coruña
Telf.: 981 17 34 78 Fax: 981 29 87 05
Web: http://www.rtrillocadenas-anclas.es
Delegación de Madrid:
c/ José Ortega y Gasset, 42 - 4º izq.
28006 Madrid
Telf.: 91 575 86 19 - Fax: 91 576 79 65
E-mail: ventas@rtrillocadenas-anclas.es

Anclas y cadenas para buques. Gran stock permanente.

7.3 Equipos de carga y descarga

TECMA TECNEUMATIC, S. L.

Paseo Colon 24 - entresuelo D
08002 Barcelona
Tel.: 93 317 24 79
Fax: 93 317 86 46
E-mail: tecma@iies.es

DNV

Grúas hidráulicas/electrohidráulicas:carga, mangueras, provisiones, pescantes de botes, MASKINFABRIK ACTA A/S.

7.4 Equipos de salvamento (botes, pescantes, balsas salvavidas)

SERVO SHIP, S. L.

Avda. Cataluña, 35-37 bloque 4, 1º Izquierda
50014 Zaragoza (España)
Tel.: 976 29 80 39 / 82 59 - Fax: 976 29 21 34

Sistemas de evacuación. Pescantes de botes.

llalco
Fluid Technology, s.l.

Natalia de Silva, 3
28027 Madrid
Tel.: 91 - 742 30 57 / 91 - 742 79 39
Fax: 91 - 320 45 78

Balsas salvavidas y Botes rescate DSB Botes salvavidas y Pescantes ERNST HATECKE

VIKING IBERICA, S.A.

VIKING

General Pardiñas, 112 bis, bajo B - 28006 MADRID
Tel.: 91 562 48 33
Fax: 91 561 38 05
Delegación en Algeciras: Tel. y Fax: 956 57 32 40

Balsas Salvavidas. Rampas de evacuación.

8 ESTABILIZACIÒN, GOBIERNO Y MANIOBRA

8.2 Timòn, Servomotor

SERVO SHIP, S. L.

Avda. Cataluña, 35-37 bloque 4, 1º Izquierda
50014 Zaragoza (España)
Tel.: 976 29 80 39 / 82 59 - Fax: 976 29 21 34

Servotimones.

HATLAPA
MARINE EQUIPMENT

Representación en Madrid
Tel.: 91 383 15 77 - Fax: 91 383 15 77
HATLAPA Alemania
Tel.: 00 49 41227110
Fax: 00 49 412 2711104
Web: http://www.hatlapa.de

Servotimones de 4 y 2 cilindros

8.3 Hèlices transversales de maniobra

SERVO SHIP, S. L.

Avda. Cataluña, 35-37 bloque 4, 1º Izquierda
50014 Zaragoza (España)
Tel.: 976 29 80 39 / 82 59 - Fax: 976 29 21 34

Hélices de maniobra.

9 EQUIPAMIENTO Y HABILITACIÒN

MARINE *ACCO*MMODATION *TRADE*
ACCO • TRADE
SUMINISTROS PARA LA ACOMODACION NAVAL

General Ibáñez, 10
28230 LAS ROZAS
Madrid
(Spain)

Tel.: 91 710 37 10
Fax: 91 710 35 91
E-mail: accotrade@retemail.es

Subpavimentos CUFADAN, Paneles NORAC, Techos DANACOUSTIC, Cocinas BEHAHEDO, Losetas BERGO, Resinas API, Paneles FIPRO, Predicción de Ruidos ODEGAARD, Ventanas C.C.JENSEN, Parasoles BERGAFLEX, Sillones Puente NORSAP, Tiendas CIL, Puertas RAPP BOMEK, Señalización SAKERHETSPARTNER, Mobiliario comercial PRIMO, Cortatiros RENOTECH, Moquetas ULSTER, Divisiones de cristal APEX.

9.3 Puertas, portillos, ventanas, limpiaparabrisas, vistaclaras

SCHOENROCK
HYDRAULIK GMBH
ALEMANIA

PUERTAS HIDRAULICAS DE CORREDERA ESTANCAS AL AGUA
Javier López-Alonso
Avda. San Luis 166 - 8ºE / 28033 - Madrid
Tel. /Fax: 91 - 383 15 77 - E-mail: jvlopez@nexo.es

Buques de pasajeros, de carga, atuneros, supply vessels, plataformas de perforación, etc. Homologadas por todas las Sociedades de Clasificación/ SOLAS

9.5 Recubrimientos, pintura. Tratamiento de superficies

GAREPLASA

Garepiasa

Pol. Pocomaco, D-31 - 15190 Mesoiro (La Coruña)
Tel.: 981 29 73 01 - Fax: 981 13 30 76

Plastificado superficies metálicas (Rilsán, Poliester). Bombas de agua. Carcasas y tapas de enfriadoras. Carcasas de generadores de agua. Filtros. Maquinaria procesado de pescado

CHUGOKU PAINTS B.V.

Avda. San Pablo, 28 edif. 2, 2º - 28820 Coslada (Madrid)
Tel.: 91 669 04 62 / 03 34 / 04 45 - Fax: 91 669 03 97

Perfecta protección de todo tipo de superficies.

JOTUN IBERICA, S.A.

Polígono Santa Rita - C/ Estática, 3
08755 CASTELLBISBAL - Barcelona
Tel.: 93 771 18 00 - Fax: 93 771 18 01
E-mail: iberica@jotun.es

Pinturas de alta tecnología para la protección de superficies. Antifoulings auto-pulimentables para 60 meses de navegación. Epoxy alto espesor para superficies tratadas deficientemente (surface tolerant).

FERJOVI, S.A.

C/ Pachin de Melás, 25 - 33212 Gijón (Asturias)
Tel.: 98 532 50 16 - Fax: 98 532 14 51

Máquinas de aplicación de pinturas. Equipos de chorro de abrasivo. Granalladoras automáticas para superficiesd horizontales y verticales. Aspiradores de abrasivos. Cabinas de granallado. Deshumificadores. Mangueras. Racorería. Accesorios etc.

PINTURAS HEMPEL, S.A.

Ctra. De Sentmenat, 108 - 08213 Polinya (BARCELONA)
Tel.: 93 713 00 00
Fax: 93 713 03 68

Pinturas marinas de alta tecnología para todo tipo de necesidades.

Rostor

BOMBAS DE ALTA PRESION

General Moragues, 72 - 43203 REUS
Tel.: 977 31 17 92 - Fax: 977 32 07 09

Equipos para tratamiento de superficie.

Flow Europe Gmbh

Flow

P. Emp. San Fernando de H.
Edifc. Francia, Plta. Baja - E-28830 - Madrid
Tel.: +(91) 677 53 05 Fax: +(91) 675 01 96
http://www.flowgmbh.com

Equipos para tratamientos de superficies.

SIGMA COATINGS S.A.

Alcalá, 95 - 28009 Madrid
Telf.: 91 435 01 04
Fax: 91 435 30 65
E-mail: Sigma.Spain@Sigmacoatings.com

Antifoulings, epoxys sovent free para tanques de carga y lastre, epoxys repintables sin limitación de tiempo, epoxys fenólicos y OCL para tanques de carga. Epoxys antiabrasión para cubiertas

International. AKZO NOBEL

Akzo Nobel Industrial Paints, S.L.

Pol. Industrial Can Prunera - 08759 Vallirana (Barcelona)
Telf.: 93 680 69 00
Fax: 93 680 69 36

Lider Mundial en Pinturas Marinas de Alta Tecnología. Para construir o reparar cualquier zona del buque. En cualquier parte del mundo

9.6 Protección catódica

Wilson Walton Internacional, S.A.E.

P.I. Móstoles, 6 - Naves 3 y 4
Ctra. San Martín de Valdeiglesias, Km. 4,700
28935 Móstoles (Madrid)
Tel.: 91 616 44 43 - 91 616 45 59
Fax: 91 616 53 01
E-mail: wilsonw@wilsonwaltoninternational.es
Web: http://www.wilsonwaltoninternational.es

Protección Catódica

ZINETI, S.A.

Protección Catódica

C/ Diputación, 8
48008 BILBAO (Vizcaya)
Tel.: 94 415 49 62 - 94 415 80 81
Fax: 94 415 49 36
E-mail: zineti.s.a@clientes.euskaltel.es

Protección Catódica por anodos de sacrificio de zinc, aluminio o magnesio. Amplia gama de anodos-nautica. Estudios y proyectos

llalco

Fluid Technology, s.l.

Natalia de Silva, 3
28027 Madrid
Tel.: 91 - 742 30 57 / 91 - 742 79 39
Fax: 91 - 320 45 78

Sistema anti-incrustante y anti-corrosivo para tomas de mar y circuitos de agua salada. Sistema de corrientes impresas para protección del casco.

FUNDICIONES IRAZU

SON FUNDICIONES IRAZU

C/ Erandiondo, 14 - La Campa 48950 Erandio (Vizcaya)
Tel.: 94 453 15 47 - Fax: 94 471 03 10

Ánodos de zinc de protección catódica marca "son"

Peter Taboada

García Barbón, 95
36201 Vigo (Spain)
Tel.: 986 22 61 86 / 22 66 22
Fax: 986 22 35 70

PROTECCIÓN CATÓDICA: Sistema anticrustante y anticorrosivo patentado PETIÓN para tomas de fondo y circuitos de agua de mar en general. Protección total y ahorro en electrodos. 3 años de garantía

9.7 Aislamiento, revestimiento

Sika INDUSTRY

Ctra. de Fuencarral, 72 - 28108 Alcobendas (Madrid)
Tel.: 91 662 18 18 - Fax: 91 661 69 80

Gama Sikaflex marino. Soluciones específicas para el sellado y pegado elástico

ALFA ENERGIA, S.L.

Rheinhold & Mahla.

C/ Príncipe de Vergara 86
28006 Madrid
Tel.: 91 411 38 61 / 608 72 42 72
Fax: 91 562 14 48
E-mail: alfaenergia@nexo.es

Habilitación naval. Paneles, techos y puertas

ALUSUISSE

P.I. El Pla - Riera Can Pahissa, Nave 24 A
08750 Molins de Rei (Barcelona)
Tel.: (93) 680 27 25
Fax: (93) 680 20 37
E-mail: alusuisse@alusuisse.es

Paneles Composites. Grandes perfiles estructurales de hasta 650 mm de ancho y 26 m. de longitud. Paneles de nido de abeja ALUCURE R todo aluminio.

CENTRAMAR

Halyard

C/ Invención, 12 - Pol. Ind. "Los Olivos"
28906 GETAFE - (Madrid)
Tel.: 91 665 33 30 - Fax: 91 681 45 55

Paneles insonorizantes y accesorios motores

9.9 Gambuza frigorìfica

KINARCA

INSTALACIONES FRIGORÍFICAS NAVALES E INDUSTRIALES

C/ Beiramar, 69 - 36202 Vigo
Tel.: 986 29 45 38 - Fax: 986 20 88 05
e-mail: kinarca@arrakis.es
Web: http://www.kinarca.com

Cámaras frigoríficas. Túneles de congelación. Hielo líquido y en escamas. Exclusas neumáticas

IRIS
NAVAL

Barrio La Encina, s/n. - 39692 Liaño
Villaescusa (CANTABRIA)
Tel.: 942 55 80 55 Fax: 942 54 30 54
E-mail: irisnyt@serconet.com

Aislamientos, bodegas frigoríficas, tuneles

9.10 Equipos de cocina, lavandería y eliminaciòn de basuras

TECMA TECNEUMATIC, S. L.

Paseo Colon 24 - entresuelo D
08002 Barcelona
Tel.: 93 317 24 79
Fax: 93 317 86 46
E-mail: tecma@iies.es

DNV

Equipamiento de cocina, fonda y lavandería, ELECTROLUX MARINE.
Campanas Extractoras HALTON OY

9.12 Aparatos Sanitarios

ALFA ENERGIA, S.L.

Rheinhold & Mahla.

C/ Príncipe de Vergara 86
28006 Madrid
Tel.: 91 411 38 61 / 608 72 42 72
Fax: 91 562 14 48
E-mail: alfaenergia@nexo.es

Habilitación naval. Módulos de aseo

PASCH

Capitán Haya, 9 - 28020 MADRID
Tel.:91 598 37 60
Fax: 91 555 13 41
E-mail: paschmad@pasch.es

Plantas y sanitarios de vacío. JETS

9.13 Habilitación, llave en mano

GONSUSA

M.GONZALEZ SUAREZ, S. A.

Marqués Valladares, 14-3º
36201 VIGO
Tel.: 986 22 61 27
Fax: 986 43 80 66

Habilitacion "Llave en mano". Suministro de elementos de habilitación.

NTRA.SRA. DE LOURDES, S.L. NSL

Polígono Río San Pedro, 26-28 - 11519 Puerto Real (CÁDIZ)
Tel.: 956 47 82 64 - 47 83 43
Fax.: 956 47 82 79

Habilitación "Llave en mano". Suministro mobiliario y elementos de habilitación para buques y hoteles.

SICOINSA

AENOR ER Empresa Registrada ER-647/1/97

Islas Marquesas, 4-2 - 28035 Madrid
Tel.: 91 373 72 50 - Fax: 91 316 47 91
E-mail: sicoinsa@infornet.es

Habilitación "llave en mano"
Interiorismo y decoración

GRUPO
IRIS

Barrio La Encina, s/n. - 39692 Liaño
Villaescusa (CANTABRIA)
Tel.: 942 55 80 55 Fax: 942 54 30 54
E-mail: irisnyt@serconet.com

Habilitación "Llave en mano". Suministro de equipos de habilitación

10 PESCA

10.1 Maquinillas y artes de pesca

ISASKORDA

Apartado 30 - ONDARROA - 48710 BERRIATUA (VIZCAYA)
Tel.: 94 613 90 41 - 91 00
Fax: 94 613 90 93

Fábrica de:
Cabos mixtos: Malletas semialambradas, Trallas de corcho, Combirop
Cuerdas: Con y sin plomo, Jaretas

10.3 Equipos de congelación y conservación de pescado

Peter Taboada

García Barbón, 95
36201 Vigo (Spain)
Tel.: 986 22 61 86 / 22 66 22
Fax: 986 22 35 70

MÁQUINAS DE HIELO EN ESCAMAS: Sistema de alta calidad MAV para producción de hielo en escamas con agua de mar y agua dulce. Amplia gama de producciones.

10.5 Embarcaciones auxiliares

TALLERES LÓPEZ VILAR, S.L.

Xarás, s/n - 15960 Riveira (LA CORUÑA)
Tel.: 981 87 07 58
Móvil: 639 81 38 10
Fax: 981 87 07 62

Speed-Boats para atuneros. Respetos YANMAR y CASTOLDI. Reparaciones.

11 EQUIPOS PARA ASTILLEROS

11.3 Combustible y lubricante

CERVIMAR, S. L. VERONESI Separatori S.p.A.

C/ Tomás Alonso, 269
36208 Vigo (PONTEVEDRA)
Tel.: 986 20 64 42
Fax: 986 20 44 50

Purificadoras para combustibles y aceites lubricantes. Módulos de alimentación de combustible ("boosters").

BP OIL ESPAÑA, S.A.

Pº de la Castellana, 60, 5ª planta - 28046 MADRID
Tel.:91 590 32 72
Fax: 91 590 32 84 / 85

Lubricantes marinos en España y en más de 800 puertos del mundo.

Combustibles marinos en España y en más de 800 puertos del mundo.

11.4 Instrumentos de medida

APLICACIONES TÉCNICAS Y CONTROL S.A.

Trafag

Cemento, 5 - 28850 Torrejon de Ardoz (Madrid)
Telf.: 91 676 63 63 Fax: 91 676 03 21

Instrumentos para medida de presión, caudal, nivel, temperatura.
Termopares, sondas temperatura, interruptores nivel, presostatos. Termostatos transmisores

11.5 Material de protección y seguridad

resa ANDAMIOS S.A.

Certificado Nº 54753 Certificado Nº 51/235/0025/96

Paseo Yeserías, 33 28005 MADRID
Tel.: (91) 473 26 44
Fax: (91) 473 26 09
E-mail: resa@readysoft.es
(http://www.readysoft.es/home/resa)

Diseño, Alquiler, Venta, Montaje y Desmontaje de todo tipo de andamiajes y estructuras metálicas para la Construcción Naval y la Industria.

PERMALIGHT®

Permalight System, S.A.
P. de Villarreal, 52 - 01002 Vitoria (Alava)
Tel.: 945 28 06 22 Fax: 945 28 00 44
http://www.permalight-system.com

Sistemas guía de seguridad Fotoluminiscentes Permalight Cerámica fotoluminiscente Lumicer Alimentados electrónicamente Existalite

12 EMPRESAS DE INGENIERÍA Y SERVICIOS

12.1 Oficinas técnicas

GS-HYDRO S.A.

C/ Cabo Rufino Lázaro, 5 P.I.T. Európolis - Las Rozas
28230 (Madrid)
Tel.: 916 409 830 - Fax: 916 377 738
E-mail: info@gshydro.es

Desarrollo de proyectos de Piping en 3D, con elaboración de isométricos, planos de fabricación, de montaje y listas de materiales. Supervisión y asesoramiento. Reducción de costes y tiempos mediante conformado en frío.

ABGAM

Soluciones de Ingeniería
Sociedad Unipersonal

Avda. de los Huetos, 79. Edif. "Azucarera". 01010
Vitoria-Gasteiz (Alava)
Vitoria: Telf.: 945 21 47 47 *Fax: 945 21 47 48

Madrid: Telf.: 91 457 09 50 *Fax: 91 457 38 71
Barcelona: Telf.: 93 480 93 20 *Fax: 93 480 93 23
E-mail: abgam@abgam.es
http://www.abgam.es

Sistemas y proyectos CAD/CAM/CAE/PDM. Consultoría sistemas de información. Realidad Virtual. Análisis y Simulación

Defcar Naval Engineering

Ronda de Toledo, 1 - Mercado Pta. de Toledo, local 4341 - 28005 Madrid
Tel.: 902 15 80 81 - Fax: 91 366 06 92
e-mail: informacion@defcar.es
http://www.defcar.com / http://www.hullfairing.com

Sistemas y proyectos navales. Sistema CAD/CAM DEFCAR. Alisado de formas.

GRUPO INDUNOR

C/ Méndez Núñez, 13 - Bajo
15401 Ferrol (La Coruña)
Tel.: 981 353 170
Fax: 981 358 691

Ingeniería y Servicios

FRANCISCO LASA S.L.

OFICINA TECNICA NAVAL

Avda. Pasajes de San Pedro, 41 - 20017 San Sebastián
Tel.: 943 39 09 40 / 39 09 11/ 39 05 04
Fax: 943 40 11 52
E-mail: alasag@nexo.es

Proyectamos todo tipo de buques desde hace más de 50 años. Expertos en buques pesqueros en todas sus modalidades. Especialistas en reformas y homologaciones.

OLIVER DESIGN

Estrada Diliz, 33 - 48990 Getxo (VIZCAYA)
Tel.: 94 491 10 81 / 491 40 54
Fax: 94 460 82 05

Diseño conceptual.
Diseño de Interiores.
Desarrollo de proyectos.
Habilitación naval.

SENER

Parque Tecnológico de Madrid
Severo Ochoa, 4
28760 TRES CANTOS (Madrid)
Tel.: 91 807 70 00
Fax: 91 807 72 03

Proyectos y asistencia técnica. Sistema CAD/CAM FORAN.

NautaTec

INGENIERIA NAVAL
DISEÑO DE YATES

C/ Arquitecto Gaudí 11, Bajo Exterior, 28016 MADRID
Tel.: 91 359 17 54
Fax: 91 359 33 49
Móvil: 629 25 46 46
E-mail: nautatec@nautatec.com
Web site: http://www.nautatec.com

Proyecto de yates a vela y motor. Modificaciones. Composites. Lanchas rápidas y embarcaciones especiales. I+D. MAXSURF/HIDROMAX - software de arquitectura naval.

TECNICAS Y SERVICIOS DE INGENIERIA, S.A.

Bolivia, 5, 5º F - 28016 MADRID
Tel.: 91 345 97 30 / 62
Fax: 91 345 81 51

Pruebas de Mar: medidas de potencia, vibraciones y ruido. Cálculo estructural y análisis por elementos finitos. Ensayos de análisis modal experimental. Mantenimientos predictivo de averías. Sistemas de monitorización de vibraciones.

itp INNOVACIONES TECNOLOGICAS PESQUERAS S.L.

C/ Jacometrezo, 4, 6.º - 3.ª
28013 Madrid
Tel.: 91 521 53 91
Fax: 91 531 81 27

Oficina Técnica de INGENIERÍA Y DESARROLLO

INGENIERIA Y SERVICIOS TECNOR, S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

Juana de Vega, 29 -31, 6ºB
15004 - La Coruña - Spain
P.O.BOX 374
FAX: 981 22 58 24
TEL.: 981 22 13 04/981 22 17 07
E-MAIL: ISTECNOR@infonegocio.com

I.S.TECNOR, S.L. es una Sociedad de Ingeniería que tiene como objetivo principal la ejecución de todo tipo de estudios, proyectos, inspecciones y asesoramientos técnico-económicos relacionados fundamentalmente con el campo de la Ingeniería Naval y Oceánica.

*** Proyectos y cálculos de Arquitectura Naval. Buque Intacto y Después de Averías, Probabilistico y Deterministico.**
*** Planos de Desarrollo. CAD/CAM.**
*** Alisado y procesos productivos. Nesting.**
*** RORO´S, FERRIES, PASAJE, PESCA, MERCANTES, OFFSHORE.**
*** Inspecciones a bordo.**

12.5 Formación

INSTITUTO MARITIMO ESPAÑOL

Jorge Juan 19 - 28001 MADRID
Tel.: 91 577 40 25 - Fax: 91 575 73 41
E-mail: maritimo@ime.es

Formación

12.6 Empresas de servicios

HERMANOS ALFARO, S.L.

Cm. Romeu, 45. 36213 VIGO
Tel.: 986 29 46 23 - Fax: 986 20 97 87

Rectificados in situ de muñequillas de cigüeñal
Alineado y mecanizado de bancadas
Mecanizado in situ de asientos sistema Voith
Mecanizados in situ de líneas de ejes de cola
Alineado y mecanizado de bancadas
Mandrinado encasquillado bloques de motor

PREMENASA
PRECISION MECANICA NAVAL, S. A.
TURBOS

C/ Luis I, 26 Pol. Ind. de Vallecas - 28031 Madrid
Tel.: 91 778 12 62 / 13 11 / 13 63 - Fax: 91 778 12 85
E-mail: turbos@premenasa.es
Web: http://www.premenasa.es

Mantenimiento, reparación y repuestos de todo tipo de turbocompresores de sobrealimentación.

BAU PRESS Agencia Gestora de Medios, S.L.

Jorge Juan, 19 - 1º Dcha. - 28001 Madrid (España)
Tel.: 34 (9) 1 781.03.88 - Fax: 34 (9) 1 575 .73.41

Publicidad, Catálogos, Ferias, Congresos, Libros, etc.

UNITOR
Servicios navales S.A.

Ed. F.L. Smidth - Ctra. La Coruña, Km 17,8 - 28230 Las Rozas (Madrid)
Tel.: 91 636 01 88
Fax: 91 637 19 98

Suministros Técnicos Navales:
Herramientas de mano, eléctricas, neumáticas e hidraúlicas.
Rodamiento SKF
Juntas y empaquetaduras JAMES WALKER.

SINTEMAR
SISTEMAS INDUSTRIALES & NAVALES
Chockfast TAQUEADO DE MAQUINARIA · Devcon RÉSINAS EPOXI · COUNTROSE · TENMAT

c/ Ribera de Axpe, 50 Edificio Udondo
48950 Erandio (Vizcaya)
Tel.: 94 480 03 75 - Fax: 94 480 05 59

Resinas "Chockfast" para taqueado de bocinas y todo tipo de maquinaria, cojinetes de bronce, goma y sintéticos, forros de freno. Resinas para reparaciones rápidas. Servicio de alineación de maquinaria con láser.

13 ASTILLEROS

VARADEROS Y TALLERES DEL MEDITERRANEO

Muelle transversal - Puerto de Burriana
Tel.: 96 355 01 44 - Fax: 96 355 02 44 - Valencia
Tel.: 964 58 56 58 - Fax: 964 58 56 58 - Burriana

Reparaciones de mecánica. Calderería. Soldadura. Electricidad. Limpiezas. Pintados. Chorreos con arena.

Construcciones Navales Nicolau

Partida Molinet, s/n - 43540 Sant Carles de la Ràpita
Tel.: 977 74 05 82 - Fax: 977 74 48 57

Embarcaciones de poliéster para recreo y pesca profesional. Motores marinos IVECO-AIFO e inversores ZF. Equipos propulsores. Maquinaria auxiliar. Maquinillas. Haladores

REPNAVAL
Reparaciones
Navales Canarias, S.A.

Muelle Reina Sofía Dársena ext. Puerto de Las Palmas
Apdo. 2045 35008 Las Palmas de Gran Canaria
Tel.: 928 46 61 68 - Fax: 928 46 61 77

2 rampas de varada hasta 120 mts. de eslora y 4.000 TRB.
1 rampa de varada hasta 120 mts. de eslora y 2.000 TRB.

LA FLOTA ESPAÑOLA DE BUQUES 2000

NOVEDAD

Próximamente se editará el libro "La Flota Española de buques 2000" que incluye no sólo la flota mercante de buques de pabellón español, sino también la flota mercante operada por empresas españolas en registros extranjeros, así como la flota de remolcadores. También se incluirá un informe de los principales puertos españoles. En su elaboración han participado los sectores implicados bajo la coordinación de la Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España (AINE).

El libro se dirige principalmente, a los profesionales relacionados con el sector de la construcción naval y sus industrias auxiliares, marina mercante, compañías navieras, autoridades portuarias y de otros ámbitos vinculados con la explotación del transporte marítimo, como a las personas que por interés particular deseen conocer las particularidades de la flota naval española.

La obra aporta fotografías en color de los barcos en sus más de 200 páginas de contenido, con datos seleccionados, actualizados y revisados por especialistas del sector naval y marítimo.

Reserve su ejemplar enviando el cupón respuesta

CUPÓN RESPUESTA

Recorte y remita por correo o fax a:
ASOCIACIÓN DE INGENIEROS NAVALES Y OCEÁNICOS DE ESPAÑA (AINE)
C/ Castelló, 66 - 28001 MADRID (ESPAÑA)
Teléfonos: 34 91 575 10 24 / 34 91 575 10 79
Fax: 34 91 577 16 79
E-mail: ainaes@iies.es

Forma de pago:
Talón o cheque nominativo a favor de la Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España (AINE)
Transferencia a la c/c nº 2090 - 0294 - 34 - 0040038237 de AINE en la Caja de Ahorros del Mediterráneo, c/. Núñez de Balboa, 65 - 28001 Madrid (España)
Contra reembolso
VISA____/____/____/____
Fecha expiración:

Firma

Deseo recibir.....copia (s) del libro:
"LA FLOTA ESPAÑOLA DE BUQUES 2000"
al precio de 9.000 pesetas (55 euros) ejemplar (IVA incluido) más franqueo (**)

Nombre.....N.I.F.....
Empresa.....C.I.F.....
Dirección.....
Población.....C.P.....
Provincia.....País.....
Teléf.....Fax.....E-mail.....

(**) Franqueo: España 700 pesetas (4,2 euros), otros países 3.000 pesetas (18 euros).

FAMM

FUEL AND MARINE MARKETING

Combustibles y Lubricantes Marinos
Plantas de Generación y Cogeneración

A new joint Venture Company of Texaco and Chevron dedicated to residual Fuels and Marine Lubricants.

To find out how our new company can better serve your global needs call: Europe - 44 (0) 171 - 719 4255 (UK)
Spain - 34 91 387 44 25 / 27 (Madrid), Canary Islands - 34 928 46 06 50 (Las Palmas)

TEXACO

Together to serve you better
A Texaco and Chevron Joint Venture Company

Chevron

© 1998 Fuel and Marine Marketing LLC. All rights reserved.

www.fammllc.com