

año LXXVIII • n° 871

INGENIERIA NAVAL

junio 2009

Revista del sector Marítimo

CEHIPAR

CANAL DE EXPERIENCIAS
HIDRODINÁMICAS
DE EL PARDO

La importancia de lo que no se ve

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

www.cehipar.es

c o n s t r u c c i ó n n a v a l



FERRONET

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

Exija la garantía FERRONET



Tel. 972 23 26 11 • GIRONA (España)





confianza

Productos Adhesivos para la Industria Naval

Las condiciones del mar y la meteorología siempre son una incógnita, por eso siempre se debe asegurar al máximo en la elección de los materiales de cada embarcación, sean de tipo industrial, comercial o de recreo.

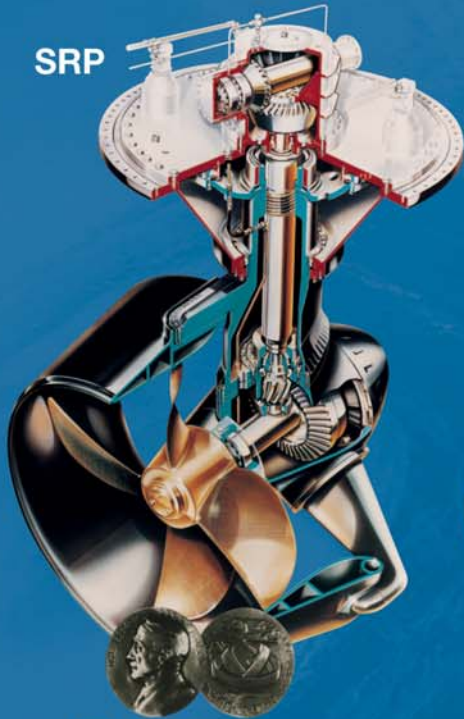
Sika ofrece **soluciones innovadoras** basadas en adhesivos y selladores de alta resistencia, consiguiendo con ellas una mayor **durabilidad, estanqueidad y resistencia a la intemperie**, características fundamentales en la industria naval.

Química para la Construcción e Industria



EL EQUIPO QUE TE MERECE

SRP



Elmer A. Sperry
Award 2004

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

STP



SCP



SPJ

SCD



STT



www.schottel.com

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

Innovadores en tecnología de propulsión

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

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



- 6 website / website
- 7 editorial / editorial comment
- 8 carta al director / letters to the editor
- 11 coyuntura del sector naval / shipping and shipbuilding news
- 18 construcción naval / shipbuilding
 - Dragas de succión NB332 *Cristobal Colón* / *Trailing Suction Hopper Dredger NB332 Cristobal Colon*
 - Buque de pasaje Moggaro 1390
 - Catamarán de Cypsa-Carinox para el Puerto Autónomo de Nouadhibou
 - Remolcadores *SMBC Monterrey* y *SMBC Tijuana*
- 39 educación / education
- 49 medio ambiente / environment
 - "La falacia del calentamiento global antropogénico", por Guillermo Gefaell Chamochín
- 56 las empresas informan / companies' report
- 59 pesca / fishing
- 62 noticias / news
- 78 las empresas informan / companies' report
- 80 nuestras instituciones / our institutions
- 93 noticias OMI / IMO news
- 95 asesoría laboral / consultancy
- 96 congresos / congress
- 102 historia / history
- 104 hace 50 años / 50 years ago
- 106 artículos técnicos / technical articles
 - Los inicios del direccionamiento automático de barcos, J. L. Calvo Rolle, J. A. Montero Sousa, J. A. Cedón, H. Alaiz Moretón
- 111 agenda / agenda
- 113 clasificados / directory



CEHIPAR



18

Draga de succión NB332
Cristobal Colón



39

Especial: La Ingeniería analiza Bolonia. El COIT reúne a los decanos



próximo número /
coming issue

Sociedades de clasificación.
Ingeniería. Offshore.
Formación / *Classification
Societies. Engineering.
Offshore. Training*

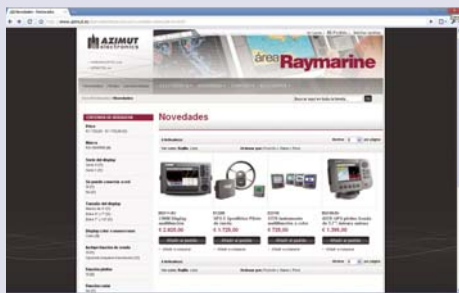


80

Presentación del libro
"Economía del Sector
Marítimo"

www.azimut.es/azimutel

Azimutel, distribuidor oficial de Raymarine en España, presenta su nuevo portal en internet, que actualmente constituye una herramienta de gran ayuda no sólo para los profesionales del sector, sino también para cualquier propietario de embarcación que desee elegir la electrónica para su embarcación.



Con una imagen totalmente renovada, la nueva web crece en contenidos e información sobre producto. Una navegación sencilla e intuitiva que a través de cuatro familias de productos –Electrónica, Seguridad, Confort y Accesorios– situados en la barra principal de su página de inicio permite acceder al amplio portafolio Raymarine de: displays multifunción, antenas de radar, sistemas de seguridad, radioteléfonos VHF o pilotos.

El usuario podrá encontrar fichas técnicas e imágenes de los productos Raymarine. Además esta nueva web permite comparar las prestaciones de varios equipos facilitando así la elección del producto deseado.

En constante evolución, próximamente ampliará sus contenidos con información técnica de productos, mapa de distribuidores, catálogos interactivos en formato pdf y mucho más.

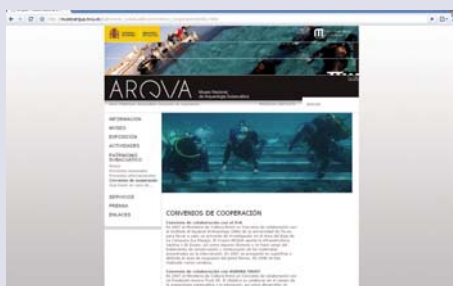
www.museoarqua.mcu.es

En esta ocasión, destacamos el enlace web del Museo Nacional de Arqueología Subacuática (ARQUA), emplazado en Cartagena e inaugurado el pasado año, sede del Observatorio Permanente del

Plan Nacional de Protección del Patrimonio Arqueológico Subacuático, para todos aquellos profesionales, investigadores, curiosos, aficionados con todo lo que se refiere a este sector. Esta institución es responsable del estudio, valoración, investigación, conservación, difusión y protección del Patrimonio Cultural Subacuático español. Para ello colabora con las distintas administraciones autonómicas y centros de investigación, con los Estados Parte, firmantes de la Convención de la UNESCO.

Este portal de internet nos permite tener acceso, sin necesidad de tener que desplazarnos físicamente a este museo, a toda la información sobre este museo, accediendo a cada uno de los apartados que conforman la barra del menú principal. De entre todos destacamos el denominado como "Actividades", donde tendremos acceso a las actividades que el museo organice, tales como jornadas, cursos, etc.

Otro de los apartados que destacamos es el denominado "Patrimonio subacuático". Desde él accederemos a toda la información acerca de sus objetivos, de los proyectos internacionales e internacionales presentes, pasados y futuros, de los convenios de cooperación, y mucho más.



Por último, destacamos el apartado "Enlaces" desde el cual con tan sólo un clic de ratón se abrirán los portales en la red de los diversos centros españoles del Patrimonio Cultural Subacuático, de los centros mediterráneos del Patrimonio Cultural Subacuático, de los Museos e Hitos de la arqueología subacuática, a los diferentes proyectos que actualmente se encuentran en marcha, entre otros.

año LXXVIII • N.º 871
INGENIERIA NAVAL
junio 2009

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



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

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

Directora
Belén García de Pablos, I.N.

Asesores
Sebastián Martos Ramos, I.N.

Redacción
Verónica Abad Soto
Beatriz Calvo Mascarell

Publicidad
Dirección Comercial Baupress, S.L.
Rafael Crespo Fortún
Tels.: 915 102 059 / 609 117 340
Fax: 915 102 279

Dirección
Castelló, 66 - 28001 Madrid
Tels.: 915 751 024 / 915 771 678
Fax: 917 812 510
e-mail: rin@ies.es
http://www.ingenierianaval.eu

Diseño y maquetación
Domingo Tejada Martínez
Tel.: 915 779 889
domingo@parpubli.com

Impresión
Graymo, S.A.
Tel.: 916 412 011

Suscripción Anual/Subscription Costs

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

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

Se permite la reproducción de nuestros artículos indicando su procedencia.

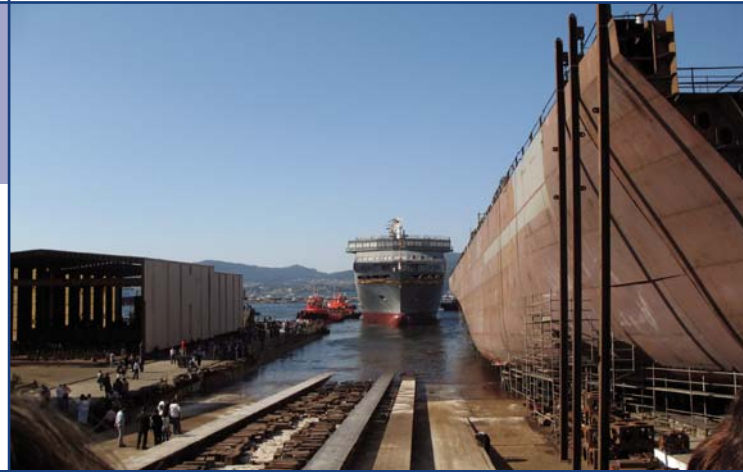
Publicación mensual
ISSN: 0020-1073

Depósito Legal: M 51 - 1958

Publicación controlada por la OJD



EDITORIAL



La crisis económica está afectando a la construcción naval de múltiples formas, la última en forma de huelga del metal en Galicia. Las más de cuatro semanas de conflicto han dañado especialmente a los astilleros de Vigo. La patronal ha manifestado que se han perdido seis contratos de reparación que fueron desviados a Santander y Las Palmas. Además, se han dejado de contratar al menos dos barcos nuevos para armadores noruegos. Hay que añadir, que también se ha producido un retraso en las construcciones en curso de algunos de las principales factorías del sector, que dificultará cumplir los plazos de entrega y podría generar penalizaciones.

En total, se estima que las protestas han costado cerca de 200 millones de euros sin contar la pérdida de clientes. Los astilleros de Vigo no han firmado nuevos buques desde hace un año y medio y la actual cartera de pedidos se agotará en 2010, por lo que es necesario firmar nuevos contratos para asegurar la carga de trabajo, y por extensión los puestos de trabajo.

Por otro lado, la Xunta sigue queriendo que se posibilite la construcción de buques civiles en los astilleros de Fene y pretende aprovechar la presidencia española de la UE (a partir de enero de 2010) para presionar a Bruselas y lograr que levante el veto. El acuerdo vigente limita hasta el año 2015 la producción no militar en Fene. En la actualidad, la actividad de este astillero se reduce a la reparación y construcción de bloques.

Pese a todo, el Ejecutivo central sostiene que "no puede modificarse ningún elemento consti-

tutivo de la decisión comunitaria, ya que eso incumpliría la decisión, afectaría a la solución global alcanzada y podría poner en peligro el modelo establecido para Navantia".

Por otro lado, a mediados de junio se ha inaugurado Astilleros del Eo, una nueva factoría que se dedicará a la construcción de embarcaciones de plástico reforzado. Uno de los dos socios de la entidad es el director de Astilleros Gondán. Ambas firmas se complementarán para dar cobertura al cada vez más exigente mercado naval, apostando por parámetros de investigación y desarrollo.

El proyecto se ha desarrollado a lo largo de más de seis años. La factoría se levanta en una nave de casi 2.000 m² en el muelle sur de Castropol. El astillero construirá embarcaciones de resinas de poliéster, carbono o fibra de vidrio. Los barcos tendrán una eslora de entre 10 y 34 metros. El primer proyecto será una embarcación de recreo de 16 metros.

Las embarcaciones de recreo serán uno de los ámbitos de fabricación del astillero pero, sobre todo, pretenden orientarse al mercado de los buques de trabajo: desde patrulleras para la Guardia Civil o aduanas a lanchas de prácticos y embarcaciones para armadas. No obstante, estas nuevas instalaciones no cerrarán las puertas a la fabricación de otro tipo de componentes como moldes para el sector de la automoción, la fabricación de piscinas, accesorios para viviendas o la construcción de piezas para parques eólicos.



CARTA A LA DIRECTORA DE LA REVISTA INGENIERÍA NAVAL

Rafael Gutiérrez Fraile

En la RIN de abril hay una información de 2 páginas titulada "Otras consideraciones del acuerdo sobre el tercer paquete marítimo" que tras leerla me deja perplejo. Desconozco su origen, pero no resisto comentarla a fondo. Quiero defender a la UE aunque sea poco corriente en nuestro sector.

Primero, decir que el texto es francamente confuso, oscuro hasta el punto de que una persona versada en el tema como yo, me quedo a ciegas de lo que muchos párrafos significan, incluso tras una relectura. Parece como si se quisiera esconder el contenido dejando en el aire la insinuación de que algo no va bien, pero sin explicarlo; tirar la piedra y esconder la mano.

Segundo, porque la veo escrita desde la perspectiva antieuropeista típica de los medios marítimos de Londres, que se complacen en atacar sistemáticamente a la UE, generalmente con mal fundados motivos. No asoma por la información ni el menor intento de explicar las políticas de la UE, que obviamente tienen también su motivación.

Hay un tema particular sobre el que la información se extiende mucho, siempre en tono negativo, que es el reconocimiento mutuo de certificaciones de equipos y materiales entre sociedades de clasificación. Creo que la UE propone el mutuo reconocimiento de certificados porque es absurdo que un coche, avión, motor de aviación o autobús certificados en Alemania lo estén automáticamente en España, mientras una chapa, un cable o un motor auxiliar certificado por GL haya de certificarse de nuevo si va a un buque supervisado por Lloyd's. El mercado único requiere una certificación única.

Lamentablemente eso impacta sobre los mecanismos recaudatorios de las sociedades de clasificación. Al menos sobre los de algunas, porque otras podrían salir beneficiadas. Es lógico que se oponga ABS, cuyas opiniones se recogen prolijamente, porque sería perjudicada, ya que en USA ya no se hacen equipos o materiales navales. En cambio, probablemente GL sería beneficiada, porque en Alemania sí se hacen, y muchos. Por tanto, cuando nos dicen que están hablando de la seguridad, en realidad hablan de sus billeteras. Normal.

Aunque no se recoge su opinión, estoy seguro de que todos los astilleros estarán a favor del reconocimiento mutuo de certificaciones, ya que todos sufren los problemas y sobrecostos de tener

que cambiar de sociedad de clasificación en equipos y materiales. No veo en cambio el motivo por el que se oponen las asociaciones de armadores, de no ser su sistemático y tradicional hostigamiento y resistencia a Bruselas. En efecto, con el reconocimiento mutuo, aunque marginalmente, los buques se abaratarían. ¿No es eso bueno para ellos? ¿Existen otros problemas?

Mencionan varias veces los problemas de seguridad, sin explicar cuales son. Yo, que algo entiendo del tema, desde luego no los veo y creo que Bruselas, como de costumbre, tiene razón. A primera vista si las sociedades de clasificación son serias, debe dar igual cual de ellas certifique un equipo o material, o incluso un buque. ¿O es que no todas son serias?

¿Quieren decir que al poder certificar los equipos y materiales una sola sociedad de clasificación se abre la posibilidad de una subasta a la baja por los fabricantes para dar el contrato a la menos exigente? ¿Por qué habría de ser así y no lo contrario? ¿No sería comercialmente mejor política ir a la sociedad de clasificación con mejor reputación aunque fuese algo más cara y exigente? ¿No es eso lo que se hace con los buques en muchos casos?

¿Quieren decir que no se fían de los equipos fabricados en China si vienen certificados por la sociedad de clasificación china? ¿O por otra sociedad aunque sea europea, pero desde China? ¿Es eso? Que lo digan, que reconozcan que los buques y equipos fabricados en Europa son de más confianza que los de China.

¿Les preocupa que la UE forme un entorno cerrado donde los buques, equipos y materiales navales pasen por mayores controles de seguridad? Se sorprenderían de la buena acogida que tiene esta idea entre el público general. ¿Mandarían ellos a la escuela a sus hijos en un autobús hecho y homologado en China? ¿Volarían tranquilos en un avión hecho y homologado solo en China? ¿Se comprarían ellos una limusina hecha en China? ¿O prefieren un Mercedes, un Jaguar, un Airbus o un Iveco aunque sean mucho más caros? ¡Ah! pero eso no aplica a los buques. Claro.

Siendo mi segunda carta en dos meses, dejo su publicación a vuestro criterio.

Un abrazo,
Rafael Gutiérrez Fraile

Querida Directora:

Desde el mes de enero se están publicando en la Revista una serie de biografías sobre personajes históricos relacionados de alguna forma con la ingeniería y construcción navales, sean marinos o ingenieros. Alabando el acierto de esta serie de publicaciones me hubiera parecido adecuado señalar que corresponden a los retratos de los mismos inaugurados en la Escuela de Madrid en diciembre 2008 de cuyo acto se dio merecida y grata información en la Revista, y siendo coherente a este planteamiento hubiese sido deseable publicar dichos retratos tal como aparecen en la planta baja de la ETSIN.

Con motivo del acto la ETSIN y AINE publicaron un libreto "Ingenieros y Constructores Navales Españoles" donde interpretan los retratos dos pintores Alejandro Decenti y Óscar Villalón y se incluyen biografías preparadas por el Capitán de Navío José María Blanco y el abajo firmante con la colaboración del Director de la ETSIN Jesús Panadero.

Con relación a las biografías publicadas voy a realizar los siguientes comentarios:

1. En la de **José Antonio de Gaztañeta**, número de febrero, no se incluye retrato y no entiendo muy bien lo que se quiere decir en el penúltimo párrafo, ya que ni Gaztañeta sustituyó a Patiño ni prosiguió su labor, además de morir ocho años antes.

2. En la correspondiente a **Jorge Juan**, número de marzo, se desvirtúa su viaje de espionaje encargado por el Marqués de la Ensenada presentándolo como unos cursos de formación. Y en relación al párrafo "al regresar a España, corrigió los defectos de dicha construcción, mejorándola de forma que los británicos acabaron copiándola", es simple y llanamente incorrecto e inexacto, de tal forma que por el prestigio de la Revista que diriges debe ser suprimido y redactado adecuadamente.

El sobrenombre de "sabio español" fue acuñado por el secretario particular de Jorge Juan al hacer su necrológica, lo cual no quita un ápice a su capacidad intelectual y científica, pero tal como está redactado el párrafo parece que el Almirante Howe cuando le visitó en Cádiz era porque venía a conocer al "sabio español".

3. Con relación a la de **Fernando Casado de Torres**, número de mayo, (por cierto la única firmada, Beatriz Calvo) debo señalar que es un magnífico trabajo a partir de una bibliografía inusual y poco conocida (desconozco si ha sido constatada) se aportan datos muy valiosos sobre la vida de Casado Torres antes de ingresar en el Cuerpo de Ingenieros de Marina.

Lo que se conocía de él a partir de documentos originales de fondos documentales es una nota de fecha 1 de mayo de 1790, cuando es Ingeniero en 2º es la siguiente: (se mantiene la redacción y grafía original):

"Es muy sublime entodos los conocimientos científicos. Se halla en Inglaterra desde sepº. de 1789. Corrio casi la maior parte de la Europa deordº. del Rey con una pension de 12.000 reales qº goza pº Indias. Ay informes

de su mucha aptitud del Presidº de la Academia de ciencias de Paris, obtuvo en Francia una cathedra de matemº. con el mayor aplauso y desempeño. Sobresalº. en el calculo, maquinaria, minas y fundicionº. és autor de los 2 proyectos aprobados por el Rey de maqºa de sierra y limpia del Pºo. de Cadiz".


La carrera militar dentro del Cuerpo, corrigiendo algunos datos de Beatriz Calvo porque mis fechas están obtenidas de las propias Patentes de nombramiento, es la siguiente:

- ✓ Ingeniero Ordinario, 16 de marzo de 1789.
- ✓ Ingeniero en 2º, 1 de mayo de 1790 (que asciende por sus trabajos en Inglaterra).
- ✓ Ingeniero Jefe graduado, 5 de octubre de 1791, pasa al Arsenal de La Carraca.
- ✓ Ingeniero Jefe efectivo, 21 de abril 1792.
- ✓ Capitán de navío, en 1793 (por hacer navegable el río Nalón), sigue en su clase de Ingeniero en Jefe.
- ✓ Ingeniero director; 3 de diciembre de 1793 con el empleo de Capitán de Navío.
- ✓ Brigadier, 9 de noviembre 1796 de la clase de Ingeniero Director.
- ✓ Jefe de Escuadra, 18 de julio 1815 en la misma clase de Ingeniero Director.
- ✓ Comandante General del Cuerpo, 6 de septiembre de 1820.
- ✓ Dimite como Comandante General 22 de marzo de 1822.

Agradeciendo la iniciativa de las publicaciones, espero que estos comentarios sirvan de complemento a las mismas.

Un cordial saludo

José María Sánchez Carrión, Ingeniero Naval
Socio de Honor de la Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España



HISTORIA

JOSÉ ROMERO FERNÁNDEZ DE LANDA

HISTORIA

JOSÉ ROMERO FERNÁNDEZ DE LANDA

Nació en Calatayud, Huesca, durante el siglo XVIII, concretamente el 27 de mayo de 1735, hijo de Gaspar Romero y Mayor Fernández de Landa residentes en la ciudad de Sevilla. Conoció como Romero Landa fue el segundo ingeniero General de Marina tras Francisco Gautier, creador del Cuerpo en 1770.

El 27 de mayo de 1752, ingresó en el Regimiento de Dragones de Friburgo en la Villa de Arcos, donde se encontraba su compañía al mando el cargo de Guardiamarina a la edad de 17 años. Sin embargo, dos años más tarde por el influjo de su padre Caspar, Comandante de Guerra, se alistó en la Armada el 21 de agosto de 1754.

El 19 de noviembre de 1756 se embarca por primera vez en el navío San Fernando de 64 cañones capitaneado por Juan Ignacio Sababaria y jefe de Escuadra Joaquín Manuel de Villena. Con siguió ascender a Alférez de Fragata durante su estancia en el navío el 4 de diciembre de 1757. Tras haber navegado por el Atlántico y el Mediterráneo en diferentes navíos no nombrado el 16 de agosto de 1765 teniente de la 5ª Compañía del 2º Batallón de Marina destinado en Ferrol. Navegó en una flota de navíos y participó en la Escuela que el mundo del Marqués de la Victoria, hijo a España deseó Napoleón a Carlos III.

El 1 de noviembre de 1765 se incorpora a trabajar en el astillero de Guernsey que se encontraba bajo el mando del ingeniero Francisco Gautier, durante los tres años de servicio que realizó allí, aparte de intervenir en la construcción naval, realizó diversas actividades correspondientes a su graduación militar.

En octubre de 1768 se trasladó a Ferrol para ampliar su formación a los órdenes de Pedro González de Castañón, Inspector General de Arsenales y jefe de Escuela.

En octubre de 1770 se crea el Cuerpo de Ingenieros de Marina siendo Romero Landa uno de los pocos oficiales del Cuerpo de Oficiales de Guerra que ingresó a su creación. Al año siguiente, el 17 de enero, ascendió a capitán de fragata. Todo esto le acredita como el segundo ingeniero Naval de España de todas las épocas.

Colaboró en la redacción e implantación de la Ordenanza de Arsenales de 1772 y en mayo de 1774 viajó a Cartagena en el navío San Rafael como Comandante de Ingeniero.

Regresaría a Ferrol en 1777 desempeñando el mismo cargo que en su anterior destino hasta 1782 que ascendió a Ingeniero General Intero por su méritos y servicios, destacando la redacción del Reglamento de medidas necesarias para la construcción de los buques aprobada el 6 de septiembre y publicado un año más tarde. Ese mismo año elaboraría los planos para la construcción de la primera fragata de 34 cañones Santa Catalina.

En 1784 realizaría los planos de su primer navío de 74 cañones, el San Alejandro, teniendo que desplazarse a Cartagena para dirigir su construcción ejerciendo como ingeniero General Intero. Los favorables informes que tuvo en las pruebas realizadas junto al San Juan Nepomuceno hizo que se convirtiera en prototipo de otros siete navíos construidos en años siguientes.

El 28 de enero de 1786 ascendería a Ingeniero General de la Armada realizando un sorteo de actividades como diseño de nuevos buques, inspección de los Departamentos, colaboración en la nueva redacción de las Ordenanzas de Montas, reducción de la subvención de la maestranza en Ferrol, etc. hasta que finalmente, en 1790 resultaba solo temas organizativos y pasó a la responsabilidad técnica al capitán de fragata Julián Betancosa que dirige el cuerpo a partir de la Guerra de la Independencia. Sin embargo, durante este periodo mejoró el diseño de los buques-correo hasta convertirlo en 1802 en bergantines rápidos.

Fue promovido a Teniente General en 1795, dimitió ante Carlos IV el 22 de marzo de 1807 y falleció en Madrid el 5 de agosto de 1807.

Navíos de 112 cañones de Romero Landa

Los navíos de tres puentes disponían de una artillería de 112 cañones, pudiéndose montar 114 y distribuyéndose en la primera batería 30 cañones de 36 libras, en la segunda batería 32 cañones de 24 libras, en la tercera batería 32 cañones de 12 libras, en el alcazar 12 cañones de 8 libras y finalmente en el castillo de proa 6 cañones de 8 libras.

Se construyeron en total 8 navíos de estas características siguiendo el proyecto básico del Santa Ana, y que no todos poseyeron las mismas características siendo el Reina María Luisa el de mejores resultados.

Fecha de Batallas	Nombre del Navío	Astillero
29-09-1784	Santa Ana	Ferrol
20-01-1786	Reina San Hipólito	La Habana
06-11-1786	Conde de Euzkay	La Habana
02-05-1787	Salvador del mundo	Ferrol
06-11-1787	Reel Carlos Santiago	La Habana
20-01-1789	San Hermenegildo	La Habana
12-09-1791	Reina María Luisa	Ferrol
28-01-1794	Príncipe de Asturias	La Habana

The PrimeServ Formula

Keeps your business running smoothly



Teamwork is the key to success. Perfect logistics and 150 service locations across the world keep your business running smoothly. Not forgetting the reliability of MAN Diesel original spare parts. Find out more at www.mandiesel.com

MAN Diesel | PrimeServ





LA CONSTRUCCIÓN NAVAL EN EL MUNDO, LOS PROBLEMAS DE FINANCIACIÓN SE MULTIPLICAN

La cartera de pedidos ha caído en los países constructores como resultado de la falta de nuevos contratos en los últimos meses. En lo que se refiere a capacidad de carga, es decir, a toneladas de peso muerto, el mes de abril se ha cerrado con una cartera de 557 millones de tpm, cuando a finales del año pasado alcanzaba la cifra de 597,3 millones.

Sin contar con las posibles cancelaciones, y teniendo en cuenta el volumen de entregas que hay contractualmente previsto para este año 2009, y lo ya entregado hasta abril, el año podría terminar con una cartera mundial de aproximadamente 455 millones de tpm, lo que nos colocaría en una situación intermedia a las que existían entre los años 2006 y 2007, como se puede ver en la tabla 1.

Índices	PIB	PI	TM
1973. 1ª Crisis petróleo	0	-3,5	-6
1979. 2ª crisis petróleo	1,5	-8	-6
1991. Crisis financiera USA	1	2,3	2,3
1997. Crisis Asia-Pacífico	3	0,2	0,5
2001. Crisis (.com)	2,5	-7	0,8
2008-(9). Crisis actual	2,5	?	?

PIB: Producto Interior Bruto. Evolución en % respecto año anterior
 PI: Producción Industrial. Evolución en % respecto año anterior
 TM: Tráfico marítimo (t). Evolución en % respecto año anterior

Fuentes: FMI, Banco Mundial, Clarkson

Desde el punto de vista de las toneladas brutas compensadas, cgt, el pasado mes de abril terminó con una cartera de 179,4 millones, frente a los 193,3 millones de fin de 2008, es

decir, un 7,2% de caída en los primeros cuatro meses del año.

Quizá fuera conveniente echar una mirada a la capacidad actual de entregas, o de construcción, para ver cómo se pueden desarrollar los futuros acontecimientos. Se han utilizado un total de 618 astilleros con las cifras de entregas que proporciona Clarkson WSM. En 2008 se han entregado 91 Mtpm para una cartera de 584 Mtpm, lo que podría representar una ocupación para no menos de cinco años, si se tratara sólo de hacer cuentas aritméticas. Pero sabemos que no es así, ya que en los años "positivos", el volumen de entregas en el mundo ha ido subiendo a razón de un 10 a un 15% anual, y el "pico" de estas de

Figura 1. Parámetros clave en nuevas construcciones

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009*
Contratos (tpm x 10 ⁶)	45,4	52,8	117,2	103,9	93,6	177,2	262,4	153,6	1,5
Contratos (gt x 10 ⁶)	29,9	34,4	77,8	73,5	67,5	113,6	166,1	90,5	1
Contratos (cgt x 10 ⁶)	18,8	21	45,4	47	40	49,6	87,2	42,6	0,7
Inversión (\$ x 10 ⁹)	24,4	22,7	60	90,5	110,5	164,9	249,3	138	1,4
Inversión en (\$ / tpm)	537,4	430	512	742	1.180	930	948	896	933
Inversión en (\$ / gt)	816	659,9	771,2	1.049	1.637	1.451	1.500	1.525	1.400
Inversión en (\$ / cgt)	1.298	1.081	1.321,6	1.640,4	2.750	3.300	2.862	3.240	2.000
Variación precio tpm**		-20%	19%	45%	49%	-21%	2,00%	-5,00%	4,00%
Variación precio cgt**		-17%	22%	24%	66%	20%	-19,00%	11,00%	-38,00%
Entregas (tpm x 10 ⁶)	45,6	49,5	55	61,4	70,3	74,5	80,5	89,1	35,2
Contratos/Entregas (tpm)	0,99	1,06	2,13	1,7	1,33	2,4	3,3	1,7	0,04
Contratos/Entregas (cgt)	0,98	1	2,04	1,9	1,5	1,6	2,5	1,05	0,05
Cartera de pedidos (tpm x 10 ⁶)	112,4	115,6	177,3	220,2	241	342,6	524,4	584	557
Cartera de pedidos (cgt x 10 ⁶)	47,7	47,7	70,9	93,4	103,4	135,7	188,2	189,2	179,4
Desguace (tpm x 10 ⁶)	28,3	28,7	27,1	10,6	5,8	6,5	5,4	13,4	10,6
Edad media. (nº de buques)			27	28,6	29,8	29,6	30,3	30,3	29,5
Precio desguace \$/tpr (indicativo)			325/400	400/480	300/380	370/475	570/630	205/260	220/280
Buques amarrados (mill tpm)				2,82	0,88	0,83	0,94	1,71	3,1

tpr= toneladas de peso en rosca.

(*) Fin de abril 2009.

(**) Precios promedio con relación al año precedente.

Fuente: LLP, Clarkson, Fearnley y elaboración propia.

Corrección: Desde 2005, además de petroleros, bulkcarriers, gaseros y portacontenedores, se incluyen cruceros, ferries offshore y otros.

Cifras en rojo suponen "records".

Tabla 2. Precios de nuevas construcciones en MUS\$

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008 (dic)	2009 (ene)	2009 (feb)	2009 (abril)
Petroleros											
VLCC (300.000 tpm)	70/75	63/68	74/77	107/110	120/120	129/129	145/146	150/151	141/145	132/135	130/130
Suezmax (150.000 tpm)	46/49	43/45	51/52	68/71	69/71	80/81	90/90	91/92	83/87	73/75	73/74
Aframax (110.000 tpm)	36/40	34/37	40/42	58/59	58/59	65/66	72/73	75/77	70/72	65/65	65/65
Panamax (70.000 tpm)	32/36	31/32	35/38	47/48	49/50	56/59	62/63	57/62	58/58	54/57	54/55
Handy (47.000 tpm)	26/30	26/27	31/32	40/40	43/43	47/47	52/53	47/48	46/46	42/44	42/43
Graneleros											
Capesize (170.000 tpm)	36/39	35/37	47/48	63/64	59/59	68/68	97/97	88/89	81/84	72/75	72/72
Panamax (75.000 tpm)	20/23	20/22	26/27	36/36	35/36	40/40	54/55	46/47	41/43	38/38	36/37
Handymax (51.000 tpm)	18/20	18/19	23/24	30/30	30/31	36/37	47/48	42/42	38/39	33/35	33/35
Handy (30.000 tpm)	14/16	14/15	18/22	23/27	25/28	28/31	35/39	32/34	30/32	28/30	28/29
Portacontenedores											
1000 TEU	15/18	15/16	18/19	22/22	23/ 23	22/23	27/28	25/28	21/22	18/19	19/20
3500 TEU	36/41	33/34	40/43	52/52	52/53	56/57	64/65	60/62	55/56	47/48	45/46
6200 TEU	70/72	60/64	71/73	91/92	91/94	101/102	105/106	100/102	94/95	84/86	83/84
8000 TEU	-	-	-	-	-	-	160/160	129/130	120/121	110/110	107/110
Gaseros											
LNG (160.000 m³)	165	150	153/155	180/185	205/205	220/220	220/220	245/245	245/245	235/235	233/235
LPG (78.000 m³)	60	58	63	81/83	89/90	92/93	93/93	90/90	90/90	85/87	83/85
Ro-Ro											
1.200-1.300	19/19	18/19	22/22	33/33	33/33	38/39	47/48	42/43	42/43	40/41	40/41
2.300-2.700	31/31	31/31	33/33	46/46	48/50	55/56	68/69	59/60	61/62	58/59	58/59

(*) Desde agosto 2008, 160.000 m³
 Datos final abril 2009
 2ª mano = promedio
 Verde = bajo; Rojo = sube; Negro = permanece (respecto mes anterior)

acuerdo con el panorama actual se producirá seguramente en el año 2010, en el que está previsto, contractualmente, entregar algo más del doble de lo realizado en el año pasado.

Todo esto se perfila cuando el volumen de desguaces crece relativamente poco, (ver las curvas de evolución de desguaces y entregas), y en cambio parece que sí lo hace el de cancelaciones de contratos o retrasos de las fechas de entregas, aunque las informaciones sobre estos últimos datos son a estas alturas poco fiables.

Con independencia de que como es sabido, los ciclos en la industria de la construcción naval, resultado de los que sufre el transporte

marítimo, reflejan con un pequeño desfase temporal, los ciclos de la economía, es cierto que las grandes crisis globales han desencadenado efectos muy profundos:

Los ciclos y las crisis:

Las caídas del PIB mundial provocan desplomes en los volúmenes de tráfico marítimo

En el cuadro precedente se puede apreciar cómo se fueron moviendo los principales parámetros económicos con las más conocidas crisis:

- Crisis del petróleo en 1973.
- Segunda crisis del petróleo en 1979.

- Crisis financiera en EEUU en 1991.
- Crisis Asia-pacífico en 1997.
- Crisis de Internet, (o "punto com") en 2001.
- Crisis actual.

A finales del último invierno, en 2009, las predicciones para los productos interiores brutos a final de año de los países más importantes de Asia, Europa y América, presentaban crecimientos negativos salvo en China, donde se preveía positivo pero bastante menor que en años anteriores. Los índices de producción industrial en esos mismos momentos eran negativos salvo en el caso de China. Así las cosas, la caída del tráfico marítimo está asegurada en tanto en cuanto no se produzca un cambio que impulse la actividad comercial. En esta

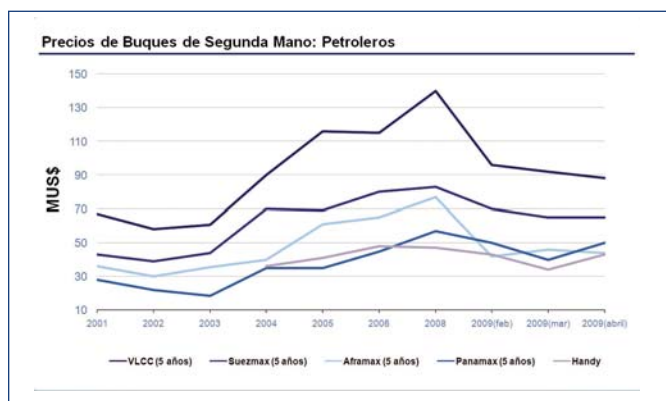


Figura 2a

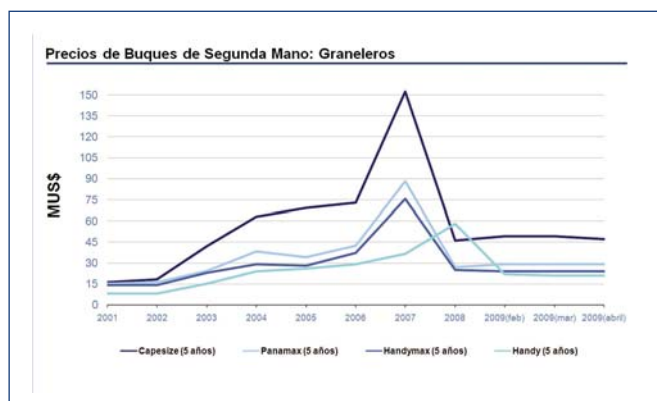


Figura 2b

Tabla 3. Precios de segunda mano MUS\$

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009 (feb)	2009 (mar)	2009 (abril)
Petroleros											
VLCC (5 años)	67	58	60,5	90	116	115	136,5	140	96	92	88
Suezmax (5 años)	43	39	44	70	69	80	92	83	70	65	65
Aframax (5 años)	36	30	35,5	40	61	65	64	77	42	46	44
Panamax (5 años)	28	22	18,6	35	35	45	57,5	57	50	40	50
Handy				36	41	48	49,5	47	43	34	43
Graneleros											
Capesize (5 años)	16	18	42	63	69	73	152,5	46	49	49	47
Panamax (5 años)	15	16	24	38	34	42	88	27	29	29	29
Handymax (5 años)	14	14	23	29	28	37	75,5	25	24	24	24
Handy (5 años)	8	8	15	24	26	29	36,5	58	22	21	21
Portacontenedores											
1000 TEU					32	32	33	33	10	10	10
3500 TEU					31	46	60	61	43	40	36
Gaseros											
LPG (78.000 m ³)							88	80	74	74	73

(*) Desde agosto 2008, 160.000 m³
 Datos final abril 2009
 2ª mano = promedio
 Verde = bajo; Rojo = sube; Negro = permanece

Tabla 4. Cartera de pedidos. En cgt x 10⁶

	Contratación	Entregas	Contratación/ Entregas	Cartera de pedidos 06	2007	2008	2009	Cartera m\$
Corea del sur	0,3	5,5	0,05	42,9	64,4	67,4	61,7	193.400
Japon	0	2,5	0	23,7	30,3	32,2	29,8	77.500
China	0,2	2,9	0,07	26,6	52,4	60,9	58,6	149.800
Europa*	0,2	1,2	0,1	17,4	19,3	17,3	15,8	57.800
Mundo**	0,7	12,7	0,05	118,3	178,2	192	179,4	515.000

Carteras al final de cada año, salvo 2009: final de abril
 Carteras en millones de \$, 2009, final de abril
 (*)Toda Europa
 (***) Total que incluye a los anteriores
 Fuente: Clarkson RS

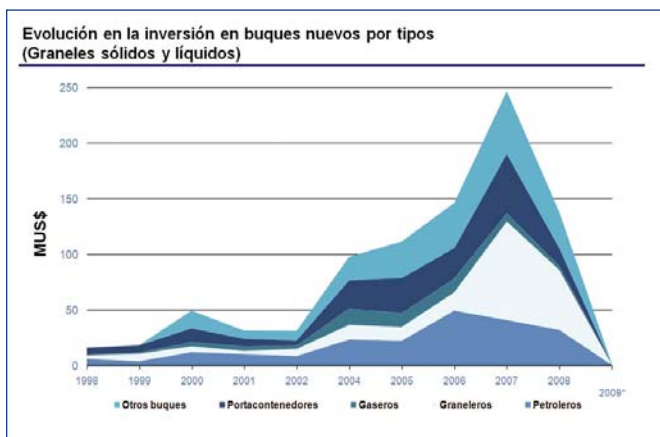


Figura 3

2009* = datos abril 09

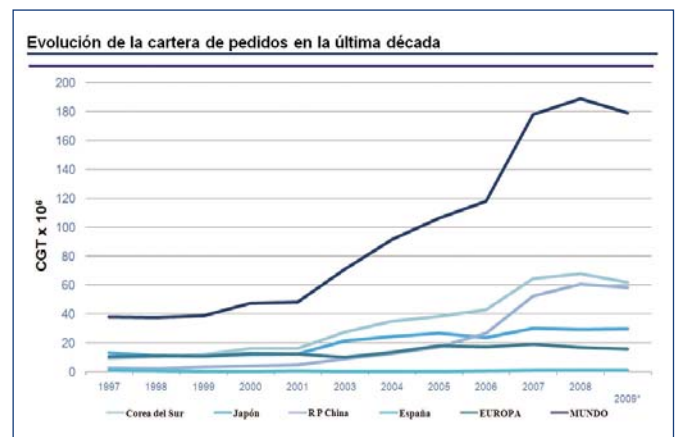


Figura 4

condiciones, y con el elevado número de buques que aún llenan las carteras de pedidos, y que representan una porción muy apreciable de la flota existente, especialmente de los gra-

neleros, portacontenedores y petroleros. El próximo futuro no se presenta muy halagüeño para los astilleros en términos generales de mercado.

Por otra parte, de los algo más de 500.000 millones de dólares que son el valor de la cartera de pedidos actual, parece, según el bróker RS Platou que entre 200.000 a 240.000 millones

HEMPASIL X3

La primera opción para ahorrar combustible



HEMPEL

www.hempel.es

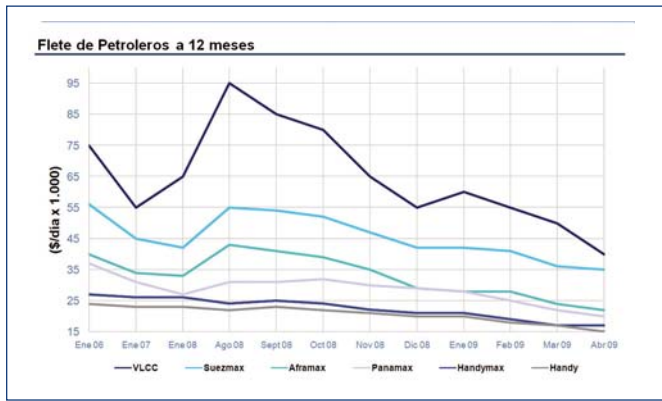


Figura 5a

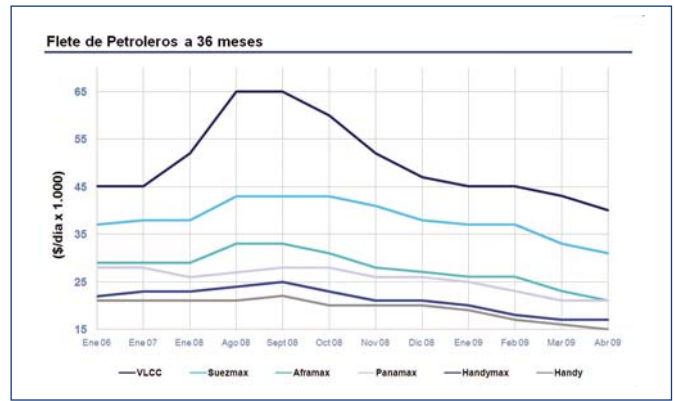


Figura 5b

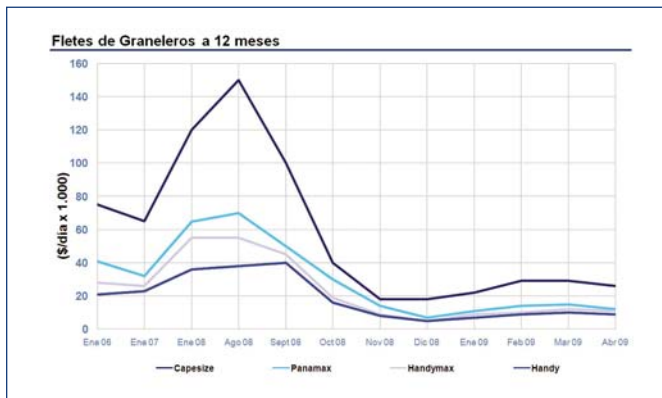


Figura 5c

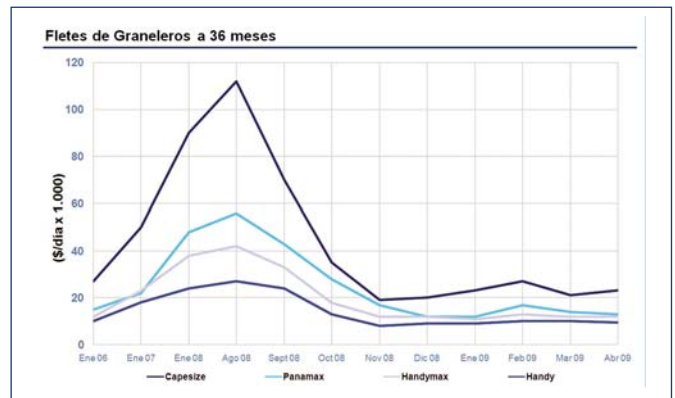


Figura 5d

no tienen aún financiación, suponiendo que los habituales 20% que los armadores deben aportar estarán (¿o no?) disponibles.

En el lado opuesto, los astilleros tienen los mismos problemas para encontrar financiación para sus garantías de buen fin, (*refund guarantees*), necesarias para que los contratos firmados entren en vigor. Sin ir más lejos, y según informa Lloyd's List, los astilleros chinos están necesitando 200.000 millones de yuans, o 29.400 millones de dólares de financiación pública, para llevar adelante sus proyectos.

Hablando en general, y utilizando el caso de los contratos de nueva construcción de graneleros, cabe decir que siendo las entregas contractualmente previstas en principio de 61 Mtpm, parece que lo que realmente se acabará entregando en este año 2009 será de aproximadamente 42 millones, lo que supone un 31% de cancelaciones o retrasos pactados de entregas.

Durante el principio del ciclo alcista en la demanda de nuevas construcciones en general, los astilleros se decantaron por aceptar pedidos de buques de más valor añadido, dado que los graneleros son los tipos de construcción más sencilla, los contratos aceptados solían ser de petroleros, portacontenedores, etc., y muy especialmente en los astilleros de la zona Asia-Pacífico, que llevaban años copando el mercado de grandes buques mercantes. En

este estado de cosas, y debido al fuerte crecimiento económico de países como China e India entre otros, la demanda de graneles tales como carbón o mineral de hierro hizo que la demanda de transporte para estos materiales desbordara la oferta de bodegas existente en aquel momento, y los fletes se dispararan como cohetes, especialmente los de los buques tipos Capesize.

Ante esta situación, los precios a los que los astilleros comenzaron a aceptar pedidos de estos buques se doblaron entre 2003 y 1007, dando lugar a que en la actualidad, el volumen de la cartera de pedidos de graneleros sea algo mayor en capacidad de carga que la de la flota existente.

En estos momentos, las presiones de cancelación son extremas, pero en general, y dado que las razones de cancelación no suelen tener clara acogida en las legislaciones por las que se rigen los contratos de nuevas construcciones, con mayoría la ley inglesa, por muy onerosos que sean los efectos para cualquiera de las partes, ambos, armadores y astilleros tratan de llegar a acuerdos que resuelvan, aunque sea parcialmente sus graves problemas, y en todo caso, acudir a arbitrajes, que por otra parte se han vuelto casi tan lentos como los juicios en los tribunales.

El problema que subsiste, es que en el caso de que la economía mundial comience a re-

Tabla 5. Clasificación por cartera de pedidos en cgt x 10⁶

	Fin abril 2009
1 Corea del Sur	63,4
2 R P China	58,9
3 Japón	30,4
4 Alemania	2,8
5 Filipinas	2,7
6 Italia	2,2
7 Turquía	2
8 Vietnam	1,7
9 Taiwan	1,4
10 India	1,3
11 Brasil	1,2
12 Noruega	1,1
13 España	1
14 Holanda	0,9
15 Croacia	0,8
16 EEUU	0,8
17 Polonia	0,7
18 Finlandia	0,7
19 Francia	0,6
20 Dinamarca	0,4
21 Ucrania	0,2
++ Resto	7

Datos, fin abril 2009. Fuente: Clarkson RS y elab. propia al mes anterior.
Verde = bajo; Rojo = sube; Negro = permanece (respecto mes anterior)

puntar en el año 2010, la demanda mundial de transporte, por ejemplo, en el caso más crítico, que es el de los graneleros como ya se ha dicho, crecería entre un 5 y un 6%, mientras que las entregas previstas suponen no menos de un 10% de aumento de la oferta de bodegas.

Estos desequilibrios en cuantías diferentes se dan también en otros tipos de tráficos.

Otro problema añadido es la caída del valor de los buques en servicio y por tanto las expectativas de valor de los buques que han de entregarse, y de sus rendimientos económicos por todo lo anteriormente dicho. En estas condiciones puede haber bancos financiadores que tengan intención de renegociar los créditos o de incluso, retirar financiaciones basadas en situaciones que no se están dando.

La situación de la industria del desguace no ayuda

Una de las válvulas de "desagüe" más importantes para tratar de conseguir una dulcificación del mercado de nuevas construcciones es el desguace, o como más correctamente se debe decir en la actualidad, el reciclado de buques.

Es evidente que la demanda de desguaces por parte de los armadores está creciendo considerablemente, pero, al mismo tiempo, el precio de la más utilizable materia obtenida en estas actividades, que es el acero, está bajo, dada la atonía industrial resultante de la actual crisis mundial profunda. Por otra parte, las presiones que sufren las industrias de desguace para que eleven las condiciones de seguridad y medioambientales bajo las que desarrollan su actividad, no conducen precisamente a que los precios a las que estas puedan comprar los viejos buques suban.

Hay que considerar además que la chatarra naval no parece que supere en la actualidad

un 4% del volumen de chatarra férrea que se produce en el mundo, y que dado el producto a desguazar y su tamaño, parece que el necesario incremento de coste por condicionamientos de seguridad y medio ambiente en el desguace de buques, afectará por unidad de producto finalmente obtenido, más a los desguazadores de buques que a los que se dedican a achatarrar otras cosas que por su tamaño son más fáciles y más sencillamente controlable la operación.

Estamos pues ante dos situaciones no precisamente antagónicas en el mercado de los desguaces: por un lado el rápido incremento de buques que se ofrecerán para desguace que por sí solo impulsará los precios de compra hacia abajo, y por otro la combinación de unos mayores costes de operación de los desguazadores por los motivos anteriormente mencionados, con la caída de los precios a los que éstos pueden vender los productos del desguace. Nada de esto es muy favorable para los armadores, ni por supuesto para acelerar el equilibrio en los mercados del transporte marítimo.

El tráfico marítimo en mínimos, aunque mejoran las perspectivas para el mercado offshore

Las previsiones sobre la evolución del comercio mundial producidas por la recesión generalizada, la caída de la demanda, del consumo, la falta de liquidez y la escasez de financiación, no son muy optimistas y afectan de manera muy seria al tráfico marítimo y por extensión a todo lo que de él dimana.

Recientemente, El G-20 se manifestó contra el establecimiento de barreras a la inversión o al comercio que con el objetivo de proteger a los mercados domésticos, pondrían sin duda nuevos obstáculos a la exportación de bienes y servicios. Incluso se comprometieron a liberar hasta 250.000 millones de dólares durante los dos próximos años desde este abril, para facilitar la financiación al comercio internacional.

Tabla 6. Comparación flota existente-cartera de pedidos por tipos de buques

Mill tpm, salvo indicación distinta	
Petroleros y productos, (incl. químicos)	
Flota	420
Cartera	156
Graneleros	
Flota	426
Cartera	295
LNG (Mill. de m³)	
Flota	44
Cartera	10
LPG (Mill. de m³)	
Flota	19
Cartera	3
Portacontenedores (Mill. de TEU)	
Flota	12,5
Cartera	5,6
Carga general	
Flota	11,6
Cartera	1,5
Frigoríficos (Mill. de pies³)	
Flota	318
Cartera	11,7
Multipropósitos. Mill. TEU	
Flota	1,2
Cartera	0,44
Ro Ro	
Flota	9,93
Cartera	1,4
Ferries (Mill. GT)	
Flota	13,59
Cartera	0,98
Car carriers > 5000 tpm. Mill. coches	
Flota	2,09
Cartera	1,05
Buques offshore. 1000 gt	
Flota	10,6
Cartera	3,3
Cruceros. mil camas	
Flota	370
Cartera	83

Sube. Baja. Permanece respecto mes anterior. Datos en TPM salvo indicación distinta. Fuente Clarkson RS, LSE y elab propia. Fin de abril 2009.

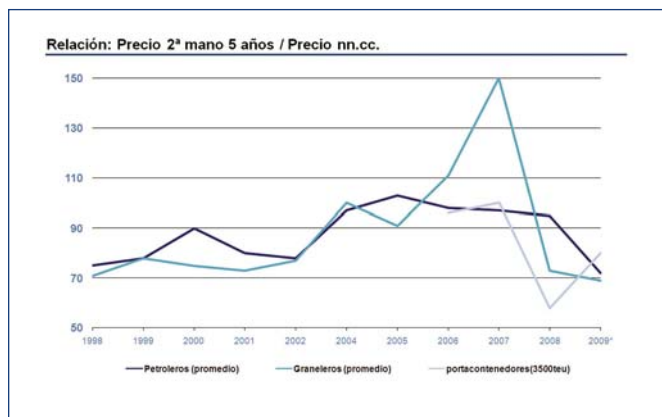


Figura 6

2009* = datos marzo 09

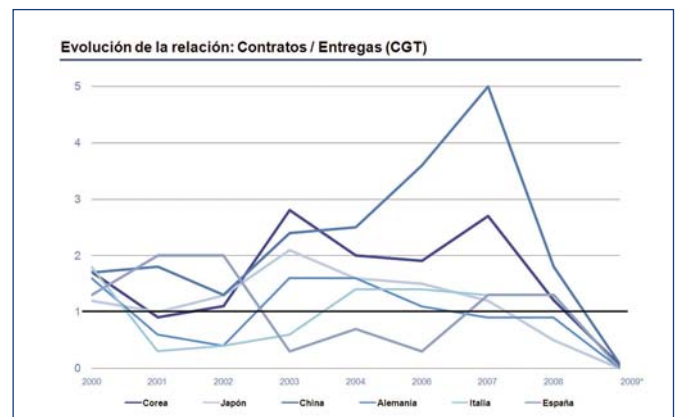


Figura 7



En cualquier caso, las medidas tardan en activarse, generalmente mucho, y suelen tener más valor para dinamizar el mercado a través del puro anuncio de que se van a tomar, que el efecto real que se suele retrasar apreciablemente.

Entretanto, la caída de la demanda de productos energéticos ha venido dañando los fletes de los petroleros, y muy especialmente en el segmento de los VLCC, por los que en régimen spot se pagaban a mediados de abril 10.000 \$/día, cuando el precio de equilibrio para estos buques (tonelaje moderno) estaba en 30.000 \$/día.

La caída se extendía también a los otros tipos de petroleros, como en el caso de los Aframax, con 5.000 \$/día en tráficos en el golfo de México, y en petroleros de productos tamaños Handymax, con 2.000 \$/día.

Los time charter a uno y tres años han continuado su camino bajista, especialmente los primeros, como se puede ver en las curvas de la figura 5

Sin embargo, el precio del crudo ha empezado a experimentar una remontada desde mediados de abril como resultado de la contracción de la producción en respuesta a la caída de la demanda, que le ha llevado desde unos 55 \$/barril en esas fechas, a 70 \$/barril a primeros de junio, y con unas expectativas de alcanzar los 83 \$ para mediados del año próximo 2010. (Inf: oil Price.net)

Esto sí es una buena noticia para el mercado offshore, del que siempre se ha argumentado que por encima de un precio del crudo de entre 50 y 70 \$/barril, su rentabilidad está asegurada para una producción esperada en 2009 de 12,7 millones de barriles/día. (AIE)

Con unas previsiones para un año como las anunciadas, parece lógico que el mercado de

Tabla 7. Inversión naviera por países de los armadores, en miles de millones de US \$
15 primeros + España

País	Valor de cartera de pedidos	Inversión 2008	Inversión 2009*
Grecia	67,1	17	0
Alemania	61,7	15,8	0
Japón	35,7	6,7	0
China	35,5	11,4	0,1
Noruega	31,4	5,1	0
EEUU	30	5,1	0
Corea	22,5	6,3	0,3
Italia	17,4	4,6	0,1
Dinamarca	15,4	7,5	0
Turquía	15	4,3	0
Francia	11	1,1	0
Taiwan	11,3	1,7	0
Israel	10,2	2,3	0
Singapur	8,5	2,2	0,2
Emiratos A.U	7	2,8	0
España	4,8	0,8	0
MUNDO	515	256,8	1,4

2009* Fin de abril
Fuente: Clarkson
Valor cartera: Fin de abril 2009

buques que se mueve alrededor de las actividades *offshore* permanezca activo.

Por lo que respecta a otros tipos de buque, en el caso de los graneleros, sobre el que se ha explicado su situación con anterioridad en este artículo, cabe decir que como es lógico, sus fletes han seguido cayendo suavemente tras el descenso brusco del pasado otoño, como se puede apreciar en la figura 5.

El tráfico de contenedores está igualmente afectado de manera negativa por la caída de las exportaciones y del consumo. La previsión es de un descenso de casi 3% en la demanda de contenedores, y de un 4,2% en teu-millas, según algunos analistas como el DVB Bank

Research, esperándose volver a los niveles de 2008 durante el próximo año 2010.

De momento, el número de buques portacontenedores amarrados ha llegado a primeros de abril a 528 con una capacidad de carga de 1,1 millones de toneladas de peso muerto, lo que equivale al 9% de la flota mundial. La flota mundial estaba constituida en ese momento por 4.774 buques, la cartera de pedidos por 1.075 buques, habiéndose entregado en los cuatro primeros meses del año 99 unidades y desguazado 48.

Contabilizando por número de contenedores, la flota 12,5 millones, la cartera 5,6 millones, con predominio de los tamaños *post-panamax*.





DRAGA DE SUCCIÓN NB332 CRISTOBAL COLÓN

TRAILING SUCTION HOPPER DREDGER NB332 CRISTOBAL COLON

El *Cristóbal Colón* es el primero de dos buques gemelos contratados por el armador belga, Jan de Nul N. V. a Construcciones Navales del Norte (La Naval). Se trata de la mayor draga de succión hasta el momento construida, con 213,50 m de eslora y 78.000 toneladas de peso que aplica la última tecnología para la succión de los fondos marinos pudiendo operar hasta a 142 m de profundidad, lo que le habilita a trabajar en puertos, canales y en aguas poco profundas en mar abierto. Jan de Nul, destinará el buque a las obras de dragado del archipiélago de islas artificiales que se están construyendo frente a la costa de Dubai. Es posible que también se destine para colaborar en las labores de mantenimiento de varios canales de Sudamérica y como apoyo a plataformas petrolíferas.

Características técnicas

Eslora total	213 m
Eslora entre perpendiculares	196 m
Manga de trazado	41 m
Calado de trazado	20 m
Calado en operación de dragado	15,15 m
Capacidad de carga (aprox.)	46.000 m ³
Profundidad de dragado	hasta 142 m
Tripulación	46 personas
Motores principales	2 x 19.200 kW
Generadores eléctricos	2 x 18.500 kW
Sociedad de clasificación	Bureau Veritas

La draga ha sido clasificada por Bureau Veritas con la cota I HULL MACH AUT-UMS CLEANSHIP 7+ DYNAPOS-AM/AT HOPPER DREDGER UNRESTRICTED NAVIGATION.

A continuación se detallan las características más importantes de esta draga de succión, diseñada y construida para poder llevar a cabo las siguientes funciones:

- Dragado por medio de una tubería de succión, accionada con una bomba de succión eléctrica sumergida.
- Descarga de los productos de dragado en tolva o, directamente al mar cuando los productos dragados son demasiado ligeros (baja concentración de arena).
- Descarga directa de los productos de dragado al lecho marino mediante una serie de compuertas dobles dispuestas en hilera a lo largo de crujía o por medio de las tuberías flexibles dispuestas en los costados del buque en zona de proa que pueden abrirse sin exceder la línea base.
- Vaciado en caso de exceso de agua en la tolva por medio de dos rebosaderos, antes de que la bomba de dragado entre en funcionamiento.

First of a twin vessels contract signed with the belgium dredger operator, Jan de Nul N.V., the Filippo Brunelleschi is a trailing suction hopper dredger with a 11,300 m³ hopper capacity, designed and built to perform the following functions:

- Dredging by means of one (1) trailing suction pipe, provided with an electrically driven submerged dredge pump
- Delivering the spoil either into the hopper or directly overboard when the dredged spoil is too light (low sand concentration)
- Dumping the spoil on the seabed through one row of hinged doors on the bottom of the ship or by means of two shallow water dumping doors which can be opened without exceeding the base line.
- Emptying of excess water from the hopper by means of two (2) overflows, before the dredge pump go into operation
- Pumping of dredged material from the hopper ashore, by means of a shore discharge dredge pump and a selfemptying system.
- A bow connection arrangement is fitted suitable for coupling to a flexible floating pipeline, as well as a bow jetting installation.

Main Particulars

Length overall	213 m
Length between perp.	196 m
Breadth moulded	41 m
Depth moulded	20 m
Dredging draught mld.	15.15 m
Capacity	46,000 m ³
Dredging depth	up to 142 m
Crew	46
Main engines	2 x 19,200 kW
Electric Generators	2 x 18,500 kW
Classification	Bureau Veritas I HULL MACH AUT-UMS CLEANSHIP 7+ DYNAPOS-AM/AT HOPPER DREDGER UNRESTRICTED NAVIGATION.

The dredging system

The main elements of the dredging system installed aboard this ship are the following:

- Shore discharge dredge pump
- One (1) trailing suction pipe with an electrically driven submerged dredge pump
- Hopper with pipelines and loading and unloading systems
- Auxiliary dredging systems



- Bombeo del material dragado desde la tolva en tierra, por medio de una bomba de dragado de descarga y un sistema de vaciado automático.
- Una conexión dispuesta en proa para el ajuste de un par de tuberías flexibles flotantes, así como una instalación a proa de limpieza con chorro de agua a presión.

Sistema de dragado

Los principales elementos del sistema de dragado instalados a bordo de este buque son los siguientes:

- Una bomba de succión de descarga a la orilla.
- Una tubería de succión con una bomba de inmersión de succión eléctrica.
- Tolva con tuberías y sistemas de carga y descarga.
- Sistemas de dragado auxiliares.
- Sistema de agua a presión para diluir el material dragado y facilitar la descarga.
- Instrumentación para el control del proceso de dragado.

El equipo de bombas de dragado consta de dos bombas, fabricadas por IHC:

- Una bomba de succión para la descarga en tierra con doble protección accionada por un motor eléctrico, unida mediante un reductor, de potencia máxima de 7.500 kW.
- Una bomba de succión de inmersión con protección simple accionada mediante un motor eléctrico de potencia máxima de 3.400 kW a una velocidad nominal de 280 rpm.

La draga está equipada con tuberías de succión de 1.200 mm de diámetro interno, diseñadas para dragar a una profundidad de 32,5 m (regulable a 52 y 71 m) por debajo de la línea de flotación con la tolva vacía, y con ángulos máximos de 50° o 55° respectivamente entre la tubería de succión y la línea base.

La cabeza de la tubería está equipada con un visor ajustable y un compensador de oleaje, que se ajusta al final del brazo de succión. Este compensador de oleaje permite que la cabeza de la tubería se mueva unos 6 m con respecto al buque.

La tubería de succión se iza mediante tres pórticos situados en la cabeza de la tubería, en el empalme intermedio del cardán y en el soporte giratorio de la conexión entre el brazo y el casco del buque.

- Jetwater system for diluting the hopper load to facilitate unloading
- Instrumentation for dredge control

Dredge pumps

Dredge pumping set consists on two (2) pumps, manufactured by IHC:

- One (1) shore discharge dredge pump double walled type driven by an electric motor via gearbox. Max. power rating: 7.500 kW.
- One (1) submerged dredge pump single walled type driven by an electric motor. Max. power rating 3.400 kW at a nominal speed of 280 rpm.

Suction pipe

The dredger is equipped with one (1) suction pipe of a 1200 mm internal diameter, dimensioned for dredging at a depth of 32.5 m (adjustable to 52 and 71 m) under the waterline with the hopper empty, and with a 50° or 55° respectively maximum angles between the suction pipe and the baseline.

A draghead of a 1200 mm bore, with an adjustable visor and a swell compensator, is fitted to the end of the suction arm.

This swell compensator allows a movement of the draghead of 6 m with respect to the vessel.

The suction pipe is hoisted by three (3) gantries placed at the draghead, at the intermediate cardan joint and at the trunnion connection of the arm to the hull.

Each gantry is provided with an hydraulically-driven winch with the following nominal pulls: 1005 kN in the draghead, 960 kN in the intermediate for a nominal hauling speed of the suction pipe of 8 m/min.

Draghead winch is arranged for single part hoisting, trunnion and intermediate winches for double part hoisting.

Hopper, loading and unloading

The hopper form is designed for optimal settlement and discharge of the spoil both through the bottom doors and through the bow. Two vertically adjustable overflow pipes are installed, one forward and one aft.

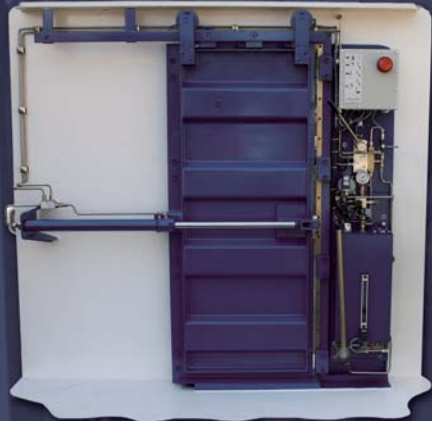




Access in Motion

Watertight Doors

Hydraulic / Electric



Schoenrock Hydraulik Marine Systems GmbH
Hasselbinnen 11 · D-22869 Schenefeld · Germany
Tel.: 00 49 40 866 438 0
Mail: info@schoenrock-hydraulik.com

Representation for Spain:
Javier López-Alonso
Tel. / Fax: 00 34 91 383 15 77
Mail: javlopez1@telefonica.net

www.schoenrock-hydraulik.com



Deck Machinery
Compressors
Steering Gears
World-wide Service

HATLAPA

MARINE EQUIPMENT

HATLAPA

Uetersener Maschinenfabrik GmbH & Co. KG

info@hatlapa.de
www.hatlapa.de

España: Javier López-Alonso
Tel. y Fax: 91 383 15 77



MAQUETAS GRUPO MODEL

- NAVALES
- INDUSTRIALES
- INGENIERÍAS
- PROTOTIPOS
- AERONÁUTICA
- EDIFICACIONES
- ENERGÍAS RENOVABLES
- MODELOS DE ENSAYO



SISTEMA CONSTRUCTIVO INFORMATIZADO.
CORTE CAD-CAM, LÁSER, FRESADO 3D,
PROTOTIPADO RÁPIDO

TALLERES EN MADRID
Web: www.grupomodel.com
Tfno.: 949 277 393



TALLERES EN BILBAO
Web: www.grupomodel.com
Tfno.: 902 120 213

Cada pórtico está equipado con un cabestrante hidráulico con un tiro nominal de 1.005 kN en la cabeza, 960 kN en la zona intermedia para una velocidad de avance nominal mientras succiona a 8 m/min. El cabestrante situado en la cabeza de la tubería iza la parte simple, las muñequillas y los cabestrantes intermedios se emplean para izar la parte doble.

Como ya se ha venido comentando anteriormente, esta draga está diseñada para optimizar las labores de descarga y disposición de los productos de dragado a través de las compuertas dispuestas en la parte inferior del casco del buque o mediante dos tuberías situadas cada una en proa y en popa.

La descarga se realiza a través de las compuertas dobles distribuidas a lo largo de crujía en la parte inferior del casco del buque directamente al lecho marino. Cuando la profundidad no es suficiente para descargarlos mediante las compuertas, la descarga se realiza por los costados del buque, mediante dos tuberías situadas a cada costado en la zona de proa.

Para acelerar la descarga del material dragado, se ha instalado un sistema de tuberías con inyectores de agua a presión desde diferentes posiciones de la draga.

Dos grúas electrohidráulicas TTS/IZAR Manises se han instalado para reparaciones y sustituciones de la cabeza de la tolva y otros elementos que forman parte de la línea de succión, así como trabajos generales de reparación. Una de las grúas tiene una capacidad de izada de 45 t y un alcance máximo de 16 m. La otra tiene una capacidad de izada de 14 t y un alcance máximo de 22 m.

Sistema de propulsión

La draga está propulsada por dos motores diesel MAN B&W, tipo 12V32/40. De 5.760 kW de potencia a 750 rpm, de combustible pesado de viscosidad máxima de 390 cst a 50° C.

El motor principal de estribor controla:

- Una hélice de paso controlable de Wärtsilä mediante un acoplamiento flexible, un reductor Jahnel Kestermann con acoplamiento por embrague.
- Juego de bombas de inyección Nihhuis desde el extremo de proa del motor mediante una reductora con dos velocidades de disparo. Entre el motor y la reductora se ha instalado un acoplamiento flexible, entre la reductora y el equipo de bombeo se ha incorporado un engranaje dentado.
- Un generador accionado por medio de un PTO en la caja de engranajes de la propulsión.

Y el motor principal de babor acciona una hélice de paso controlable Wärtsilä mediante un acoplamiento flexible, una caja reductora Jahnel Kestermann con acoplamiento por embrague. Además, acciona un generador accionado por medio de un PTO en la caja de engranajes de la propulsión.

La planta eléctrica para la propulsión está formada por dos alternadores principales en el eje de 6.750 kVA de salida a 1.800 rpm, 6,6 kV y 60 Hz. Un generador auxiliar formado por un motor Caterpillar de 1.550 kW a 1.800 rpm, que acciona un alternador dimensionado para 1.050 kVA, 440 V, 60 Hz, y un generador de emergencia.

Automación

Imtech Marine & Industry, se ha adjudicado el contrato del dragado y la plataforma de automatización para el trasiego de los productos dragados de este buque. El concepto de automatización del buque es



Unloading through the bottom into shallow water. Two doors are arranged on the bottom of the hopper to unload the dredged material when there is not enough depth to unload through the ship-bottom doors as described above.

Fluidisation of dredged material. To speed up the unloading of dredged material, a piping system fitted with nozzles projects pressurised water from different positions on the hopper.

Two (2) TTS/IZAR Manises electro-hydraulic cranes are installed for repair and replacement of the dragheads and other elements that form part of the suction line, as well as repair work in general. One of the cranes has a 45 t hoisting capacity and a maximum reach of 16 m. The other has a 14 t hoisting capacity at a maximum reach of 22.

Propulsion and auxiliaries

The Filippo Brunelleschi dredger is powered by two (2) MAN B&W diesel engines, type 12V32/40, of an 5760 kW power output at 750 rpm, burning heavy fuel of a max. viscosity of 390 cst at 50°C.

SB main engine, driving:

- a Wärtsilä controllable pitch propeller via a flexible coupling, a Jahnel Kestermann reduction gearbox with clutch coupling
- a Nihhuis jet pumpset from the forward end of the engine via reduction gearbox with two outgoing speeds. Between engine and gear-



un avance nuevo en el sector de las dragas. El sistema aporta una plena integración del sistema de navegación DP/DT, alarma, monitorización y sistema de control y el sistema de control y automatización del proceso de dragado. La red de alta velocidad redundante no tiene ningún punto de fallo para asegurar la máxima fiabilidad y seguridad. Los múltiples puestos de trabajo optimizan la eficiencia de la tripulación y el sistema de operación.

La integración del radar, ECDIS, inspección PD/DT, estudio, AIS, VDR y funciones de autopiloto permiten planificar la ruta eficientemente y operaciones flexibles. La automatización plena del sistema de control de dragado muestra las operaciones en una pantalla táctil que está también integrado en la red de alta velocidad del buque. Además, el hardware de comunalidad en el sistema reduce los costes de reparación y simplifica las actuaciones de mantenimiento. Además, la descentralización del proceso de entradas/salidas se reduce la cantidad de cable eléctrico a bordo y contribuye a minimizar los costes de los ciclos de vida.

Otros equipos

La empresa alemana Schoenrock Hydraulik ha suministrado para este buque los siguientes equipos:

Siete puertas de corredera de accionamiento electrohidráulico estancas al agua de 1.900 mm x 800 mm, repartidas en diferentes cubiertas.

Su accionamiento a pie de puerta, puede ser manual desde ambos lados del mamparo accionando una palanca de una electroválvula de mando que da paso de aceite al cilindro o desde el puente de mando de por control remoto. Si no hubiese abastecimiento de corriente, existe además una bomba manual que se puede accionar desde ambos lados de la puerta.

El sistema de comunicaciones interiores de Zenitel, ha sido suministrado por Divón y Eurodivón. Está formado por:

- Una central telefónica ACM con capacidad para 48 líneas, analógicas ó digitales, y conexión con: sistema PA de Avisos y Entretenimiento, sistema de telefonía inalámbrica DECT, y cuatro líneas exteriores de telefonía GSM.
- Un sistema de teléfonos autogenerados.
- Telefonía inalámbrica DECT 1800 formada por veintinueve (29) estaciones retransmisoras distribuidas por todo el barco.
- Sistema PA, formado por cuatro amplificadores VPA de 240 W, y 116 altavoces distribuidos en cuatro zonas: Habitación, Pasillos y Zonas Comunes, Cubiertas exteriores y Maquinaria.

Las antenas de recepción de señal AM/FM/TV, vía satélite, conectada a la red de distribución integrada de a bordo, son de Naval Electronics: Mark 22 CA y Navsat 120 SL.

Las luces de navegación y de dragado son de Almar y los paneles de control de las mismas de Desing 3. Los proyectores de búsqueda y salvamento son de Xenon, XS-500, de NORSELIGHT, incluyendo el control remoto, para las cuatro unidades.

Además sobre la cubierta de cierre del buque van instaladas dos (2) estaciones de emergencia para el accionamiento manual de las puertas. Las puertas van equipadas con lámpara de luz intermitente de advertencia de cierre o apertura de la puerta, así como de una alarma acústica.

En el puente de mando del buque va instalado un mímico de control para el control remoto de las puertas con indicación del estado de las siete puertas.

box a flexible coupling, between gearbox and pump set a tooth coupling are fitted
 - a generator driven by means of a PTO on propulsion gearbox

PB main diesel engine, driving:

- a Wärtsila controllable pitch propeller via flexible coupling, a Jahnle Kestermann reduction gearbox with clutch coupling
 - a generator driven by means of a PTO on propulsion gearbox

The electric propulsion plant is formed by two main shaft alternators of a 6750 kVA output at 1800 rpm, 6,6 kV and 60 Hz. An auxiliary generator set formed by a Caterpillar engine of a rating of 1550 kW at 1800 rpm, drives an alternator rated at 1050kVA, 440 V, 60 Hz, and an emergency generation set.

Automation

Imtech Marine & Industry, was awarded the contract for the dredging and platform automation of the trailing suction hopper dredger Filippo Brunelleschi. The automation concept for the vessel is a large step forward in the dredging world. The system provides full integration of the navigation-DP/DT system, the alarm, monitoring and control system and the dredging control and automation system. The redundant high speed network has no single point of failure to ensure maximum reliability and safety. Multi-function workstations optimise crew efficiency and system operation.

Integration of Radar, ECDIS, DP/DT survey, Conning, AIS, VDR and Autopilot functions allows efficient route planning and flexible operation. The fully automated dredging control system featuring touch-screen operation is also integrated in the ship's speed network. Furthermore, hardware commonality in the system reduces the spare parts investment and simplifies maintenance activities. In addition, decentralised Input/Output processing reduces the amount of electrical cable on the ships and contributes to minimising life-cycle costs.



SP

**CONSULTORES
Y SERVICIOS**



Visor de proa



Acceso de proa



Acceso de popa



Cardeck Móvil



Tapas Portacontenedores



Central Hidráulica

Primer suministrador español de equipos RO-RO y tapas de escotillas

Servicio post-venta en todos los puertos españoles

Estaciones post-venta en el Mediterráneo, Mar del Norte, Reino Unido, Singapur y USA

SP CONSULTORES Y SERVICIOS, S.L.

Avda. San Francisco Javier, 9 - Edificio Sevilla 2, Planta 8, Módulo 3

41018 SEVILLA - Tel. 95 492 18 96 - Fax 95 492 16 68

E-Mail: sp@spconsulto.com - www.spconsulto.com

Certificado ISO 9001 por

ENQi

HITOS 2008 Y CARTERA DE PEDIDOS 2009 DE NAVANTIA

Durante el mes de enero y de mayo de 2008 en las instalaciones de Puerto Real de Navantia se llevaron a cabo las entregas del segundo y tercero de los tres cascos que se contrataron para ser construidos allí, siendo este centro de trabajo el único que entonces podía asumir obras civiles según el plan de reconversión acordado por la UE y los sindicatos en 2004. Estos cascos posteriormente fueron trasladados a la Factoría Vulcano. Se trata de buques quimiqueros de doble casco que tienen 176 m de eslora, 28 m de manga y 14 m de puntal, catalogados como rompehielos del tipo ICE3 para un armador Ruso. Cada una de estas tres obras ha supuesto una carga de trabajo sumando los cascos de los tres quimiqueros de 370.000 horas.

También en el centro de San Fernando de Navantia en el primer mes del año 2008 se entregó la última de las 12 lanchas de desembarco LCM-1E para la Armada Española. Además, Navantia, también durante este mes de enero, Navantia Cartagena realizó las pruebas de mar del primer submarino de la clase Scorpene para la Marina de Malasia, un sumergible de 1.740 toneladas de desplazamiento capaz de alcanzar una velocidad de 20,5 nudos en la fase de inmersión. Además se llevaron a cabo las pruebas de mar del submarino S-74, de la clase Tramontana, tras las labores de reparación llevadas a cabo. Se trata de unos submarinos de la Armada Española de 67,7 m de eslora, 6,4 m de manga y 6,4 m de calado.

Durante el mes de marzo, Navantia Fene-Ferrol botó el LHD *Juan Carlos* para la Armada Española y puso la quilla de la quinta fragata de la serie F-3120 construida para la Real Marina Noruega, la F-314 *Thor Heyerdahl*, de 143 m de eslora, 16 m de manga y más de 5.000 toneladas de desplazamiento a plena carga. En el mes de abril se entregó también en estas instalaciones la F-312 *Otto Sverdrup*, la tercera para la Real Armada Noruega de 123,25 m de eslora, 16,80 m de manga máxima, 9,50 m de puntal a la cubierta principal, 4,9 m de calado de diseño y 5.130 t de desplazamiento a plena carga.

En las instalaciones de San Fernando- Puerto Real durante el mes de mayo y de octubre se pusieron respectivamente la quilla del primer y segundo Ro-Ro que construyen para Acciona Transmediterránea. Estos buques se han diseñado para agilizar el transporte de carga rodada, dentro del concepto de Autopistas del Mar, que alcanzarán una velocidad de servicio de 26 nudos permitiéndoles hacer dos rotacio-



nes semanales en rutas entre 700 y 800 millas náuticas o alternatively una rotación semanal en rutas de 1.500 millas. Son los mayores buques de carga rodada de Alta Velocidad que se están construyendo en la actualidad, con gran capacidad de maniobra por sus propulsores laterales y timones articulados. Tienen 209 m de eslora, 26,5 m de manga y 7 m de calado, 9,60 m de puntal y 9.325 tpm. Disponen de una capacidad para 210 plataformas de 31 toneladas y 50 contenedores a doble altura.

Durante el mes de mayo, en las instalaciones de Cartagena se iniciaron los trabajos de modernización del cazaminas *Turia* de la Armada Española.

En julio, se botó en las instalaciones de Puerto Real, el buque de aprovisionamiento de Combate (BAC) *Cantabria*, para la Armada Española. El concepto y diseño se derivó del BAC *Patiño*, en servicio, introduciendo mejoras deducidas de la experiencia y adaptación a las últimas normativas sobre seguridad medioambiental marítima, incluyendo un doble casco de 1,5 m en las zonas de tanques de combustible y adyacentes, que aseguran, al menos, dos mamparos en cualquier condición entre tanque y espacio exterior. El buque con capacidad de suministro de combustible, agua, sólidos, repuestos y munición, distribuida en 10 tanques para 8.200 m³ de combustible y 160 m³ de agua potable. Podrá apoyar a agrupaciones aeronavales, anfibas o mixtas de gran entidad, incluida una unidad aérea embarcada de 12 aviones y 23 helicópteros y un batallón de desembarco, durante 20 días en tránsito y 30 operando en zona. Tendrá capacidad de intervención en cualquier mar, a excepción de aguas polares, incluidas las operaciones de aprovisionamiento verticales mediante helicóptero en mares de hasta fuerza 5. La planta propulsora está formada por dos motores diesel de 11.000 kW cada uno acoplados a un solo eje con hélice de paso variable, así como de medios auxiliares de maniobra de empuje transversal a proa y popa, sistemas auxiliares redundantes, modalidad de propulsión en emergencia y control de propulsión automatizado independiente del sistema integrado de control de plataforma.

Durante el mes de septiembre, en San Fernando – Puerto Real se puso la quilla del primer Patrullero Oceánico para la Vigilancia de la Zona Económica Exclusiva (POVZEE) para la Armada de Venezuela y el corte de chapa del segundo POVZEE se inició el pasado mes de diciembre. En cuanto a sus características, estos patrulleros poseen 98,9 m de eslora máxima, 13,6 m de manga máxima, 7,2 m de puntal a la cubierta principal y 2.419 toneladas de desplazamiento. En las instalaciones de Fene-Ferrol durante este mes de septiembre en los



Astilleros Fene-Ferrol se inició el corte de chapa del primer LHD *Canberra* para la Armada Australiana.

Además, durante el mes de octubre se inició el corte de chapa del nuevo buque de acción marítima para la Armada Española en las instalaciones de Navantia en San Fernando – Puerto Real y la botadura del primer patrullero de vigilancia litoral (BVL) para la Armada Venezolana. También durante este mes en las instalaciones de Cartagena se llevó a cabo la flotadura del segundo submarino clase Scorpene para la Marina de Malasia.

En lo que se refiere a la cartera de pedidos del 2009, el astillero Fene-Ferrol tiene encargadas las fragatas F-313, F-314 y F-315 para la Marina Noruega cuyas entregas están previstas para septiembre de este año, marzo de 2010 y julio de 2012 respectivamente. El LHD se entregará el último mes del presente año para la Armada Española, y los dos LHD para la Marina Australiana en 2014 y 2015. Navantia además se consolidó como suministrador de los equipos principales del programa AWD de destructores para la Armada australiana, con los contratos conseguidos de tres de estos diseños cuya entrega está prevista para 2014, 2016 y 2017.

Cartagena mientras tanto, tiene en su cartera de pedidos los submarinos clase Scorpene para las Marinas de Malasia e India y los submarinos S-80 para la Armada Española estando previstas las entregas de estos último entre el 2013 y el 2015.

Por último, Navantia San Fernando – Puerto Real, tiene previsto entregar en septiembre de 2009 el BAC para la Marina Española y la primera BVL para la Marina Venezolana.

El segundo BVL para la Marina Venezolana está previsto su entrega en enero de 2010 y el tercer BVL en abril de 2010. El cuarto BVL está previsto que se entregue en noviembre de 2011 a la Armada Venezolana. Las cuatro PVZEE para la Marina de Venezuela se entregarán en los meses de mayo y septiembre de 2010 y los meses de febrero y julio de 2011 las otras dos restantes. Entre los meses de julio de 2010 hasta agosto de 2011 entregarán a la Armada Española los cuatro primeros BAM de los diez previstos para sustituir en su totalidad a los patrulleros ligeros con que cuenta la Armada en la actualidad.

Y finalmente, en septiembre y diciembre se esperan entregar los dos Ro-Ro para Acciona Transmediterránea comentados anteriormente.

BARCOS RAPIDOS, DE BAJO CONSUMO, SEGUROS Y RESISTENTES

SERVICIO DE BOMBEROS

PORTUARIOS

BARCOS DE PASAJE

BARCOS DEPORTIVOS

Diseño, Tecnología, Innovación, Compromiso

ASTILLEROS MOGGARO
Especializados en el diseño y construcción de embarcaciones en aluminio

Polígono Ind. Nicomedes García, C/Sauce, 13. 40140 Valverde del Majano. www.moggaro.com info@moggaro.com Tel: +34 91 631 86 99 Fax: +34 91 603 14 85

BUQUE DE PASAJE MOGGARO 1390

El astillero español Moggaro Aluminium Yachts ha culminado recientemente la construcción de la segunda unidad del modelo Moggaro 1390, un barco de aluminio para pasaje, que se despachará en Lista 2ª Clase H y que va a operar en el puerto de Barcelona.

Esta nueva unidad presenta novedades en el diseño, en lo referente a la zona de cabina del patrón y la disposición de los asientos de los pasajeros.

Está previsto que el barco se despache para transportar un mínimo de 40 pasajeros + 2 de tripulación.

La disposición general de barco presenta un casco de planeo, de eslora total 14,27 m, y manga 4,00 m, construido en aluminio naval AL5083, con pantoques vivos, con patronera a popa, compuesta de un arco radar con diseño aerodinámico, que le confiere un aspecto muy deportivo, podríamos decir que "racing" al barco. El peso total de la embarcación en rosca es de 8,2 t, y a carga máxima está en torno a los 11,8 ton. Está equipado con 2 motores Volvo Aquamatic (colas) D6 330 CV. Lleva dos tanques de combustible de 350 l cada uno, un tanque de agua dulce de 170 l, y un tanque de aguas grises de 390 l.

Características técnicas

Eslora total	14,27 m
Manga	4 m
Puntal	1,71 m
Calado	0,50 m
Peso en rosca	8,2 t
Tripulación	2 personas
Capacidad pasaje	40 personas
Potencia motores principales	2 x 330 CV
Capacidad tanques de combustible	2 x 350 l
Capacidad tanque agua dulce	170 l
Capacidad tanque aguas grises	390 l

Tiene un WC con inodoro y lavabo. Dentro del WC se encuentran las instalaciones de extinción de incendios, con una botella de gas FE13 de 26 kg para extinción de incendios, y un grupo auxiliar con motor diesel para achique de emergencia y contra incendios. El barco cuenta con detectores de humos en la cámara de máquinas y combustibles conectados a una central de alarmas y sensores de nivel en las senti-



nas. Dispone asimismo de dos balsas salvavidas SOLAS para 50 plazas cada una, que están ubicadas en la plataforma de popa de la embarcación. Asimismo, cuenta con una nevera delante de la consola del patrón.

Las prestaciones de velocidad y consumos son admirables, gracias a las ventajas que presenta el aluminio para este tipo de usos. El barco puede considerarse ligero en base a sus dimensiones. Esto permite que a máxima velocidad, y en vacío, la velocidad máxima ronda los 38-40 nudos (dependiendo del dimensionamiento de las hélices), y a carga máxima la velocidad máxima es de 25 nudos. Esto permite que el barco pueda navegar a una cómoda y muy apreciable velocidad de 19 nudos en torno a un 65-70 % de la potencia, lo que supone un consumo de combustible muy bajo en comparación con otras embarcaciones similares construidas en fibra. El consumo probado por el astillero con su primera unidad Moggaro 1390, que lleva operando en Zumaya desde 2007, es de 35 L/H por motor, a una velocidad de crucero de 19 nudos con el barco a carga máxima.

Otra de las particularidades que presenta este nuevo modelo, es el diseño de los asientos, distribuidos en filas de 3 plazas individuales, colocadas a ambos lados de la cubierta con un pasillo central. Los asientos son abatibles, de manera que cuando el barco va alcanzando velocidad, permite al pasajero navegar de pie, utilizando el propio asiento como apoyo de las lumbares. Este diseño ha sido realizado en colaboración del armador y a petición expresa del mismo.

El barco es propiedad de Voyages Orsom, empresa de charters náuticos que opera en el Puerto de Barcelona. Esta empresa ya cuenta con un catamarán de 20 m de eslora, pero han optado por la adquisición de esta nueva embarcación con el fin de abrir una nueva línea de negocio, ofreciendo un barco de diseño deportivo y con una navegación más rápida que la convencional, esperando transmitir a los pasajeros unas sensaciones nunca antes vividas en un barco de pasaje.

Moggaro Aluminium Yachts es un astillero especializado en la construcción de embarcaciones de aluminio. Creado en 2004, cuenta con más de 17 modelos diferentes de embarcaciones, con más de 65 unidades vendidas, de las cuales varias se han exportado a otros países (Italia, Portugal, Azores). El Moggaro 1390 es el modelo más grande que hasta el momento ha construido este astillero, que admite realizar en cierta medida adaptaciones de los diseños al uso requerido por el cliente. Actualmente el astillero culmina la fabricación de una nueva unidad que será entregada en Azores para una empresa de actividades turísticas.

A LA VANGUARDIA EN
INNOVACIÓN
TECNOLÓGICA



FORAN

Sistema Integrado CAD/CAM/CAE para Construcción Naval

Ingeniería y Sistemas

Donde unos ven necesidades, nosotros vemos soluciones

www.foran.es



Calidad, Fiabilidad, Servicio ...



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

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

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

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

MacGREGOR

ACTIVIDAD CONSTRUCTORA DEL ASTILLERO NODOSA EN LOS ÚLTIMOS MESES

La actividad del Grupo Nodosa a lo largo de estos últimos meses en lo que respecta a la construcción naval, ha estado muy centrada en la fabricación para terceros de una manera muy notoria.

El capítulo más importante se lo ha llevado todo el trabajo realizado en la fabricación de casco, superestructura y armamento de diferentes buques para el astillero Factoría Naval de Marín. Destacan por encima de los demás, los siguientes:

- Fabricación de casco y superestructura del remolcador *Jorge S.*, de 25,36 m de eslora total.
- Fabricación de casco y superestructura del remolcador *Pedro S.*, de 25,36 m de eslora total, gemelo del anterior.
- Fabricación del casco en acero de alta resistencia AH36, superestructura en aluminio y armamento de un megayate de 40 m de eslora.
- Fabricación del casco en acero de alta resistencia AH36, superestructura en aluminio y armamento de un megayate de 60 m de eslora.
- Fabricación del casco, la superestructura y el armamento de los buques gemelos tipo supply (I) y (II) (*standby vessel, x-bow 123*), de 80 m de eslora total.
- Fabricación del casco, la superestructura y el armamento de una goleta de 135,7 m de eslora total. Se trata de la más grande del mundo en su campo actualmente.

Además de todo lo anterior, cabe destacar también los trabajos de soldadura de aluminio realizados en el astillero Vulkan Shipyard, en Puerto Sagunto, Valencia, en la transformación de un megayate deportivo, o los distintos trabajos de armamento y tubería que actualmente se están llevando a cabo en el Astillero Construcciones Navales P. Freire, en Vigo.

Por otra parte, y como construcción propia, el Astillero Nodosa ha iniciado recientemente la construcción de un nuevo buque Auxiliar de Acuicultura. Se trata de un buque polivalente, válido para las labores propias del cultivo y explotación del mejillón, pero también para la producción de la ostra o el rodaballo, entre otros. Precisamente la versatilidad del buque fue una de las condiciones básicas a la hora de poner en marcha este nuevo proyecto, de manera que lo que era el mayor requerimiento por parte de los armadores se ha convertido a la postre en su característica principal. Por otro lado, este nuevo encargo al Astillero no hace más que confirmar una vez más su gran vocación naval en este campo, tan tradicional, histórico y cercano para él.

El buque faenará fundamentalmente en la Ría de Arosa y será construido íntegramente en acero naval, que frente a la fibra plantea mayor robustez y posibilidades de ampliación o transformación para el futuro, y acero inoxidable, sobre todo en el puente de gobierno, toldilla, amuradas, accesos y elementos de amarre y fondeo, lo que redundará en su estética, durabilidad y mantenimiento.

Las dimensiones principales del buque son:

Eslora total	22,10 m
Eslora reglamentaria	19,20 m
Eslora entre perpendiculares	17,70 m
Manga de trazado	7 m
Puntal de trazado	2,40 m



Con todo, es de destacar también el incremento de la capacidad productiva del astillero gracias a la construcción de unas naves nuevas en el muelle de reparaciones de Marín, que amplían en unos 1.500 m² más la superficie destinada a armamento, fabricación de bloques, volteo, etc.

El Grupo Nodosa, está especializado en el sector naval y la calderería industrial. Su actividad naval, casi exclusivamente centrada en los buques de casco metálico, es el diseño, la construcción, transformación, reparación y mantenimiento de buques, en grada o a flote, de producción propia o para terceros. Su actividad industrial abarca sectores tan tradicionales como el granitero, el maderero o el químico, y tan vanguardistas como puedan ser el eólico o el aeronáutico.

El diseño, construcción y reparación de pesqueros o auxiliares de acuicultura como es el caso anterior, ha sido y es uno de los mercados básicos y naturales de la empresa, tanto para barcos de altura como de baja, si bien en los últimos años se ha posicionado también en el mercado de los remolcadores y dragas con varias unidades construidas, así como diversos tipos de buques de asistencia o suministro diverso, teniendo en su haber un total de más de 200 unidades surcando los mares de medio mundo.

ZAMAKONA



Pasaia

Reparación y Transformación de Buques



BILBAO - SAN SEBASTIAN (PASAIA) - ISLAS CANARIAS

Bordalaborda s/n - P.O.Box: 108 - 20110 PASAJES - Guipúzkoa (Spain) Tlf. (+34) 943 344 100 - Fax:(+34) 943 515 296 www.astilleroszamakona.com

Barcelona



the best in the Med
for ship repairs

UNIÓN NAVAL BARCELONA
offers modern installations:

GRAVING DOCK

215 x 35 m

FLOATING DOCK

120 x 19 m

LARGE BERTHING FACILITIES

2 x 250 m each

CRANES

Up to 50 tons

FULLY EQUIPPED WORKSHOPS

"FLYING SQUADS"

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



BOLUDA
SHIPYARDS

UNIÓN NAVAL BARCELONA

CATAMARÁN DE CYP-SA-CARINOX PARA EL PUERTO AUTÓNOMO DE NOUADHIBOU

Se trata de una embarcación del tipo catamarán de 16 m de eslora, especialmente concebido para el mantenimiento de boyas de señalización, para la recogida de residuos sólidos flotantes y derivados de hidrocarburos, con una tripulación máxima de 6 personas. El armador es el Puerto Autónomo de Nouadhibou, Mauritania.

El casco y la superestructura están contruidos en acero. La embarcación dispone de los medios adecuados para realizar el mantenimiento de las boyas de señalización y para recoger residuos sólidos flotantes y derivados de hidrocarburos. Es un catamarán con la proa lanzada, y con popa de cada casco de espejo. La embarcación tiene una cubierta sobre la que está situada la cabina y los equipos necesarios para los trabajos a realizar.

Las cámaras de máquinas están instaladas en la parte de popa de cada casco. La propulsión se realiza mediante dos motores diesel semirrápidos unidos a través de una reductora las líneas de ejes y a las hélices, que están diseñadas especialmente para absorber la máxima potencia.

Para la producción de energía eléctrica se ha instalado un alternador acoplado a cada motor propulsor. La embarcación se ha construido (estructura y equipos) para minimizar el ruido y las vibraciones, que pueden crear incomodidades en la tripulación e ineficacia de los equipos.

La potencia de cada motor es de 225 BHP lo que permite una velocidad en pruebas, con los motores desarrollando la máxima potencia, no inferior a 14 nudos, según proyecto. La velocidad en condiciones medias de servicio, con 1,27 m de calado, no es inferior a 12 nudos.

La autonomía estará calculada para una permanencia en el mar durante 20 horas a la máxima potencia. Aunque para la operación normal de la embarcación en navegación y en trabajos de lucha contra la contaminación solo son necesarios dos tripulantes, la embarcación estará preparada para llevar hasta 6 personas.

Las formas se han diseñado para conseguir un rendimiento óptimo y condiciones marineras para el calado de proyecto de 1,27 m, con una proa lanzada y popa de espejo.

Clasificación y certificados

La embarcación y todo su equipo se ha construido bajo las normas de la Sociedad de Clasificación Bureau Veritas. La embarcación se Registrará en la República Islámica de Mauritania.

Dimensiones Principales

Eslora total.	16,00 m
Eslora entre perpendiculares	14,10 m
Manga de trazado	6,00 m
Puntal a la cubierta principal	2,37 m
Calado de proyecto	1,27 m
Capacidad de combustible	2.000 l
Velocidad máxima	14,00 nudos
Velocidad de explotación	12,00 nudos
Peso Muerto	4.600 kg
Registro Bruto	34 t



La embarcación cumple, además, con los siguientes Reglamentos:

- Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar (SEVIMAR 1978/1981).
- Convenio Internacional de Radio – Telecomunicaciones.
- Convenio Internacional sobre Líneas de Carga.
- Reglamento Internacional para la Prevención de Abordajes en Alta Mar.
- Convenio de arqueo aplicable.

Los certificados estatutarios los ha delegado la bandera en el Bureau Veritas.

Generalidades

La embarcación se ha construido en acero ST 52. La cubierta principal es la considerada como cubierta de francobordo. El proyecto de la estructura del casco será realizado para un calado máximo de 1,4 m.

La estructura de los cascos es transversal y de acuerdo a las exigencias de la Sociedad de Clasificación para este tipo de embarcaciones. Los cascos son totalmente soldados.

El forro exterior está soldado en su totalidad y tiene estructura transversal.

La cubierta es soldada con una estructura transversal. Los refuerzos de la cubierta van soldados directamente a los refuerzos del forro.

La caseta es de acero completamente soldada y reforzada, con estructura transversal. Es estanca al agua. Se ha puesto una especial atención a las soldaduras, etc. con el fin de obtener superficies lisas y sin deformaciones.

Los polines para los propulsores son de construcción soldada, dispuestos como partes integrantes de la estructura principal de la embarcación a través de sus interconexiones con la estructura. Se han evitado discontinuidades bruscas en los extremos de las estructuras de los polines.

Los escapes de los motores propulsores están dotados de escapes húmedos por la popa. Los tubos de escape llevan un cuello de cisne para evitar eventuales entradas de agua.



Protección del casco

El buque se ha pintado siguiendo un esquema típico de HEMPEL.

El conjunto de la obra viva y de los apéndices se protegen mediante ánodos de sacrificio.

Las escotillas de acceso al pañol de proa y cámara de máquinas son de acero con tapas también de acero.

La cubierta es libre, a excepción de la maquinaria específicamente instalada, de forma que pueda servir de plataforma de trabajo.

La embarcación dispone de una grúa hidráulica para la colocación y recuperación de sistemas de las boyas o grandes residuos flotantes, con una capacidad de elevación de 11 mt.

Gobierno y servo

El gobierno de la embarcación se realiza por medio de dos timones con accionamiento electrohidráulico.

Equipo electrónico de navegación

El equipo electrónico y de navegación está formado por:

- Un radar de 4 kW con monitor color de 10,4" y antena cerrada.
- Un emisor/receptor de VHF de 25 W.
- Un compás magnético.
- Un piloto automático.
- Un GPS plotter.
- Una radiobaliza de localización EPIRB con frecuencia 406,025/121,5 MHz en contenedor de plástico.
- Un indicador de velocidad y distancia.
- Una sonda gráfica.
- Termómetro, barómetro e higrómetro.
- Indicador de timón.
- 2 radios portátiles VHF con cargador y batería de repuesto.

El equipo náutico está formado por:

- Un reloj marino en la caseta.
- Una mesa de cartas.
- Dos prismáticos de 7 x 50 en sus cajas instalados en el puente.

Habilitación

La habilitación está preparada para seis personas. La cabina está situada sobre la cubierta principal, en la zona central de la embarcación. Las puertas y mamparos están de acuerdo con las normas con-

traincendios y estanqueidad de la Sociedad de Clasificación y las Normas Internacionales aplicables.

Todas las partes móviles, accesorios de seguridad y estanqueidad de las puertas exteriores son de material inoxidable y provistas de engrasadores.

Los cristales de las ventanas son templados, inastillables y de espesor de acuerdo con las Normas del Bureau Veritas..

Todos los espacios de la habilitación están aislados y recubiertos de una capa de contrachapado marino con un acabado exterior en Formica o similar. El piso de todos los compartimentos sobre la cubierta de intemperie está formado por una capa de pasta niveladora sobre la que se coloca un piso de goma antideslizante. Las escaleras son de acero con los peldaños recubiertos de goma antideslizante.

La ventilación es natural, a través de puertas y ventanas practicables y dispone de un equipo de aire acondicionado para el puente de gobierno. Mientras que la cámara de máquinas dispone de un sistema de impulsión de aire mediante dos ventiladores de 24 V.

Las entradas de aire estarán dotadas de laberintos para evitar la entrada de agua en caso de mal tiempo.

Cámara de máquinas

La propulsión se efectúa mediante dos motores diesel semirápidos, de la marca Perkins, modelo M-225Ti, de 225 BHP a 2.500 rpm. Los motores accionan dos líneas de ejes y dos hélices a través de dos reductoras ZF.

Los motores tienen refrigeración indirecta por agua dulce refrigerada por agua salada en un intercambiador de calor. Disponen de arranque eléctrico y un alternador para carga de las baterías.

La embarcación dispone de una bomba destinada al servicio contra incendios en cada casco, accionadas por los motores propulsores a través de un embrague eléctrico. Estas bombas tienen una válvula de tres vías en la aspiración, para poder utilizarse como bomba de achique en caso necesario a través de un colector de achique.

Independientemente de la bomba anterior se dispone de una moto-bomba portátil, una bomba de achique manual y ocho bombas de achique eléctricas automáticas en la zona de proa y popa de las cámaras de máquinas y en los pañoles.

Las tomas de mar llevan válvulas de bola, de acero inoxidable AISI 316. Las válvulas de descarga están situadas sobre la línea de flotación, para facilitar su desmontaje y mantenimiento a flote. Todas las válvulas del sistema de achique son de bola de acero inoxidable AISI 316, así como las del sistema de combustible son de acero inoxidable AISI 316.

Las tuberías de aspiración de agua salada son de acero, sin soldadura, galvanizadas en caliente una vez terminada la construcción.

En el sistema de combustible se utiliza tubería de cobre. Mientras que en el sistema hidráulico se ha utilizado tubería de acero inoxidable. El sistema de agua salada de refrigeración tiene la tubería de acero sin soldadura galvanizada en caliente y los sistemas de sentina llevan tuberías de acero sin soldadura galvanizada en caliente.

Instalación eléctrica.

El barco dispone de un cuadro principal y dos cuadros auxiliares: un cuadro eléctrico de 24 V para los sistemas de emergencia, un cuadro general de 24 V y un cuadro de 24 V para las luces de navegación.

El cuadro principal incorpora un sistema de conexión a tierra mediante cables fijos de 30 A, que entran al cuadro situado en cámara de máquinas, donde se encontrarán las conexiones a tierra y sus controles. El sistema de conexión a tierra dispone de unos seccionadores instalados en la cámara de máquinas.

Los sistemas de control de la maquinaria son de 24 V CC, con una conexión directa a una fuente de energía rectificada. Todos los controles y operaciones de control asociadas van conectados a las baterías de 24 V, para que se les proporcione una alimentación sin interrupción.

Se han colocado cuadros reagrupados en cajas metálicas, así como cuadros de distribución en toda la embarcación para reducir el número de cables.

Se ha instalado un grupo de baterías de 110 Ah para los sistemas de emergencia, dos grupos de baterías de 110 Ah para el arranque de los motores propulsores y un grupo de baterías de 110 Ah para servicio. Además se dispone de dos cargadores de baterías de 30 A alimentados por la toma de tierra y por un generador de 9 Kw que únicamente se utiliza para este servicio y para accionar el aire acondicionado.

Iluminación

Sobre la cabina se instalará un proyector halógeno de 250 W para trabajos nocturnos en cubierta. El proyector tendrá un mando remoto situado en el puente de gobierno.

La embarcación dispone de luces de navegación y señalización, con alimentación a partir de baterías de 24 V.

El compás magnético posee iluminación en el puente. El interruptor de la luz de 24 V está situado en la consola de control y tiene regulación de intensidad.

Se ha instalado una lámpara de pantógrafo ajustable con interruptor y regulador de intensidad.

Equipo de extinción de incendios y salvamento

La embarcación tiene un sistema fijo de extinción de incendios por CO₂ para las cámaras de máquinas. La cabina dispone de dos extintores portátiles de CO₂ de 6 kg.

Se ha instalado una balsa salvavidas homologada para una capacidad máxima de 6 personas, así como 6 chalecos salvavidas homologados y dos aros salvavidas con luz de encendido automático y rabi-za de 21 m.

Sistema hidráulico

La embarcación dispone de una central hidráulica con una bomba accionada por el motor propulsor de estribor. La central tiene un depósito de aceite de 200 l sobre el que se sitúa el grupo de válvulas de control del sistema.

Sistema de recuperación de residuos flotantes

La recuperación de residuos flotantes se realizará mediante una pala de acero de 3 x 1 x 1 m aproximadamente, colocada entre los dos cascos en la zona de proa.

La posición de la pala se puede ajustar mediante brazos articulados accionados mediante un cilindro hidráulico de doble efecto. Los brazos están contruidos en acero y van soldados a un eje de acero que gira por la acción de un cilindro rotativo.



El cilindro rotativo permite el movimiento arriba/abajo de la pala, mientras que el cilindro de doble efecto controla el vaciado de la pala sobre el contenedor situado sobre cubierta. Todo el control de los cilindros se realiza desde el interior de la caseta.

Sistema para la recuperación de hidrocarburos

Sobre cubierta, a popa de la caseta, se encuentra la máquina destinada a la recuperación de hidrocarburos. Se trata de un sistema RO-MOP, modelo OM 140 H, que permite la recuperación hasta de 6 t/h de hidrocarburos.

El sistema tiene una unidad accionada por un motor hidráulico que mueve una mopa sin fin especial de 100 mm a través de dos poleas para echarla al agua a popa de la pala de recogida de residuos sólidos y recuperarla a popa, bajo la máquina para eliminar los hidrocarburos y volverla a utilizar. La mopa está hecha de unas fibras especiales a las que se adhiere el hidrocarburo y que repele el agua. Con una regulación correcta de la velocidad de la mopa se puede optimizar la capacidad de recuperación de hidrocarburos.

Grúa hidráulica para trabajos con las boyas

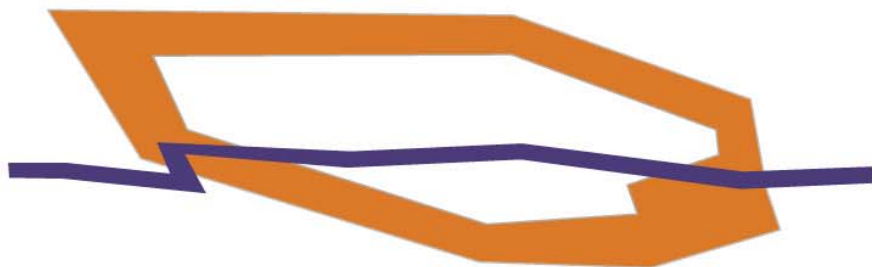
Sobre la cubierta se encuentra una grúa hidráulica con una capacidad de elevación de 11 mt. Esta grúa está prevista para trabajos de mantenimiento de las boyas, sea para cambiar los lastres, cambiar la cadena, recuperar el muerto, etc. La grúa puede trabajar tanto por el costado como a través del acceso que hay en la cubierta de popa.

Transporte

La embarcación ha sido transportada desde Torrejón de Ardoz (Madrid) hasta Vigo, para lo cual ha sido necesario utilizar la más alta tecnología tanto en la cabeza tractora (una Volvo 660 c.c.) como en el remolque (una noteboom cuatro líneas y giratoria); dotada de un dispositivo de GPS para que en cualquier momento se pueda saber la situación exacta del transporte.

La empresa que ha realizado el transporte (Transportes Arranque) dispone de una larga trayectoria dentro del transporte de mercancías especiales como puede ser el transporte del material necesario para el montaje de parques eólicos (tanto nacelle, palas, grúas, etc.), no sólo en transportes de eólicos sino también de otros materiales muy diversos como placas de hormigón, hierro, maquinaria, etc.

Las pruebas de mar se realizan en Vigo, para después transportar el buque por vía marítima desde Marín hasta Nouadhibou con transbordo en Las Palmas de Gran Canaria.



CYPSA
INGENIEROS NAVALES

García Barbón, 32

36201 Vigo

tel: +34 986 22 38 37 fax: +34 902 876 304

e-mail: info@cypsa.com.es

PROYECTO BÁSICO
PROYECTO DE DETALLE
DESARROLLO 3D
DIRECCION DE PROYECTO
CONSULTORIA

EMBARCACIONES DEPORTIVAS
EMBARCACIONES DE ALTA VELOCIDAD
YATES
BUQUES ESCUELA A VELA
BUQUES DE TRABAJO
EMBARCACIONES RECOGIDA DE RESIDUOS
(ECOSHIP)

CARINOX

CONSTRUCCIÓN NAVAL

Primavera 19 Torrejon de Ardoz Madrid 28850

Tel: +34 91 677 32 80 // 902 10 03 48 Fax: +34 91 677 32 36

WWW.CARINOX.COM

INGENIERÍA PETROQUIMICA
CONSTRUCCIÓN NAVAL
CORTE POR AGUA
MECANIZADO

REMOLCADORES SMBC MONTERREY Y SMBC TIJUANA

Actualmente, como parte de la cartera de pedidos de Unión Naval de Valencia, se encuentra la construcción de cuatro remolcadores construidos por Unión Naval Valencia, S.A., perteneciente a la división Boluda Shipyard de Boluda Corporación Marítima y cuyo armador será la empresa Mexicana Servicios Marítimos de Baja California (SMBC). Los remolcadores *SMBC Monterrey* y *SMBC Tijuana* ya fueron entregados, y los otros dos restantes, el *SMBC Mexicali* será entregado previsiblemente la tercera semana de junio y el restante el *SMBC Rosarito* serán entregados a mediados del mes de agosto en próximos meses. Todos los remolcadores pertenecen a la misma serie y a continuación se detallan sus características principales.

Generalidades

Estos remolcadores están equipados con propulsores acimutales, tipo Z-drive, accionados con diesel, que se encargarán de realizar labores de remolque portuario, escolta, recogida de residuos y contra incendios. Están equipados con una maquinilla de remolque cabestrante a proa destinado principalmente a trabajos de asistencia y remolque de buques. Un cabrestante a popa y un molinete a proa se han instalado a popa para labores secundarias de remolque, fondeo y amarre.

El casco, la superestructura y el puente están soldados a la estructura del casco. El puente de gobierno es de acero y el casco y la superestructura son de acero dulce soldado, ASTM Grade A-36.

Estos remolcadores están completamente equipados para la lucha contra incendios con un sistema Fi-Fi 1 estándar accionado eléctricamente, y son capaces de responder rápidamente para recoger vertidos y derrames.

Tienen una capacidad para albergar a 12 personas a bordo, 6 de tripulación y 6 de pasajeros.

Características técnicas

Eslora total	32 m
Manga de trazado	13,2 m
Calado de trazado	5,55 m
Calado máximo	5,68 m
Capacidad combustible	218 m ³
Capacidad de agua potable	26 m ³
Capacidad de agua de lastre	40 m ³
Potencia de tiro, a proa	75 t (mínimo)
Potencia de tiro, a popa	75 t (mínimo)
Tiro avante desarrollado en pruebas por los tres primeros remolcadores de la serie	83 t
Velocidad de avance a revoluciones máximas	13,5 nudos (mínimo)
Velocidad avante desarrollada en pruebas por los tres primeros remolcadores de la serie	14,1 nudos
Clasificación	American Bureau of Shipping or other IACS Member certification: + A1 Towing Vessel, Escort Vessel, Fire-Fighting Vessel Class 1, + AMS



La forma del casco genérica para los remolcadores de la clase RAstar ha sido extensamente probada con modelos para verificar la velocidad, el remolque indirecto, su comportamiento en la mar y sus capacidades de maniobra. SE han diseñado para llevar a cabo operaciones en aguas subtropicales, en condiciones extremas de humedad y calor; temperatura del agua del mar de 32 °C y temperatura ambiente de 35 °C.

Servicios a bordo y Acomodación

Existen dos camarotes para los oficiales superiores, en la cubierta principal. Se han equipado con camas individuales con cajones debajo y accesorios complementarios, un armario empotrado, un escritorio con diversos complementos y un baño en suite.

Se ha dispuesto de dos camarotes dobles para el resto de la tripulación en la cubierta inferior, equipados con camas individuales en litera y complementos, dos armarios empotrados y un lavabo.

El comedor de la tripulación se ha equipado con un sofá con tapicería de vinilo muy resistente y mesas de comedor. También existe dentro un área de recreo con televisión, reproductor de DVD, radio AM/FM, reproductor de CD y máquina de café entre otros.

Existe un aseo en la cubierta principal y otro en la cubierta inferior con WC, lavabo, ducha con asiento y base de madera de teca, dispensador de toallas de papel, dispensador de pañuelos de baño, dos colgadores de toallas, espejo, papelera y dispensador de jabón.

El lavabo en suite de los camarotes de los oficiales dispone de WC, lavabo con armario, ducha con cortina, dispensador de pañuelos, pasamanos de seguridad, ganchos, papelera y cabina de baño con espejo y luz de fluorescente.

La lavandería está localizada en la cubierta inferior donde se han dispuesto una lavadora y una secadora, pila para lavar a armario, etc.

Todos los muebles de la cocina son de acero inoxidable 304 y se ha equipado con fuego eléctrico, frigorífico congelador de 0,5 m³ de máxima capacidad aproximadamente, microondas, campana extractora, compactador de basuras, frigera platos, etc.



En la cubierta principal se han dispuesto espacios destinados para almacenaje, armarios P&S, perfectamente equipados. En la cubierta inferior se ha dispuesto un espacio de almacenaje de carga seca, un frigorífico de acero inoxidable de 0,5 m³ de capacidad y un congelador del tipo vertical también de acero inoxidable y de la misma capacidad que el frigorífico.

La acomodación dispone de aire acondicionado que cumple con la normativa IMO, y se han dispuesto de extractores independientes en los almacenes, la cocina y otros lugares del remolcador.

Propulsión y Generadores

El buque está equipado con dos motores principales diesel de alta velocidad, MTU/Detroit Diesel Model 16V4000 M71, que desarrollan 2.465 kW a 2.000 rpm a 80 toneladas de tiro.

Las unidades propulsoras son del tipo acimutal de 360°, Z-drive, modelos US 255 FP, de Rolls-Roice, con hélices de paso fijo de cuatro paletas y 2.800 mm de diámetro. Se han dispuesto de dos reductores Lufkin MV 1.600 S de relación 2:1.

Los generadores de servicio del buque son dos equipos idénticos, fabricados por Volvo modelo D7A TA diesel, de 135 kW en servicio continuo a 1.800 rpm. Trifásicos a 60 Hz y 460 V a la salida. Están equipados con un silenciador supresor de chispas, muy resistentes y con gran atenuación.

Los generadores que se emplean para el cabestrante de la maquina de remolque de proa y el sistema de Fi-Fi, son dos diesel idénticos capaces de producir 828 kW mínimos de potencia a la salida. Modelos Volvo Model D34A HE/MCM634-GHJ-2, con una velocidad de operación de 1.800 rpm.

Sistemas de distribución eléctrica

Los cuadros de distribución eléctrica separan sistemas para cada 460 V. Se han dispuesto cuadros para los diversos servicios a bordo, y para los sistemas del cabestrante y el sistema contra incendios (Fi-Fi).

Para atender a los diversos servicios eléctricos a bordo se han dispuesto de dos generadores diesel de 1235 kW cada uno. Se ha diseñado para que opere un solo generador para no más del 80 % de la carga estando el segundo en standby.

Existe una conexión a tierra para suministro de 100 A.

El cuadro de distribución para el cabestrante de proa y la bomba contra incendios incluye:

- un conmutador automático y manual que es paralelo a las instalaciones con arranque remoto desde el puente de gobierno.
- equipos para mitigar los armónicos.
- sistema de gestión de energía para reducir automáticamente la demanda del cabestrante y de la bomba contra incendios si la carga del generador excede un valor predeterminado del 90 % a 110 % de carga.

Se han dispuesto de dos generadores diesel de 82800 kW cada uno para el sistema de bombas del sistema contra incendios Fi-Fi y la maquina de remolque el cabestrante de proa. Se han dispuesto de las correspondientes instalaciones en el puente de gobierno para el arranque, la parada y la conexión automática en paralelo o en serie de los generadores.

Se han suministrado baterías del tipo ácido/plomo resistentes a las condiciones marinas, de 24 V para las siguientes labores: arranque de los motores de arranque de los servicios del buque, suministro de potencia de emergencia en servicios indispensables, para ayudas a la navegación y para los sistemas de radio. Además se han instalado cargadores de baterías para sistema de baterías de CC.

Sistema contra incendios

Suministrado por Jason Engineering y con la notificación de clase: Fi-Fi 1.

Está compuesto por dos reguladores bombas de agua, de 1.200 m³/h de caudal. Las bombas están accionadas con motores eléctricos de 750 kW cada una, trifásicos a 60 Hz y 460 V, con una capacidad de 1.400 m³/h cada una al máximo rendimiento continuo. Además este sistema dispone de aspersores con suministro de las ramas principales con tuberías de acero inoxidable 316. Las conexiones de las mangueras se han dispuesto a cada banda del remolcador de 4" de conexión múltiple equipadas con interruptores de desconexión. También de cuatro salidas de bocas contra incendios y un compresor de aire portátil para rellenado de botellas SCBA.

En sala de máquinas se ha instalado un sistema de extinción mediante gas con el sistema FM-200, de control manual y con extintores suministrados por Catef, y otros sistemas.

Equipo de salvamento

Los remolcadores tienen los siguientes elementos que conforman el equipo de salvamento: dos balsas salvavidas inflables para 10 personas cada una, con rampas de lanzamiento, de P&S y Zodiac. Doce chalecos salvavidas de adulto. Seis aros salvavidas, dos con señales luminosas, dos con señales de humo y dos con lanza cabos. Además de una radiobaliza categoría 1.

Luces

El buque se ha equipado con luces interiores fluorescentes standard en la zona de acomodación, alumbrado de emergencia de regulación local, iluminación del puente de gobierno durante las horas sin luz solar y luces rojas nocturnas en el puente de gobierno y en la entrada al mismo.

Se han dispuesto de 6 reflectores exteriores longitudinalmente en las cubiertas (tres por cada banda) de 500 W cada una. Tres reflectores

incandescentes con DEC (dos a proa y uno a popa) de 1.500 W cada uno. Cuatro de 500 W en las amuradas de proa para iluminar el área de operaciones.

Cumpliendo con los requisitos de la IMO COLREGS, se han dispuesto de luces de navegación, de amarre, de mástil, luces NUC, luces RIAN y luces a popa.

Ayudas a la navegación

Se han suministrado e instalado un sistema integral de ayudas a la navegación y telecomunicaciones cumpliendo los requisitos de seguridad de navegación en zona A2 y según las autoridades locales. Está compuesto por un compás magnético tipo reflector Unilux Hansita II; un girocompás Alphantron Minicourse Gyro; dos relojes digitales; un barómetro; indicadores de velocidad y dirección del viento; dos radares: uno con monitor a color de 10" JRC JMA-5160 de 6 kW y otro con un monitor a color de 15" JRC JMA-5210-6B, de 10 kW; una sonda cartográfica con plotter, monitor GPS-10", JRC JEF-380; un GPS, JRC 112-J-Nav 500; una ecosonda de Furuno GP-1650 WF; un Autopiloto Navitron NT-951G; y un anemómetro Furuno CV-3F.

Otros servicios a bordo

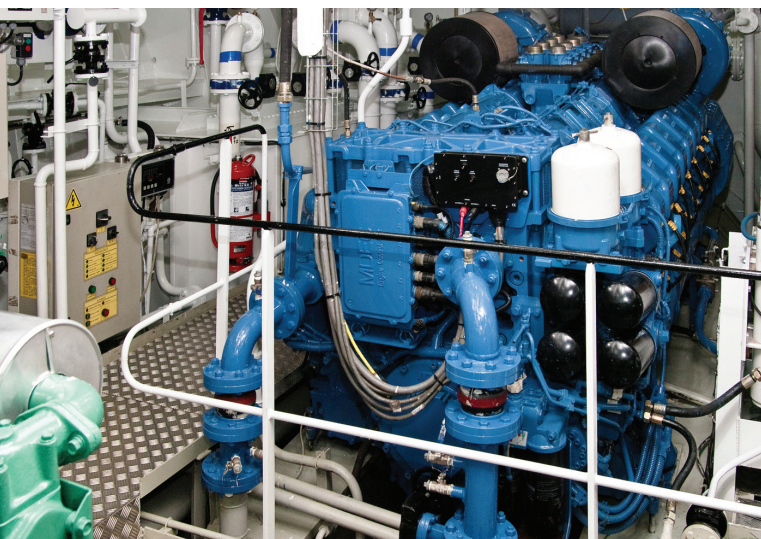
El buque dispone de dos tanques de combustible de servicio diario, de tanques de almacenamiento con doble fondo en zona de sala de máquinas y a popa se encuentran los tanques de reserva de combustible.

Todas las bombas instaladas a bordo han sido suministradas por Itur. Se disponen de dos bombas para trasiego de combustible de desplazamiento positivo accionadas con motores eléctricos y un caudal de 20 m³/h; de una centrifugadora para el combustible y válvulas de accionamiento rápido remoto en todos los tanques.

Las bombas de las sentinas, de lastre y para otros servicios, son del tipo centrifugadores verticales accionadas con motores eléctricos y con un caudal de trabajo de 32 m³/h a 4 bar. Las bombas de lastre y para otros servicios de aborod

Los motores principales están enfriados mediante intercambiadores de calor de Bloksman. Los propulsores disponen de un circuito intercambiadores enfriadores con agua independientes.

El sistema de aire comprimido para el arranque de los motores principales y auxiliares, cabestrantes y otros servicios, han sido suministrado por Spere HL2/77.



El circuito de aceite usado y para mezclas de agua con aceite, comprende dos tanques con doble fondo para el aceite usado, con una capacidad por sección de 102,2, un tanque con doble fondo de agua sucia, con capacidad por sección de 102,2, conexión de descarga a cubierta, bomba neumática y una bomba del tipo diafragma de 1 m³/h de caudal. Se ha suministrado un separador de aceite del agua de Detegasa OWSA-0,5.

El sistema de ventilación de cámara de máquinas está compuesto por dos extractores, del tipo de velocidad axial de 400 m³/h y ventiladores con tapas para su cierre con accionamiento remoto en caso de emergencia. La exhaustación natural se realiza a través de rejillas de ventilación que también se pueden sellar en caso de emergencia. El sistema de ventilación para el local del cabestrante es del tipo axial de 300 m³/min.

A bordo se ha instalado una potabilizadora, Itur, con dos tanques de almacenamiento de 50 l de capacidad, que trabajan a 207/345 kPa. Además e ha instalado un sistema de tratamiento de aguas residuales, anaeróbico de Hamworthy STO.

Las pinturas han sido suministradas por Hempel, siendo antideslizantes en todas las cubiertas de trabajo, se han instalado ánodos de protección de zinc, tipo Bolton.

Equipos y sistemas de cubierta

Para el izado y arriado de la cadena del ancla, de 165 m de longitud y 22 mm U-3 con de concreto, se ha instalado un molinete.

En la cubierta del castillo se ha instalado una maquinilla de remolque de proa cabestrante para labores de asistencia de buques y de escolta. Se trata del modelo DESDEF-48WF de Markey Machinery de alta velocidad y gran potencia gracias a su doble tambor. Se ha diseñado para reducir al mínimo los efectos producidos por condiciones marítimas adversas de la mar para olas de 3 m y de 10 a 14 s de periodo mientras lleva a cabo sus operaciones en el lugar estipulado.

En lo que se refiere al sistema de control del molinete, se ha dispuesto con todos los elementos propios de los modelos de cabestrantes de estacha de gran rendimiento de Markey. Se han llevado a cabo pruebas, con unos excelentes resultados, el funcionamiento del embrague multidisco, del refrigerador multidisco por agua, de los motores de corriente alterna de frecuencia variable, de las resistencias diseñadas para proporcionar un frenado dinámico suave y el control del cabestrante en todo tipo de operaciones que vaya a llevar a cabo. Los controles manuales y automáticos permiten al operador trabajar con un amplio rango de tareas operativas y rendimientos, dispuestos en un sencillo panel. El control manual se lleva a cabo cuando se opere en modo libre, de parada de emergencia o para abortar una operación. El modo de funcionamiento denominado *scope braket* está diseñado para llevar a cabo el control de la velocidad, la tensión y el alcance proporcionando la información necesaria a través de la pantalla digital incorporada. La caja de cambios de dos velocidades, estando cada cambio conectado al multidisco neumático que acciona cada uno de los tambores con el fin de permitir las operaciones bajo carga. Los frenos Eaton refrigerados por agua, proporcionan el control de la unidad cuando se encuentra desconectado de la batería y cada uno controla una línea.

Los motores de velocidad variable de 300 CV son capaces de llegar a desarrollar una potencia máxima, de corta duración, que alcanza los 760 CV. Se trata de motores de corriente alterna de frecuencia variable, que operan a 480 V mediante un sistema trifásico. El panel de esta unidad puede ser configurado para los 60 Hz. Y cada motor se refrigera por medio de ventiladores.



El rendimiento está basado en el análisis de la onda sinusoidal recorrida en la quinta capa de la estacha, lo que ofrece una respuesta mayor reduciendo al mínimo los efectos de las fuerzas y el movimiento provocado por las olas, tal como se comentó anteriormente, compensándose el movimiento inducido por el remolcador. La fuerza media de tracción es de 68.344 t, la velocidad máxima de las líneas es de 1,536 m/s, la potencia máxima de funcionamiento intermitente es de 760 CV y la tensión máxima de cada línea, en periodos cortos de operación, es de 100 t.

Mientras se llevan a cabo operaciones intermitentes con rango de velocidades bajas, pensadas para condiciones óptimas de la mar, la potencia máxima es de 625 CV, la velocidad de cada línea a 30 Hz es de 0,63 m/s y la tensión máxima es de 75 t. En el caso de estimación del peso en unas 45 t, la velocidad de la línea a 75 Hz sería de 1,58 m/s y la tensión máxima de 12 t.

Defensas

Suministradas por Proinlosa, se ha equipado al buque con defensas de goma resistentes con las siguientes características:

- las defensas situadas por encima de la proa son de forma cilíndrica y de 900 mm de diámetro.
- las defensas situadas por debajo de la proa son de forma cilíndrica y de 900 mm de diámetro.
- En la roda: el vano de sección con forma semicircular de 350 mm.
- En los costados y a popa: el vano de sección con forma semicircular de 350 mm y de 70 durómetros.
- En el castillo de proa, diagonales, de vano de sección con forma semicircular de 350 mm, de 70 durómetros.

Control, comunicaciones, navegación y sistemas de alarma

Se ha equipado con un sistema de control integrado completo según los requisitos de clase y según la regulación de las autoridades competentes.

Se han suministrado controles locales y remotos desde el puente de gobierno para poder permitir desatender durante periodos corto la sal de máquinas de acuerdo con los requerimientos de clase.

Desde el puente de gobierno se pueden controlar para el control, las comunicaciones y equipo de monitorización, diseñadas y dispuestas para obtener gran visibilidad y accesibilidad de todo el equipo, agru-

pados lógicos y convenientemente según su función y prioridades operacionales.

Se han suministrado las siguientes consolas:

- a proa, consolas de control principales, tipo dividido.
- controles del motor principal
- controles de los propulsores Z-drive
- controles del molinete
- equipo primario de navegación y comunicación
- controles reflectores
- monitores de alarmas de maquinaria
- consola a popa para operaciones Fi-Fi

Desde las mismas se controlan las operaciones del sistema principal de propulsión, incluyendo el arranque del motor y la parada (por Detroit Diesel), el control de su velocidad (controles P&S separados), las operaciones de arranque, parada del cabestrante de remolque, las operaciones del sistema Fi-Fi incluyendo el arranque y la parada de los generadores que controlan dicho sistema y el arranque, el control remoto del acoplamiento y desacoplamiento del embrague del molinete en la consola del puente

Se han suministrado instrumentación y alarmas según los requisitos de clase y la regulación de las autoridades competentes durante espacios de tiempo de desatención del espacio de operación en sala de máquinas. Se dispone de un sistema electrónico, con monitorización y alarmas CRT-based Techsol o equivalente que cumple con todas las reglas de clase para: funciones de maquinaria, altos niveles de sentina, alarmas de humo y fuego, calibración de tanques. Disponiéndose del 10 % de las alarmas de más además de los puntos de alarma requeridos por la regulación de las autoridades competentes.

Se suministra un sistema de detección de fuego para proteger los espacios de máquinas, espacios de control, zonas de acomodación, pañoles, etc., y para detectar anomalías en la temperatura del aire, y/o concentraciones anormales de humo tal y como se requiere.

Además, se revisa eléctricamente los tipos de sistemas de indicadores automáticos de alarmas en el panel del puente de gobierno. Finalmente, en zonas de altos niveles de ruidos han sido equipadas con alarmas auditivas.

Sistema GMDSS definido para cumplir con los requisitos A2, estando formado el equipo de comunicación por los siguientes equipos:

- MF/HF estación de 150 W sistema Sailor 5.000.
- Dos VHF radio teléfonos Salior RT-5022 con DSC.
- GMDSS.



ESPECIAL

LA INGENIERIA ANALIZA BOLONIA

EL COIT REÚNE A LOS DECANOS



De izda. a dcha.: **José Carlos del Álamo Jiménez** (Decano- Presidente Colegio de Ingenieros de Montes), **Pedro Martínez Arévalo** (Decano-Presidente del Consejo Superior de Ingenieros de Minas), **Baldomero Segura García del Río** (Presidente Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Agrónomos), **Edelmiro Rúa Álvarez** (Presidente del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos), **Francisco Mellado García** (Decano-Presidente del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación), **Manuel Acero García** (Presidente del Instituto de Ingeniería de España/en representación del Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales), **Antonio Martín Carrillo** (Decano del Colegio Oficial de Ingenieros Aeronáuticos de España), **Miguel Ángel Agúndez Betelu** (Decano del Colegio Nacional de Ingenieros ICAI) y **Manuel Moreu Munaiz** (Decano del Colegio Oficial de Ingenieros Navales).

Por primera vez de forma pública, y por iniciativa del COIT y en su sede, los Decanos de la ingeniería española se han reunido para analizar y dar una respuesta conjunta a los recientes cambios en el sistema de educación superior, producidos a raíz de la aprobación de las disposiciones que regulan Bolonia. Se constata la unanimidad de la ingeniería en la defensa de la calidad del futuro ingeniero y la unidad de todas las disciplinas a lo largo del proceso.

El contenido de este coloquio se replicará en las publicaciones de las instituciones que han participado en el mismo.



ESPECIAL. La ingeniería analiza Bolonia

El largo proceso de Bolonia ha quedado finalmente plasmado en tres documentos oficiales (el RD 1393/2007, el Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008 sobre la Ingeniería y las distintas Órdenes Ministeriales de cada una de las Ingenierías). Este largo proceso, que se iniciaba hace casi diez años con la Declaración de Bolonia, alcanza aquí el final de una larga etapa de negociaciones y debates en la búsqueda del diseño de un Espacio Europeo de Educación Superior. Durante este tiempo, las ingenierías han actuado intensa y conjuntamente bajo la marca UPCI con el objetivo de que los documentos oficiales garantizaran el establecimiento de una educación de calidad para los futuros ingenieros.

Es hora de hacer balance, y para ello hemos reunido a los máximos representantes de la ingeniería española para que compartan con los lectores sus reflexiones sobre los resultados de estas negociaciones, las dificultades encontradas en el camino y también para conocer su opinión sobre el contenido de las disposiciones promulgadas.

Pero los documentos presentados sólo constituyen un pistoletazo de salida para la futura implantación de las nuevas titulaciones. En los próximos meses las Universidades presentarán a verificación los títulos que habilitan las profesiones de Ingeniero en sus distintas ramas, lo que supondrá la concreción definitiva de este proceso. Los Decanos analizan también en este coloquio los retos de futuro, sus preocupaciones, su papel en esta fase final de Bolonia y las implicaciones que se derivan de estos cambios en el mundo profesional.

UN LARGO PROCESO

Manuel Moreu. Ha sido un proceso largo y tortuoso. Sorprendentemente la ingeniería, que era la única profesión que tenía ya los dos niveles que preconizaba Bolonia, ha sido la que ha tenido más problemas. El trabajo ha sido enorme y nada fácil, porque ha sido muy desorganizado. El proceso ha avanzado hacia atrás y hacia delante permanentemente. Diez años después del acuerdo de Bolonia seguimos dependiendo de lo que se vaya a hacer con los documentos publicados.

Pero sí podemos decir que el trabajo ha sido complejísimo, de unos recursos enormes y que ha consumido un esfuerzo gigantesco. Creo que la parte más positiva de ese trabajo, es que hemos sabido coordinarnos razonablemente bien con las Escuelas y que el trabajo en equipo con las otras ingenierías ha sido fantástico.

Miguel Ángel Agúndez. Hubo una primera etapa de lucha más individual de cada uno de los agentes, pero a lo largo del tiempo Bolonia ha conseguido una cosa muy importante: la unidad de todos los Colegios de inge-

nería. Hasta que esta unidad no se ha producido, hasta que los Colegios no hemos visto lo que pretendían hacer con la profesión (la idea que subyacía era un corte hacia abajo) no se ha logrado enfrentarse con la realidad, porque la Administración no ha jugado con la claridad con la que juegan los ingenieros. Hasta que no se ha entendido que nosotros no defendíamos la profesión, sino que defendíamos una sociedad con una capacidad técnica de calidad, no se ha avanzado.

Se ha hecho un trabajo ingente desde la ingeniería pues hemos estado primero en el suelo, luego hemos subido al cielo y ahora estamos en la realidad de las Órdenes Ministeriales. Pero esto es solamente el inicio, todavía nos queda un camino en que seguimos defendiendo esos dos principios: la unión y la calidad de los futuros ingenieros.

Antonio Martín Carrillo. Yo soy muy optimista con cómo está evolucionando actualmente Bolonia porque este asunto ha llegado a estar muy mal. Es bueno reconocer que hemos conseguido dar la vuelta a algo tan triste como que en determinados momentos se hablaba de que era



José Carlos del Álamo

Decano- Presidente Colegio de Ingenieros de Montes

“La duración de las carreras, o de los tiempos de la formación, tampoco es un capricho de los que estamos aquí sentados, es una garantía de la calidad que posteriormente los profesionales van a desarrollar y van a tener en su ejercicio profesional”

posible hacer un ingeniero en cuatro años. Hemos demostrado que no, que eso no es así, que además no ocurre así en Europa, y hemos conseguido dar la vuelta a un asunto que estaba francamente difícil y complicado.

El trabajo ha sido muy duro, pero creo que esta es una oportunidad muy buena para resaltar la colaboración con las Escuelas y el trabajo que han desarrollado los rectores de las Universidades, con los que nos hemos identificado plenamente y que han apoyado en todo momento nuestras tesis.

Manuel Acero. En un comienzo el entendimiento de Bolonia no fue claro. Entre otras cosas se entendía que el proceso de Bolonia exigía una definición rígida de ciclos, que iban a ser los mismos en todos los países, cosa que pronto se vio que era imposible. Además, sistemáticamente ha habido un desenfoco en cuanto al tratamiento de todo este proceso. Fuese el gobierno que fuese, nunca se ha ido a plantear un esquema que diera solidez al futuro de la ingeniería, sino que ha primado la negociación con las partes y satisfacer a cada una de ellas en algún punto.

Primero se intentó definir un catálogo de titulaciones y se optó por ir a un planteamiento de registro. Igualmente se pusieron en cuestión los niveles, porque aunque nadie negara la existencia de un Master, se planteó que el Grado era por definición la titulación, y el Master era un complemento que no aportaba más atribuciones. Esto suponía prácticamente la desaparición de las ingenierías superiores.

Uno de los hitos se produce en 2007, cuando salió un documento desde la Secretaría de Estado (el Ministerio de Educación en aquel momento) en el que se planteaba que las atribuciones en el Master prácticamente no existían. Se pretendía

cerrar el tema inmediatamente y dejarlo oficializado. En ese momento nos planteamos una respuesta rápida y conjunta, que hicimos aparecer a toda página y en portada en el diario El País, y hubo una rectificación. Yo creo que fue un punto crítico, porque ahí estuvimos tan próximos como se pueda imaginar a no seguir siendo nosotros.

Otro hito fue la creación de la Comisión Ministerial que se nombró para el asunto. Hasta el momento nosotros peleábamos por ver a los agentes por separado, pero lo conseguimos con unos márgenes de tiempo que no permitían el seguimiento óptimo de un proceso. Ahí empezamos un proceso nuevo en el que, al menos, había un seguimiento, una continuidad, y donde se hizo patente que el planteamiento de la ingeniería superior era un planteamiento racional.

Edelmiro Rúa. España ya cumplía Bolonia en lo que respecta a la ingeniería, pues tenía dos niveles de títulos, un primer nivel equivalente al Grado, que es el ingeniero técnico, y un segundo nivel de Master que se traducían en el ingeniero superior. Mientras las ingenierías sí cumplíamos Bolonia, las licenciaturas no, y era muy duro plantear que se iban a fijar licenciaturas de tres años, por eso se ha tomado como mal menor los cuatro años.

Una de las batallas que se ha llevado a cabo en la Comisión ha sido la de convencer a la Administración de que las ingenierías somos profesiones reguladas, que tenemos una responsabilidad civil asociada a nuestro ejercicio profesional. Debe de haber una parte importante de los conocimientos y aptitudes que debe de ser común a una misma titulación, se imparta donde se imparta, porque en España el título académico es al tiempo título profesional y confiere unas competencias para ejercer y eso



Pedro Martínez Arévalo

Decano-Presidente del Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas

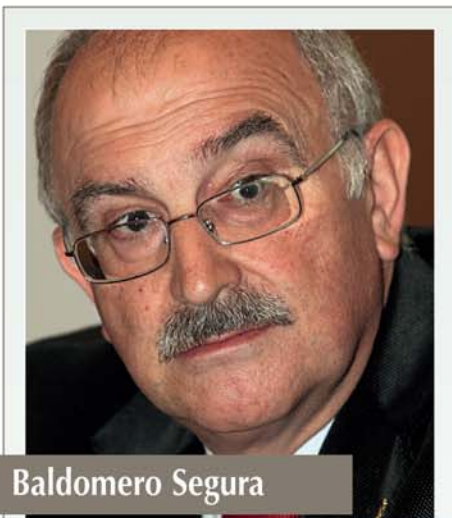
“Con referencia al contenido no estamos absolutamente satisfechos pero sí lo consideramos correcto y asumible, porque incluye la denominación, las competencias básicas y la exigencia formativa”

no sucede en el resto de Europa y del mundo. Es la primera vez que la Administración ha admitido en una discusión de títulos que los Colegios profesionales estén sentados en igualdad con la Universidad y discutan cómo queda el esquema.

Baldomero Segura. Desde nuestra organización creemos que este proceso ha sido largo y caótico. Después de muchos cambios ministeriales y de intentarlo por separado, efectivamente de todo ese caos fuimos capaces de ponernos de acuerdo y tomar una postura común para definir un modelo de ingeniería. Todos hemos estado de acuerdo en que la ingeniería española en sus diferentes ramas tiene que tener un proceso de formación similar. Hay que recordar que incluso hubo un momento en que en esos primeros documentos que aparecían, se trataba incluso de dividir a las ingenierías

ESPECIAL. La ingeniería analiza Bolonia

as en bloques, con ingenieros de primera e ingenieros de segunda. Hemos consensuado un modelo y hemos sido capaces de establecer los requisitos mínimos, pese a que nuestro *desideratum* sería que efectivamente funcionáramos como Europa (que los Colegios dieran el título profesional y las Universidades el título académico). Con Bolonia el título universitario sigue siendo título profesional, y tenemos que adaptarnos a eso, pero hemos conseguido, a través de los documentos que se han consensuado, que se nos atiende en casi todas nuestras reivindicaciones, lo cual, en un proceso de negociación sólo puede ser fruto de un gran trabajo.



Baldomero Segura

Presidente Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Agrónomos

“Con Bolonia el título universitario sigue siendo título profesional, y tenemos que adaptarnos a eso, pero hemos conseguido que se nos atiende en casi todas las reivindicaciones, lo cual, en un proceso de negociación sólo puede ser fruto de un gran trabajo”

Pedro Martínez. Coincido con que el camino recorrido lo hemos hecho entre todos y quiero destacar que Minas, que es una rama pequeña de la ingeniería en cuanto a número de colegiados, valora muy positivamente nuestra pertenencia a UPCI, que ha jugado un papel fundamental, dándonos visibilidad y peso para conseguir los objetivos comunes. Queremos agradecer a los colectivos más numerosos el apoyo que hemos tenido, que se ha traducido para nosotros éxitos importantes para la ingeniería.

SATISFACCIÓN Y CAUTELA

Manuel Acero. Después de mucho discutir y sobre planteamientos que muy originalmente eran nefastos para la ingeniería de ciclo largo, podemos decir que estamos básicamente de acuerdo con ese documento básico que ha servido para llevar adelante el acuerdo del Consejo de Ministros y las Órdenes Ministeriales. Nosotros no hemos impuesto un documento, pero hemos impuesto el razonamiento y hemos conseguido que, a base de comunicarnos con el resto de los agentes, otros, con total independencia y autoridad, hayan decidido plantear la solución que hoy se da.

Francisco Mellado. Estamos razonablemente satisfechos con el punto al que hemos llegado, sobre todo si lo comparamos con lo que podía haber ocurrido. Nosotros, como ingeniería de Telecomunicación, siendo palpable que la evolución de nuestra disciplina se da a un ritmo vertiginoso, no concebimos una ingeniería de telecomunicación especialista, que sea incapaz de evolucionar al ritmo de la tecnología. Si la ingeniería no tiene, como se defiende en esta mesa, las bases y las troncalidades que tenemos en la actualidad, creemos que es imposible quedarse en el mercado sin que te eche cada cinco años una nueva tecnología. Para nosotros el dilema que planteaba Bolonia era entre una inge-

nería especialista, o una ingeniería que garantizara una troncalidad suficiente. La ingeniería, tal y como se pretendía constreñir en cuanto a duración y enfoque, era una ingeniería de “trabajar con manuales o tablas” y no de ser capaz de hacer las tablas, y también de usarlas. Esto define al ingeniero tal y como lo entendemos.

Yo centraría el gran éxito de Bolonia en que el prestigio de la ingeniería, esa ingeniería capaz de dirigir e integrar las ingenierías especialistas y de aplicabilidad inmediata, se ha salvaguardado. Esta ingeniería, con todas las cautelas, puede seguir manteniendo el prestigio de la ingeniería española si va por los derroteros que parece que va a ir a la luz de los documentos presentados, y si vigilamos algunas de las posibles desviaciones que pueda haber fundamentalmente en el ámbito académico.

Manuel Moreu. Estamos ahora mismo en una situación de preocupación, porque el cambio de nuevo de todas las autoridades nos hace pensar que volvemos otra vez a empezar. El proceso de Bolonia en principio buscaba sólo una armonización en las preparaciones, en las formaciones, buscando con ello un intercambio de estudiantes y profesionales con Europa. En la ingeniería ese problema nunca lo hemos tenido, hemos salido siempre fuera a trabajar y nunca jamás nos hemos encontrado con ningún problema. Habría que pensar si estos cambios, en lugar de favorecer ese intercambio profesional en el futuro, lo que van a producir es un parón, porque la transformación que se va a dar puede llevar a pensar que los ingenieros españoles del futuro no alcanzan el mismo nivel que tenían, y eso, es una preocupación elemental.

Pedro Martínez. Con referencia al contenido no estamos absolutamente satisfechos pero sí lo consideramos correcto y asumible, porque incluye

la denominación, las competencias básicas y la exigencia formativa. Pero pensamos que hay que tener en consideración el siguiente paso, que es la aplicación y el desarrollo en el futuro, donde debemos mantenernos los Colegios a través de la UPCI, con actitud proactiva en la aplicación y desarrollo de los planes de Bolonia.

GRADO Y MÁSTER 4+2

Antonio Martín Carrillo. En España, gracias a Bolonia, hemos tenido la oportunidad de resolver un problema que era histórico de la ingeniería española, que ha tenido dos formas de ver la ingeniería distintas, con dos niveles de estudios completamente diferentes. Se han producido equívocos interesados. La sociedad en determinado momento no distinguía, o le resultaba difícil distinguir entre los estudios más prácticos y superficiales y los más profundos. Con Bolonia hemos conseguido que esos equívocos semánticos desaparezcan, es decir, que cuando alguien dice yo soy ingeniero de caminos, aeronáutico o naval, sepamos de lo que estamos hablando. De acuerdo con lo que ahora se ha publicado, esos posibles equívocos se destierran y se resuelve un problema que duraba bastantes años.

Manuel Acero. Nos encontramos desde el principio con la decisión de que el Grado tuviera una duración de cuatro años, mientras que en Europa, en los países con los que nosotros tenemos mayor relación, la fórmula era tres más dos (tres años en el grado y dos años en el Master). Sabemos que ahora la movilidad y la doble titulación son muy frecuentes y con esto hemos podido crear una dificultad a nuestros compañeros de futuro.

Francisco Mellado. Hay otro asunto que también ha sido un triunfo, que es una cuestión de la que hemos hecho casus belli en las ingenierías: evitar la confusión de títulos, de

denominaciones. En España hay quien lleva años intentando conseguir, por medio del rótulo, lo que se debe conseguir por medio de la preparación. Algunos, modificando los títulos, modificando las denominaciones, han querido hacer uso de la historia y del prestigio del rótulo de ingeniero para beneficiarse de ese prestigio. En este proceso hemos conseguido atajar esto por el bien de la ingeniería y por el bien de un país que no puede hacer las obras a base de formación inmediata y especializada. Y ese es un motivo para sentirnos razonablemente satisfechos del resultado del proceso en relación con lo que podía haber sido.

Edelmiro Rúa. Hay una diferencia fundamental entre lo que ahora se va a llamar al grado y lo que es la ingeniería de ciclo largo. Cuando Caminos hizo para la ANECA la vía de evaluación de titulaciones, planteó que hay un primer escalón (el que aplica la normativa, el que la usa) y un segundo escalón (el que tiene que elaborar esa normativa) y esa es la gran diferencia entre una titulación y otra. Ahora ha quedado una situación en la cual va a resultar muy complicado que consigamos en la Universidad que la enseñanza sea de verdad cíclica, porque si en el grado das la suficiente tecnología para que se pongan a aplicarla al acabar sus estudios, habrás dado poca formación básica, y si das mucha formación básica, no habrás dado herramientas para empezar a funcionar. Lo que es imposible en el mercado español es colocar a titulados que solo tengan formación básica y eso es un reto para la Universidad.

Manuel Moreu. Esas dos vías, esos dos grados o niveles de formación de la ingeniería, iban por vías paralelas, tenían un proceso de formación básica absolutamente diferente, de manera que cuando el ingeniero superior terminaba su carrera, tenía una base, unos cimientos fantásticos



Edelmiro Rúa

Presidente Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

“Nosotros tendremos que entrar a valorar esa calidad del profesional (cosa que se está haciendo ya en países europeos y de todo el mundo) haciendo un seguimiento de este titulados, que en un momento dado admitimos a ejercer”

de cara a innovar y a estudiar problemas complejos. Ahora, al unir esas dos vías en una sola, nos encontramos con que tenemos que hacer un híbrido, algo intermedio entre lo que era la ingeniería técnica y la superior, y eso, sin ninguna duda, va a redundar en una pérdida de calidad. Por eso tenemos que estar al tanto para ser capaces de que esa pérdida de calidad sea la mínima posible.

Manuel Acero. Es vital para el futuro del país que la titulación equivalente a la ingeniería superior actual sea una titulación tan completa y tan redonda como sea posible. Nosotros hemos peleado todos los días y en todo momento con el hecho de que fueran dos años, porque creemos que están más que justificados (a pesar de que ya hay cuatro en el Grado). Creo que esa es una condición de futuro ratificada por diversos países euro-

ESPECIAL. La ingeniería analiza Bolonia



Manuel Acero

Presidente del Instituto de Ingeniería de España
En representación del Consejo General
de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales

“Es vital para el futuro del país que la titulación equivalente a la ingeniería superior actual sea una titulación tan completa y tan redonda como sea posible. Nosotros hemos peleado todos los días y en todo momento con el hecho de que fueran dos años, porque creemos que están más que justificados”

peos que contemplan como crítica la evolución rapidísima de la tecnología, y por tanto, la necesidad de querer personal profesional muy bien formado que sea capaz de meterse en el mundo de la investigación, que sea capaz de reaccionar ante un problema puntual o de competitividad.

Se cuestiona mucho que los Grados son especialidad y los Master son generales. Esto viene condicionado clarísimamente por una de las posiciones del Ministerio que fue contundente desde el principio, que fijaba que las titulaciones tienen que tener

una salida comercial evidente. Es obvio que un grado generalista tendría serias dificultades para tener capacidad de salir al mercado. El grado ha venido condicionado por unos planteamientos que consideramos razonables.

LA CALIDAD COMO PRINCIPIO

José Carlos del Álamo. Entiendo que ha habido un proceso de armonización interna universitaria porque no todas las Universidades en España son iguales, ni todas las Universidades que nos dan títulos o titulaciones tienen el mismo criterio. Después, lógicamente, ha habido otro proceso de entronque de ese mundo de la Universidad con el mundo profesional que representamos los Colegios. Todos hemos tenido siempre la pretensión de mantener la calidad de la enseñanza, que será después una garantía del ejercicio profesional. La duración de las carreras, o de los tiempos de la formación, tampoco es un capricho de los que estamos aquí sentados, es una garantía de la calidad que posteriormente los profesionales van a desarrollar y van a tener en su ejercicio profesional y en la prestación de los servicios de ingeniería, que en definitiva garantizamos a la sociedad.

La garantía de calidad es lo que yo creo que nos ha movido y nos ha unido, y ha traído como conclusión estas últimas Ordenes Ministeriales que, sin ser seguramente todo lo perfectas que nos hubiese gustado, sí han dejado abierta la posibilidad de mantener esa garantía, esa excelencia en la formación.

Baldomero Segura. La calidad del ejercicio profesional se puede mantener, pero la Universidad española va a necesitar un proceso de adecuación. Nosotros, en particular, contamos con 17 centros universitarios donde se imparte docencia al ingeniero agrónomo, alguno de los cuales no tiene alumnos suficientes. Posible-

mente esos centros estén abocados a desaparecer, mientras que otras Escuelas tienen garantizado, por nivel de su profesorado y de instalaciones y medios, que sí van a seguir emitiendo profesionales con una calidad comparable o mejor incluso que la actual. Se corre el peligro de que se quiera mantener por mantener algunos centros de formación universitaria que no tienen razón de ser, porque no tienen alumnos ni tienen medios suficientes. Si eso no se reconvierte, se corre el peligro de que exista un riesgo para la calidad.

Miguel Ángel Agúndez. ¿Los ingenieros necesitamos Bolonia?, Siempre es bueno una unificación, pero la unificación de la técnica es bien diferente a la de otras disciplinas, pues las leyes de Maxwell son las leyes de Maxwell aquí y en todos los sitios. Siempre que un compañero de nuestro colectivo ha ido a organizaciones internacionales como la Agencia Europea del Espacio o la Oficina de Patentes, no ha tenido ningún problema, más al contrario, nos escogen para puestos de responsabilidad y gestión técnica, cosa que en España no suele pasar. ¿Y qué se ha querido hacer con Bolonia? Bajar ese nivel. Eso es algo que nosotros como Colegio, y en unión con todas las ingenierías de ciclo largo, no podemos ni vamos a consentir.

Francisco Mellado. Creo que nosotros, tal y como queda Bolonia y de acuerdo con la Universidad, tenemos que transmitir la idea de que la excelencia y el esfuerzo que se nos exige son una garantía para la sociedad y que la hemos garantizado y demostrado. Creo que este debe ser un elemento a poner en valor. La crisis no se puede arreglar modificando la contabilidad, sino con cuestiones que no son modificables, como la ingeniería. El debate que nos viene de la Comisión Nacional de la Competencia, la Directiva de servicios y la Ley de Atribuciones será un traba-

jo de futuro importante para la ingeniería y muy ligado al asunto de la calidad y la excelencia.

A la ingeniería le compete en este momento transmitir a la sociedad la imagen de que un chico de 25 ó 27 años que lleva 20 años de su vida demostrando una capacidad, un esfuerzo y una preparación, es una garantía frente a un mensaje de uso común: el de "todo vale". Y esta garantía la puede dar un ingeniero porque la ingeniería está autorizada para dar ese mensaje. Los niveles de excelencia, expuestos de esta manera, pueden resultar chocantes, pero esos valores de la ingeniería, que son útiles socialmente para resolver problemas como los que ahora mismo nos encontramos de crisis económica, suponen un mensaje de futuro. Sería una pena que nos tildaran de elitistas, o de corporativistas y eso hay que desmontarlo, porque sería un auténtico disparate para la sociedad española. Uno de los capítulos fundamentales para este país es tener una formación superior en ingeniería suficiente y completa. Los futuros titulados superiores deben entender que los requisitos que se les van a pedir en el mercado laboral son los que nosotros reclamamos para su formación y por lo que se ha trabajado es por conseguir que

tengan la preparación y la capacidad de evolucionar y adquirirlos.

Edelmiro Rúa. Una sociedad no se puede permitir el lujo de minusvalorar la excelencia y la capacidad de esfuerzo. Los estudiantes deben creer que vale la pena. Desciende el número de estudiantes de ingeniería porque éstos no consideran que valga la pena el esfuerzo, y desde aquí, probablemente, tengamos que decirles que ese esfuerzo merece la pena.

ATRIBUCIONES/HABILITACIÓN

Baldomero Segura. En España hay una superposición de títulos profesionales y títulos universitarios. Los títulos de la Universidad son oficiales, con validez en todo el territorio nacional, y eso es lo que ha creado el caos y la confusión, porque todos los documentos de Bolonia se han intentado hacer desde el Ministerio de Educación y las Universidades sin tener en cuenta cuál era la estructura profesional española. La Universidad empezó a legislar para la Universidad sin tener en cuenta las repercusiones profesionales que eso tenía. Entonces empezaron a aparecer modelos que llegaron a plantearnos a nosotros la desaparición de la ingeniería agronómica, porque evidentemente a la luz



Francisco Mellado

Decano-Presidente del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación

“Uno de los capítulos fundamentales para este país es tener una formación superior en ingeniería suficiente y completa. Los futuros titulados superiores deben entender que los requisitos que se les van a pedir en el mercado laboral son los que nosotros reclamamos para su formación”



de esos documentos que aparecían, era imposible formar a una persona con las atribuciones y competencias actuales en el periodo que nos daban en aquella época, se nos planteaba la desaparición futura del título o de la profesión.

Edelmiro Rúa. Tenemos que ir de la mano de las Universidades, no estar vigilándoles, sino estar colaborando con ellos. Tenemos que seguir a los profesionales. Si en algún momento queremos plantear a la Comisión Nacional de la Competencia lo que estamos haciendo, podemos decir que nuestros profesionales se están manteniendo al día porque nosotros hacemos una evaluación profesional continuada. Creo que el futuro pasa

ESPECIAL. La ingeniería analiza Bolonia



Antonio Martín Carrillo

Decano del Colegio Oficial de Ingenieros Aeronáuticos de España (COIAE)

“La sociedad en determinado momento no distinguía, o le resultaba difícil distinguir entre los estudios más prácticos y superficiales y los más profundos. Con Bolonia hemos conseguido que esos equívocos semánticos desaparezcan”

por estar en los dos lados. Por supuesto, eso a la larga debe traducirse en que la habilitación profesional dependa del Colegio. Quizá en una primera fase tendría que ser responsabilidad de la Administración y el Colegio de forma compartida, pero habría que empezar a andar ese camino sin que eso suponga que el estudiante tenga que tener una criba posterior. Pero debemos poder hacer un seguimiento desde los Colegios de lo que hacen las Universidades y comprobar si el nivel de formación es más o menos igual al actual.

Manuel Moreu. A mí me gustaría redundar en el mensaje de la necesidad de esa habilitación. Necesitamos por todos los medios que haya un filtro final, una prueba de habili-

tación nacional donde, de alguna manera, se garantice la firma de proyectos con las exigencias de experiencia y formación. Este tema tendrá que ser sometido a un análisis profundo, pero creo que necesitaremos esa prueba final, porque la dispersión que nos podemos encontrar es gravísima. A muchas Escuelas Técnicas que, en teoría van a estar facultadas, nadie les ha dicho que no pueden dar titulaciones de Master, nadie les ha dicho que no deberían hacerlo porque no están preparadas. Podemos encontrarnos con que algunas escriban su “carta a los Reyes Magos”.

EL FUTURO

Manuel Moreu. Podemos encontrarnos con que hemos empezado Bolonia para armonizar, y lo que vamos a hacer es diverger, y eso provoca una preocupación enorme, porque la Universidad tiene la potestad de decir qué es lo que quiere hacer, en qué quiere formar a los futuros ingenieros de las distintas especialidades. Esto es todo lo contrario de lo que preconizaba Bolonia, que era la idea de armonizar para que cuando un ingeniero acuda a buscar un puesto de trabajo fuera del país, se sepa, de entrada, cuales son sus conocimientos y qué puede hacer.

Puede pasar que dentro de diez o veinte años tengamos que hacer una Bolonia nacional en Salamanca, para armonizar las formaciones de esta diáspora que se puede producir. Además, el esfuerzo que lleva para una Escuela preparar los planes de estudio de futuro es de una complejidad tremenda. Intentar que lo que se hacía por dos vías, se una en una sola, como un nivel intermedio de especialización y un nivel luego de Master (que todas las ingenierías pensamos que tiene que ser cerca de dos años y jamás uno) es una parte del proceso importantísima para que la calidad no se resienta, porque eso va

a estar en manos de Escuelas. Además, la financiación se hará en función del número de alumnos, y los intereses comerciales nos pueden hacer encontrarnos con que puede haber Escuelas que decidan ir por el atajo.

Pedro Martínez. Las reglas de juego están ya definidas. Ahora resulta fundamental colaborar para lograr óptimos resultados de la aplicación real de Bolonia. Es un factor clave que nos mantengamos como figuras proactivas en la aplicación y desarrollo de los planes de Bolonia. Es la hora de ir a los detalles, tan importantes y tan olvidados.

Para ello los ingenieros de minas estamos llevando a cabo acciones como: la encuesta de satisfacción profesional, la definición de expertos para el análisis de los planes de estudio, los planes y programas de coordinación inter-escuelas para unificar los futuros programas, la participación y promoción de foros de opinión, la comunicación permanente con los responsables de referencia en las Administraciones Autonómicas con competencias transferidas... Y en ese sentido vamos a seguir trabajando.

Antonio Martín. Nosotros vemos el futuro con optimismo, pero sobre todo con cautela. La experiencia pasada nos demuestra que las cosas se pueden hacer bien, pero se pueden hacer muy mal. Quiero resaltar que desde nuestro punto de vista el desarrollo de los planes de estudio es tan importante como la fase de definición que acaba de finalizar. Se han definido una serie de conceptos que deben desarrollarse bien o el trabajo previo no habrá servido para nada.

De la Universidad espero, como hasta ahora, colaboración máxima. La Universidad está enfocada en la misma dirección que nosotros y nosotros estamos dando indicaciones a la Universidad de lo que pen-

samos que es la profesión de ingeniero. Por otra parte, la Universidad está en contacto con nosotros también para ver qué materias se considera que hay que ir cambiando o evolucionando a medida que las tecnologías y los cambios de la sociedad así lo requieren.

Miguel Ángel Agúndez. Se ha hecho un gran trabajo en Bolonia, pero nos falta muchísimo más por hacer, porque ahora mismo tenemos otros problemas en ciernes, que son tan fuertes o más que los de Bolonia y creo que la Administración en estos momentos no es consciente de la importancia de lo que significa una sociedad con un nivel de calidad técnica. Creo que la Universidad que busque esa calidad va a ser la Universidad que salga adelante. Yo creo que el reto post-Bolonia exige la unión de todos los ingenieros con la idea única de la búsqueda de la calidad en la enseñanza y el principio de transmitir que es necesario para la sociedad la existencia del ingeniero con calidad y con ánimo de trabajar. Esto no es una defensa de la profesión, es una defensa de la sociedad, más necesaria hoy en día con la crisis de la economía financiera que nos lleva a pensar que la economía real no se borra: que un barco no se borra, un camino no se borra. Eso es lo que se tiene que entender, que la sociedad está siempre beneficiándose de esa técnica, porque sin ella no viviría.

José Carlos del Álamo. De alguna forma lo que han publicado es una base de partida, unos mínimos desde los que no se puede disminuir esa calidad en la enseñanza, que se supone que debe garantizar una mayor excelencia en el ejercicio profesional. Todo dependerá de las interpretaciones que se puedan hacer ahora de las Ordenes Ministeriales, que dejan abiertas también algunas dudas en cuanto al desarrollo o la puesta en práctica. Nos preocupa que pueda darse una diver-

gencia española, que pasemos del espacio de convergencia al espacio de divergencia, y eso es por lo que yo creo que toda la ingeniería y la UPCI, vamos a velar. Vamos a estar atentos al seguimiento fino de los contenidos de los programas porque al final el movimiento se demuestra andando, y no podemos hacer juicios de valor a priori.

Baldomero Segura. De cara al futuro vamos a continuar vigilando la implantación del proceso en las Universidades. Nosotros crearemos nuestras comisiones de seguimiento de los títulos universitarios que vayan incorporándose al ejercicio, para evaluar que cumplen los requisitos y que no hay una utilización indebida de las ambigüedades que dejan abiertas los documentos oficiales. Establecer los conocimientos mínimos obliga casi a llegar donde queremos, no a los dos años del Master de forma absoluta, pero no creo que haya ningún Master de ingeniería que pretenda tener la titulación con menos de 90 créditos.

El futuro sobre nuestra actividad en el ámbito profesional será el que nos deje la reforma de la Ley de Colegios Profesionales, que nos amenaza. Si seguimos tal y como estamos y tenemos las mismas atribuciones y las mismas competencias, creo que seguiremos en la línea que hemos mantenido de unidad y de lucha para que la profesión no se deteriore y por lo tanto, la calidad del ejercicio profesional sea por lo menos la misma que hemos tenido hasta ahora.

Edelmiro Rúa. Las fichas que se han conseguido son razonablemente buenas para, si se siguen de manera adecuada, tener unas titulaciones de calidad. El problema es que ahora que las Universidades están planteando los títulos, que no son nada más que una declaración de intenciones. Después será vital que ten-



Miguel Ángel Agúndez

Decano del Colegio Nacional de Ingenieros del ICAI

“Creo que el reto post-Bolonia exige la unión de todos los ingenieros con la idea única de la búsqueda de la calidad en la enseñanza. Esto no es una defensa de la profesión, es una defensa de la sociedad”

gan profesorado adecuado y medios para impartirlas porque no se trata de fichas tradicionales de materias, sino de competencias y de conocimientos. Yo no creo que ninguna Escuela desaparezca, sería la primera vez en España. Tenemos muestras en la Universidad española de titulaciones en las que hay más profesores que alumnos, y no se cierran, y por eso no creo que esto suceda ahora.

Tenemos que conseguir que vayamos juntos pero no revueltos, darle a la Universidad la posibilidad de organizar sus títulos y vigilar de alguna manera ese proceso. En Caminos vamos a poner en funcionamiento una evaluación voluntaria de los títulos que den las diversas Escuelas. De esta manera, conseguimos ir de la mano y que esa calidad sea real. Nosotros tendremos que entrar a valorar esa calidad del profesional (cosa que se está haciendo ya en países

ESPECIAL. La ingeniería analiza Bolonia



Manuel Moreu

Decano del Colegio Oficial de Ingenieros Navales (COIN)

“Creo que la parte más positiva de ese trabajo, es que hemos sabido coordinarnos razonablemente bien con las Escuelas y que el trabajo en equipo con las otras ingenierías ha sido fantástico”

Europeos y de todo el mundo) haciendo un seguimiento de ese titulado, que en un momento dado admitimos a ejercer. Ese seguimiento hay diversas maneras de efectuarlo. La más simple es exigir que haya, cada cinco años, de puesta al día en la materia.

Francisco Mellado. Coincido en que hay que estar en permanente contacto con la Universidad. Es importantísimo que nuestros Colegios y Universidades, aprovechando este momento de la ingeniería, hagamos causa común. Ahora disponemos de un órgano que es la Conferencia de Directores, CODITEL, con la que estamos permanentemente en contacto y esto facilita las cosas. Pero sí quiero decir clarísimamente que, por coherencia con lo que he expresado anteriormente, lo que esta ingeniería

necesita dar no sé hasta qué punto es totalmente compatible con una cantidad de Escuelas como las que hay en este momento, porque el número de los que integran no puede ser superior al de especialistas, eso es algo que cae por su propio peso.

Tampoco quiero dejar de hacer mención a que ha habido una cautela, por nuestra parte al menos, en lo relativo al acceso por la tercera vía, es decir, el acceso al Master por medio de unos Grados, que en ocasiones podían parecer disparatados, pero que la norma, tal y como queda establecida, deja abiertos. En algunos casos esta tercera vía podría ser absolutamente ilógica y esta es una de las cuestiones que habría que tener muy en cuenta en el futuro.

Manuel Acero. La información ha funcionado muy mal hasta la fecha y ha dado lugar a una serie de ruidos y de distanciamentos que habría que superar. La Administración ha venido dando información para contrarrestar las críticas recibidas, y no una información sobre planteamientos básicos. Los estudiantes tienen una buena parte de razón en que han estado muy mal informados y esto tiene que cambiar.

Va a ser muy importante lo que haga cada Universidad y cada Escuela, Estamos viendo en primeras reacciones planteamientos que son

realmente preocupantes. Hay Universidades que se plantean un Grado que sea una especie de titulación especialista y aprovechar su año de complemento para introducir en él otra especialidad. Esto es un fraude, y esperamos que así se trate y se considere.

Respecto a los medios, yo he encontrado en algunos sitios profesorado de nivel de ingeniería técnica dando clases para la formación de ingeniero de segundo ciclo. Hace falta que se exija que los docentes que estén allí dando clases sean realmente los que deben ser y que, además, estos profesionales tengan los medios no solamente en personal sino también materiales, que hoy por hoy son críticos en el proceso de aprendizaje.

La ANECA como concepto creo que no es cuestionable, que haya alguien que valide y acredite las titulaciones que salen es una garantía de futuro y es algo que tenemos que apoyar. Nosotros hemos tenido alguna experiencia muy positiva en cuanto a iniciativas que no eran acordes con los criterios establecidos y donde la ANECA ha actuado. ♦

ANECA: Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación

UPCI: Unión Profesional de Colegios de Ingenieros

CODITEL: Conferencia de Directores de Escuelas de Ingeniería de Telecomunicación





¿A QUÉ VELOCIDAD Y HASTA DÓNDE SUBIRÁ EL NIVEL DEL MAR?

Las dos grandes masas terrestres polares, Groenlandia y la Antártica, contienen entre las dos casi el 99 % del hielo sin acceso al mar del planeta, hielo que además es capaz de aumentar el nivel del mar en caso de que se derrita. La hoja de hielo de Groenlandia es la masa glacial más grande y constituye el 10 % del total de las reservas de agua dulce en el mundo. La Antártica está cubierta por una hoja de hielo con un promedio de altura sobre el nivel del mar de aproximadamente 2.500 m, siendo la medición más profunda medida de 4.700 m. La cantidad de hielo en la Antártica constituye cerca del 91 % del total de hielo en el mundo. Si todo el hielo de la Antártica se derritiera, el nivel del mar en los océanos del mundo se incrementaría en más de 60 m.

Desde hace ya tiempo, existe un seguimiento sobre los efectos del calentamiento global sobre la capa de hielo (hoja de hielo) que cubre Groenlandia, aunque se da la paradoja de que todavía existe una gran incertidumbre sobre el propio hecho de por qué existe tal cubierta.

Científicos de la Universidad de Bristol y de la Universidad de Leeds (Reino Unido), muestran que sólo los cambios en la cantidad de dióxido de carbono presente en la atmósfera son capaces de explicar la transición desde la Groenlandia mayormente libre de hielos, de hace tres millones de años, hasta la Groenlandia actual, completamente cubierta por ellos. El comprender por qué se formó dicha capa de hielo ayudará a comprender las posibles respuestas de esta cubierta al cambio climático futuro.

Existen varias teorías, que señalan como posibles causas los cambios en la circulación oceánica, la elevación creciente de las Montañas Rocosas, cambios en la órbita terrestre,

y cambios naturales en las concentraciones atmosféricas de los gases de efecto invernadero. Empleando los mejores modelos informáticos sobre el clima y la capa de hielo, investigadores de la Universidad de Bristol decidieron comprobar cuál de estas teorías era la más creíble. Aunque los resultados sugieren que las oscilaciones climáticas asociadas con los cambios en la circulación oceánica y la elevación tectónica afectaron a la cantidad de hielo en Groenlandia, y pese a que también parece ser cierto que la cubierta de hielo creció y menguó con los cambios en la órbita de la Tierra, ninguno de estos cambios fueron lo bastante grandes como para contribuir significativamente al crecimiento sostenido de la capa de hielo groenlandesa. En cambio, una nueva investigación sugiere que la causa dominante de la glaciación en Groenlandia fue el descenso de los niveles atmosféricos de dióxido de carbono desde valores muy altos hasta niveles muy similares a los que existían antes de la revolución industrial. Las concentraciones atmosféricas actuales de este gas se están aproximando a los niveles que existían cuando Groenlandia aún estaba en su mayor parte libre de hielos.

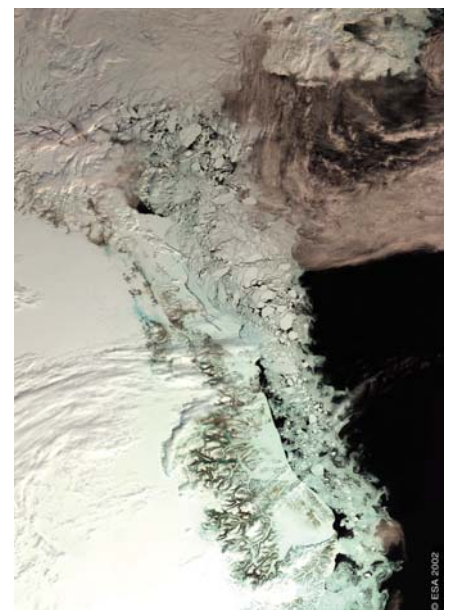
Incluso, si sólo se derritiera el 10 % de este hielo, inundaría las costas del planeta en niveles comparables a los vistos tras el paso del *Katrina* en Nueva Orleans. Aunque nadie prevé una catástrofe a tal escala en un futuro inmediato, a los científicos les preocupa que el derretimiento pueda acelerarse a medida que el planeta se calienta.

A unos 300 kilómetros de la costa, en lo alto del Círculo Ártico, se encuentra la estación polar de más reciente creación en Groenlandia donde viven un total de nueve personas, formado por el equipo científico y por el personal de apoyo, que constituyen el grupo internacional liderado por Dinamarca para dar

respuesta a la pregunta de: ¿a qué velocidad y hasta dónde subirá el nivel del mar?

Uno de los escenarios más preocupantes, todavía en desarrollo por glaciólogos y climatólogos, plantea que en lugar de producirse un derretimiento lento y uniforme, las hojas de hielo se romperían a gran velocidad. Las observaciones más recientes demuestran que algunos de los mayores glaciales de Groenlandia y la hoja de hielo de la Antártica Occidental están acercándose al mar cada vez a mayor velocidad. Sin embargo, los procesos involucrados en este fenómeno todavía no están lo suficientemente claros como para integrarlos en los modelos informáticos que se utilizan para predecir hasta dónde subirán los niveles del mar como consecuencia del cambio climático.

Para poder llevar a cabo una estimación del riesgo de que estas hojas de hielo se rompan, y predecir hasta qué punto aumentarían el nivel del mar, sería necesario un conocimiento mucho más profundo de la geología de la zona. Todavía no se ha cartografiado todo el



lecho de roca que yace bajo Groenlandia y la Antártica y nadie sabe cuánta agua líquida hay bajo el hielo; incluso una pequeña cantidad podría acelerar de forma dramática la rotura de las hojas de hielo, al hacer que la superficie que las sustenta se vuelva mucho más resbaladiza.

En ambas masas, los científicos están trabajando para obtener datos más precisos. Algunos de los investigadores están instalando estaciones de GPS en la hoja de hielo y en los lechos de roca que rodean las costas para poder calcular con más precisión la pérdida de masa de hielo. De esta forma, están intentando calcular cuánto hielo terrestre existe en estas regiones, y, por extensión, cuánto hielo ha caído al océano.

Hace 15 años, los científicos pensaban que las hojas de hielo no responderían tan rápidamente al calentamiento global, porque sólo se derretía la superficie. Pero no contaban con que se rompiesen, permitiendo que el agua llegara a la base del hielo. Les sorprendió mucho ver que esto sucede incluso en los lugares donde el núcleo de hielo está muy por debajo del punto de congelación. El agua permite que los glaciares fluyan a más velocidad, echando el hielo al mar.

EL IPCC

Al detectar el problema del cambio climático mundial, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el cambio climático (IPCC, siglas en inglés de *Intergovernmental Panel on Climate Change*) en 1988. La función del IPCC consiste en analizar la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo.

El IPCC consta de tres Grupos de trabajo y un Equipo especial:

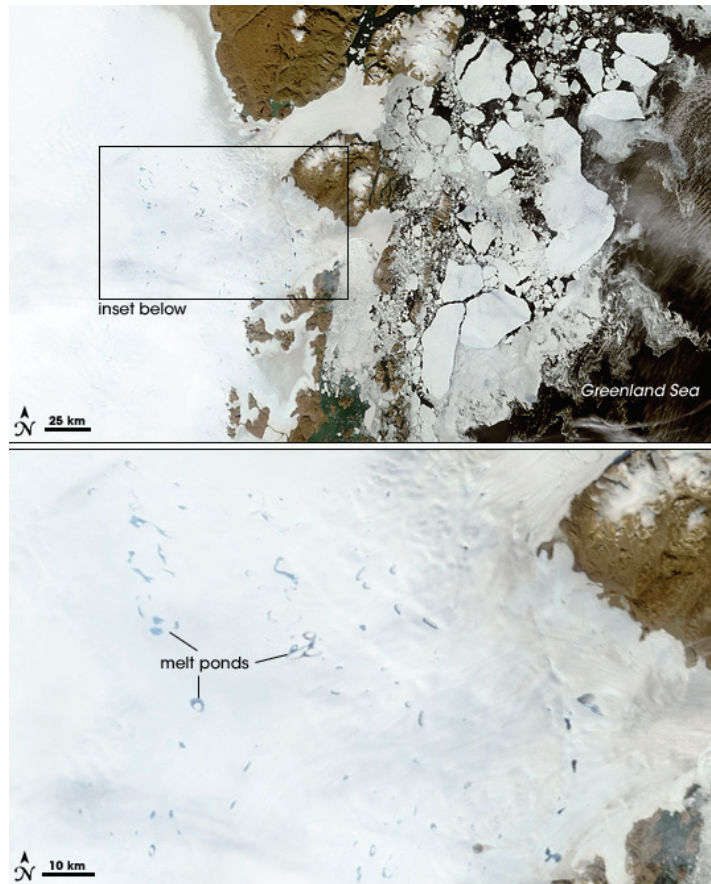
- El Grupo de trabajo I: evalúa los aspectos científicos del sistema climático y el cambio climático.
- El Grupo de trabajo II: evalúa la vulnerabilidad de los sistemas socioeconómicos y naturales al cambio climático, las consecuencias negativas y positivas de dicho cambio y las posibilidades de adaptación al mismo.
- El Grupo de trabajo III: evalúa las posibilidades de limitar las emisiones de gases de efecto invernadero y de atenuar los efectos del cambio climático.
- El equipo especial sobre los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero: se encarga del Programa del IPCC sobre inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

Las predicciones del IPCC con respecto al nivel del mar están basadas en cálculos que tienen en cuenta sólo algunos procesos bien conocidos. Uno de ellos es la expansión del agua del mar a medida que va calentándose, además del derretimiento de los glaciares de las montañas en zonas templadas como los Alpes, los Andes y el Himalaya. En tercer lugar se encuentra el derretimiento de las superficies de las hojas de hielo y la migración hacia el mar de los glaciares causada por la acción de la gravedad aunque este efecto se contrarresta en parte por el aumento de las nevadas que tiene lugar gracias a que el aire caliente contiene más humedad.

El problema es que es posible que otros procesos resulten mucho más significativos. Los océanos más cálidos y elevados socaban los glaciares que flanquean Groenlandia y la Antártida, arrancándoles de sus anclajes del lecho marino. Al debilitarse estos baluartes, los glaciares tierra adentro se desplazan mucho más rápido hacia el mar. En un proceso complementario, el agua se derrama por las grietas y agujeros en la hoja de hielo de Groenlandia, facilitando el movimiento de los glaciares. A medida que los glaciares alcanzan cotas más bajas (y por tanto más cálidas) el derretimiento y movimiento se acelerará más todavía.

Y esto es exactamente lo que parece estar pasando. Las observaciones más recientes demuestran que el movimiento de los grandes glaciares tanto en Groenlandia como en la hoja de hielo de la Atlántida Occidental se está, de hecho, acelerando. Por poner dos ejemplos, en 2005 un enorme glaciar groenlandés, el Jakobshavn, estaba desplazándose hacia el mar al doble de la velocidad que en 2000.

El sensor MODIS instalado a bordo del satélite *Terra* de la NASA capturó la imagen de la capa de hielo de Groenlandia el 30 de agosto de 2008 (**Ver Imagen**). El noreste de Groenlandia se ve en la imagen superior, y muestra (de izquierda a derecha) el margen este de la capa de hielo, rocas peladas de la costa y los fragmentos del hielo marino que flotan en el océano. El rectángulo negro indica la imagen detallada que se muestra en la parte inferior. En un área extensa, el margen de la hoja de hielo aparece en azul gris pálido, que son agua, encontrándose muy por debajo de la superficie como consecuencia del deshielo.



Las charcas de derretimiento del hielo han desempeñado un papel en la desintegración del escudo de hielo de Larsen en la península Antártica, donde las densas piscinas de agua entraban a través de grietas del escudo como una cuña. En Groenlandia, el agua derretida encuentra su camino en las hendiduras o los canales inclinados que llevan agua del deshielo a través del escudo. Muchos glaciólogos sospechan que el agua del deshielo llega a su manera a la parte inferior del escudo donde lubrica la base del hielo, reduciéndose la fricción entre éste y la roca subyacente, lo que apresura su caída al mar.

“Los actuales cambio dinámicos que estamos observando en la hoja de hielo no han sido capturados por ningún modelo climático”, según Prasad Gogineni, director del *Center for Remote Sensing of Ice Sheets* de la universidad de Kansas, institución que forma parte de la misión dirigida por los científicos daneses. “Esto parece indicar una gran incertidumbre” explica Gogineni, quien añade que los modelos climáticos actuales no son fiables en las predicciones de lo que sucederá con las grandes hojas de hielo.

El derretimiento de hoja de hielo de Groenlandia está contribuyendo más de medio milímetro al año al aumento del nivel del mar según un estudio co-escrito por Eric Rignot, investigador del Jet Propulsion Laboratory de la NASA y que ha trabajado con Gogineni en la Universidad de Kansas. Esta cifra tan apa-

rentemente pequeña es importante, porque constituye más del doble del límite de la contribución de Groenlandia, según las estimaciones del IPCC en su informe de principio de año. "Los modelos actuales no tienen en cuenta ningún cambio de velocidad en los glaciares, excepto a escalas de tiempo muy amplias", según Rignot. "Lo que estamos viendo hoy en día es que los glaciares sí están moviéndose a más velocidad como consecuencia del cambio climático", explica el investigador.

El derretimiento de las hojas de hielo está todavía en una fase inicial según Rignot. El incremento actual de la velocidad de los glaciares ha acompañado al calentamiento de 0,74° C que ha sufrido el planeta en los últimos 100 años. Rignot no está de acuerdo con las conclusiones a las que ha llegado el IPCC y piensa que los océanos aumentarán su nivel más de un metro antes de que acabe el siglo, casi la mitad del límite máximo de las predicciones del IPCC.

La búsqueda de hielo prehistórico

Con el fin de conocer la velocidad a la que se deteriorarán las hojas de hielo, y el consiguiente aumento del nivel del mar, los científicos quieren aprender más sobre el periodo interglaciar Eemiense, una época en la historia geológica que tuvo lugar entre 130.000 y 115.000 años atrás. Durante este periodo, una serie de excentricidades en la órbita de la Tierra provocó que la temperatura de Groenlandia aumentase entre siete y ocho grados centígrados con respecto a las temperaturas actuales, y los niveles del mar aumentaron hasta alcanzar una altura de entre tres y cinco metros más que la actual. El hielo Eemiense que haya perdurado hasta nuestros días

puede contener muchísima información sobre las temperaturas y condiciones atmosféricas de la época.

Los glaciares se forman a lo largo del tiempo, y cada capa contiene información sobre el clima pasado de la tierra. Una muestra de hielo que abarque todo el periodo Eemiense, que nunca se ha podido encontrar en el hemisferio norte, proporcionaría una gran cantidad de información. Al identificar isótopos de oxígeno contenidos en las moléculas de agua es posible observar cuál era la temperatura predominante cuando tuvieron lugar las nevadas. Las burbujas de aire atrapadas en el interior del hielo contienen muestras de la vieja atmósfera. El grosor de las capas de hielo puede revelar cuánta nieve cayó. Y las trazas de polvo y material orgánico permitirán llevar a cabo una datación precisa.

Este año, gracias a un nuevo radar, los científicos escogieron una nueva región donde buscarlo. Gracias a la avanzada tecnología de dicho radar, los investigadores en la estación del norte de Groenlandia están obteniendo las primeras imágenes detalladas de grandes regiones de la base de la hoja de hielo, en particular de las bolsas de agua. La tecnología anterior, era capaz de detectar grandes lagos bajo el agua, pero las nuevas técnicas, perfeccionadas en la Universidad de Kansas y puestas en marcha por investigadores de esta universidad y de la de Copenhague, pueden detectar solo unos milímetros de agua, que puede ser igual de peligrosa. Además, mientras que los equipos de radar anteriores solo podrían hacer medidas de hielo posicionado direccionalmente debajo de ellos, la nueva tecnología también proporciona información sobre las capas de hielo y la base de la hoja de hielo en un espacio de tres kilómetros.



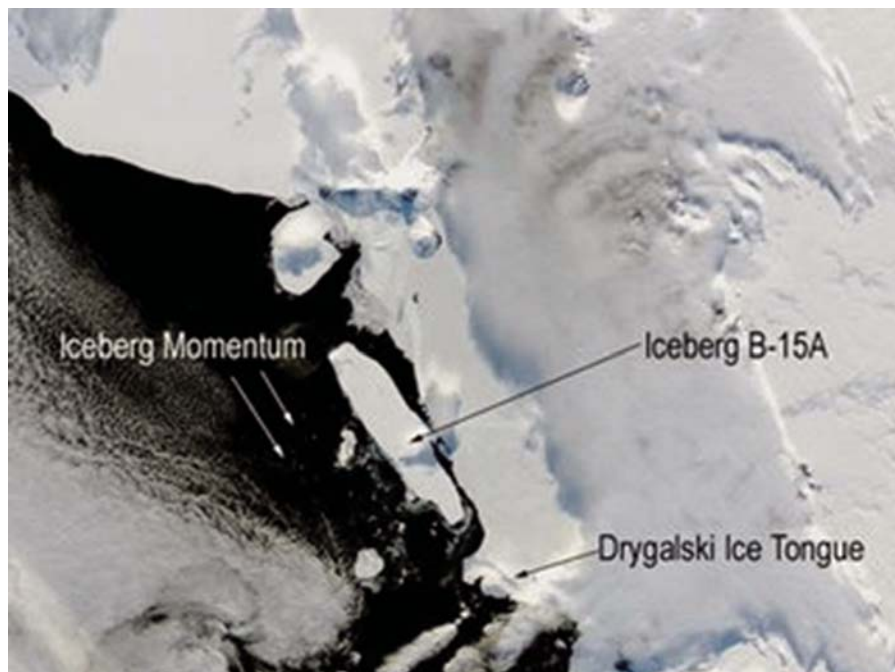
Durante el invierno de 2005-2006, verano en la Antártica, científicos de Kansas trasladaron el nuevo sistema hasta la hoja de hielo de la Antártica Occidental y recopilaron datos en una cuadrícula de 30 por 10 kilómetros. Los primeros resultados proporcionan muchos más detalles sobre qué partes de la base de la hoja de hielo están flotando en el agua y cuáles están todavía congeladas en la tierra. Aún no está claro si el agua proviene del calor geotermal, la fricción del hielo en movimiento o de la acumulación de agua derretida de la superficie.

La capa de hielo del Ártico podría desaparecer dentro de pocos años

Se está derritiendo a un ritmo aún más rápido que lo avanzado por los últimos estudios que utilizaban modelos informatizados, tal como se ha comentado anteriormente. Según las conclusiones del Centro Nacional de Investigación Atmosférica del Centro Nacional y Datos de la Nieve y el Hielo de la Universidad de Colorado, la capa de hielo del Ártico podría desaparecer estacionalmente ya en 2020, al menos treinta años de lo previsto. Esta predicción revela un deshielo mucho más rápido que el calculado en cualquiera de los 18 modelos informáticos utilizados por el IPCC.

Los mares que rodean a la Antártica están perdiendo su capacidad de absorber dióxido de carbono, lo que significa un grave aumento de gases contaminantes en la atmósfera, según un estudio divulgado por la revista *Science*. Un grupo internacional de científicos ha establecido que desde 1981 esa pérdida de absorción ha sido de entre un cinco y un 30 % mayor por década de lo que se había pronosticado.

Se calcula que los mares del planeta reciben alrededor de la mitad de todas las emisiones de dióxido de carbono producidas por el hombre y que más del 15 % de ese total corresponde al Océano del Sur (conocido como el Océano de la Antártida u Océano del Polo Sur, y que rodea la Antártida en la región del Polo Sur, extendiéndose hasta una latitud de 60 S).



TASA UNIVERSAL PARA LUCHAR CONTRA LAS EMISIONES DE CO₂

En la próxima reunión del Comité de Protección del Entorno Marino de la OMI, que se celebrará en julio, Dinamarca propondrá una tasa sobre el combustible utilizado por los buques para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que constituirá la primera tasa universal existente en el mundo.

Dinamarca propondrá que, con los ingresos obtenidos, se nutra un fondo internacional para limitar las emisiones de CO₂ en países en vías de desarrollo y para proyectos de investigación y desarrollo de buques. Este fondo, denominado International GHG (Green House Gas) Fund, estará administrado por una institución internacional creada para tal fin. Para que esta tasa sea posible, los buques deberán adquirir combustible en puntos de suministro registrados, evitando el fraude.

El fondo no constituiría un impuesto sobre el transporte marítimo, porque los ingresos serían utilizados para contrarrestar los efectos negativos sobre el clima, sin pasar por las haciendas nacionales.

Todos los buques de más de 400 GT que realicen trayectos nacionales contribuirán a este fondo, con una cuantía que irá desde los 7,5 \$/t a los 45 \$/t, con lo que se estima una reducción de emisiones totales de CO₂ de un tercio en el transporte marítimo internacional.

La aplicación de esta medida puede resultar complicada si un buque, abanderado en un país que no sea parte de este esquema, atraca en un puerto que se encuentra bajo dicha jurisdicción. En ese caso, los armadores debe-

rán pagar una contribución de entrada en el esquema correspondiente al consumo de combustible de dicho buque durante los últimos 90 días.

Cuando los buques no puedan demostrar la adquisición de combustibles en suministradores registrados, el buque será motivo de detención hasta que se proceda al pago de una contribución de no cumplimiento al Fondo Internacional GHG.

Esta propuesta sigue muy fielmente un documento ya presentado en una reunión de la OMI en Oslo el pasado mes de junio, con el fin de evitar regímenes regionales. Tras un nuevo convenio de la OMI, es de esperar que este fondo funcione como el FIDAC que lleva vigente 30 años y cuenta con 103 países.



VULKAN
COUPLINGS

una división del Grupo VULKAN



- Acoplamientos altamente elásticos para sistemas de propulsión y tomas de fuerza
- Acoplamientos para grupos generadores
- Ejes Cardan.
- Embragues electromagnéticos, hidráulicos y neumáticos.
- Ejes de fibra de carbono.
- Suspensiones elásticas.
- Cálculos de vibraciones torsionales.
- Sistemas de monitorización, análisis y medida.
- Mantenimiento y reparaciones a bordo

VULKAN

LÍDER MUNDIAL EN TECNOLOGÍA PARA TRANSMISIÓN DE POTENCIA



VULKAN ESPAÑOLA, S.A. Avda. Montes de Oca 19, nave 7. E-28709 S.S. Reyes (MADRID) • Tel : + 34 91 359 09 71 • Fax : + 34 91 345 31 82 • vulkan@vulkan.es

LA FALACIA DEL CALENTAMIENTO GLOBAL ANTROPOGÉNICO

Por Guillermo Gefaell Chamochín. Ingeniero Naval
g.gefaell@gmail.com

Por supuesto que la Tierra se ha calentado en los últimos tiempos. Como lo ha hecho en numerosísimas otras épocas, incluso a ritmos mucho más rápidos. Épocas en la que el hombre no existía o no se dedicaba a quemar las ingentes cantidades de combustibles fósiles que quemamos hoy en día.

El clima ha cambiado siempre y siempre lo hará. El nivel de los mares también está en permanente cambio. La vida cambia. Las extinciones de especies son habituales. El planeta Tierra es dinámico y evoluciona. Los cambios climáticos son cíclicos y aleatorios. El clima de la Tierra ha cambiado siempre con ciclos de calentamiento y enfriamiento desde mucho antes que la raza humana apareciera sobre la tierra. Si los humanos estamos calentando el planeta ahora ¿Cómo explicamos, por ejemplo, los períodos de alternancia entre épocas frías y calientes durante el presente calentamiento post-glacial?

La historia de los cambios de temperatura a lo largo del tiempo está relacionada con la distribución y tamaño de los continentes, la orografía del fondo oceánico, los movimientos tectónicos, la apertura y cierre de brazos de mar y océanos, cambios en la órbita de la tierra, cambios en la energía solar, el polvo de los cometas, los impactos de cometas y asteroides, la actividad volcánica, las bacterias, la formación de suelo, la sedimentación, las corrientes oceánicas y la química del aire.

La ciencia del clima carece de disciplina científica. Los estudios de la atmósfera terrestre, en sí misma, no nos pueden decir nada sobre el clima del futuro. Para entender el clima se requiere una amalgama de astronomía, física solar, geología, geocronología, geoquímica, sedimentología, tectónica, paleontología, glaciología, climatología, meteorología, oceanografía, ecología, arqueología e historia. ()*

Tanto la rapidez como la magnitud del cambio climático actual son menores que otros que se han dado en los últimos 1.000, 10.000 ó 100.000 años, por no ir demasiado lejos atrás en el tiempo. Vivimos en una efímera época interglaciaria, que como todas las últimas será de mucha menor duración que las épocas glaciales (10.000 contra 100.000 años, típicamente). Los calentamientos globales del planeta siempre han traído abundancia de alimentos y riqueza, estabilidad social y rápida diversificación de la vida sobre la tierra. La historia y la arqueología nos enseñan que pequeños enfriamientos globales han resultado en fenómenos meteorológicos extremos, desórdenes sociales, migraciones por causa del clima, hambrunas, enfermedades, guerra, despoblamiento, colapso de civilizaciones y extinciones de plantas y animales.

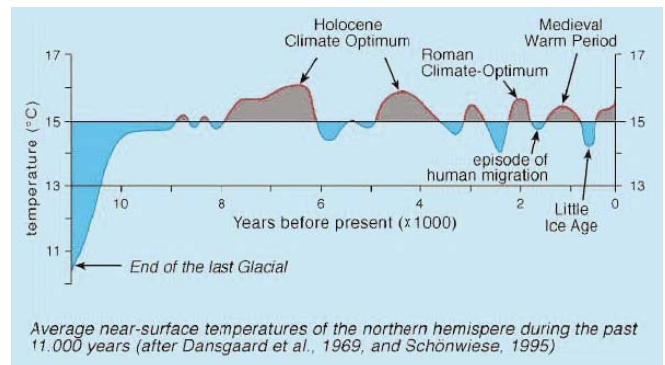
En estos momentos vivimos en unos de los mejores tiempos que los humanos han tenido sobre el planeta Tierra, que gracias al suave clima global produce suficientes alimentos para una población de más de 6.700 millones de personas, a pesar de las catastrofistas predicciones de hace treinta años. Somos la única generación de humanos que temen a los tiempos cálidos, que han demostrado a lo largo de la historia hacernos más ricos y saludables.

La extensión de los hielos árticos, que habían experimentado un retroceso en los últimos treinta años hasta el 2007, por motivos estrictamente naturales, vuelve ahora a recuperarse a buen ritmo, estando actualmente ya por encima de la media del período 1979-2000 y con una curva de evolución en 2009 similar a la de 1958. Grandes va-

riaciones de hielo en el Ártico son normales, llegando incluso a desaparecer completamente, dependiendo fundamentalmente de los regímenes de vientos y las variaciones de las corrientes marinas y su temperatura. El Ártico ya ha estado más caliente y con menos hielo en los años 30-40 del siglo XX, por ejemplo. Después se enfrió hasta aproximadamente 1960 y volvió a calentarse hasta el 2007. Groenlandia también ha visto épocas más calientes que la actual. Sin retroceder mucho en el tiempo, sabemos que los Vikingos pudieron cultivar cereales y criar ganado allí durante la Época Templada Medieval (cosa ahora imposible) y fueron expulsados por el advenimiento de la Pequeña Edad de Hielo, que supuso en esa zona un descenso medio de la temperatura de entre dos y tres grados ¿Dónde está el enlace entre las emisiones antropogénicas y estos hechos?

Las poblaciones de osos polares no están en peligro de extinción si no al contrario, habiendo aumentado notablemente su número desde hace unos 30 años, cuando se restringió su caza. Es patética la manipulación que se está haciendo a base de imágenes de este animal icónico sacadas de contexto.

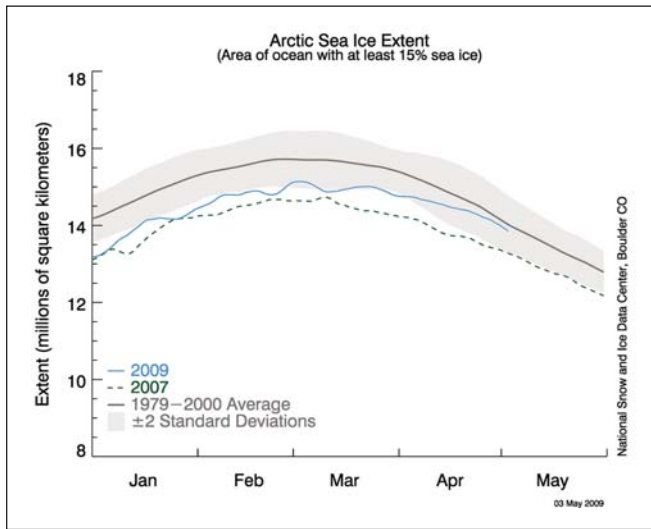
La extensión de hielo marino Antártico lleva por su parte otros tantos 30 años creciendo a razón de 100.000 km² por década y está en máximos históricos. Las roturas y desprendimientos de grandes masas de hielo que allí se dan son de tipo fundamentalmente estacional y a veces posiblemente causados por actividad volcánica submarina. Es común que el Ártico y el Antártico muestren tendencias de enfriamiento-calentamiento de signos opuestos.



Tendencias de temperatura: Antártica vs el norte de América (Svensmark)

Los océanos, a nivel global, están enfriándose desde 2002. El nivel del mar, que lleva subiendo desde la salida de la última edad del hielo (unos 130 metros, con velocidades medias de hasta 40 mm por año durante el "Meltwater Pulse 1A"), continúa subiendo lentamente, a ritmos del orden de 1,5 mm al año, tal como demuestran los registros de los mareógrafos durante el siglo XX. Las oscilaciones decenales del Pacífico Norte, las del Pacífico Sur, así como las oscilaciones del Atlántico Norte y del Índico, son los motores reales que comandan la variación del clima sobre la superficie del planeta en el corto plazo. La reciente sequía en Australia que causó los pavorosos incendios que aún tenemos frescos en la memoria, dependen de la mencionada oscilación del Índico, por ejemplo.

Tenemos miedo de que altas concentraciones de CO₂ en atmósfera acidifiquen los océanos y destruyan los corales irremisiblemente.

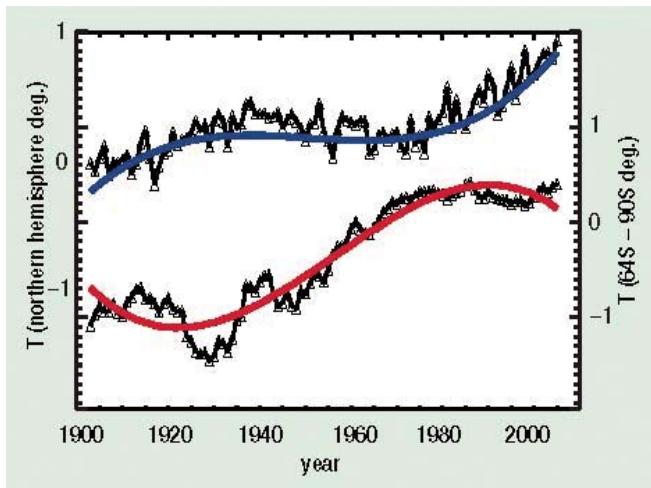


Pues bien, los arrecifes de coral florecieron sin problemas durante el período Mesozoico, cuando las concentraciones fueron del orden de 1.000 partes por millón durante 150 millones de años, e incluso excedieron los 2.000 ppm durante varios millones de años, concentraciones muy superiores a las humildes 380 ppm actuales. Adicionalmente es de notar que los arrecifes de la Gran Barrera y otros que se habían declarado como gravemente amenazados, están recuperándose en los últimos años a un ritmo que asombra a los científicos.

Los huracanes y tornados no están aumentando si no disminuyendo. El Índice de Actividad a nivel global durante los últimos 30 años así lo demuestra. Los fenómenos meteorológicos adversos y fuertemente variables, son más frecuentes en las épocas frías que en las templadas. La temperatura media también oscila más bruscamente de unos años a otros en las épocas frías que en las calientes.

Lo que produce mayor desertización a nivel planetario no es el calentamiento global, si no el enfriamiento, debido a la menor humedad relativa del aire frío. El área de desierto extremo sobre la Tierra hace 18.000 años, sin contar las zonas cubiertas por los hielos, cubría zonas con una superficie total del orden del triple de la actual. Las áreas forestales densas eran sólo una minúscula fracción de las de hoy en día.

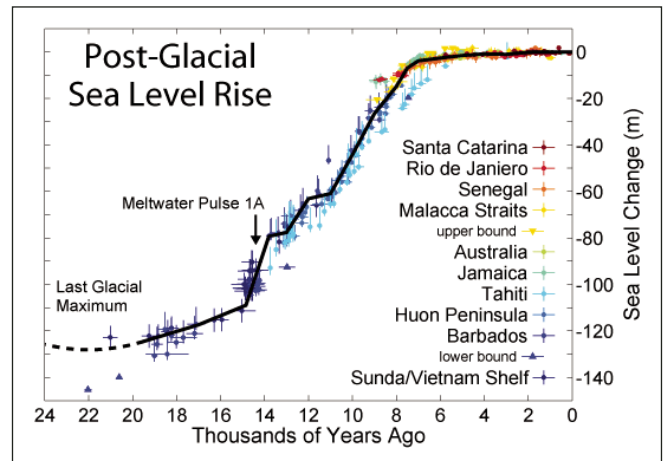
Los glaciares avanzan y retroceden, incluso hasta desaparecer en algunos casos, como lo han hecho desde siempre. El hombre no ha tenido ninguna influencia en su evolución. El retroceso de buena parte de ellos en los últimos tiempos no es nada extraordinario e incluso muchos se están recuperando ahora. Otros tienen menor extensión pero mayor masa. Unos crecen cuando la temperatura del planeta aumenta



ta, mientras que otros disminuyen por la misma causa, en un complejo sistema dinámico. La manipulación que se hace con imágenes de glaciares en fase de disminución y morrenas desgajándose es tan reproducible como la que se hace con las de los pobres osos polares.

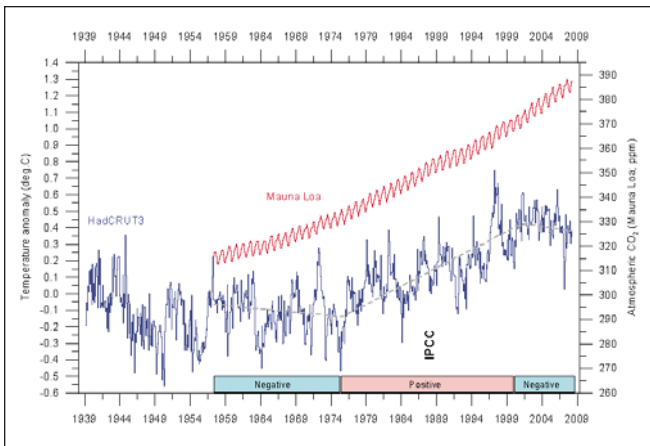
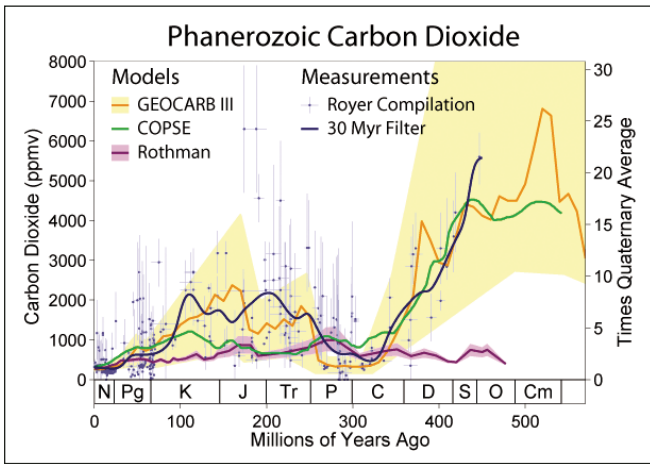
Si echamos un vistazo a la historia de la concentración atmosférica del CO₂ en los últimos 500 millones de años, por ejemplo, vemos que ha sido mucho más alta que la actual en épocas en las que la vida ha florecido vigorosamente sobre la tierra, incluso en condiciones en que las concentraciones de CO₂ eran diez veces mayores que la presente. Contrariamente a lo que se nos quiere hacer creer (propuesta de la Clean Air Act, en discusión en los EEUU), el CO₂ no es un gas contaminante ni dañino para la vida, si no todo lo contrario. Altas concentraciones de CO₂ en la atmósfera son favorables para el reino vegetal, que se desarrolla particularmente bien en tales condiciones. Y con él la vida animal. El planeta no está agostándose, si no reverdecido en esta su salida de la Pequeña Edad de Hielo, gracias a la suave temperatura y al pequeño incremento del CO₂ atmosférico.

El CO₂ es un gas traza en la atmósfera terrestre, con concentraciones inferiores al 0,4%. Las emisiones antropogénicas de CO₂, incluso al ingente ritmo actual de 26 mil millones de toneladas por año, suponen solamente un mero 3% del intercambio natural de este gas entre océanos, rocas y plantas con la atmósfera. El efecto acumulado de todo el CO₂ emitido por el hombre durante los tiempos industriales se estima en la exigua cantidad de una parte al millar del global de todos los gases de efecto invernadero presentes en la atmósfera en este momento.



Si el CO₂ fuese el causante del calentamiento global, sus efectos, según el Panel Internacional sobre el Cambio Climático -IPCC por sus siglas en inglés-, se deberían dejar sentir principalmente en la troposfera de los trópicos. Pues bien, tal calentamiento no se está produciendo en absoluto, como demuestran significativamente las mediciones por satélite.

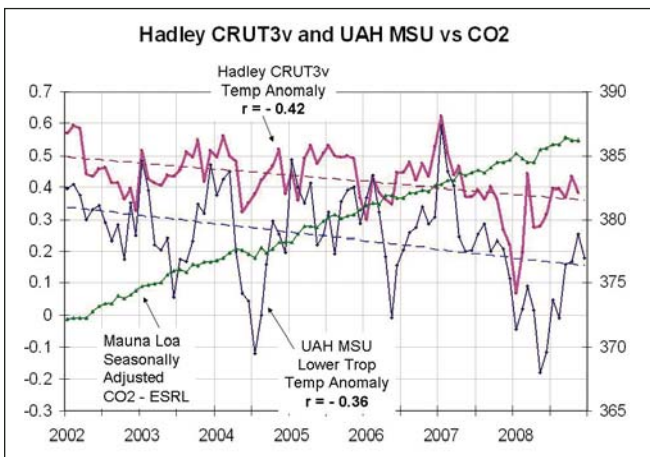
Es importante también resaltar que los aumentos en la concentración atmosférica del CO₂ no han precedido nunca a las épocas de calentamiento, si no que ha sido un efecto de este. En aquellas en las que la superficie de la Tierra se calienta, básicamente por efecto de las variaciones de su órbita, de la órbita del Sol y de su actividad, el calor acumulado hace que los océanos, una de las reservas más importantes de CO₂ del planeta conjuntamente con las rocas, liberen este gas que así aumenta su concentración en la atmósfera. Y cuando la superficie del planeta comienza a enfriarse en una glaciación, las concentraciones de CO₂ continúan aumentando y después disminuyen con un retraso de unos 800 años, evidentes en los registros paleoclimáticos.



El suave incremento de temperatura media de la atmósfera en los últimos cien años, del orden de 0,6 grados, ha experimentado a lo largo de ese tiempo oscilaciones que siguen una pauta mas similar a la de la actividad solar y la de las grandes oscilaciones térmicas de los océanos, que a la de la suave y continuamente creciente concentración del CO₂ atmosférico de la que nos informa el registro del Mauna Loa y que refleja tanto las aportaciones naturales como las antropogénicas.

El calentamiento o enfriamiento globales también se dan en otros planetas y lunas de nuestro sistema solar, relacionados con la energía recibida de nuestro astro rey, no con emisiones antropogénicas de CO₂, desde luego. Incluso se ha detectado un efecto similar en planetas de otros sistemas solares.

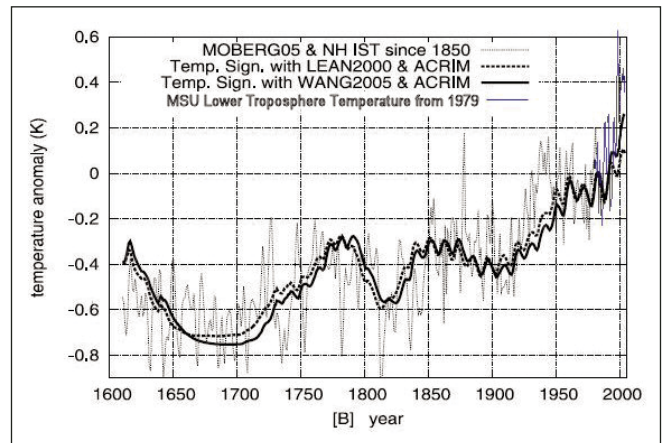
El principal gas de invernadero es el vapor de agua, que contribuye en más de un 95% a tal efecto y permite la vida sobre la tierra como la



conocemos. El efecto de albedo de las nubes bajas es otro importante regulador de la temperatura del planeta y su extensión depende, entre otros factores, de la cantidad de rayos cósmicos que nos llegan, lo que a su vez depende de la actividad solar. Un ciclo de baja actividad solar, como el actual, permite la llegada de mayor radiación cósmica, que aumentan por ionización el número de núcleos de condensación, lo que aumenta la extensión de las nubes bajas y por tanto el albedo de la tierra, reflejándose así más luz solar hacia el espacio. Un cambio de solo el 1% en la cobertura de nubes bajas puede suponer un efecto térmico de magnitud igual a todo el supuesto calentamiento antropogénico.

Los 23 modelos de ordenador del IPCC ignoran, minimizan o no tienen debidamente en cuenta la influencia del Sol y otros importantes factores que inciden en el clima de la Tierra. Por ejemplo los eventos El Niño-La Niña, que transfieren ingentes cantidades de energía a toda la superficie terrestre. Por el contrario, se han considerado efectos de retroalimentación entre gases de efecto invernadero que han demostrado ser altamente cuestionables. Todos los modelos han fallado en predecir el enfriamiento global que se está dando en el siglo XXI.

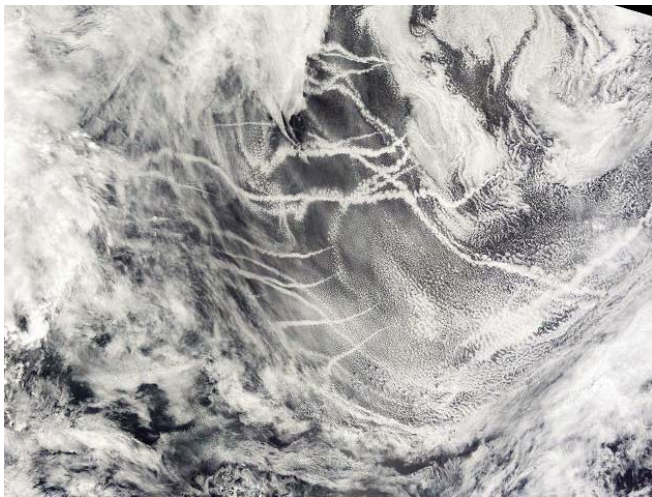
El Sol presenta ciclos de actividad de aproximadamente 11, 22, 87, 210 y 1.500 años, claramente discernibles de forma inequívoca en diversos registros de los cambios climáticos. Su influencia en el clima terrestre es evidente. Por otra parte la Tierra presenta también alteraciones de su órbita que influyen en el clima, como por ejemplo cada 21.000, 41.000 y 100.000 años, aproximadamente.



Coincidencia de la actividad solar (trazo fino) con la temperatura desde 1600.

Cuando cruzamos la cola de cometas o mayores concentraciones de meteoroides en la nube zodiacal, aumentan las concentraciones de polvo atmosférico y se reduce la radiación solar que llega a superficie. También, en su devenir por el espacio conjuntamente con el Sol, se producen importantísimas influencias en el clima debidas al polvo y gas interestelares que se encuentra en su camino. Cada cierto tiempo cruzamos los brazos espirales de la Galaxia, lo que induce épocas extremadamente frías y los consiguientes rebotes térmicos, ambos de millones de años de duración. Por ejemplo, en el Neoproterozoico, después de cruzar el brazo Sagitario-Carina, tránsito en el que el planeta sufrió una masiva edad de hielo en la que el mar se congeló hasta en el ecuador, el planeta se calentó más de 40 °C y el mar sufrió un aumento de nivel de 600 metros.

Otros aerosoles, como el polvo de los desiertos, los procedentes de emisiones volcánicas e incluso las partículas de origen antropogénico también tienen su efecto en el clima. Relevante es la producción de gotículas de ácido sulfúrico sobre los océanos, causadas por la emisión de dimetil-sulfitos por los microorganismos marinos, que sirven

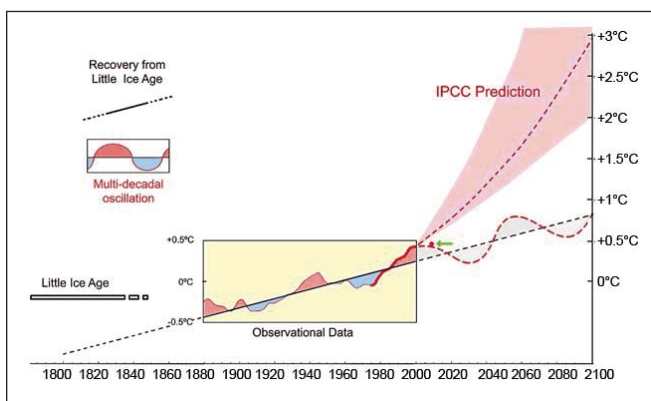


de núcleos de condensación para formar nubes bajas. Como curiosidad para los ingenieros navales y los marinos, se observa que los buques también contribuyen a la formación de estas nubes debido a las partículas presentes en las estelas de los escapes de sus motores. Efecto claramente perceptible en las fotografías por satélite.

Las simulaciones con computador son eso, simulaciones, sólo tan buenas como los datos con que se alimentan, no la realidad que se empeña en ser obstinadamente terca. Nuestros mejores supercomputadores aún son incapaces de predecir el tiempo que va a hacer dentro de una semana. Hacer dogmas de fe sobre el clima del futuro basados en tales simulaciones es simplemente ridículo.

Las predicciones y recomendaciones de los "Summary for Policy Makers" en los diversos informes del IPCC no son las conclusiones de la comunidad científica, si no las de los políticos. Carecen de rigor científico y se han construido manipulando datos, omitiendo miles de estudios que contradecían sus tesis y tergiversando incluso las conclusiones de algunos de los informes de los propios científicos que han colaborado con el Panel. Crasos errores y manipulaciones estadísticas han exagerado interesadamente las tendencias de los registros de temperaturas y han proyectado el futuro exclusivamente a partir de la última rama ascendente de la variación de temperatura entre 1975 y 2000.

El presente alarmismo sobre el calentamiento global responde solo a una agenda política y no a la ciencia. Decir que la ciencia está establecida (settled) es, además de incorrecto, un oxímoron. Tampoco existe tal cosa como un consenso científico sobre el calentamiento global antropogénico, si no más bien al contrario. Y en cualquier caso, la ciencia no se construye a base de consensos, si no a base de la factibilidad de repetición de los resultados.



Flecha verde: Estamos aquí (Akasofu)

Achacar el cambio climático básicamente al efecto de la concentración de CO₂ en la atmósfera y pretender que los humanos podemos hacer algo por influir en el clima disminuyendo las emisiones antropogénicas de este gas, es la falacia planetaria más grande jamás contada.

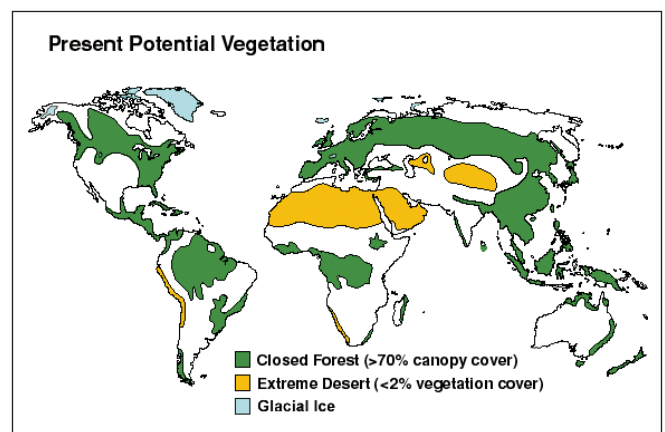
Y para más INRI, además de que muchas de las acciones que se están tomando en el sentido de minimizar el efecto del CO₂ antropogénico son un despilfarro absolutamente innecesario e insolidario de dinero y esfuerzos, como por ejemplo el sistema de control e intercambio de emisiones o el secuestro bajo tierra, otras acciones más peligrosas, como algunas de las de geoingeniería que voces insensatas están propugnando para disminuir la temperatura de la Tierra (¡curiosamente muchas de ellas bloqueando la acción del Sol!), bien pueden conducirnos al suicidio colectivo si lo que en realidad ocurre es lo que tiene todas las trazas de venir a ocurrir: Que la Tierra se va a continuar enfriando durante al menos algunas décadas. Librenos Dios de los iluminados.

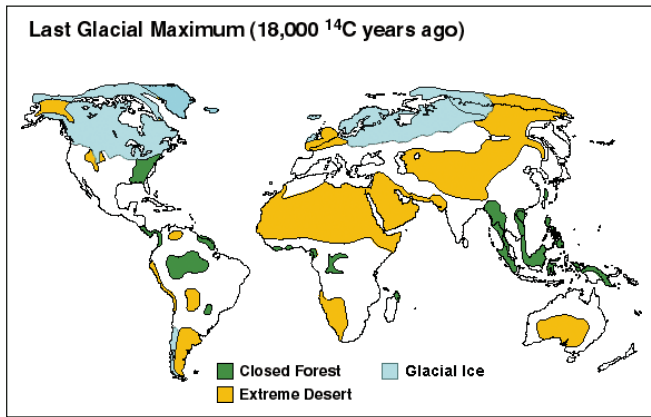
Las lecturas de los satélites de infrarrojos nos muestran que el hemisferio norte ha estado reverdeciendo al menos desde 1982, gracias al suave incremento de las temperaturas medias que se dio entre 1975 y 2000. Globalmente la producción primaria neta vegetal de bosques y florestas se incrementó en un 6,17% entre 1982 y 1999, dándose los mayores crecimientos en el Amazonas (>1% al año). Estas benignas temperaturas y mejores tecnologías agrícolas han contribuido también a mayores y mejores cosechas. Tales cosechas han permitido que haya suficiente alimento para los actuales 6.700 millones de personas que ahora habitamos el planeta.

Ahora veamos lo que se decía en 1975, cuando la población era de unos "meros" 4.000 millones. De un ejemplar de la revista Newsweek de entonces:

El hecho central es que después de tres cuartos de siglo de un clima extraordinariamente benigno, la Tierra parece estar enfriándose. Los meteorólogos no se ponen de acuerdo sobre la causa y extensión de la tendencia al enfriamiento, ni tampoco sobre su impacto específico sobre el tiempo a nivel local. Pero son casi unánimes en la opinión de que la tendencia reducirá la productividad de la agricultura durante el resto del siglo. Si el cambio climático es tan profundo como alguno de los pesimistas temen, las hambrunas resultantes podrían ser catastróficas. "Un cambio climático mayor forzaría la economía y los ajustes sociales a escala planetaria", advierte un informe reciente de la Academia Nacional de Ciencias, "porque las pautas de producción de alimentos y la evolución de la población dependen implícitamente del clima del presente siglo".

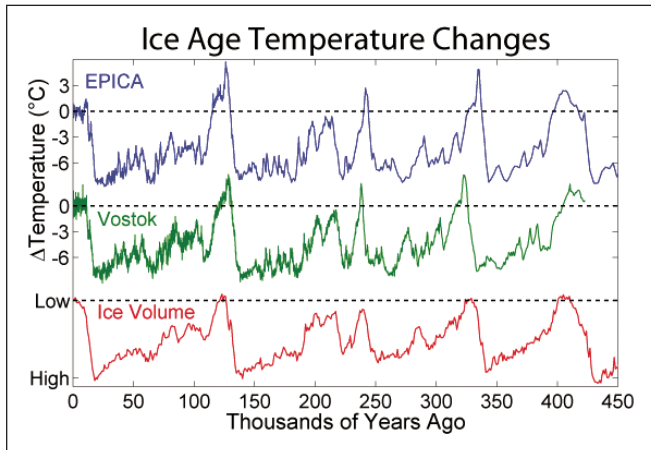
La prueba real de la capacidad de la agricultura para hacer frente a las hambrunas no vendrá durante las épocas cálidas. Vendrá en las frías, especialmente durante la próxima glaciación, cuando impresionantes





capas de hielo de kilómetro y medio de espesor vuelvan a cubrir Canadá, Siberia, Rusia y buena parte de Europa y las llanuras de América del Norte sean demasiado frías para la agricultura. Entonces la humanidad y la mayor parte de los animales convergerán en la relativamente poca tierra disponible alrededor del Ecuador, produciendo los mayores abigarramientos que el planeta haya conocido nunca.

Es probable que tal prueba aún tarde un largo período de tiempo en venir, en términos humanos, pero estamos abocados a ello de forma inminente en términos geológicos. Nuestra época templada, que ya dura diez mil años, está más próxima que menos a su terminación. Y no podemos estar seguros de cuando va a ocurrir el cambio. Todas las últimas edades de hielo han comenzado y terminado de forma abrupta. Y aunque pueda faltar todavía algún tiempo para la siguiente glaciación, deberíamos prepararnos a fondo, ya que incluso ligeros enfriamientos pueden suponer una amenaza real a la capacidad de la Tierra para alimentar a la humanidad. No olvidemos que al salir de la última Edad de Hielo la totalidad de seres humanos andaba por el millón de almas y hoy somos ya más de 6.700 millones. El calorcito nos ha venido bien. Y posiblemente alcanzaremos los 9.000 millones en solo unos treinta años más al actual ritmo de crecimiento.



En el anterior período interglaciar, centrado en aproximadamente 120.000 años atrás, las temperaturas medias de la Tierra fueron hasta tres grados superiores a las actuales, permitiendo así el comienzo de la expansión del esbelto *Homo sapiens sapiens* por todo el planeta, desde su cuna en la zona del valle río Omo en Etiopía, cerca del ecuador africano. De forma similar a como habían hecho antes sus ancestros homínidos. Le climat chaud, toujours le climat chaud...!

Deberíamos estar preguntándonos como deberíamos actuar si el escenario de enfriamiento tiene visos de venir a ser real, como parece. Las temperaturas del aire y océanos han venido decreciendo en los últimos años y astrofísicos y geólogos predicen testarudamente que la tendencia durará al menos de aquí al 2040 más o menos. Y también deberíamos preguntarnos qué pasará si tales tiempos fríos vienen a ser más largos y profundos de lo que se espera ¿Cómo vamos a hacerles frente para evitar que puedan devenir en una catástrofe humanitaria de impredecibles consecuencias?

Creo que nuestros políticos e instituciones deberían urgentemente concentrarse en averiguar como producir y distribuir económicamente suficiente alimento y energía en tal escenario y prevenir las implicaciones sociales y geoestratégicas del enfriamiento global, en vez de dedicar sus energías y nuestro hoy escaso dinero al peligroso alarmismo sobre un calentamiento que no hace si no protegernos. Rusia ya nos ha dado una muestra este invierno de lo que puede suponer el control del suministro de energía en tiempos de frío.

Y como en el advenimiento de la próxima edad de hielo será imprescindible emplear masivamente energías no procedentes de los combustibles fósiles ni de las renovables de superficie, parecería prudente ir preparándonos y continuar desarrollando activamente la energía nuclear así como redoblar los esfuerzos dedicados a la fusión nuclear y a la búsqueda y control de otras fuentes de energía masiva. Adicionalmente, también será necesario mantener e impulsar aún más la investigación genética y la aplicación de nuevas variedades de granos y otras especies más productivas y tolerantes al estrés, capaces de alimentar a una ingente humanidad en condiciones extremas.

Una última reflexión para terminar: En cuanto a los posibles efectos geopolíticos de un radical enfriamiento global, constituiría un muy saludable ejercicio de higiene social el comenzar a pensar que la orgullosa raza europea tendrá, en un futuro tal vez no tan lejano, que emigrar de vuelta hacia sus orígenes y solicitar humildemente asilo a los países centroafricanos. Eso en el supuesto de que por el camino hayamos sido capaces de evitar la madre de todas las guerras.

G.G. Mayo 2009.
Ubi dubium ibi libertas.

(*) Parágrafos del reciente libro de Ian R. Plimer, Profesor Emérito de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Melbourne: "Heaven + Earth, Global Warming: The Missing Science". Connor Court Publishing Pty Ltd. 2009 (www.connorcourt.com) ISBN: 97819214211198

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



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





An ocean of solutions

Shipbuilding Shiprepair

MetalSHIPS
& DOCKS S.A.U.



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

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



COTENAVAL
Ingeniería Naval

Consultoría

- Estudios de mercado
- Estudios de viabilidad técnico-económico
- Análisis y mejora de procesos
- Creación nuevos procesos
- Planes y programas de investigación, desarrollo e innovación.

Diseño

- Proyectos conceptuales
- Estudio de arquitectura naval
- Ingeniería básica, estructuras e instalaciones
- Diseño de elementos especiales para obras marítimas y portuarias

Inspección y dirección de obra

- Supervisión y control documentación
- Supervisión y dirección de obra
- Colaboración con grupos de dirección de proyecto

C/Polo y Peyrolón, nº5 pta 21 -46021 Valencia (Spain)
Teléfono 963 391 628 - Fax 963 392 136





ÚLTIMOS DATOS ESTADÍSTICOS DE PESCA

La Política Pesquera Común (PPC) es el instrumento de gestión de la pesca y de la acuicultura de la Unión Europea.

El Fondo Europeo de Pesca (FEP) es el elemento financiero de la PPC. Tiene una vigencia de siete años (2007-2013) y un presupuesto total aproximado de 3.800 millones de euros. Su objetivo es sostener los objetivos de la PPC mediante lo siguiente:

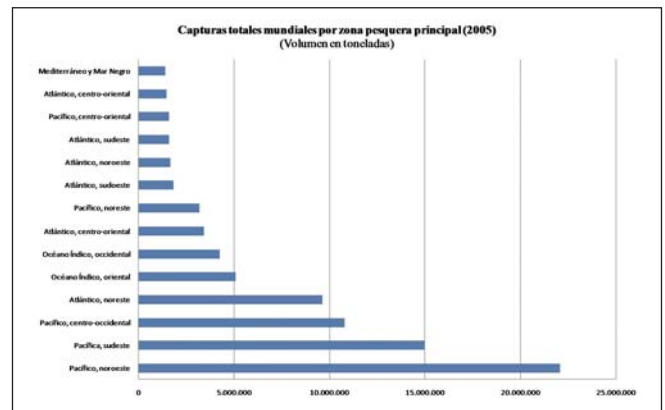
- apoyo de la explotación sostenible de los recursos pesqueros y de un equilibrio estable entre éstos y la capacidad de la flota pesquera comunitaria
- consolidación de la competitividad y la viabilidad de los agentes económicos del sector
- fomento de métodos de pesca y producción, respetuosos con el medio ambiente.
- apoyo adecuado a los trabajadores del sector.
- incentivo al desarrollo sostenible de los caladeros.

A continuación se resumen la última edición de las estadísticas de la información básica de la política pesquera común:

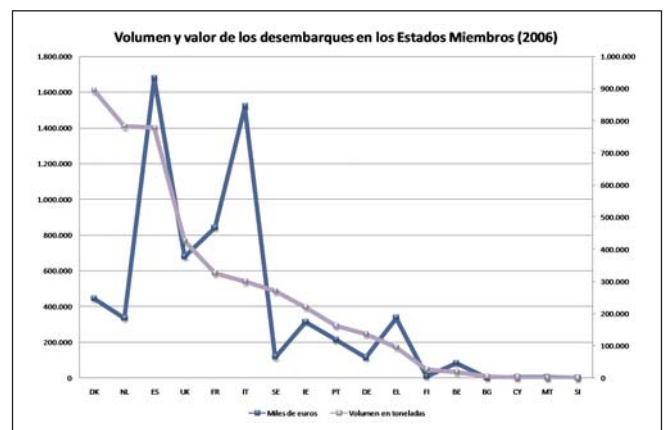
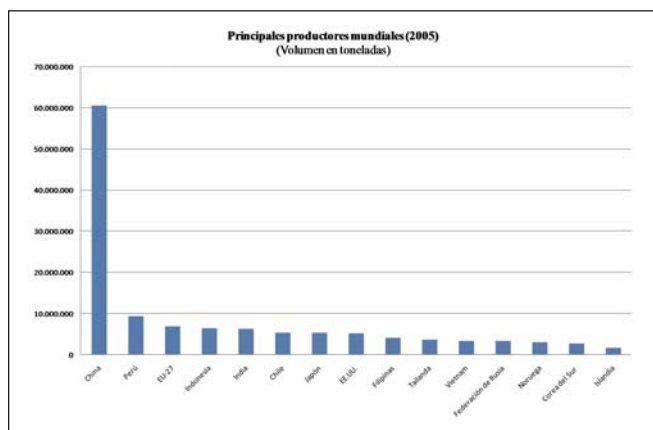
En lo referente a la producción mundial de productos pesqueros y acuícolas sigue manteniendo un ritmo de crecimiento constante (1%). La Unión Europea ampliada (EU-27) representa alrededor del 4,4% de ese total, lo que la sitúa en el tercer productor mundial. Al igual que en los últimos 20 años, la producción anual total del sector pesquero de la UE resultó ligeramente inferior respecto a los años anteriores. Dentro de la UE, los mayores volúmenes de producción siguen correspondiendo a España y Dinamarca.

Aunque la flota pesquera europea está presente en todo el mundo, las capturas de la Unión Europea proceden principalmente del Atlántico

oriental y del Mediterráneo, y están formadas esencialmente por arenque, espadín y caballa. Los principales países pesqueros son Dinamarca, España, Reino Unido y Francia, que suman juntos más de la mitad de las capturas. Concretamente, entre las cinco especies de mayor volumen de captura de los estados miembros, destacan Letonia, Lituania, Polonia, Rumanía, Suecia, Finlandia, Alemania, Estonia, Dinamarca, Eslovenia, Finlandia Suecia y Bulgaria con el espadín; España, Reino Unido y Suecia, con la caballa; y con el arenque Francia, Letonia, Polonia, Estonia, Irlanda, Alemania, Finlandia, Suecia, Dinamarca, Países Bajos y Reino Unido.

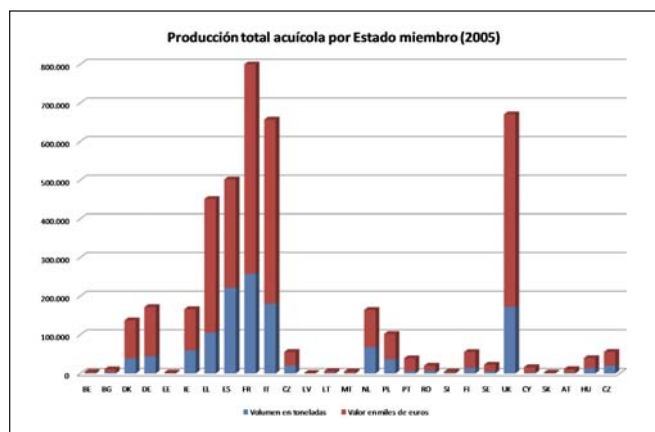


Dentro de las cifras de los desembarques se ha representado el valor y el peso de los productos pesqueros descargados en puertos de los estados miembros de la UE por todos los buques, sin distinción de su origen. Con una media de 1,50 €/kg en 2006, el precio de los productos de la pesca aumenta ligeramente en la Unión europea, reflejando una ligera disminución de los desembarques y un ligero aumento del valor de los productos descargados.



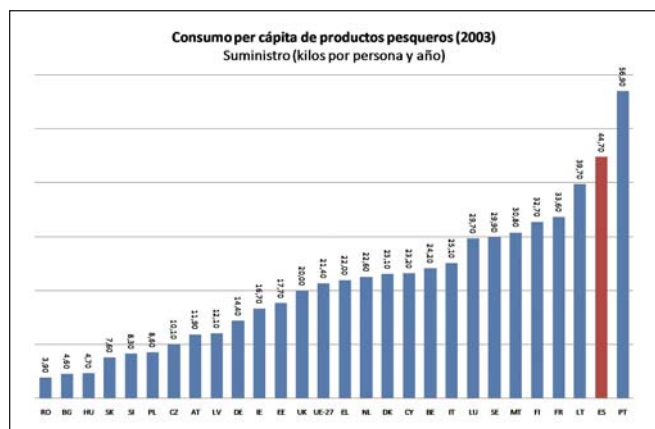
En los últimos 15 años, la capacidad de la flota pesquera de la UE-15 disminuyó razón de una tasa anual estable de aproximadamente un 1,5 % en términos de tonelaje y de un 2 % en lo que respecta a la potencia. A pesar de la ampliación de la UE en 2004 y 2007, el número total de buques en diciembre de 2007 era de 88.500, es decir, 18.000 menos que en 1995.

La producción acuícola de la UE asciende a aproximadamente 1,2 millones de toneladas, mientras que su valor alcanza los 2,8 mil millones de euros. La acuicultura de la UE representa un 18,4 % del volumen total de la producción interior pesquera y el 2 % de una producción acuícola mundial en pleno desarrollo.



Las diez especies de mayor producción en la acuicultura de la Unión Europea, en 2005, son, el mejillón, con 361.399 toneladas, la trucha arco iris, con 202.900 t, el salmón, con 144.801 t, el ostión, con 127.150 t, el mejillón mediterráneo, con 108.522 t, la dorada, con un volumen de 71.475 t, la carpa, con un volumen de 69.557 t, la almeja japonesa, con 68.006 t, la lubina, con 49.202 t y finalmente la anguila, con 8.202 t.

Los productos pesqueros desempeñan un papel fundamental en la alimentación europea y mundial, al ser una fuente muy valiosa de proteínas y un alimento muy sano. Globalmente, el consumo de estos productos representa 16,1 kilos anuales per cápita, lo que equivale al 15,5 % de aporte de proteínas animales. En la Unión Europea, el consumo medio de pescado es de 21,4 kilos anuales per cápita. El consumo varía de 3,9 kilos anuales per cápita en Rumanía a 56,9 kilos anuales per cápita en Portugal.



Con una producción de un valor global en torno a los 18 mil millones de euros, la industria de transformación europea genera hoy un volumen de negocios tres veces superior que el sector de la captura. La producción europea consiste principalmente en conservas y platos

preparados de pescado, crustáceos y moluscos. Desde la ampliación de la Unión europea, Polonia se incorporó a los grandes países transformados de productos pesqueros y acuícolas.

En lo referente al comercio exterior, la Unión europea es el mayor importador mundial de productos pesqueros. Asimismo, desempeña un papel significativo como exportador de productos pesqueros de alto valor. España y Francia son los principales importadores europeos, mientras que Dinamarca y los Países Bajos desempeñan un papel importante en el ámbito de las exportaciones.

	Exportaciones		Importaciones	
	Volumen en toneladas	Valor en miles de euros	Volumen en toneladas	Valor en miles de euros
Irlanda (IE)	171.743	359.247	56.318	168.818
Reino Unido (UK)	436.494	1.404.532	942.674	2.973.653
Países Bajos (NL)	1.023.756	2.344.281	830.012	1.866.727
Bélgica (BE)	276.372	919.716	333.896	1.532.603
Luxemburgo (LU)	913	12.196	8.522	65.765
Francia (FR)	440.832	1.360.001	1.135.793	4.078.797
Alemania (DE)	578.850	1.347.470	1.157.775	3.002.479
España (ES)	914.503	2.275.098	1.666.450	5.082.502
Polonia (PT)	127.276	435.564	388.260	1.215.000
Eslovenia (SI)	5.306	14.611	18.940	52.680
Italia (IT)	149.875	561.636	984.478	3.753.554
Malta (MT)	4.486	51.305	23.763	30.587
Finlandia (FI)	26.777	20.603	103.686	214.016
Suecia (SE)	478.535	1.243.659	406.737	1.622.199
Dinamarca (DK)	1.109.797	3.082.168	1.351.735	2.287.442
Estonia (EE)	126.109	108.195	40.199	69.700
Letonia (LV)	121.761	129.963	45.517	60.692
Lituania (LT)	93.193	168.383	94.774	150.717
Polonia (PL)	207.677	645.865	355.757	692.721
República checa (CZ)	21.349	57.136	67.382	127.960
Eslovaquia (SK)	2.197	4.479	28.494	55.734
Austria (AT)	4.280	14.668	71.598	265.813
Hungría (HU)	2.725	5.589	26.588	47.876
Rumanía (RO)	1.913	9.549	100.479	108.011
Croacia (HR)	29.285	126.622	58.990	90.799
Bulgaria (BG)	4.818	12.512	34.402	28.872
Antigua República Yugoslava de Macedonia (MK)	1.667	6.449	9.924	16.908
Grecia (EL)	118.121	421.388	210.210	480.382
Turquía (TR)	17.569	59.785	41.119	40.929
Chipre (CY)	2.753	20.069	18.717	46.202

En el caso particular de España, en el 2005 exportó 800.686 miles de euros, es decir, unos 531.469 t, de pescado fresco y congelado, incrementándose en un 4,7 % en 2006, siendo la cantidad exportada entonces de 1.152.214 miles de euros, unas 556.328 t. En lo re-

ferente a las importaciones de pescado fresco y congelado, en el 2005 fue de 584.358 t, es decir, aproximadamente 1.420.896 miles de euros, pasándose para el siguiente año a 725.466 t, unos 2.031.837 miles de euros, es decir, se incrementó en 2006 en un prácticamente en un 24 %.

Descartes en la pesca de captura marina mundial

Los descartes pesqueros son aquella fracción de las capturas que en un determinado momento no interesa desembarcar por causas diversas, fundamentalmente, ejemplares inmaduros, excesos de cuota, etc. A menudo, también constituyen parte de los descartes las propias especies comerciales por motivos de tipo económicos, como la selección de las mejores piezas por el interés de alcanzar los precios más elevados en los mercados. Algunas pesquerías llegan a descartar en aguas europeas hasta el 70 % del total de sus capturas, al considerarlas especies "sin interés comercial".

En el año 1994 la FAO realizó una estimación de descarte global de 27 millones de toneladas, basándose en datos del período 1980 a 1992. Recientemente, en el año 2008, la FAO ha publicado la actualización del estudio "Descartes en la pesca de captura marina mundial", en la que se ha partido del análisis de datos del periodo 1992 a 2003. La estimación final que han obtenido es de 7.3 millones de toneladas, lo que supone una fuerte reducción en los últimos años (tasas del 25 % en 1994 frente a 8 % actual).

El estudio que se ha llevado a cabo, se ha cuantificado en función de su origen y naturaleza, los descartes pesqueros orgánicos procedentes de la explotación de determinadas especies por las flotas españolas que operan en caladeros del Atlántico y del Mediterráneo, concretamente en el caladero de Gran Sol, aguas de la NAFO (Organización de Pesquerías del Atlántico Noroeste), litoral Mediterráneo y litoral Atlántico.

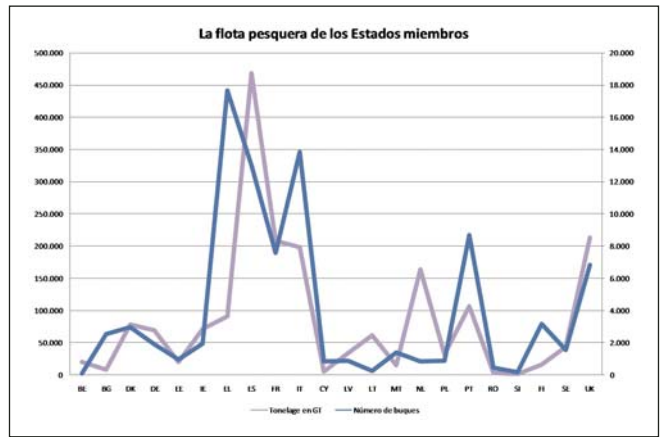
En el caso del caladero litoral, tanto Atlántico como Mediterráneo, se han estudiado los descartes generados como consecuencia del uso de dos artes diferentes, cerco y arrastre.

Entre los estudios que se han llevado a cabo destacan el de la composición elemental de algunas de las especies descartadas y sus cantidades de colágeno, con el fin de evaluar la posibilidad de utilizar estas especies para la obtención de gelatinas. Además, en las especies descartadas existen una serie de compuestos con diversas propiedades de interés en múltiples aplicaciones en industria, farmacia, medicina, etc.

Se han cuantificado y clasificado según su naturaleza, los residuos pesqueros originados en lonjas e instalaciones de acuicultura pertenecientes a las zonas antes comentadas.

Se han realizado Fichas legislativas en las que se incluye un campo de interpretación de aquellos puntos críticos y requisitos legislativos que afecten de forma más directa a la gestión de los descartes, tras la recopilación de la Legislación de carácter ambiental, pesquero, sanitario, alimentario o de cualquier otro campo aplicable a esta nueva actividad.

Se han estudiado diversas alternativas de aprovechamiento, su definición, propiedades, proceso de obtención, fuente del compuesto de interés, aplicaciones industriales, perspectivas de mercado, tanto para alternativas convencionales, entre otros: harinas de pescado, gelatinas, aceites de pescado, cebos, fertilizantes, abonos, etc. como para alternativas no convencionales, como por ejemplo, energía renovable como biomasa, productos de alto valor añadido, colágeno-gelatina, ácido hialirónico, preparados enzimáticos, peptonas y ensilado biológicos, etc.



Se ha analizado la conversión y/o creación de empresas con atención específica a descartes pesqueros, que incorporan a la gestión otros residuos pesqueros que se producen en un puerto, definiéndose el proceso y las pautas de los que sería este servicio en cualquier puerto.

Como alternativa práctica, se han sugerido dos opciones para el tratamiento de descartes; la primera de ellas sería pretratar los volúmenes grandes de descartes y subproductos a bordo, los cuales más tarde serían procesados en tierra como harina de pescado o hidrolizado de pescado. La segunda está relacionada con un tipo específico de subproducto (el hígado de tiburón) con el objetivo de producir aceite de pescado con un alto contenido de ácidos grasos poli-insaturados.

TRIPLE
 REDUNDANCY
 CAN-BUS
 COMMUNICATION PLUS
 PROCESS SEGMENTATION

INTEGRATED
 AUTOMATION
 CONTROL
 SYSTEM

diamar[®] by sedni
 Ship Automation Experts since 1988

www.sedni.com - sasedni@sedni.com

VARIOS PROYECTOS SOBRE TRANSACCIONES ELECTRÓNICAS PARA FACILITAR EL SSS

La Asociación Española de Promoción del Transporte Marítimo de Corta Distancia (SPC-Spain) participa en un proyecto denominado *eFreight*, presentado a la última convocatoria del programa comunitario Marco Polo II, en febrero de este año, y que pretende instaurar un sistema de transacciones electrónicas entre compañías y clientes, relacionadas con la planificación del transporte (preparación de los trayectos y horarios), el *booking*, la facturación, etc. Este proyecto está promovido por los centros de promoción del SSS de Bélgica, Bulgaria, Croacia, Dinamarca, España, Francia, Italia, Holanda, Noruega, Portugal y Suecia, y participan también en el mismo las navieras Acciona Trasmediterránea y OPDR, los puertos españoles de Bilbao y Valencia, y Portel entre otros.

La asociación de Short Sea Shipping justifica la necesidad de *eFreight* como respuesta inmediata e información en tiempo real para los clientes debido a las complejidades que surgen de la cadena logística intermodal para incorporar e interpretar la información intercambiada entre las diversas partes, siendo la solución más viable la utilización de formatos electrónicos estándar.

Como justificación de la necesidad de *eFreight*, la asociación noruega de Short Sea Shipping (SSS) señala en su web: "Las cadenas logísticas intermodales son complejas e implican a varias partes que intercambian información importante. El esfuerzo de incorporar e interpretar esa información a través de la cadena de distribución es costoso y resulta fácil cometer errores. Los clientes piden una respuesta inmediata e información en tiempo real. La solución es la utilización de formatos electrónicos estándar."



Por otra parte, la fundación valenciana FE-PORTS, participa, junto con un grupo de entidades de varios países europeos, liderado por la Autoridad Portuaria del Pireo, en el desarrollo del proyecto MEMO "Observatorio de las Autopistas Electrónicas Marítimas del Mediterráneo", financiado por el programa Med de la Unión Europea y que tendrá una duración de tres años. MEMO utilizará las herramientas tecnológicas desarrolladas en el anterior proyecto AEM-MED (Autopistas Electrónicas Marítimas del Mediterráneo), finalizado el pasado mes de septiembre.

LA TERMINAL DE SSS DEL PUERTO DE BARCELONA PODRÍA ADJUDICARSE ESTE AÑO

La nueva terminal de Short Sea Shipping (SSS) del puerto de Barcelona, que estará situada en el muelle de Costa, podría ser adjudicada entre julio y septiembre de este año, ha anunciado el presidente de esta Autoridad Portuaria, Jordi Valls. En cuanto se conozca el nombre de la empresa adjudicataria, ésta podrá utilizar el ataque y empezar a operar en el muelle, aunque tendrá que realizar inversiones para adecuar las instalaciones. Valls puntualizó que "el muelle Costa está destinado a los tráficos de SSS, pero en los momentos punta de tráfico de cruceros, estos buques también podrán atracar en esta zona." Actualmente, la AP de Barcelona ha instalado, en el muelle de Costa, una carpa para dar servicio a los cruceros.

Por otra parte, Jordi Valls ha informado de que este año la AP invertirá 7,4 millones de euros en mejorar sus instalaciones destinadas al tráfico de cruceros, lo que le permitirá aumentar su capacidad para estos tráficos, a la espera de que se construya una nueva terminal de cruceros en el muelle Adossat. Ésta podría licitarse en dos o tres años, con lo que estaría operativa hacia 2014.

GLD LINES DESTINARÁ UN BUQUE DE 2.250 M LINEALES EN LA AUTOPISTA DEL MAR NANTES-GIJÓN

Grimaldi-Louis Dreyfus Line (GLD Lines) destinará un buque de construcción reciente, del tipo "Norman Voyager", con capacidad para 800 pasajeros y 2.250 metros lineales de bodega (120 remolques), a la autopista del mar entre Gijón y Nantes-Saint Nazaire. Louis Dreyfus Armateurs añade, en una nota de prensa, que este buque realizará durante los primeros 4 años, 3 salidas semanales en cada sentido, que posteriormente, pasarán a ser 7.

El objetivo fijado es transportar 350.000 camiones en 5 años.



FERNANDO GONZÁLEZ LAXE, NUEVO PRESIDENTE DE PUERTOS DEL ESTADO

El consejo de ministros nombró a Fernando González Laxe presidente de Puertos del Estado. Nacido en Coruña, en 1952, es doctor en Ciencias Económicas y Empresariales. Fue subdirector general de pesca (1979-1980). En 1979 fue elegido concejal en Coruña, siendo primer teniente de alcalde y portavoz del Grupo Socialista en el ayuntamiento hasta 1982. Fue designado senador por la comunidad autónoma de Galicia en 1986. En 1982, fue nombrado Director General de Ordenación Pesquera siendo responsable de las negociaciones pesqueras de España con la Comunidad Económica Europea. En 1987, ganó una moción de censura en el parlamento de Galicia y formó un gobierno de coalición tripartito con el que gobernó hasta febrero de 1990. En 1988 ocupó la presidencia del PSdeG-PSOE. En 2000 renunció a su escaño en el Senado y en 2001 dejó de ser diputado en el Parlamento de Galicia, para dedicarse a su cátedra de Economía Aplicada en la Universidad de La Coruña.

ALINGHI PRESENTA SU PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO EN MULTICASCOS EN EL LAGO LEMÁN

El Defensor de la 33ª Copa América, ha arrancado su campaña en multicascos 2009-2010 en Suiza botando dos catamaranes Decisión 35 que servirán como plataforma de entrenamiento y competición en multicascos durante el resto del año, participando en el Challenge Julius Baer en el lago Lemá, Suiza, por lo que se retira de otros compromisos en monoscasos para esta temporada.

Además del barco original de Alinghi de Ernesto Bertarelli, *SUI1*, el equipo fletó un segundo Decisión 35 (*SUI2*) para la temporada. Ambos monotipos participarán en la mayoría de los ocho eventos que tendrán lugar durante el verano y que comienzan en Ginebra el próximo 8 de mayo hasta el 10 del mismo

mes con el Grand Prix Corum, en la Société Nautique de Genève.

**NUEVOS SERVICIOS DE SSS;
SANTANDER – CUXHAVEN Y MÁLAGA –
LIVORNO**

La compañía alemana MANN LINES Germany establece un nuevo servicio de Short Sea Shipping entre Santander (España) y Cuxhaven (Alemania). Este servicio será semanal y estará servido por el buque *M/S Borden*, que escalará los lunes en Santander, descargando en Cuxhaven los jueves. El buque tiene una capacidad de 1.260 m lineales, para unos 105 trailers. La línea acepta carga rodada así como *brealbulk* (carga que viene embalada en pequeñas unidades, ya sea dentro o fuera de un contenedor). Por otro lado, Cuxhaven es el principal puerto *hub* para la compañía Mann Lines que ofrece conexiones con

el reino Unido, Suecia, Finlandia, Estonia, Rusia y Asia Central.

La compañía naviera italiana Ustica Lines inició a finales del mes de marzo un nuevo servicio regular de Short Sea Shipping entre el puerto de Málaga y el puerto de Livorno, en Italia. El buque puesto en servicio en la línea es el Ro-Ro *Carlo Morace*, de 148 m de eslora y una capacidad de 1.360 metros lineales, pudiendo transportar hasta 105 *trailers*, sin cabeza tractora.

La gestión en el puerto de Málaga es realizada por la Consignataria Servimad Málaga.

Según fuentes de la Autoridad Portuaria de Málaga, las mercancías procedentes de Italia son productos textiles, alimentación y vehículos, mientras que la mercancía que sale de España está compuesta principalmente por productos de alimentación.



Para los clientes más exigentes



Construimos buques donde la alta tecnología se fusiona con el confort y la funcionalidad, sean buques de pesca, trabajo, investigación o recreo.



FACTORÍA
Fragosíño, s/n. San Pedro de Sárdoma.
36214, Vigo (Pontevedra).
Telfs.: +34 986 470 577
Fax: +34 986 411 298.

ASTILLERO
Ríos, 90. 36216, Vigo (Pontevedra).
Telf.: +34 986 458 038
Fax: +34 986 451 569.
infocies@mcies.com
www.mcies.com

RESUMEN DE LA JORNADA TÉCNICA "BUQUES OFFSHORE, CADA DÍA MÁS COMPLEJOS Y EFICIENTES" CELEBRADA EN SINAVAL

El pasado 27 de abril, tuvo lugar en el Bilbao Exhibition Centre, dentro de las actividades desarrolladas con motivo de la Feria Internacional de la Industria Naval, Portuaria y Pesquera, Sinaval 2009, la Jornada Técnica "Buques Offshore, cada día más complejos y eficientes".

Los buques offshore (OSV) constituyen un tipo de barco que, por sus requerimientos, sólo pueden ser construidos en astilleros con un alto nivel de calidad. Los astilleros españoles han alcanzado notables éxitos en la construcción de buques offshore en los últimos años, constituyendo en estos momentos el 40 % de su cartera de pedidos, la mayor de Europa en este tipo de buques.

Los mejores armadores del mundo han confiado en los astilleros españoles para construir sofisticados buques offshore que están siendo entregados a plena satisfacción. Se trata de unidades cuyo equipamiento se encuentra entre los más sofisticados y tecnológicamente avanzados del mercado naval. Mientras en el resto de países europeos, a finales de 2008, el segmento de los buques de apoyo a la exploración y explotación petrolífera suponía el 12,4 % de la cartera total y el porcentaje de dragas y buques especiales de explotación submarina llega al 17,6 %, en España esos porcentajes son del 39,7 % y 52,1 % respectivamente, cifras que demuestran la importancia de la actividad offshore en España.

La celebración de la Jornada permitió a los asistentes tener un conocimiento directo a los astilleros e industria auxiliar más destacados en la construcción de este tipo de buques.

La apertura de la Jornada corrió a cargo de D. José Luis Cerezo, Director de Gerencia del Sector Naval.

La primera sesión titulada "**El mercado**", fue presentada y actuó como moderador D. Antonio Sánchez – Jáuregui, Director de Pymar. La sesión comenzó con la conferencia de Peter Hord Bjerke, de R.S Platou, "El mercado, situación y tendencias", que realizó una estimación del mercado y la evolución dentro de los buques offshore. Se abordó la situación de la economía mundial y la dificultad de predecir cómo se verá afectado el mercado de buques de apoyo a plataformas, teniendo en cuenta, también, la inestabilidad del precio del petróleo. Los operadores de offshore, con cuentas muy saneadas y fletes cerrados para sus buques, se encuentran en buena posición para capear el temporal económico. Pero, por otra parte, aquellos operadores que hayan fir-



mado contratos especulativos de nuevas construcciones, probablemente se encuentren con que continúa siendo difícil conseguir financiación para esos barcos.

Algunos sectores están, sin duda, mejor posicionados para capear el temporal que otros. Por ejemplo, el mercado de aguas profundas, al que se destinarán muchas de las nuevas construcciones actualmente en cartera.

La siguiente ponencia fue la titulada "Los astilleros españoles en el contexto europeo y sus competidores", de D. Ramón López Eady, Director de Uninve. Ramón López Eady y Antonio Sánchez-Jáuregui, coincidieron en sus conferencias en destacar que el mercado de buques no destinados al transporte convencional de carga es el que mayor incremento ha tenido desde el punto de vista de la contratación de nuevos buques en los últimos años, principalmente en Europa y de manera destacada en España.

Y la tercera y última ponencia de esta primera sesión fue "Nuevos escenarios en actividad offshore" de D. Manuel Moreu, Decano del colegio Oficial de Ingenieros Navales. Quien comentó que el aprovechamiento de las energías marinas está cobrando una relevancia muy destacable. "Entre todas las energías, el viento es el protagonista más destacado en cuanto a inversión y potencias, en el norte de Europa". Otros escenarios destacados por Manuel Moreu, junto al de las energías marinas, han sido el de los minerales y el de los desarrollos de acuicultura que combinen con otros aprovechamientos energéticos, como puede ser el eólico.

Tras la pausa, se inició la segunda sesión: "**Los buques**", presentada y moderada por D. Ramón López Eady. En ella, tuvieron lugar las tres conferencias que a continuación se detallan:

"Nuevos retos en el diseño de buques offshore", de Mr. Håvard Stave, de Ulstein Design, quien destacó que los buques offshore son mucho más que un simple barco. Son verdaderas herramientas en un sistema integrado para operaciones marinas combinadas. Sin embargo, los nuevos proyectos de offshore se enfrentan a importantes requerimientos gubernamentales y de clase, derivados de diversas mejoras. Entre los cambios, destaca el requerimiento de la aplicación del nuevo Código de Seguridad SPS (*Special Purpose Ships*), que tiene muchas implicaciones en el coste de los buques, por la obligatoriedad de instalar mamparas, puertas correderas automáticas o botes salvavidas, además de adoptar mayores medidas de seguridad. También, la concienciación medioambiental de los operadores y de la sociedad en general, les enfoca hacia sistemas con un menor consumo de combustible. Todo ello hace que los operadores tengan que gastarse más dinero en modernizarse y adaptarse a las nuevas normativas, haciendo que, muchos de ellos, se empiecen a quedar obsoletos.

Para Iñaki Irasuegui, Director General de La Naval, en su ponencia "La construcción de buques cada día más sofisticados", la apuesta del Astillero La Naval por la construcción de buques offshore es fruto de una lógica evolución de su actividad y una apuesta definitiva por un segmento que se ajusta como ningun-

intersleek[®] 900

Tecnología Fluoropolímera de última generación para la liberación de incrustaciones marinas



¿Quiere ahorrar dinero... y al mismo tiempo aumentar su compromiso con el medioambiente?

6%

de ahorro previsto
en fuel y emisiones
de disolventes a la
atmósfera*

Intersleek[®]900 es una nueva solución con tecnología Fluoropolímera, válida para barcos que superen los 10 nudos. Es excepcionalmente lisa, dotada con excelentes propiedades de liberación de incrustaciones y gran resistencia a los daños mecánicos. Intersleek 900 puede mejorar sus beneficios a través de una reducción del 6% en la factura anual de fuel y al mismo tiempo, potenciar su compromiso con el medioambiente. Sin venenos.

Si quiere ampliar la información, visite nuestra web:

[www.international-marine.com/
intersleek900](http://www.international-marine.com/intersleek900)

* Dependiendo de las condiciones de aplicación y de servicio

International y todos los productos mencionados son marcas registradas o bajo la licencia de Akzo Nobel. © Akzo Nobel, 2007

no a su mejor hacer: construcciones de alto valor añadido donde la relación con el Armador es una constante diaria y donde las expertas manos de la plantilla demuestran por qué el Astillero La Nanal de Sestao goza de fama y reputación.

Antes de la pausa para el almuerzo, la tercera y última ponencia realizada en esta sesión fue la realizada por Jorge Dhal de Det Norske Veritas, titulada "La clasificación de los nuevos buques offshore".

La tercera y última sesión titulada "El equipamiento", estuvo moderada por D. Luis Cañada, Consejero Delegado de Vicinay.

La primera conferencia, "La expansión de las operaciones- la tecnología submarina da respuesta a los retos operacionales", corrió a cargo de Øystein Bondevik, de MacGregor Hydrmarine, quien confirmó que la demanda mundial de energía continúa aumentando, al tiempo que las reservas actuales de petróleo en los países productores se está terminando, forzando a la industria del petróleo a lograr el acceso a fuentes de suministro que hasta ahora eran inalcanzables. Y, como resultado, los operadores offshore se adentran en territorios aún más remotos y profundos. "El entorno duro y las condiciones climáticas severas de estos territorios obligan a las compañías petroleras a adoptar tecnologías, capaces de superar los nuevos retos que se plantean", asegura Bondevik.

La segunda de las presentaciones de esta tercera sesión fue la realizada por Roy Norum, de PG-Marine, habló de un novedoso sistema: los PG-MACS (*Multi Application Cargo Solutions*). Aseguró que representan



un avance enorme en flexibilidad, capacidad y versatilidad, ya que no sólo el buque ofrece el transporte de más carga de carácter esencial sino que, además, abre la posibilidad de disponer de un barco mucho más adaptable. Entre sus novedades, desde el punto de vista del astillero, elimina el sistema dedicado a graneles secos o mejora la redundancia mediante el uso múltiple del equipo instalado.

Por su parte, Ola Dønne de Oean Hotels, llevó a cabo la tercera presentación titulada "Nuevos diseños en habilitación de buques offshore" aseguró que la búsqueda de la solución acertada en el mercado de la acomodación offshore en el futuro, les llevó a un proceso de evaluación de los criterios de diseño y parámetros de medición más importantes. Por tanto, desarrollaron un proyecto en el

que se combinaban características para una multiplicidad de fines, con acomodación para 400 personas a bordo, una elevada capacidad de grúa offshore o capacidad de lucha contra incendios. El primer buque de estas características será entregado en 2010.

Santiago Crespo, de Ingeteam Marine, trató en su ponencia sobre los beneficios que se obtienen al dotar a los buques de propulsión eléctrica, en la última de las presentaciones de la Jornada con el título de "Sistemas eléctricos integrados".

A continuación tuvo lugar una mesa redonda presentada y moderada por D. Miguel Pardo, Presidente de Cluster Marítimo Español, en la que participaron los representantes de Armadores, Brokers, Constructores e Industria Auxiliar.

CANCELACIÓN DE 500 BUQUES

La sociedad de clasificación noruega Det Norske Veritas estima que unos 492 contratos de nueva construcción, con un total de 37,2 millones de tpm, han sido cancelados, incluyendo 325 graneleros con 28,2 millones de tpm, 78 portacontenedores y 47 buques tanques.

Esta estimación duplica las anunciadas por Lloyd's Register que esperaba que se produjeran cancelaciones del 2,3% de la cartera de pedidos, mientras Bureau Veritas confirmaba la cancelación de 40 nuevos contratos clasificados por su empresa. DNV estima que unos 900 buques se encuentran amarrados por todo el mundo, incluyendo 100 graneleros y 486 portacontenedores.

La incertidumbre en las construcciones es reflejada por la falta de información por par-

te de los astilleros de Corea del Sur y China, así como de las estrategias para negociar con los armadores que no pueden pagar los buques.

Muchos astilleros en China se encuentran financiados por bancos controlados por el gobierno para hacer frente a grandes graneleros cancelados que entrarán al mercado a finales de año. Según el Presidente de Diana Shipping, Anastassis Margaritis, se trata de un subsidio indirecto, una ayuda para facilitar el crédito del astillero y las garantías.

Muchos astilleros chinos en encuentra negociando el retraso de entregas y los precios ligados a ahorro de costes. Diana Shipping espera que se cancelen de su cartera de pedidos un 20% adicional de graneleros.



El DNV prevé que el 30% de los graneleros y portacontenedores en cartera, así como el 10% de los buques tanque, no llegarán a construirse.

PLUTO II DE GTT

Cuando Gaztransport y Technigaz (GTT) decidió desarrollar un sistema de tuberías submarinas criogénicas, la compañía se fijó una serie de rigurosos criterios de diseño para conseguir su meta. En primer lugar, el sistema tendría que ser capaz de transportar 145.000 m³ de LNG en 12 horas, tendría una vida útil de unos 30 años y poseería una longitud de unos 15 km sin necesidad de anclajes.

Además, la tubería debería soportar una presión máxima de 30 bares y una presión de servicio de 15 bares. GTT decidió también que su tubería debía de tener un alto grado de fiabilidad en características tales como no aislarse por vacío y controlar todo tipo de aspectos como la temperatura y la concentración de gas.

El sistema de tuberías submarinas, llamado Pluto II, ha sido el resultado de los proyectos de desarrollo y se comercializa como una alternativa menos costosa que los tubos para el LNG tradicionales. La barrera principal con forma helicoidal se encuentra compuesta de una aleación de níquel y acero Invar que, a su vez, se encuentra rodeada de aerogel como principal material de aislamiento. Por medio de una espiral secundaria de espuma y separadores se garantiza la uniformidad entre las tuberías primarias y secundarias.

Otra capa de aerogel sirve como revestimiento secundario y una tubería de acero al carbono es la encargada de reforzar la tubería exterior. Por último, a la tubería llevará aplicada un revestimiento anti-corrosivo.

Cuando el proyecto del oleoducto Pluto II sea instalado, la unión de tuberías implicará, en un proceso cuidadosamente controlado, la soldadura de las barreras primarias y secundarias, la unión del aislamiento primario y secundario, y de los conductos de fibra óptica que serán utilizados para fines de vigilancia.

Para la fabricación de las bridas y de los acoples se utilizará acero inoxidable Invar. GTT señala que en la operación de barrido realizada en los espacios de aislamiento de su Pluto II desempeña una función clave. En primer lugar, se facilita la vigilancia de los espacios destinados al LNG y facilitando el seguimiento y la detección de porosidades. En segundo lugar, además de ayudar a controlar la presión en los espacios de aislamiento inhibe la corrosión. Según la empresa, la cantidad máxima de nitrógeno necesario para la operación de barrido se 4 m³ por día.

GTT es más conocido en la industria de LNG por diseñar la GTT Mark III y el sistema de contención de membrana para buques LNG GTT NO96. El sistema Mark III se encuentra fabricado en acero inoxidable, mientras que el sistema NO96 se encuentra fabricado con un 36% de níquel en su acero, con lo que se consigue un bajo coeficiente de expansión térmica.

GTT se encuentra concediendo licencias a los astilleros dedicados a la construcción de buques destinados al transporte de LNG para que introduzcan estos sistemas de membrana durante los próximos 30 años.

En los últimos años, GTT ha comenzado a construir sistemas de contención de LNG diversificando su tecnología para facilitar el suministro de estas, incluyendo los sistemas de licuefacción, de gasoductos submarinos criogénicos y de almacenamiento en tierra. La patente del sistema Pluto II fue registrada en 2004.

Aunque existen otros sistemas similares, la empresa considera este sistema como uno de los mejores por sus características singulares de diseño, entre las que se incluyen el aislamiento aerogel, el revestimiento de hormigón con protección exterior de acero al carbono y las barreras primarias y secunda-

rias existentes. El diseño también posee un espesor de 3-4 mm entre la tubería primaria y secundaria para que actúe como aislante de temperatura.

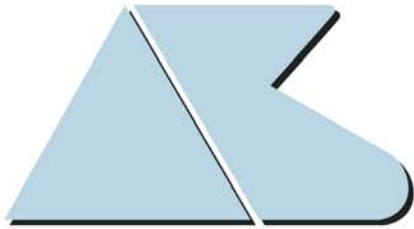
GTT confía en su tecnología y espera que se convierta en un gran producto capaz de mitigar cualquier riesgo. El éxito definitivo de un sistema de tuberías submarinas criogénicas depende de su fabricación e instalación. GTT considera que este sistema ofrece ventajas tanto en su producción como en las tolerancias alcanzadas comparadas con sus alternativas.

Una vez detalladas las longitudes de la tubería, estas medidas fueron puestas a disposición para su prefabricación, eligiendo para su fabricación dos métodos. Tras su fabricación, las tuberías son llevadas a la costa donde se trasladan por medio de barcas al lugar de instalación. Para este procedimiento es necesaria una gran mano de obra altamente calificada y unas operaciones de dragado de la zona.

El trabajo teórico anterior a su fabricación ha sido realizado por medio de pruebas realizadas en maquetas con el fin de analizar los materiales utilizados, la fabricación con los mismos y el montaje del sistema. Con estas pruebas se ha realizado una serie de mejoras tanto en su soldadura como en las técnicas de medición de temperaturas o en las tolerancias de los componentes.

Actualmente, GTT ya ha construido un prototipo de su Pluto II para someter dicho sistema a un riguroso conjunto de pruebas. Entre las pruebas que se realizarán se encuentra la de llenado de la tubería con nitrógeno líquido a una temperatura de -195 °C durante 16 semanas, así como unas simulaciones de fugas y el análisis de los ciclos térmicos y su control. Además, se validarán los procedimientos de enfriado y calentamiento del gas.





ASTILLEROS BALENCIAGA S.A. SHIPYARD

Desde 1921 construyendo confianza



Santiago Auzoa, 1
20750 ZUMAIA
GIPUZKOA - SPAIN
Tel: 34 943 86 20 08
Fax: 34 943 86 20 89
balenciaga@astillerosbalenciaga.com
www.astillerosbalenciaga.com



SÍNTESIS CUANTITATIVA DEL SECTOR MARÍTIMO

Fuente: INE a partir de las tablas Input- Output del 2000 actualizadas al 2005

Con más de 5.000 kilómetros de costa, España es un país marítimo por excelencia y la primera potencia pesquera de Europa. La calidad de los astilleros españoles y su capacidad innovadora están bien acreditadas en todo el mundo, como pone de manifiesto su saneada cartera de pedidos internacional. Debido a su situación geoestratégica, el transporte marítimo y los puertos españoles juegan un papel cada vez más decisivo en la nueva ordenación del creciente tráfico marítimo internacional: autopistas del mar, short sea shipping... Por añadidura, se ha generado un potente sector turístico en torno a costas, playas y cruceros de recreo que recalán en aguas españolas. Todas estas actividades, más algunas otras ligadas también al mar, conforman un sector potente y de gran dimensión económica, científica y tecnológica en el que tienen cabida el transporte marítimo, la construcción naval, la ingeniería y la industria auxiliar, la industria de defensa, la pesca extractiva y la acuicultura, la náutica deportiva y de recreo, los servicios

portuarios, las energías renovables, la industria off-shore, la investigación y la ciencia, los servicios jurídicos y financieros, las universidades y diversas instituciones a las que últimamente han venido a sumarse los clústeres nacionales y regionales.

El sector marítimo español genera un valor añadido próximo a los 30.000 millones de euros y es responsable directo de 450.000 puestos de trabajo y un 3,2 % del Producto Interior Bruto. Pero, si se le suma el efecto inducido, genera entonces un 7 % del PIB y más de un millón de empleos, de manera que cada euro gastado en el mar posee un efecto multiplicador de 2,20 €

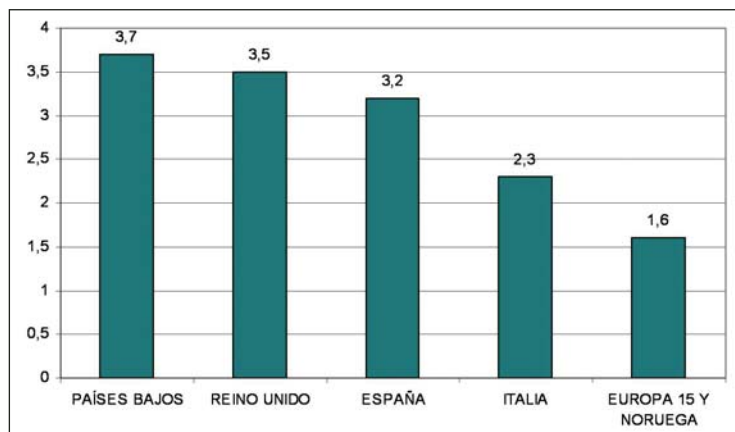


Gráfico 1: Comparación Internacional del Sector Marítimo (% sobre el PIB)

y 2,5 empleos en la economía española. En el caso de algunos segmentos, el efecto inducido es aún mayor. Por ejemplo, en la construcción naval y en el transporte marítimo se generan 4,5 € por cada euro invertido, y en el de la náutica de recreo, 7 €.

Quantificación económica del sector Mar: porcentajes respecto a los totales nacionales

VAB	Producción Efectiva	Total Empleo (equivalente a tiempo completo)	Total Empleo Asalariado (equivalente a tiempo completo)
Peso porcentual del Sector Mar (en relación a cada variables)	3,24 %	3,02 %	3,65 %

MODIFICACIONES PARA CUBRIR LAS NECESIDADES DE LNG

El 11 de marzo, el buque *Excellence* realizó la primera entrega en la recién inaugurada terminal de Guanabara, en la Bahía de Río de Janeiro, en Brasil. Esta terminal es la segunda planta de LNG de importación del país. Para realizar las operaciones de transporte entre esta terminal y la terminal de Pecem, primera terminal del país situada al norte de Ceara, se utilizan unos buques de transporte de LNG convertidos en Unidades de Regasificación y Almacenamiento Flotante (FSRUs). La entrega en la terminal de Guanabara se ha realizado varias semanas después de la puesta en marcha de las operaciones en Pecem.

El FSRU *Golar Spirit*, construido en 1981, posee un tanque esférico de 128.600 m³ y ha sido el encargado de realizar las primeras operaciones en Pecem. Tan pronto como el buque fue descargado en esta terminal, utilizando el equipo de regasificación que posee a bordo, se dirigió hacia la terminal de Guanabara. Allí, el buque recogió la carga entregada por el *Excellence*.

Se prevé que el FSRU *Golar Winter* transporte

carga desde la terminal de Guanabara. Este buque fue construido en 2004 y posee un tanque de membrana de 138.000 m³. Actualmente, se encuentra en la etapa final de la conversión en el astillero de Keppel en Singapur.

Los proyectos de conversión del FSRU permitirán la importación de LNG desde Brasil más rápidamente y de forma más económica que si se hubieran construidos unos terminales en tierra. Petrobras, la estatal brasileña de energía, será la encargada de fletar el *Golar Spirit* y el *Golar Winter* durante un periodo de 10 años, con opción a prorrogar otros cinco años. Además, el *Golar Winter* posee una mayor capacidad de regasificación que el *Golar Spirit*, pero entre ambos serán transportadas unas 3,8 millones de toneladas anuales.

Con estos buques no solo se satisface las crecientes necesidades energéticas de Brasil de forma oportuna, sino que se diversifica la base de recursos de energía. Como las cantidades de gas suministradas por Bolivia, por medio de tuberías, resultaban insuficientes

para satisfacer la creciente demanda del país, estas necesidades solían cubrirse con energía hidroeléctrica que se suministraba a la red.

La operación de la entrega de gas se realiza a través de la descarga de LNG a alta presión, regasificando la carga del FSRU y transportándola, a través de los gaseoductos al muelle principal en tierra.

La carga del *Excellence* fue estibada en Trinidad y fue un encargo para probar el funcionamiento de las instalaciones de la nueva terminal de Guanabara, cuyo uso comercial comenzará a finales de año.

Petrobras ha firmado acuerdos con BG y Shell, que abarca el suministro de LNG en sus dos terminales. Para que el gas natural sea regasificado en la terminal de Guanabara se dará prioridad a su utilización en las plantas termoeléctricas que actúa en Río de Janeiro. Los gaseoductos poseen una longitud de 15 km, 10 km de los cuales son submarinos y 5 km se encuentran en tierra firme.

PROGRAMA SOBRE LA INTEGRACIÓN DE LA MUJER EN EL SECTOR MARÍTIMO

Resumen del texto procedente del Comité de Cooperación Técnica, 59º periodo de sesiones, Punto 10 del orden del día 19 de diciembre de 2008. Original en inglés. TC 59/10.

Las actividades de género de la Organización relacionadas con la cooperación técnica se estructuran a través del Programa integrado de cooperación técnica (PICT) en el marco de un programa mundial diferenciado sobre la integración de la mujer en el sector marítimo, que sigue la elaboración de la estrategia inicial para la mujer en el desarrollo (1988).

El Programa sobre la integración de la mujer en el sector marítimo sigue siendo el principal mecanismo de la Organización para articular el compromiso de las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas con la igualdad entre los sexos y la generalización de la perspectiva de género, en apoyo del tercer Objetivo de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas, a saber, "Promover la igualdad entre los sexos y el empoderamiento de la mujer". Los vínculos de las políticas con esta

cuestión también se reflejan en el Plan estratégico de la Organización, el cual trata aspectos de género en el marco del principio estratégico 3, "La OMI reforzará sus programas de creación de capacidad". Se establecen otros vínculos a través del Plan de acción de alto nivel, en el que se habla de "reforzar el papel de la mujer en el sector marítimo".

El Programa sobre la integración de la mujer en el sector marítimo fomenta el refrendo de los análisis sobre la mujer en las administraciones marítimas, reforzando el acceso a oportunidades de formación para las mujeres de las regiones en desarrollo, de conformidad con las ideas señaladas en el tercer Objetivo de Desarrollo del Milenio. También tiene por objeto sensibilizar a todos los interesados del sector marítimo con respecto al potencial de las mujeres como recurso importante para el sector marítimo. Como resultado, se conocen mejor las oportunidades de las que disponen las mujeres para desarrollar medios de vida sostenibles, en beneficio de las estructuras socioeconómicas de

sus respectivas regiones. Para lograr estos objetivos, el Programa sobre la integración de la mujer en el sector marítimo del bienio 2008-2009 se centró en la implantación de un programa especial de becas y en la facilitación del establecimiento de vínculos regionales formales en África.

Programa de becas

Las actividades de formación específicas para la mujer están concebidas con objeto de facilitar la identificación y selección de mujeres para las oportunidades de ascenso profesional, dándoles prominencia y reconociendo su papel en el lugar de trabajo. Por lo tanto, la formación impartida representa un motor del cambio, que, además de mejorar las capacidades marítimas de una región, está concebido para ayudar a la mujer a que supere las limitaciones ambientales y de actitud, y facilitar su progreso.

En 2008 se concedieron las siguientes becas en el marco de este programa:

Países beneficiarios	Curso	Lugar del curso
Albania China Côte d'Ivoire Gabón	22º curso de perfeccionamiento en operaciones y administraciones portuarias (septiembre-octubre 2008)	IPER, El Havre (Francia)
República Unida de Tanzania Sudáfrica	Programa de administración portuaria a nivel superior (noviembre 2008)	Galille Collage, Nahalal (Israel)
Estonia Federación de Rusia Letonia Lituania Ucrania	Curso subregional para la formación de instructores de inglés marítimo (noviembre 2008)	San Petersburgo (Federación de Rusia)
Federación de Rusia Turquía	Curso sobre la gobernanza regional de los océanos para los países del Mediterráneo y Europa oriental (noviembre-diciembre 2008)	Instituto oceánico internacional, Gzira (Malta)
Namibia	Comisión de servicio en las administraciones Marítimas. Formación de empleo (julio 2008)	Ciudad del Cabo, Durban, Pretoria (Sudáfrica)

Establecimiento de vínculos regionales

Uno de los motores del Programa sobre integración de la mujer en el sector marítimo ha sido el desarrollo y el fortalecimiento de vínculos regionales formales entre las mujeres que ocupan cargos directivos en los sectores marítimo y portuario que sirvan de canal permanente para el intercambio de información relacionada con la implantación eficaz de los instrumentos de la OMI. Estas asociaciones constituyen además una plataforma para crear oportuni-

des de formación regional adaptadas a las necesidades y las exigencias específicas de las mujeres, teniendo en cuenta los elementos socioculturales que pueden determinar su acceso a la formación y desarrollo profesional.

Los objetivos fundamentales que tratan de alcanzarse mediante la asistencia a las asociaciones regionales son los siguientes:

1º Un mayor reconocimiento nacional y regional del papel de la mujer como recurso del sector marítimo.

2º El fortalecimiento de la red de cooperación entre las mujeres en los sectores marítimo y portuario de la región o subregión.

3º La creación de capacidad nacional y regional.

4º El aumento de las oportunidades de empleo para las mujeres en los niveles superiores de gestión de los sectores marítimo y portuario.

El Programa sobre la integración de la mujer en el sector marítimo constituyó la plataforma para prestar asistencia complementaria a dos asociaciones regionales en 2008, el Foro



EL TRABAJO EN LA MAR NO TIENE HORARIOS. NOSOTROS TAMPOCO.

En Cepsa Lubricantes te ofrecemos un servicio 24 horas, 365 días al año. Estés donde estés podrás recibir el asesoramiento técnico de un profesional y nuestra amplia gama de productos de la más alta calidad. En Cepsa siempre estamos cuando nos necesitas.

Distribuidor exclusivo de **Mobil** para marina en España, Portugal y Gibraltar.



Patrocinador oficial de la Selección Española de fútbol

CEPSA

Juntos en el camino

SERVICIO INTEGRAL de ATENCIÓN al CLIENTE
+34 913 377 555 - siac.lubricantes@cepsa.com
www.cepsa.com/lubricantes


barcelona
world race

marítimo internacional de la mujer para la región de Oriente Medio y África del Norte y África, que se creó en Alejandría (Egipto), en julio de 2007, y La mujer en el sector marítimo del África oriental y meridional (WOMESA), que se constituyó en Mombasa (Kenya), en diciembre de 2007.

Bajo los auspicios de la Academia Árabe de Ciencias, Tecnología y Transporte Marítimo (AASTMT), se aportaron fondos para celebrar un seminario regional sobre gestión marítima, al que asistieron participantes del Foro marítimo internacional de la mujer para la Región de Oriente Medio y África del Norte y África. Al seminario, que se celebró en la AASTMT en junio de 2008, asistieron 26 participantes de Egipto, la Jamahiriya Árabe Libia, Jordania, Marruecos, Mauritania, la República Árabe Siria, Sudán, Túnez y Yemen. Como resultado del seminario se fortalecieron las capacidades y los vínculos regionales entre las Administraciones marítimas nacionales.

El Programa sobre la integración de la mujer en el sector marítimo también respaldó la elaboración de una estrategia a largo plazo para WOMESA. El objetivo de esta actividad era reunir a los miembros del Consejo de administración de WOMESA, así como a observadores, con el fin de planear una estrategia a largo plazo para la asociación en la que se incluyera un plan de medidas y se asignaran responsabilidades para cada actividad que se lleve a cabo.

La estrategia de WOMESA se redactó en el contexto de su estatuto, elaborado y aprobado por el Consejo de Administración en el documento titulado "Constitución y normas de la asociación La mujer en el sector marítimo del África oriental y meridional (WOMESA)".

En la estrategia también se tuvo en cuenta la resolución que adoptó WOMESA cuando se creó, titulada "Fomento del papel de las mujeres que ocupan cargos directivos en el desarrollo y la sostenibilidad del sector marítimo en la subregión del África oriental y meridional", y presentada a título informativo al Comité de Cooperación Técnica en su 580 periodo de sesiones, celebrado en junio de 2008.

Al seminario asistieron 22 participantes procedentes de Kenya, Madagascar, Malawi, Mauricio, Namibia y Sudáfrica.

En el seminario se lograron los siguientes resultados:

1º La aprobación de la visión de WOMESA: ser una asociación reconocida internacionalmente, que encabece la labor para el progreso de la mujer, como recurso funda-

mental, en el sector marítimo.

- 2º La aprobación de la misión de WOMESA: defender la igualdad entre los sexos, mejorar el acceso de la mujer a la formación y tecnología marítimas y fomentar su progreso a niveles de toma de decisiones clave en el sector marítimo del África oriental y meridional.
- 3º La aprobación de los objetivos de una estrategia de cinco años y las medidas conexas.
- 4º La selección del logotipo de WOMESA.
- 5º El lanzamiento del sitio de WOMESA en la Red el 4 de diciembre de 2008.
- 6º El examen inicial de los elementos de una propuesta de Memorandum de acuerdo entre la OMI y WOMESA.
- 7º La aprobación de la estrategia de WOMESA para 2009-2013 en la segunda reunión del Consejo de Administración, celebrada en Mombasa (Kenya) el 5 de diciembre de 2008 y presidida por la Sra. N. Karigitbu.

Entre las participantes cabe mencionar a las siguientes graduadas de la Universidad Marítima Mundial y el Instituto de Derecho Marítimo Internacional de la OMI:

1. Universidad Marítima Mundial
 - Beatrice Nyamoita (Kenya); y
 - Geraldine Maingi (Kenya).
2. Instituto de Derecho Marítimo Internacional
 - Nancy Karigithu (Kenya);
 - Catherine Muthoni Gatere (Kenya); y
 - Nivedita Hosanee - Mauricio (financiada por una beca de la OMI).

Elaboración de una estrategia en cuestiones de género

Teniendo en cuenta los resultados alcanzados de 1988 a 2007, en el marco de la estrategia de la OMI La mujer en el desarrollo y el Programa sobre la integración de la mujer en el sector marítimo (véase el documento TC S8n/I), se elaborará una nueva estrategia a medio plazo para reforzar la implantación del tercer Objetivo de Desarrollo del Milenio por la Organización.

La primera fase de la elaboración de la estrategia se llevó a cabo del 12 de mayo al 4 de julio de 2008 y consistió en la preparación de un marco estratégico para la integración de la mujer en el sector marítimo, teniendo en cuenta estrategias similares adoptadas en el sistema de Naciones Unidas. En la elaboración de este marco se señalaron y analizaron datos exhaustivos, incluidos los pormenores operacionales de otros organismos especializados de las Naciones Unidas cuyos mandatos tienen elementos en común con la estructura y el ámbito de actuación de la OMI como organismo normativo, con objeto de apoyar la elaboración de un documento sobre la estrategia. Los resultados de esta actividad también servirán de base para configurar otros elementos del Programa sobre la integración de la mujer en el sector marítimo en el futuro.

Medidas cuya adopción se pide al Comité

Se invita al Comité a que tome nota del informe sobre las actividades de implantación emprendidas en el marco del Programa sobre la integración de la mujer en el sector marítimo de enero a diciembre de 2008, y formule las observaciones y recomendaciones que juzgue oportunas.

Varaderos de Cillero, S.L.



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

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

EXPLOTAR LA TECNOLOGÍA EN LOS BUQUES VERDES

MAN Diesel y AP Moller-Maersk han unido sus fuerzas para formar una asociación, junto con otras empresas danesas, destinada tanto a buques nuevos como existentes, para lograr unir todo tipo de información y continuar con la investigación y con los proyectos innovadores. Dicha información contribuirá activamente en las Conferencias realizadas por las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que se celebra en Copenhague a finales de 2009.

El "Buque Verde" comprende una serie de diferentes subproyectos, entre los que se incluye una optimización de motor mediante la instalación de un sistema que proporciona información y que se encuentra configurado automáticamente. Este sistema es conocido como sistema automático de ajuste MC.

El objetivo de este sistema consiste en introducir un sistema de control automatizado para los motores B&W MAN supervisados por los parámetros de funcionamiento del motor y ajustados según la Variación de la Inyección de Calado (VIT), con el fin de disminuir el consumo de combustible.

El sistema automático de ajuste MC ofrece una disminución de riesgo, aunque posee un corto desarrollo y utiliza tecnología existente y probada. Este producto ofrece importantes beneficios tanto para el buque como para el medio ambiente.

El sistema automático de ajuste MC

El sistema automático de ajuste del MC es una adaptación del sistema existente ME. Sin embargo, este modelo ha sido modificado para ser convertido en un sistema autónomo que permite la actuación del sistema VIT.

El sistema automático de ajuste MC mantiene la presión en el cilindro, mientras que en el ME se puede auto-ajustar la presión máxima de cilindros y la compresión indicada.

El ajuste de esta medida hace que la presión del cilindro pueda ser modificada reduciendo el consumo de combustible y aceite dependiendo de la carga que posea el buque.

Desarrollo del sistema automático de ajuste

El sistema automático de ajuste del ME, desarrollado por el Departamento de MAN Diesel de Electrónica y Software, ha sido probado con éxito en un motor 4T50ME-X, en el Centro de Ensayos de MAN Diesel en Copenhague y, desde febrero de 2008, se está probando a bordo de un buque, el motor MAN B&W 6S60ME-C.

Durante 2009, una serie de buques entraron en servicio con el motor MAN B&W 12k98ME-C para su posterior actualización, ya que los buques equipados con línea PMI requieren de modificaciones de software.

El sistema automático de ajuste MC estará completamente diseñado en un año. El objetivo será llevarlo a gran escala, tras probar el prototipo en diciembre de 2009 a bordo del buque AP Moller-Maersk, en el cual se instalará un motor MAN B&W K90MC.

Beneficios del sistema automático de ajuste

Consumo de combustible. Generalmente se acepta un aumento del nivel máximo de presión en un promedio de un bar reduciendo el consumo de combustible en aproximadamente 0.20-0.25 g/kWh. Con lo que se redu-

ce el consumo de aceite en hasta 3 g/kWh. Asimismo, se espera que la reducción sea de 0,5-1,0 g/kWh en los motores realizados por MAN Diesel en operaciones con límites recomendados.

Emissiones. El beneficio en este caso consiste en la reducción de un 2% de emisiones de CO₂. Utilizando el PMI, el sistema ofrece la posibilidad de que el motor opere continuamente cumpliendo las regulaciones de emisiones.

Coste operacional. Un gran ajuste en el motor lleva a un ahorro considerable en los costes de mantenimiento y al aumento de disponibilidad y fiabilidad del motor. En este caso, el ahorro no puede ser calculado pero será verificado a partir del tiempo que emplee el buque en servicio.

La simplificación operativa ofrece la posibilidad de ajustar automáticamente la carga de trabajo del motor periódicamente.

Los motores MAN Diesel operan dentro de los límites, en lo que respecta a la desviación máxima media de la presión del cilindro, manteniendo el mayor potencial y reduciendo el consumo de combustible mediante la mejora del equilibrio, lo que permite acercarse a su óptimo.

Por ejemplo, para los motores 12k98 que operan al 70%, la estimación más conservadora sitúa la cantidad de combustible que se ahorra en una cifra cercana a las 150 t/año. Así pues, el tiempo de amortización para este sistema se podrá calcular en meses en lugar de años. Para motores más grandes es recomendable una configuración en los parámetros, con los que se produciría un ahorro de combustible mucho mayor.

VALENCIA TENDRÁ UN CALADO DE 18,5 M PARA ATENDER MEGABUQUES

La Autoridad Portuaria de Valencia invertirá alrededor de 15 millones de € en el dragado del canal de acceso y antepuerto del puerto de Valencia, con el objetivo de poder dar servicio a los megabuques de más de 14.000 TEUs presentes en las grandes navieras. Según el anuncio publicado por el BOE el pasado 24 de mayo, el puerto pasará de los 17 m de calado actuales a los 18,5 metros.

Las empresas interesadas en realizar estos trabajos deberán presentar sus ofertas el 24 de junio. Las ofertas técnicas y administrativas se abrirán un día después, mientras que las económicas se conocerán el 9 de julio.

Además, la APV sacó a concurso, con un importe de licitación de casi 2,5 millones de euros, la retirada de los materiales de la parcela noroeste de la ampliación sur del puerto de Valencia, Fase II. De esta manera, se ampliará la superficie de la terminal de Marítima Valenciana. Según el anuncio del BOE, esta retirada se llevará a cabo en tres fases de 447.000 m³ de tierras acopiadas como precarga, transporte y vertido en otras obras dentro del puerto de Valencia.

La APV dará a conocer su oferta técnica y administrativa el 24 de junio, dejando para el 27 de julio las económicas.

Asimismo, la APV también saca a licitación el suministro de defensas para el Muelle Príncipe Felipe del puerto de Valencia por 388.800 €.

El BOE también recogía un anuncio, el pasado 24 de mayo, acerca de la asistencia técnica a la dirección de obra en el control de la ejecución del proyecto del Muelle Norte 2 de la ampliación del puerto de Sagunto, por un importe de licitación de 609.656 €. La fecha límite de presentación de ofertas es el próximo 24 de junio. La apertura de ofertas técnicas y administrativas se llevará a cabo el 1 de julio y el 27 de dicho mes se conocerán las ofertas económicas.

UN GALEÓN ESPAÑOL DEL SIGLO XVII SERÁ EL EMBAJADOR DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA EN LA EXPO SHANGAI 2010

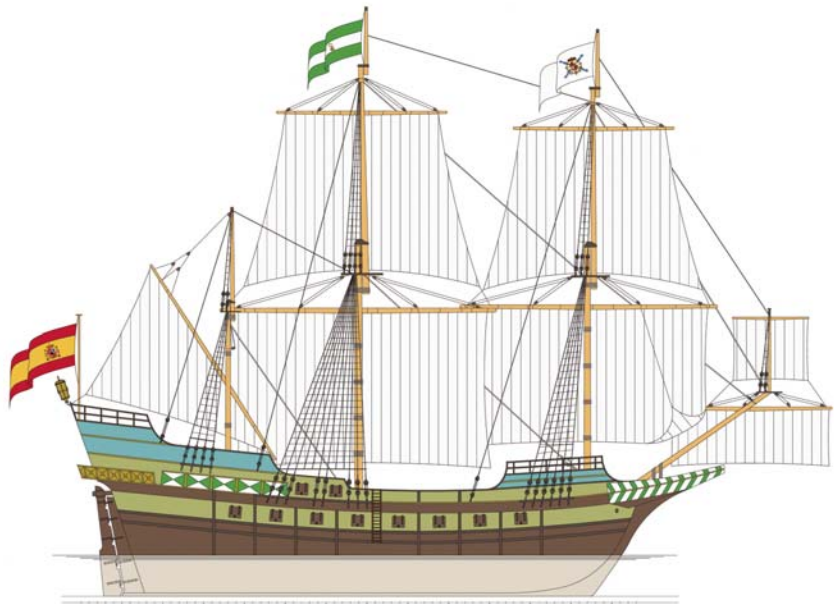
La Fundación Nao Victoria está llevando a cabo la construcción de una réplica de un galeón español *Andalucía* del siglo XVII.

El objetivo del buque será divulgar el protagonismo de Andalucía y el Guadalquivir en las mayores expediciones descubridoras de la historia de la humanidad, y participará dentro del pabellón español en la Exposición Universal de Shangai en el año 2010, donde podrá ser visitado por los turistas.

El galeón *Andalucía* se construirá en casco de PRFV, aunque será forrado en madera en su obra muerta y cubiertas. El buque tendrá 40 m de eslora, 10 m de manga y será construido en Varaderos Palmás en Punta Umbría, Huelva. Además, contará con 4 mástiles, con macho y masteleros, un largo bauprés con terrosito y 7 velas. El galeón será equipado con todo el mobiliario de la época, realizado gracias al documento "El álbum del marqués de la Victoria", donde se recoge con todo detalle desde la mesa del comandante al lugar donde dormían o los útiles de comer y de pesca.

Aunque su propulsión principal será a vela y se instalarán a bordo todos los instrumentos de navegación de la época, contará también con la tecnología más avanzada, para lo que se firmará un convenio con la Conserjería de Innovación.

Como los galeones de la época siempre llevaban una imagen de una virgen en la popa, se ha decidido poner la Esperanza de Triana, por la vinculación de esta hermandad con el mar y por el cuatrocientos aniversario de su fundación, en dicho galeón.



Galeón Andalucía

La tripulación será de 43 personas al mando, en principio, del marino mercante sevillano Manuel Murube, que también fue el capitán de la Nao Victoria, y se podrán embarcar 17 investigadores de distintas disciplinas.

Está previsto que el galeón zarpe con destino a China en Marzo del 2010 y durante el viaje se realizarán diferentes proyectos de investigación con las universidades respecto a bromatología, medicina, ingeniería naval, historia, biología marina, telecomunicaciones y sobre el cambio climático. El buque visitará 22 países y regresará a Sevilla tras pasar seis meses en la Expo Universal de Shangai.

Los ciudadanos podrán seguir el rumbo del barco a través de internet gracias al satélite que incorpora, y también se mostrará su posición y un vídeo diario de tres minutos con los momentos más importantes de la jornada.

El proyecto y la dirección de obra será realizado por la oficina técnica onubense ALTUM Ingeniería y Servicios, la cual cuenta con un experimentado equipo de ingenieros navales.

El proyecto "Guadalquivir, río de historia" tiene un presupuesto flexible que ronda los 25 millones de euros.

NORMALIZACIÓN PARA LAS PILAS DE COMBUSTIBLE

El trabajo de normalización suele ser necesario para generar seguridad y confianza entre los distintos implicados en el desarrollo y comercialización de un producto. En el caso de las pilas de combustible este desarrollo es producido por el Comité Técnico de Normalización de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC).

Las pilas de combustible son dispositivos para la generación de electricidad a partir de la reacción electroquímica de un combustible con oxígeno procedente del aire. El principal interés suele radicar en la baja o nula emisión de contaminantes y en la potencia eléctrica que generan dentro de su amplio rango, que va desde los mW a los kW.

Serán además dispositivos clave en un futuro energético basado en el hidrógeno como combustible de uso generalizado. Hoy en día, las pilas de combustible se encuentran en estado inminente de comercialización y se están adentrando en determinados sectores como es el caso de la alimentación del motor eléctrico de un coche.

El IEC/TC 105 tiene como objetivo preparar normas internacionales sobre tecnologías en pilas de combustible para todo tipo de aplicaciones. Estos estándares deberán servir los requerimientos de fabricantes, montadores de sistemas, instaladores y usuarios. Para ello, el IEC/TC 105 está compuesto por 11 grupos de trabajo que se encuentran realizando docu-

mentos normativos para pilas de combustible desde el año 2000. Además, en cada país miembro de la IEC/TC 105 existe un comité nacional estructurado de la misma forma.

Así, el trabajo de los grupos está organizado de la misma forma en el ámbito nacional e internacional. En concreto, el comité AENOR AEN/CTN 206/SC 105 se reúne periódicamente para estudiar todos los documentos del comité internacional y emitir comentarios. Además, este comité es el encargado de la traducción de las normas al español.

Todos los grupos de trabajo funcionan coordinados por un convenio y llevan a cabo reu-

48^º CONGRESO DE INGENIERÍA
NAVAL E INDUSTRIA MARÍTIMA

CIN
09



Industria Naval Española: Actuaciones para ganar el futuro

VIGO
25 y 26 de junio

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS NAVALES
Y OCEÁNICOS DE ESPAÑA

PATROCINADORES



Ingenieros Navales y Oceánicos de España

niones periódicas de carácter técnico cada uno o dos años. La última reunión general del IEC/TC 105, celebrada en París en 2007, puso de manifiesto que el trabajo de normalización relativo a pilas de combustible se encuentra avanzando. En la reunión se destacaron los 8 documentos normativos publicados entre los que se encuentran 3 traducidos al español por el AEN/CTN 206/SC 105. Entre estos documentos, el IEC 62282-3-1, referente a la seguridad en sistemas estacionarios, se encuentra adoptado como norma por una administración.

Los documentos terminados son sometidos a una revisión periódica cada dos o tres años. Actualmente, el documento IEC/TS 62282-1 se encuentra en revisión para proceder a su segunda edición.

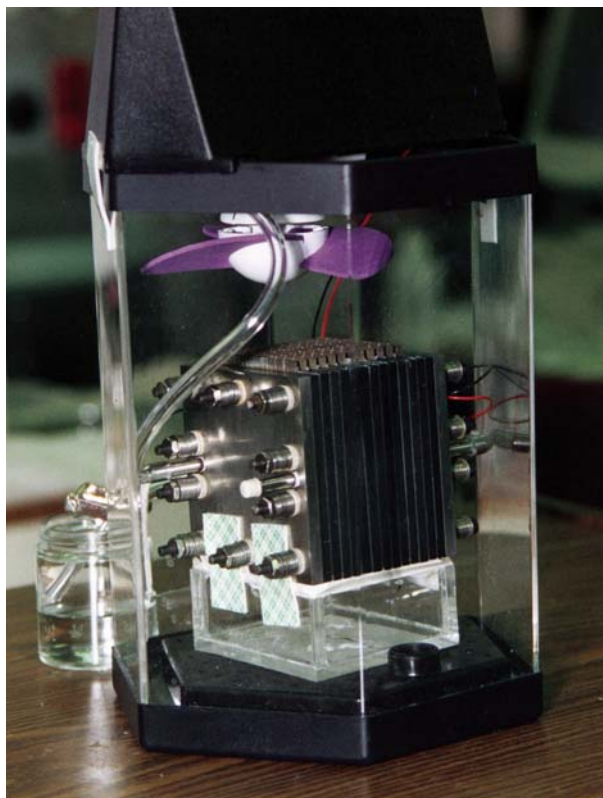
En la reunión celebrada en París también se dieron algunos cambios en la estructura del Comité Técnico para la introducción del WG 11, destinado a ensayar las monoceldas PEMFC. Además se crearon los grupos de trabajo WG 8, WG 9 y WG 10. La próxima reunión general tendrá lugar en Corea a lo largo de 2009.

Actuales trabajos de normalización

Como avances más significativos destacar la citada creación de un nuevo grupo de trabajo sobre Ensayos en monoceldas PEMFC (el WG 11) y la publicación de varias normas. Tras la edición de 11 documentos editados en fechas que van desde el año 2005 al 2009, actualmente se encuentran trabajando sobre 6 de esos documentos.

El WG 1 es el encargado de fijar las definiciones básicas para la elaboración de la normativa. En este momento se encuentra realizando la primera revisión de la especificación técnica IEC/TS 62282-1 (UNE-IEC/TS 62282-1). A partir de la reunión técnica celebrada en Ginebra en mayo de 2008, el grupo de trabajo se encuentra realizando las conclusiones del documento CDV (*Committee Draft for Voting*) que ha sido sometido a comentario por las delegaciones nacionales. El documento revisado supondrá, si es aprobado, una importante ampliación, de 74 a 116 términos, y constituirá un glosario general de pilas de combustible.

El grupo WG 2 es el encargado de determinar en una aplicación el módulo de la pila y su conjunto de accesorios. Este grupo ha votado recientemente una corrección técnica a la Norma IEC 62282-2-am1 con traducción en



español. La revisión de esta norma está prevista para 2010.

El WG 3 es el encargado de los sistemas estacionarios y de la seguridad. Este grupo publicó la Norma IEC 62282-3-1, sobre seguridad, en 2007 y, en breve, verá la luz su corrección técnica. Ésta es la primera norma que ha sido aceptada por un organismo internacional, la Comunidad Europea, como norma del Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (CENELEC) EN 62282-3-1. Japón también la ha incorporado a su sistema de normalización y Corea está estudiando su adopción. EE. UU. y Canadá tienen prevista su adopción en diciembre de 2009.

El WG 4 publicó un documento en el año 2006 y actualmente se encuentra revisándolo. Próximamente distribuirá un nuevo documento CDV para votación de las delegaciones.

El WG 5 fue el encargado de publicar, en 2007, el documento IEC 62282-3-3, que no será revisado hasta 2011.

El WG 6 se encarga de la normalización en vehículos de transporte por carretera, aunque dicho grupo de trabajo ha sido asumida por la Organización Internacional de Normalización.

El WG 7 se encarga de revisar una norma publicada en 2007 referente a sistemas portátiles.

El WG 8 estudia los sistemas que generan energía por debajo de los 240 VA. Estos sistemas son de gran interés para su uso cotidiano. Existen muy diversos tipos de pilas de

combustible para microsistemas, en muy diversas fases. Actualmente se encuentra propuesto un cambio en la numeración de los documentos relativos a microsistemas.

El grupo WG 9 se encuentra revisando la norma IEC 62282-6-200 hasta 2013.

El WG 10 se encarga de la intercambiabilidad del depósito de combustible. En este momento se encuentran desarrollando la micropila de combustible de metanol y su borrador.

El WG 11 fue creado en 2006. Este grupo de trabajo es el encargado de desarrollar las pilas tipo PEMF (*Proton Exchange Membrane Fuel Cells*). Hasta el momento se ha elaborado el documento 105/187/CD, que se encuentra sometido a revisión por parte de las delegaciones nacionales.

Relaciones con otros grupos y organismos de normalización

El IEC/TC 105 tiene relaciones con otras organizaciones de normalización con objeto de coordinar la actividad normativa y evitar duplicidades. En cada caso, el comité nombra un observador y le informa sobre posibles relaciones.

Así, existe relación con el Comité ISO/TC 22/SC 21 sobre normalización en Vehículos eléctricos, actividad que dejó de llevarse a cabo por el WG 6, y también con el ISO/TC 197 sobre diferentes aspectos relacionados con hidrógeno. Para ambos casos se lleva a cabo una labor de asesoramiento.

El IEC/TC 105 también tiene representantes en otros comités de IEC, como en el IEC/TC 31 sobre detectores de gas, muy relacionado con el ISO/TC 197 (WG 11), y en el IEC/TC 108 para seguridad en equipos electrónicos.

Otros organismos que guardan relación formal son el EC JRC, que viene desarrollando proyectos relacionados con normalización, como FGESTNET (FP5) sobre normalización, FGESTQA (FP6) sobre ensayos y FGEDI sobre difusión de resultados. También existe relación con la Asociación Europea del Hidrógeno y el Comité Europeo de Normalización (CEN) y el Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (CENELEC) a través del grupo de normalización sobre aplicaciones para calentamiento de gas (EN 50465). Finalmente, existe relación con la IECEx (Comisión de la IEC para normalización y certificación de equipamiento para ser utilizado en atmósfera explosiva).

NUEVAS GRÚAS DLV 4400 Y DLV 4000

MAN Diesel Shangai ha realizado con éxito un contrato de una serie de motores que serán instalados en una gran grúa. Los siete grupos electrógenos MAN Diesel 9L32/40, para el nuevo diseño del DLV 4400, poseerán una capacidad de elevación de 4.400 toneladas.

El DLV 4400 comprende un conjunto de grúas de propulsión y de maniobrabilidad con una potencia de 31.5 MW, que facilita el alojamiento a 250 tripulantes. Se espera que esta nueva grúa flotante de carga pesada pueda trasladarse en condiciones de prueba a unos 12 nudos. Además tendrá un sistema de posicionamiento dinámico clase GL DynPos AutR.

Su propulsión será obtenida por la utilización de 2 propulsores de proa de 2.000 kW, 2 propulsores acimutales retáctiles en proa de 2.500 kW y 2 propulsores acimutales en popa de 4.500 kW.

Un hangar cubierto albergará un helicóptero en popa. La DLV 4400 será construida por un astillero chino del que aun no se co-

noce el nombre y su ensamblaje final será realizado por ZPMC en el astillero situado en la isla de Changxin, en la desembocadura del río Yangtze.

ZPMC es una compañía mundialmente conocida por sus construcciones de grúas y de grandes estructuras de acero. Entre sus principales productos incluye grúas de muelle de contenedores o grúas de pórtico (GTR).

Zhou Ming Li, Director de Venta de Negocio Offshore de MAN Diesel, informó que la grúa prestará apoyo en alta mar, realizando actividades de explotación de petróleo y gas en aguas chinas. Además mencionó que la empresa tiene varios pedidos para grúas flotantes en su cartera.

En Asia será puesta en funcionamiento una grúa de clase DLV 4000, que hasta la fecha ha sido diseñada y construida por ZPMC, y que tendrá una capacidad de carga de 4.000 t. Esta grúa será alimentada por un conjunto de grupos electrógenos MAN Diesel entre los que se incluyen 3 motores 6L32/40 y 2 motores 7L23/30.

La DLV 4000 será realizada por el Astillero Oriental de Jiangsu. La grúa no podrá autopropulsarse pero podrá ser remolcada.

Características principales de la DLV 4400

Eslora	174,80 m
Manga	48,00 m
Calado	15,00 m
Elevación de tiro de la grúa	8,00 m a 10,00 m
Calado de navegación	6,60 m
Velocidad	12 nudos
Acomodación	250 tripulantes

Capacidad de la grúa

Longitud del gancho principal	80 m
Gancho auxiliar 1	95 m
Gancho auxiliar 2	105 m

Capacidad del gancho

Gancho principal rotación	3.000 t x 30 m
Gancho principal fijo	4.400 t x 37 m
Gancho auxiliar 1	550 t x 95 m
Gancho auxiliar 2	100 t x 109 m

e-boletín

Información semanal online

Primer Semanario Digital del Sector Naval.
Información puntual, directamente en tu mail.
Contenidos profesionales y mucho más.

Entra ahora y suscríbete en:
www.ingenierosnavales.com

Noticias más importantes de la semana.
Agenda Nacional e Internacional.
Libros.
Foros Temáticos e Interactivos.
Encuesta sobre temas de interés.

ENTRA Y PARTICIPA

www.ingenierosnavales.com

NUEVO ULSTEIN BAS

El Sistema de Alarma para Puentes, el Ulstein BAS, ha conseguido el certificado de homologación de Det Norske Veritas (DNV), tras cumplir las normas de clasificación para buques marítimos.

Este producto, desarrollado por Elektro Ulstein, ha sido diseñado para controlar el puente y alertar de la actividad a los miembros de la tripulación en caso de que se produzca una situación que requiera especial atención.

Primeramente, el sistema alerta a través de una indicación en el puente. Si el operario de servicio no responde, el sistema alertará al capitán u a otro oficial.

Ulstein BAS es un sistema muy flexible y adaptable al cliente, donde todas las configuraciones son ejecutables en los paneles del operador. El sistema es muy compacto y su diseño se realiza de forma que se facilita el encuentro de los puntos de conexión en caso de averías o en su instalación.

El objetivo del Ulstein BAS

El panel de alarma del puente central avisa si se produce cualquier situación por medio de señales visuales y audibles, ya que, todos los sistemas del equipo de navegación son conectados al sistema Ulstein BAS.

Otra finalidad resulta poder controlar el sistema de "hombre muerto" en caso de que el puente se encuentre sin vigilancia. En dicho caso, la alarma es trasladada fuera del puente con el fin de alertar a un miembro de la tripulación.

Este sistema es el primero que posee este tipo de aprobación, ajustándose a los requisitos de las normas de resolución de la OMI, al desempeño de las actividades en un puente de navegación (BNWAS) y a las notaciones para el nuevo estandarte IEC que aparecerá a lo largo de este año.

HEAT MASTER DE ACV PARA GENERAR CAUDALES DE AGUA CALIENTE Y CALEFACCIÓN

La gama de generadores de agua caliente Heat Master de ACV están diseñados especialmente para proporcionar grandes caudales de agua caliente en instalaciones donde se requiera un consumo elevado.

Además del gran ahorro en espacio, los Heat Master proporcionan una protección constante contra la legionella, ya que la temperatura de acumulación se sitúa a 90°C. El Heat Master posee un gran diseño y dimensiones con la que proporciona una máxima eficiencia energética, minimizando las pérdidas del acumulador de inoxidable y adaptando su potencia a las necesidades de la demanda gracias a la modulación de los equipos a gas.

Los Heat Master pueden ser instalados en instalaciones de gas, gas modulante o gasoleo, y con po-



tencias de 30 a 200 kW. A modo de ejemplo la producción en la primera hora de un Heat Master de 200 kW es de 6.000 litros de agua caliente sanitaria a 40° C, y un caudal a hora punta de 1.675 litros a 40° C. Su fiabilidad queda demostrada en instalaciones de riesgo.

Por otra parte, los Heat Master han evolucionado constantemente con sucesivas innovaciones tecnológicas aparecidas en la generación de agua caliente en los últimos años. Buen ejemplo es que los modelos presentes en la actualidad en el mercado incorporan quemadores de última generación y regulación MCBA para optimizar las prestaciones del Heat Master según su función específica en cada una de sus posibles aplicaciones.

Ya puedes participar y opinar sobre los temas técnicos profesionales que más te interesan.

En tiempo real, sin limitaciones, liderados por expertos que aseguran una aportación técnica de máxima calidad.

FOROS
DE INGENIERÍA NAVAL

**Lee
Opina
Participa**

Operativos

- Buques Substandard
- Submarinos
- Propulsión Naval
- La construcción Naval mediterránea
- Embarcaciones de recreo
- Tecnología y actividades offshore
- Medio ambiente y desarrollo sostenible
- Seguridad de los buques pesqueros



ENTRA Y PARTICIPA

www.ingenierosnavales.com



PRESENTACIÓN DEL LIBRO “ECONOMÍA DEL SECTOR MARÍTIMO”

El pasado 7 de mayo se presentó, bajo la presidencia de Felipe Martínez, Director General de la Marina Mercante, el libro "Economía del Sector Marítimo". La presentación de la obra se realizó en el madrileño Palacio de Zurbano y a la misma acudieron numerosos miembros de las empresas y organismos más representativos del sector.

Se trata de un libro, editado por Instituto Marítimo Español (IME) junto con el Fondo Editorial de Ingeniería Naval (FEIN), en el que han participado 24 autores, todos ellos reconocidos profesionales y expertos en sus respectivas materias, con el que se ha buscado abarcar, de manera rigurosa y exhaustiva, las diferentes áreas de la actividad marítima y su repercusión económica.

El sector marítimo español genera un valor añadido próximo a los 30.000 millones de euros y es responsable directo de 450.000 puestos de trabajo y un 3,2% del Producto Interior Bruto. Pero, si se le suma el efecto inducido, genera entonces un 7 % del PIB y más de un millón de empleos, de manera que cada euro gastado en el mar posee un efecto multiplicador de 2,20 € y 2,5 empleos en la economía española. En el caso de algunos segmentos, el efecto inducido es aún mayor. Por ejemplo, en la construcción naval y en el transporte marítimo se generan 4,5 € por cada euro invertido, y en el de la náutica de recreo, 7.

El libro puede adquirirse a través de la página web www.economiamaritima.es.

Se trata de una obra de 1 volumen de 1.216 páginas con encuadernación rústica.

Editores

La edición de la obra se ha realizado conjuntamente por el Fondo Editorial de Ingeniería Naval y el Instituto Marítimo Español. Ambas entidades tienen larga experiencia en el mundo editorial, habiendo producido un gran nú-



mero de publicaciones para el sector, en especial el Fondo Editorial de Ingeniería Naval. Además, el Instituto Marítimo Español, dentro de su actividad docente, cuenta con una amplia experiencia en producción de textos con fines pedagógicos.

Para el desarrollo de este ambicioso proyecto se ha contado con 24 profesionales de reconocido prestigio, que, cada uno en su materia, ha sabido plasmar un compendio de toda la información disponible sobre cada área, ofreciendo un texto basado en sus conocimientos y su experiencia profesional. Esto imprime un carácter completamente único a la obra, que enriquece enormemente el conocimiento actual en materia económica por un lado y marítima por otro.

Consejo Editorial Asesor

Para la elaboración del libro, se creó un Consejo Editorial asesor, presidido por D. Miguel Pardo Bustillo (IME) y por D. José Esteban Pérez García (FEIN), editores de la obra, y que contó con la participación de personalidades

relevantes de las principales entidades del sector:

- D. Miguel Pardo Bustillo (co-presidente del Consejo)
- D. José Esteban Pérez García (co-presidente del Consejo)
- D. Manuel Carlier de Lavalle
- D. José Luis Cerezo Preysler
- D. Federico Esteve Jaquotot
- D. Arturo González Romero
- D. Felipe Martínez Martínez
- D. Jesús Panadero Pastrana
- D. Alfredo Pardo de Santayana Bustillo
- D. Gerardo Polo Sánchez
- D. Juan Andrés Sáez Elegido
- D. Fernando Salvador y Sánchez Caro
- D. Antonio Sánchez-Jáuregui
- D. Marcos Sebares Urbano

Para la realización de la obra se ha contado con el patrocinio de:

- PYMAR
- Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos
- Innovamar
- Stream Repsol-Gas Natural LNG

- Seagaspetrol-LNG
- Alta Shipping Brokers
- Cepsa
- Empresa Naviera Elcano
- Enagas
- Grupo FTapias
- Gerencia del Sector Naval
- Ibaizabal Management Services

Índice de la obra

Prólogo por D. Felipe Martínez Martínez, Director General de la Marina Mercante

Introducción por D. Alfredo Pardo de Santayana Bustillo, Presidente de la Asociación de Navieros Españoles (ANAVE), 1997-2003

- Capítulo 1. Comercio internacional y tráfico marítimo
- Capítulo 2. El mercado de la construcción naval
- Capítulo 3. El mercado de la reparación naval
- Capítulo 4. La transformación naval
- Capítulo 5. Los mercados de venta de buques de segunda mano, la industria del desguace y reciclado como fin del ciclo vital del buque
- Capítulo 6. El mercado de fletes
- Capítulo 7. La cuenta de explotación del buque
- Capítulo 8. El proyecto del buque
- Capítulo 9. Aspectos económico-financieros de la construcción naval
- Capítulo 10. Gestión portuaria

- Capítulo 11. Instrumentos jurídicos del negocio marítimo
- Capítulo 12. Mecanismos de apoyo oficial
- Capítulo 13. Financiación naval
- Capítulo 14. La normativa marítima internacional relativa a la seguridad y al medio ambiente
- Capítulo 15. Apuntes económicos de los sectores pesquero y de acuicultura
- Capítulo 16. Apuntes económicos del sector náutico deportivo
- Capítulo 17. Apuntes económicos del sector offshore

- Capítulo 18. Apuntes económicos de otros servicios
- Capítulo 19. Análisis de impacto en la economía del sector marítimo
- Apéndice 1. Contabilidad
- Apéndice 2. Valoración de empresas, inversiones y buques
- Apéndice 3. Matemática financiera
- Apéndice 4. Control presupuestario en el transporte marítimo
- Apéndice 5. Tipos de buques
- Apéndice 6. Índice analítico



JORNADAS TÉCNICAS EN LA ETSINO

Con motivo de la donación conjunta NAVANTIA-ABB de un turbocompresor modelo VTR 254-11 a la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval y Oceánica (ETSINO), tuvieron lugar el pasado 21 y 22 de abril, unas jornadas técnicas.

Las jornadas fueron inauguradas por Vicerrector de Planificación y Coordinación de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), D. José Antonio Cascales y la Directora de Comunicación Corporativa de ABB, Dña. Nieves Álvarez.

Los ponentes analizaron el presente y futuro de la sobrealimentación, la eficiencia energética aplicada, tanto a la sobrealimentación como a la propulsión, así como las características y las ventajas de la propulsión eléctrica y

de los sistemas propulsores azimutales; también se presentaron las prestaciones del Centro de Diagnóstico de Navantia en el contrato de mantenimiento de motores de la Armada.

Como ponentes participaron D. Antonio Quintana, I.N., Director de Ingeniería y Ventas Asea Brown Boveri, D. Mirko Lepel, Doctor Ingeniero, Director de Ventas y Aplicaciones de Asea Brown Boveri Turbo Systems, D. Ángel Mérida, I.N., responsable de Marina y Grúas Asea Brown Boveri, y finalmente D. Eduardo Ruiz, Ing. Industrial, Jefe de Ingeniería U.P. Motores de Navantia.

La donación del turbocompresor, y el desarrollo de las jornadas, pone de manifiesto las excelentes relaciones de estas empresas, líderes en sus respectivos campos, con la UPCT, así

como su implicación en temas del máximo interés para la universidad y para la sociedad.

La UPCT enseña a navegar

La goleta *Buenaventurada* es el aula flotante de la Universidad Politécnica de Cartagena en la que se enseñó a navegar a cuarenta alumnos a vela como se hacía en el pasado.

Este curso de Navegación Clásica a Vela, enfocado a la navegación del siglo XXI, fue impartido por la institución docente. La clausura del curso tuvo lugar una semana después en el salón de actos de la Autoridad Portuaria, donde el presidente de esta institución, Adrián Ángel Viudes, pronunció la conferencia "El puerto de Cartagena: pasado, presente y futuro".

1ª REGATA INGENIEROS NAVALES Y OCEÁNICOS – DELEGACIÓN TERRITORIAL EN MADRID

Durante los días 2 y 3 de mayo se organizó en Valencia, en la Marina Real Juan Carlos I, la primera edición de la regata dirigida en exclusiva al colectivo de Ingenieros Navales y Oceánicos, convocada por la Delegación Territorial en Madrid del Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos.

La convocatoria superó las expectativas de la organización, se reunieron ingenieros de varias promociones y alumnos de la Escuela, que junto a acompañantes alcanzaron el número de 80 participantes. El sistema de competición inicialmente previsto en una sola flota, hubo de modificarse para dar cabida a todos los inscritos, entre los que había regatistas expertos y personas sin experiencia que se iniciaban en el mundo de las regatas.

La regata se disputó en barcos Tom 28 Max puestos por la organización, con las 9 unidades existentes en España que se utilizan para entrenamiento de equipos de Copa América y para regatas del más alto nivel, como la BMW Sailing Cup – Campeonato de España de Clases Monotipo o el Open de España de Match-Race (Grado 1 ISAF).

Los 13 equipos participantes, que sumaban 61 regatistas, se dividieron en 2 grupos en la primera jornada para navegar el recorrido Barlovento-Sotavento preparado por el Comité de Regatas frente a la Playa de la Malvarrosa. Los equipos sin experiencia previa contaron con la tutoría y el apoyo de patrones expertos puestos por la organización, que aportaron sus conocimientos en la labor de iniciación de los nuevos regatistas y consiguieron espectaculares rendimientos de sus tripulaciones, como lo demuestra el segundo puesto conseguido por uno de ellos en la clasificación final de la regata. Las reglas de la regata obligaban a estos patrones a llevar la caña en la salida y a cederla el resto de la regata a algún miembro del equipo, y a realizar únicamente funciones de asesoramiento en trimming y táctica.

Después de un tiempo de entrenamiento, los primeros 7 equipos disputaron 2 pruebas en condiciones de Garbí de unos 12 a 15 nudos, el típico viento térmico de Valencia que poco a poco iba subiendo de intensidad. La primera salida fue cautelosa, con algunos equipos llegando tarde a la línea. La flota se dividió y en varios bordos se acercó a la baliza de barlovento, donde las posiciones quedaron definidas hasta el final con el dominio de la tripulación de Jaime Navarro,



alumno de la Escuela y habitual regatista de la Clase Finn.

La segunda prueba se iniciaba a continuación, disputándose de forma similar que al anterior, con el viento subiendo de intensidad. La lucha por las primeras posiciones provocó una colisión entre 2 barcos, en un incidente babor-estribor que dejaba fuera al líder, Jaime Navarro. La prueba la ganó la tripulación de Lourdes García, ayudada por un patrón de la organización.

Mientras se cambiaban las tripulaciones, el viento alcanzó los 15 nudos y comenzó a formarse ola, lo que ofrecía condiciones muy exigentes para la ronda del segundo grupo. Las 2 regatas estuvieron dominadas de principio a fin por la tripulación de Jorge Vicario, con ayuda de patrón, seguido del alumno José Manuel Chinchilla y su tripulación de nuevos regatistas.

De la clasificación del primer día salieron las 7 tripulaciones del Grupo Oro, que se jugarían el título al día siguiente, mientras que las 6 restantes quedarían enclavadas en el grupo plata. A destacar el triple empate que se produjo en el primer grupo para la cuarta posición, entre los veteranos de Carlos Navarro, Antonio Galán y los alumnos de Jaime Navarro, decantándose a favor de estos dos últimos por mejores puestos obtenidos.

El segundo día las condiciones fueron similares, con viento de Garbí entre 8 y 12 nudos. Al comenzar antes las pruebas no dio tiempo a

que subiera de intensidad y a que se formase ola, por lo que las condiciones fueron ideales. El primero en tomar la salida sería el Grupo Plata, con 6 tripulaciones, para decidir los puestos del 8º al 13º. En las dos regatas se demostró la importancia de contar con un patrón experto si la tripulación tiene ganas y aprovecha sus conocimientos, lo que permitió a las tripulaciones noveles de Rebeca Vivar y Rubén Pulido dominar las dos pruebas. Por detrás, meritorias y disputadas regatas de Carlos Navarro, Alfredo Hernández y José Ramón Rodríguez.

El Grupo Oro saltaba a la palestra para resolver los primeros puestos, y se demostró el buen aprovechamiento de la experiencia acumulada en los barcos. Las regatas fueron muy disputadas desde la salida, con cruces constantes en la primera ceñida e, incluso, en los rumbos de popa. La tripulación de Jaime Navarro hizo prevalecer la mayor velocidad en las popas, donde afianzó su ventaja en las dos pruebas. Por detrás, el equipo de Lourdes García exprimía al máximo los conocimientos que aportaba su patrón para mantener una lucha cerrada con el equipo de Antonio Galán, antiguo miembro del Equipo de Regatas de la E.T.S. de Ingenieros Navales junto a su proa, Roberto Rodríguez. Finalmente Lourdes se alzaba con el segundo puesto y Antonio se conformaba con el tercero dominando a los alumnos José Manuel Chinchilla y Pere Noguera.

La entrega de premios se realizó durante la comida de despedida, entregándose metopas

de Tom 28 Max conmemorativas del evento. Otros actos sociales de los que disfrutaron los participantes fueron una Copa de Bienvenida en el Village montado en la Marina T de Superyates del Port America's Cup, y una Cena de Hermandad a la que acudió casi la totalidad de los participantes.

El 1.º Trofeo Regata Ingenieros Navales y Oceánicos – Delegación Territorial en Madrid ha sido organizado por el Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos – Delegación Territorial en Madrid, Corporate Sailing y el Club de Regatas Jibtop, contando con la colaboración de la Marina Real Juan Carlos I.



Clasificación Final de la Prueba:

**1.º Trofeo Regata Ingenieros Navales y Oceánicos
Delegación Territorial en Madrid**

Grupo Oro							
Equipo	Barco	Regata 1	Regata 2	Regata 3	Regata 4	Total	Clasificación Final
JAIME NAVARRO	9			1	1	2	1
LOURDES GARCÍA	7			2	2	4	2
ANTONIO GALÁN	5			4	3	7	3
JOSÉ MANUEL CHINCHILLA	1			3	5	8	4
PERE NOGUERA	4			6	4	10	5
JORGE VICARIO	6			5	6	11	6
JORGE PEÑA	8			7	7	14	7
Grupo Plata							
Equipo	Barco	Regata 1	Regata 2	Regata 3	Regata 4	Total	Clasificación Final
REBECA VIVAR	7	1	1			2	8
RUBÉN LÓPEZ PULIDO	6	3	2			5	9
ALFREDO HERNÁNDEZ	5	2	3			5	10
CARLOS NAVARRO	1	4	4			8	11
JOSÉ RAMÓN RODRÍGUEZ	8	6	5			11	12
CARLOS YAGÜE	2	5	6			11	13

3.º CAMPEONATO DE GOLF DE LA DT EN ANDALUCÍA DEL COIN

El pasado día 24 de Mayo, en las instalaciones de Golf Puerto de Santa María se celebró el campeonato anual de golf correspondiente al año 2008. Por sorprendente que parezca, por tres ocasiones fue suspendida su celebración el pasado año debido a condiciones meteorológicas muy adversas.

Curiosamente, de nuevo, este día, el Campeonato estuvo suspendido en su inicio por algo más de una hora también debido a una intensa lluvia, siendo finalmente jugado sin mayores dificultades que las propias del juego.

Como años anteriores el COIN participó aportando los trofeos y copa y sobre

todo, reuniendo a 22 jugadores que además de competir pasaron un gran día de compañerismo y deporte.

Este año, se jugó con la modalidad *stableford* con dos categorías según el *handicap* de cada jugador, siendo los vencedores:



- 1.ª Categoría: Luis Francisco Perea Bohórquez (1º), Pablo López Díez (2º) y Antonio Pérez de Lucas (3º)
- 2.ª Categoría: José María Parodi Fernández (1º), Miguel Herrero Fayren (2º) y Rodolfo Aller Granda (3ª)

Dado que queda pendiente celebrar el correspondiente al año en curso, animamos a todos los colegiados que así lo deseen, a participar en el 4º Campeonato, previsto celebrar en el mes de Septiembre en un campo de Andalucía.

CONFERENCIA SOBRE EL “EFECTO DE LA PIRATERÍA EN SOMALIA A LA PESCA ESPAÑOLA”

El Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos de España, COIN, a través de su Delegación Territorial en Madrid, organizó el pasado 21 de mayo, la conferencia titulada: “Efecto de la Piratería en Somalia a la Pesca Española”, que ha realizado Julio Morón Ayala, Director Gerente de la Organización de Productores Asociados de Grandes Atuneros Congeladores (OPAGAC) y de la Asociación de Grandes Atuneros Congeladores (AGAC), que cuenta con una gran experiencia en la zona.

El acto comenzó con una breve presentación de Jesús Panadero Pastrana, Director de la Escuela Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos de Madrid, que prestaron sus instalaciones para acoger este evento. A continuación se dio paso al Decano territorial de Madrid, Ignacio Zumalacárregui, quien realizó una introducción del tema con una lectura rápida de diversas noticias relacionadas con el tema y posteriormente, presentando a Julio Morón Ayala.

La conferencia comenzó con una introducción histórica de los ataques piratas en el mundo, un total de 4.757 casos relacionados y los antecedentes en la zona del Índico, especialmente en la zona de Somalia, debido a la inexistencia de un Estado real y la pobreza, junto con la certeza de que sus actos no tienen consecuencias, la han convertido en el negocio más lucrativo de la zona, amenazando con extenderse a otras regiones.

La flota de atuneros españoles está en aquellos caladeros desde 1985. En la actualidad, operan en la zona 147 buques atuneros con 1.200 tripulantes. Once de ellos se han visto obligados a dejar la zona en busca de caladeros en el Atlántico, y es que en los últimos seis años, se



han confirmado 4.757 casos de abordaje en la zona del Golfo de Adén, con una intensificación en los últimos tres años. Las capturas de la flota comunitaria sufrieron un descenso del 32 % en el periodo del 2006 al 2007 y de un descenso del 41 % entre el 2007 y el 2008, como consecuencia de la presencia de estos actos piratas.

El atunero, por sus características y forma de faenar, es un blanco fácil para los piratas. Sólo su alta velocidad les ha permitido escapar en numerosas ocasiones. Desde 2006, tienen prohibido operar en la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de Somalia, lo que les obliga a pescar en caladeros más lejanos. Actualmente, tras la llegada de las fuerzas internacionales, los piratas se han desplazado, obligando a los atuneros a operar más al sur, hacia las Seychelles, que se mostró con una serie de imágenes satelitarias tomadas en distintos años.

Además, se destacaron los tres efectos directos que conlleva la presencia de esta actividad en la zona, siendo; sociales (miedo de las tripulaciones y falta de rendimiento económico), la reducción del área de pesca luego de capturas, la reducción del número de barcos y el efecto negativo en otros caladeros.

Morón comentó las diversas iniciativas, tales como la española, la Operación Centinela Índico, en el 2008, las Resoluciones de las Naciones Unidas, también en el 2008 y la Operación Atalanta de la UE, primera operación europea aero-naval, otras actuaciones diplomáticas, la intervención de EE.UU. y la Flota Internacional, en el 2009.

Los afectados comentan que el problema actual que se presenta, es que la fuerza internacional tiene que coordinarse y planificar acciones preventivas, no sólo de escolta o reactivas. “Hacen falta medios jurídicos que permitan el enjuiciamiento de los piratas y decisiones políticas que mejoren la cooperación internacional y la sensibilización ante estos hechos”, aseguró Julio Morón.

Para el Director de OPAGAC, los medios aéreos son más eficaces que los marítimos que, por otro lado, son mucho más caros. La patrulla aérea abarca más extensión y asegura una prevención más eficaz, identificando y localizando posibles barcos nodrizas o botes de abordaje.

Finalmente, el acto terminó con una interesante ronda de preguntas realizadas por los asistentes al acto y sus aportaciones al tema. Se trataron temas relativos a las medidas de seguridad privada, la viabilidad del empleo de patrulleras, qué medios de aproximación que emplean los piratas, las consecuencias para las islas Seychelles, Mauricio, etc.



PRÁCTICAS DE FORMACIÓN EN LA REPRESENTACIÓN PERMANENTE DE ESPAÑA ANTE LA OMI

El Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos convoca una plaza de prácticas de formación para colaborar con la representación permanente de España ante la Organización Marítima Internacional bajo las siguientes premisas:

Condiciones

- Ingeniero Naval o Ingeniero Naval y Oceánico recién titulado con no más de tres años de experiencia profesional.
- Alumno de ETSIN-UPM, EPS-UDC ó ETSINO-UPC a falta de la presentación del proyecto final de carrera o como máximo a falta de 2 asignaturas para acabar la carrera y estar en disposición de presentar el proyecto final de carrera.
- Dominio del idioma inglés (se realizará prueba escrita y oral en la primera semana de julio de 2009, en fecha a determinar).
- Realizará una entrevista personal.

Características

- Duración de las prácticas: 12 meses.
- Compromiso personal de cumplir el período acordado en su totalidad.
- El adjudicatario deberá estar colegiado, ser aspirante a colegiado o asociado estudiante
- Trabajo: Colaborador Técnico del Representante Permanente de España en la Organización Marítima Internacional.
- Lugar de trabajo: Embajada Española en Londres.
- Dependencia orgánica: Oficina de Gestión del Colegio.
- Dependencia funcional: Grupo de trabajo del PAT-14 de COIN-AINE.
- Dotación: 2.000 euros/mes y hasta 1 viaje de ida y vuelta al lugar de residencia por cada trimestre de estancia.
- El adjudicatario no tendrá relaciones laborales con la Embajada de España en Londres.
- Incorporación: 1 de septiembre de 2009.
- Fecha de adjudicación, en su caso, de la plaza: 17 de julio de 2009.
- Está previsto dar una formación previa al adjudicatario para facilitar su incorporación y adaptación al trabajo y que le permita desarrollar eficientemente sus tareas desde el comienzo (a determinar las fechas dentro de la segunda quincena de julio o en agosto).

Ventajas

- Plataforma indiscutible de futura promoción en organismos internacionales.
- Formación en normativas de construcción naval, seguridad marítima y polución marítima.



- Buena formación para futuros inspectores de buques.
- Contacto con personalidades internacionales de primer nivel del campo naval.
- Participación en los comités de trabajo y subcomités de la OMI.
- Colaboración con personal de la Dirección General de la Marina Mercante.
- Colaboración con personal de astilleros y empresas españolas interesadas en OMI.
- Se dispondrá de un seguro durante la estancia.
- Oportunidad única para su carrera profesional.
- Conocimiento en profundidad de la Agencia especializada del sistema de Naciones Unidas dedicada a asuntos marítimos.
- Oportunidad para dominar el inglés técnico-marítimo.
- Condiciones de trabajo flexibles en un entorno agradable.
- Cooperación con el personal de la Secretaría de la OMI.

Documentación a presentar

Los interesados deberán enviar la siguiente documentación al Servicio de Orientación Profesional del Ingeniero Naval (SOPIN) antes del 29 de junio de 2.009:

- a) Fotocopia del DNI.
- b) Certificado de estudios en el que consten necesariamente:
 - El título y la especialidad del candidato.
 - El Centro o los Centros donde se realizó la carrera.
 - La fecha de comienzo y de conclusión de los estudios.
 - Las calificaciones obtenidas en todas y cada una de las asignaturas, con indica-

ción de la fecha de la convocatoria en la que se obtuvieron. Cuando en el expediente figuren asignaturas convalidadas, se aportará documentación aclaratoria de tal circunstancia, en la que figuren el Centro donde las cursó, las calificaciones obtenidas y la fecha en que las aprobó.

- c) Una exposición de los conocimientos informáticos que se posean (lenguajes, programación, etc.) y forma en que se obtuvieron esos conocimientos.
- d) El nivel de conocimientos de idiomas, indicando cuáles se hablan: muy bien, bien, regular, se traducen: muy bien, bien, regular, y/o se leen: muy bien, bien, regular.
- e) Una relación de méritos académicos y de actividades desarrolladas, que sean complementarios de los estudios que facultan a presentar la solicitud, acompañada de las fotocopias de la documentación que los acredite.

Cuando se trate de cursos de especialización, master, seminarios, etc..., se indicará la denominación de los mismos, el Centro donde se realizaron y el número de horas de que constaban.

En caso de publicaciones, deberá especificarse el título, personas que colaboraron en cada una de ellas y el tipo de publicación.

Si se trata de prácticas relacionadas con la profesión antes de la obtención del título se deberá indicar el nombre de la empresa donde se realizaron y el periodo en que se desarrollaron.

Para cualquier aclaración podrán dirigirse a: D. José M^a Sánchez Carrión (jmsc@sct.ictnet.es).

CICLO DE CONFERENCIAS “CREATIVIDAD E INNOVACIÓN: EL EJE DE UNA VIDA DEDICADA AL DISEÑO ARQUITECTÓNICO NAVAL”

La Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España (AINE) y la Delegación Territorial en Andalucía del Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos (COIN) han considerado necesario reconocer a aquellos ingenieros navales que, por la excelencia en el ejercicio de la profesión, sirven de guía para todos aquellos que la ejercen.

El acto fue celebrado en el salón de Actos del Astillero de NAVANTIA Cádiz, lugar entrañable para muchos de los ingenieros navales que allí ejercieron en parte o en su totalidad su actividad profesional siendo el lugar perfecto para este tipo de actos.

La bienvenida fue realizada por parte del Director del Astillero, Joaquín Hernández Rocha e introducido por el Decano Territorial Fernando Yllescas Ortiz. Fue el Vocal de Libre Elección, Agustín Montes Martín quien hizo una semblanza del ingeniero naval Jaime Oliver Pérez, que inauguró este ciclo.

Jaime Oliver Pérez, aplica su creatividad al interiorismo y diseño exterior de buques para ocio-turismo. Su filosofía “Proyecto Integral” viene avalada por numerosas realizaciones en yates, ferries, buques de pasaje y proyectos innovadores.

Durante la ponencia, Jaime Oliver ha presentado un resumen de toda una vida dedicada



al diseño arquitectónico naval, en donde se ha reflejado su gradual evolución en este campo, desde 1964 hasta nuestros días.

En su exposición ha dejado claro el eje sobre el cual giran todos los proyectos, la Creatividad y la Innovación, ésta última entendida en un sentido amplio, que abarca aspectos muy

vinculados a ella, como son la diferenciación y la diversificación. Ha explicado cómo con el paso del tiempo se ha consolidado la marca Oliver Design y, alrededor de ella, se han desarrollado nuevos conceptos y mercados, con una enorme variedad de clientes y con multitud de alianzas imaginativas con armadores y astilleros.



A lo largo de la ponencia, Jaime Oliver ha explicado, con ejemplos reales, los proyectos que empezaron como una utopía para luego irse convirtiendo en realidad y, sobre ellos, comprobar cómo esta idea del Diseño Integral, es particularmente útil y aplicable al proyecto de buques y artefactos en el campo del ocio-turismo.

Para terminar su conferencia, el ingeniero naval ha querido hacer un llamamiento a perseverar en la innovación, dado el momento tan difícil de la economía mundial, como apuesta de futuro, en la seguridad de que lo que hoy sembramos tendrá su recompensa en el futuro.

El acto fue cerrado por José Esteban Pérez García, Presidente de la Asociación de Ingenieros Navales de España, quien hizo un reconocimiento de la carrera profesional del conferenciante resaltando la importancia del trabajo para poder llegar a aportar innovación tal y como Jaime Oliver ha llevado a cabo su carrera.

RECUERDO A NUESTROS COMPAÑEROS

Antonio Zapico Maroto, Doctor Ingeniero Naval

El pasado día 29 de abril falleció en Luarca nuestro colega Antonio Zapico Maroto.

Perteneció a la Promoción de 1952, que fue la primera que realizó sus estudios íntegramente en el actual edificio de la Ciudad Universitaria, así como la más numerosa, 27 ingenieros, de toda la anterior historia de nuestra profesión.

Su actividad profesional se inició en el astillero de Sevilla, propiedad entonces de la Empresa Nacional Elcano, perteneciente al desaparecido Instituto Nacional de Industria. El astillero, todavía en fase de construcción y de organización, llegó a ser años después el más moderno de Europa. Su terminación y puesta en marcha hasta alcanzar su plena producción (con las graves limitaciones de aquellos años, incluida la escasez de primeras materias), la realizó un equipo de ingenieros navales jóvenes, entre ellos Antonio y otros seis compañeros míos de promoción, con algunos, no mucho más veteranos, en los puestos de Dirección. Antonio ocupó diferentes puestos de responsabilidad creciente en el astillero y llegó a ser su Director en diciembre de 1963.

A principios del año 1968, Zapico dio un cambio radical a su actividad profesional, pasando al Sector Siderúrgico para ocupar si-

multáneamente el puesto de Director General en dos importantes Empresas de Aceros Especiales del mismo grupo financiero: Aceros de Llodio S.A. y Olarra S.A. Años más tarde asumió asimismo la Dirección General de Made (Manufacturas Auxiliares de Electrificación), que tenía una planta de estampación de aceros especiales, y perteneciente también al mismo grupo financiero, y en la que Antonio continuó su actividad hasta su jubilación anticipada en 1982, demasiado pronto, como tantos profesionales competentes y en plena capacidad, en aquellos años de las Reconversiones Industriales Sectoriales.

Además de pertenecer los dos a la misma promoción, y mantener una gran amistad desde los primeros años del ingreso en la Escuela, este cambio de actividad me hizo conocer, valorar y apreciar más profundamente a Antonio, al estar yo mismo trabajando durante muchos años, coincidiendo con él en el Sector de los Aceros Especiales, en otra Empresa de su competencia.

Antonio fue un competente ingeniero, y como tal trabajó durante muchos años, pero cuando más destacó su capacidad y competencia profesional fue cuando ocupó puestos directivos del máximo nivel en la Empresa privada, en situaciones muy difíciles para el Sector Siderúrgico y no pocas veces en condiciones sociales conflictivas, en las que invariablemente aplicó un criterio de firmeza y de equidad. Tuvo

siempre una conciencia recta y un gran sentido de responsabilidad en todos los puestos que ocupó a lo largo de su vida profesional.

Consecuencia de su actividad en este Sector, fue también durante varios años Presidente de Aceros Finos Reunidos S.A., la agrupación patronal de los Fabricantes españoles de Aceros Especiales, responsabilidad en la que supo mantener un sentido de ponderación en situaciones, en muchas ocasiones, de intereses encontrados entre sus socios.

Al conocer su enfermedad, trasladó su domicilio a Luarca (Asturias), de donde es natural su mujer, Pilar Álvarez-Cascos Trelles, y allí llevaron durante varios años una vida sosegada.

Antonio soportó su larga enfermedad con la misma serenidad con la que se enfrentó a situaciones difíciles durante toda su vida profesional, a lo que añadió una gran entereza, siempre asistido por Pilar, que demostró no menos fortaleza, muy en especial en los últimos meses que fueron particularmente duros. Antonio tuvo el consuelo de fallecer acompañado de Pilar y de sus hijos.

A su mujer, Pilar, y a sus hijos, María, Mariano y Pilar, les reiteramos desde aquí nuestro sincero sentimiento.

Descanse Antonio en paz.
Alvaro G. de Aledo

JUNTAS GENERALES DE COIN Y AINE

El pasado 4 de junio se celebró la Junta General Extraordinaria del Colegio Oficial de Ingenieros Navales (COIN), en el Instituto de la Ingeniería de España. En la misma se eligieron como vocales de libre elección a:

- D. Luis Luengo Romero.
- D. Ángel Fernando Díaz-Munio Roviaraleta.
- D. Pedro Luis Labella Aranz.

Además, D. José Esteban Pérez García fue nombrado Vicedecano al no haberse presentado más candidatos.

Posteriormente, el día 5 de junio, en Junta General Ordinaria de la Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España (AINE), se proclamó la renovación como presidente a D. José Esteban Pérez García.



Además, se aprobó como Asociados de Honor a:

- D. José María Sáez-Benito y Espada.

- D. Ladislao Cañedo-Argüelles y Velasco.
- D. José María Sánchez Carrión.

IMPLICACIÓN HISTÓRICA DEL ASTILLERO LA NAVAL TANTO EN BILBAO COMO EN LA CONSTRUCCIÓN NAVAL ESPAÑOLA

La Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España (AINE) y Construcciones Navales del Norte (CNN), celebraron el 22 de abril, dentro de la feria Sinaval, la jornada titulada "Implicación histórica del astillero La Naval tanto en Bilbao como en la construcción naval española". La jornada se enmarca dentro de los actos CNN ha organizado para conmemorar el centenario de La Naval.

La jornada fue inaugurada por Iñaki Irasuegui, director general de La Naval, y a continuación el presidente de la AINE, José Esteban Pérez García, hizo una breve introducción y presentó a los conferenciantes: José María Sánchez Carrión y Juan José Alonso Verástegui (Ref.2), ambos ingenieros navales con una destacada experiencia en el campo de la historia de la ingeniería naval española. Pedro Morenés Eulate, presidente de CNN, cerró el acto.

El plan de la flota de Ferrándiz y el nacimiento de La Naval

José María Sánchez Carrión abrió las conferencias con esta ponencia. Comenzó hablando de los antecedentes: el gobierno provisional constituido después de la Revolución de Septiembre, que sentó las bases liberadoras de Laureano Figuerola, y que tuvo como consecuencia la existencia de flota, pero no de astilleros.



Posteriormente, y después de la pérdida de las colonias, Alfonso Navarrete, Teniente de Navío de 1ª clase, presenta en el Ateneo de Madrid la Liga Marítima Española que aglutina tres proyectos distintos: la preocupación de algunos oficiales de la Armada por la pérdida del poderío naval después de las derrotas de Santiago y Cavite; el temor político de que la decadencia naval condicionaría la vida social del país y sus proyectos de futuro; los navieros constructores e industriales que promueven la protección de tráficos y primas a la construcción de buques con equipamiento nacional.

El objetivo de la Liga es "representar ante la opinión y los poderes públicos las aspiraciones y promover por todos los medios legítimos de propaganda e influencia el fomento de la industria marítima española".

En 1900 se constituye la Liga Marítima Española (LME), con los siguientes objetivos:

- Fomentar las industrias de construcción naval.
- Reservar el tráfico de cabotaje para buques españoles.
- Mejorar la pesca: buques y procesos de capturas, conservación y distribución.
- Construir una Armada capaz de proteger nuestro tráfico y las restantes colonias.

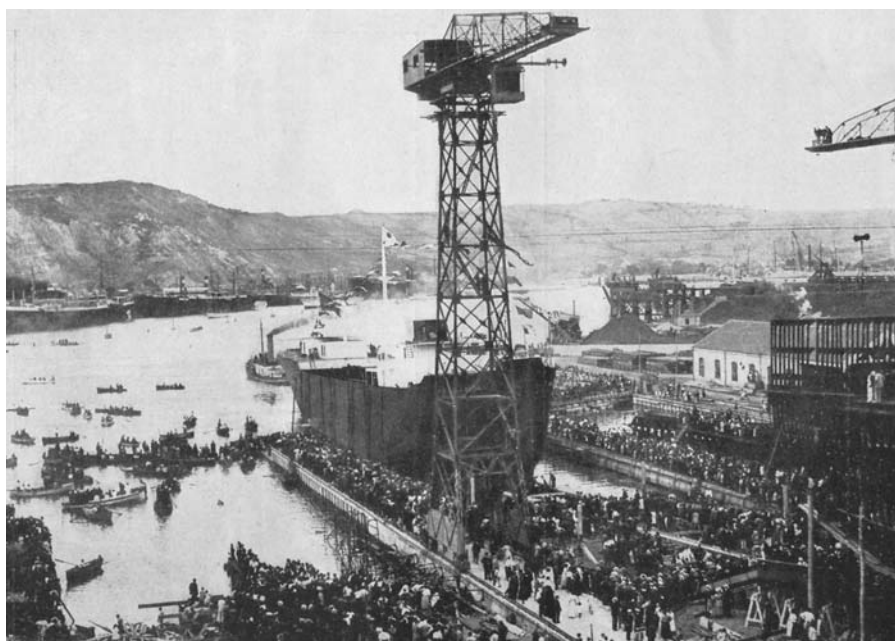
Con el impulso recibido de la LME el gobierno aprobó leyes en que, definían la renovación de la marina de guerra con un nuevo Plan de Escuadra, la Ley de Comunicaciones Marítimas, y posibilitaron la creación de la

Sociedad Española de Construcción Naval (SECN), creada el 18 de agosto de 1908 con el objetivo de construir los buques requeridos en el Plan.

La SECN tenía un 60% de capital extranjero y un 40% nacional y su primer presidente fue Tomás de Zubiría. La participación nacional estaba formada por Altos Hornos de Vizcaya, Banco Urquijo, Banco Hispano Colonial, Sociedad de Crédito Mercantil, Banco de Barcelona y Compañía Trasatlántica y la extranjera por Mr. Arnús, Vickers Sons & Maxim Ltd., Brown Co. Ltd., Wg. Armstrong Witwort Co.Ltd. Se en los arsenales navales del Estado de Cartagena, el arsenal de El Ferrol, y los talleres de artillería de San Fernando (La Carraca), que perdieron su carácter militar.

La Ley de Fomento a las Industrias Marítimas de 1909 es la que permite a La Naval entrar en la construcción de buques mercantes. En 1913 Altos Hornos ofrece la cesión de terrenos con opción de compra a cinco años. En 1914 Vickers se decanta por construir un nuevo astillero y Mr Spiers firma, el 12 de enero de 1915, la compra de 1.395.519 pies cuadrados (unos 99.000 m²) de terrenos de Altos Hornos. El astillero se inaugura el 27 de abril de 1916 con dos de las cinco gradas previstas y 3 contratos (dos para Altos Hornos y uno para Trasatlántica) y se prevé una plantilla de entre 1.500 y 2.000 trabajadores. El 7 de diciembre de 1917 se compran terrenos en Riosa y en enero de 1924 se adquieren los astilleros de Nervión.





1905 hizo, también en dique, su primer barco grande, el **Getxo**. Algunos lo construyó en muelle, con botadura de costado, y desde 1917 botó en grada.

La SECNaval se creó el 18 de agosto de 1908, con un 40% de participación británica, con vistas a los planes de renovación de la flota de la armada española. Adjudicatario de los Planes de Escuadra Ferrándiz en 1909 y Miranda en 1914 desarrolló su actividad en los arsenales de la Armada y monopolizó las construcciones navales militares hasta la guerra civil. Con los beneficios conseguidos inició y desarrolló su expansión hacia la construcción mercante, mercado prometedor por la Gran Guerra. Había comprado Matagorda en Cádiz en 1914 y buscó una mayor cercanía a siderurgias y suministros y al mercado europeo instalándose también en Bilbao. Inicialmente trató de apoyarse en un arrendamiento de Astilleros del Nervión. Habían sido creados en 1889 en las marismas de Sestao con el objetivo inicial de construir los tres cruceros acorazados adjudicados por la Armada. Solamente se terminó en ellos el **Infanta María Teresa**. Incautados en 1892 y cerrados en 1896, volvieron a abrirse en 1900 y malvivieron hasta que fueron arrendados con su dique seco por la Naval en 1920 y comprados en 1924. Ya para entonces la Naval había creado su astillero en terrenos de Altos Hornos junto a sus instalaciones. Se inauguró el 27 de abril de 1916 con dos gradas terminadas. En la primera, de 160 m. se puso ese día la quilla de la construcción nº1, el **Alfonso XIII**, buque de 1.800 pasajeros para la Cía Trasatlántica. En la nº 2, de 200 m., se pusieron las quillas de los vapores **Conde de Zubiría** y **Marqués de Chávarri** para AHV. El primer director del Astillero fue el inglés Mr. Murray.

En el año 1940 se rescinde el contrato de la SECN con el estado y aparecen Elcano, el INI y la empresa Nacional Bazán de Construcciones Navales Militares.

La Naval y la Ría

A continuación, Juan José Alonso Verástegui expuso la relación de La Naval con la Ría:

A las 16,30 horas del 9 de julio de 1917 la jovencísima madrina Carmen de Zubiría rompió la botella en la proa del vapor **Conde de Zubiría** en la ceremonia de la primera botadura del astillero de la Naval en Sestao. Para entonces la Compañía Euskalduna ya tenía a flote su construcción nº 39, el vapor escuela **Artagan Mendi** para Sota y Aznar, que lucía en su popa un mascarón de la Virgen de Be-goña. Había sido lanzado al agua el 9 de junio en una muy feliz y festejada botadura en las anteriores mareas vivas, inaugurando también grada. En la del **Conde de Zubiría** hubo problemas con los sebos de las imadas y el barco se paró a mitad de trayecto y continuó hacia el agua 4 horas después cuando ya se habían marchado todos los invitados. Sufrió una avería en el casco y una copla que le hicieron los bilbaínos:

En los diques de Euskalduna / vi el otro día botar / el vapor Artagan-Mendi / con toda felicidad / Y en la Naval de Sestao / días más tarde lanzar / al Conde de Zubiría / que se quedó en la mitad.

Algún cronista gracioso comentó que mejor hubiera sido llamarle "Bajaría" en vez de "Subiría".

Sin duda había quedado inaugurada la rivalidad entre los dos magníficos astilleros, protagonistas principales en el siglo XX en la ría.

La construcción naval civil moderna vasca y española había arrancado con la fundación de Euskalduna en 1900, que integró en su proyecto a la mayoría de los armadores bilbaínos. Su objetivo inicial era poder realizar en la ría las reparaciones de esta flota. El astillero se instaló en los Diques Secos de Bilbao, comprando también los talleres y terrenos adyacentes. Se construyó un muelle en la ría y un nuevo dique, el nº 3, que se estrenó en 1906, y se adquirieron terrenos circundantes. Paralelamente se trató de hacer un gran astillero de construcción en Sestao, proyecto que se abandonó por la crisis económica y de fletes de 1901 y la actividad se desarrolló en Olaveaga. Comenzó construyendo en dique el gánguil **Portu** para Altos Hornos, primer barco civil de acero construido en España. En

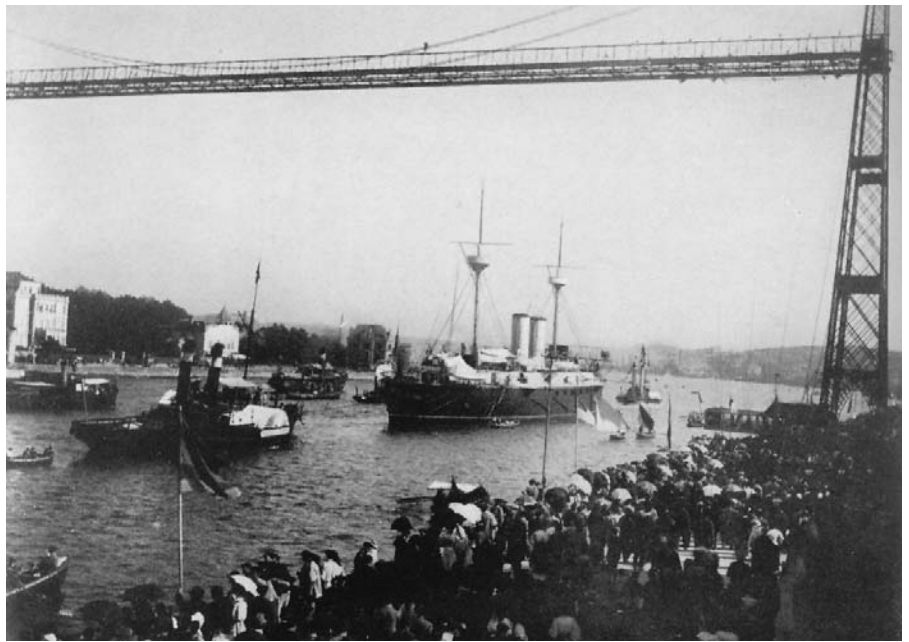


La segunda botadura fue la del **Marqués de Chávarri**, que también se paró en la grada, pero esta vez estuvo 7 días sin moverse. El **Alfonso XIII** fue botado el 14 de septiembre de 1920, con asistencia de la familia real y actuando de madrina la Reina Victoria Eugenia, a los sones del himno nacional. Como no hay dos sin tres, también este barco tuvo un parón en su recorrido durante unos agobiantes minutos, para luego continuar hacia la ría. La banda de música estuvo muy colaboradora alargando la Marcha Real como si no pasase nada. El Rey en un discurso posterior celebró que su homónimo *hubiese hecho su real gana*, como le correspondía. Supongo que la Naval cambió de matadero suministrador de sebo, pues no hubo más problemas de este tipo.

El **Alfonso XIII** sufrió un incendio el 26 de noviembre. Su intencionalidad produjo un cierre patronal hasta agosto de 1921. La construcción nº 20, el **Cabo Razo**, hubo de cederse a Euskalduna, donde pasó a ser la nº 72. Desde 1917 la ventaja del rival había aumentado de 37 a 52 barcos. Fueron muy conflictivos los intentos de acoplar Nervión y un incendio provocado destruyó sus talleres. Su actividad se redujo a carenas, reparaciones y material ferroviario.

El **Alfonso XIII** se entregó el 28 de agosto de 1923. En 1931 pasó a llamarse **Habana**. En 1937 colaboró en evacuar 4.000 niños bilbaínos a Inglaterra y subió para este menester hasta el Ayuntamiento. Desde entonces su eslora de 146 metros se fijó como la máxima permitida para navegar hasta Bilbao. Bueno, hasta que en 1969 Euskalduna, con la complicidad del Práctico Mayor, ignoró la norma y bajó por la ría sus *bulkcarriers* de 27.000 tpm, afeitando Zorrozaurre con la proa de una eslora de 171 m. El **Habana** fue carguero desde 1940, buque factoría **Galicia** en 1961 con Pescanova y desguazado en Vigo en 1978.

La crisis naviera de los años 20 se cargó las buenas expectativas. La Naval pasó un perío-



do muy difícil de 1922 a 1929, con los únicos pedidos de 6 lanchas de vigilancia para la Tabacalera y varios artefactos flotantes para puerto

Se entregaron en mayo de 1922 los 5 cargueros del pedido de Marítima del Nervión y otros 2 para Ybarra, quedando solamente en grada el **Juan Sebastián Elcano**, gemelo del **Alfonso XIII**, y cuya construcción se paralizó entre 1923 y 1925 por conflicto de la Traslántica con el Estado. No se entregó hasta el 25 de junio de 1928.

En 1929 se contrataron con Ibarra tres barcos de carga y pasaje de 16.000 toneladas de desplazamiento los mayores buques mercantes construidos en España hasta entonces. Fueron los **Cabo San Antonio**, **Cabo San Agustín** y **Cabo San Tomé**.

Pero volvió la penuria, agravada cuando la Transmediterránea adjudicó a Euskalduna y a

la Unión Naval de Levante los contratos del **Fernando Poo** y del **Domine**, mixtos de carga y pasaje. Sestao consiguió arrebatar la construcción de éste, que se entregó en 1934. Desde su botadura el 27 de julio de 1934 hasta marzo de 1940 solamente se botaron un aljibe y un gánguil.

Durante la guerra no hubo ninguna construcción naval en Sestao, dedicándose a la fabricación de material bélico.

Después de la guerra, en la SECN se produjo un cambio fundamental, pues el Estado canceló la concesión de los Arsenales de la Marina. Se vio así privada de su actividad más importante, las construcciones navales militares.

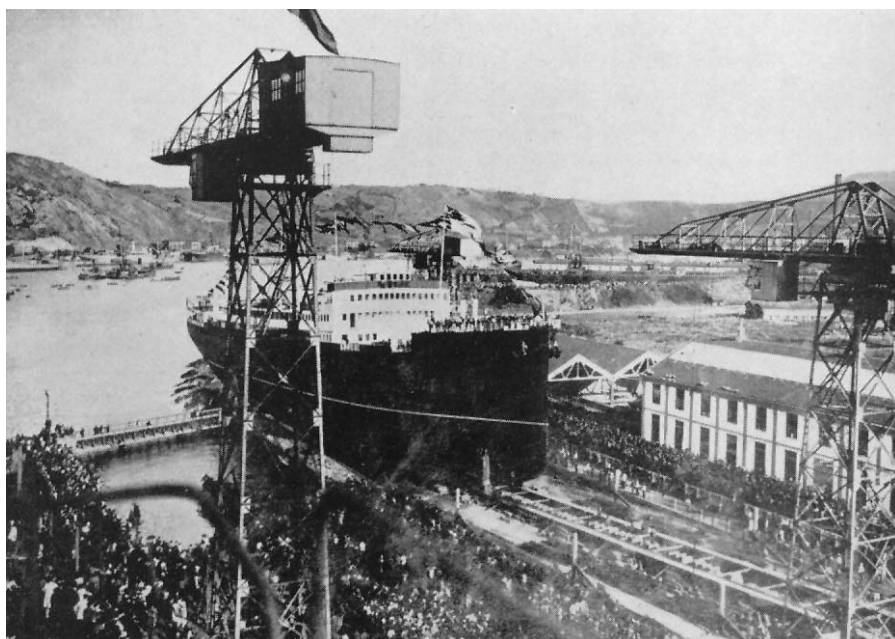
En la inmediata posguerra se contrataron por Sestao seis bacaladeros para PYSBE y en 1941 nueve buques fruteros, dos cargueros y los mixtos **Monte Urbasa** y **Monte Ulía**. Sus cascos remachados mantuvieron las gradas ocupadas hasta 1948.

Como sustitución del mercado perdido de componentes para las construcciones militares, la factoría utilizó su nivel tecnológico reorientándolo a la construcción de motores, con las patentes Sulzer y Burmeister&Wain, conseguidas en los años 30. Llegó a alcanzar en 1969, antes de la fusión, una producción de 173.000 bhp.

En 1951 se alargó el dique seco en 25 m hasta 154 m de eslora útil. En 1963 se inauguró un nuevo dique seco de 120 m x 21 m.

En 1952 se entrega el **Monte Ulía** a Naviera Aznar y un año después el **Guadalupe** a Traslántica. Fue un periodo en que compartió mercado con Euskalduna que construyó el **Monte Udala** y el **Covadonga**.





En 1953 se contrataron con Ybarra los buques de pasaje **Cabo San Roque** y **Cabo San Vicente**. Se botaron el 23 de abril de 1955 y el 6 de octubre de 1956 y fueron entregados en agosto del 57 y mayo del 59. El proyecto y construcción de estos barcos supuso una buena ocasión para mejorar técnicamente la producción, abriendo nuevas vías de innovación y suministros. Intervinieron diseñadores italianos y su colaboración mejoró mucho los trabajos de habilitación.

Volvió a compartir cliente con Euskalduna en 1960 construyendo un precioso buque de pasaje para Brasil, el **Princesa Isabel**. La pareja que entregó la competencia fue el **Princesa Leopoldina**.

La década de 1960 fue una etapa de gran expansión de la industria naval en el mundo y en España. En esos años la Naval de Sestao y Euskalduna construyeron la cuarta parte del total nacional con porcentajes similares. En este período es cuando más creció la construcción naval mundial, pero a partir de 1973 se produjo el descenso más brusco de la historia.

La salida a los mercados europeos gracias a la ley para la protección y renovación de la Marina Mercante de 1956 y la devaluación de la peseta en 1959 supuso trabajo y referencias para adecuar la calidad a estándares europeos.

Un reconocimiento del prestigio y la calidad de la Naval fue la emblemática contratación en 1962 del primer buque construido en Bilbao para Inglaterra. Fue el **Chatwood** para la naviera Fenwick, cuyo presidente, Sir Kenneth Pelly, lo era a la vez del Lloyd's.

Las gradas se han ido agrandando, hasta sus dimensiones actuales de 42,50 m de manga y 270 m y 286 m de eslora.

Euskalduna, limitadas sus posibilidades de ir a barcos mayores mejoró notablemente su productividad con la contratación de barcos en serie, con un alto porcentaje de exportación. El gran cambio de la Naval fue hacia el barco grande y se produce con su construcción 148, el petrolero **Zaragoza** de 100.000 tpm para CEPSA, cuya quilla se puso en la grada nº 1 en marzo de 1967.

Su botadura, el 28 de febrero siguiente, estuvo revestida de todo el dramatismo con que la Naval las organizaba, quizás como inevitable consecuencia de sus tres fallos iniciales. Temieron por un insuficiente frenado del buque al llegar al agua y tomaron toda clase de precauciones. Cierre de la carretera de Las Arenas, sacos terreros defendiendo la dársena de Axpe vacía de embarcaciones y unas grandes pantallas de chapa soldadas en la popa

para frenar la marcha. Algunos de Euskalduna asistimos al espectáculo desde un gasolino. Ni éste ni Axpe sufrieron la ola.

Al **Zaragoza** siguieron con el mismo proyecto cinco petroleros, y con 111.000 tpm una docena más.

Los sucesivos cierres del Canal de Suez habían llevado a la contratación de petroleros cada vez mayores, pero su definitiva reapertura en junio de 1975 y la crisis del petróleo de 1973 reventaron este mercado, con un grave desequilibrio de la demanda y la oferta. Ésta crece constantemente en Asia, que se hace con el 90% de la construcción naval

El 1 de diciembre de 1969 se había constituido AESA, rematando un proceso de fusión iniciado en 1967 de acuerdo con las bases para la Acción Concertada de las Industrias de la Construcción Naval. Los rivales de la ría se fundieron y sus producciones se disociaron. Para Sestao, que dejó de llamarse Naval, se estableció que se construyesen buques de carga general, *bulkkarriers* y petroleros, ampliando posteriormente su especialización a buques OBO, ore-oil y gases licuados. Este encaje en el mercado de los barcos grandes se lo había ganado la Naval por propios méritos, anteriores a fusiones, por la ampliación de sus gradas y su evolución comercial en 1966.

El único período que AESA obtuvo beneficios fue de 1969 a 1975, pero hay que tener en cuenta que había salido de boxes con el cuentaquilómetros a cero.

Con el intercambio de jugadores que en 1973 se hace entre los equipos directivos de Sestao y Olaveaga comienza la crónica de una muerte anunciada. La fusión supuso para Euskalduna



na una enfermedad de la que salió muy debilitada. Acabó falleciendo en 1984 como consecuencia de la riada de agosto de 1983, de cuyos efectos no se recuperó. Tuvo una agonía muy dolorosa. Estuvo sin enterrar hasta junio de 1988. Entonces sus cenizas se enviaron a Bruselas junto con las de Celaya, astillero sacrificado en la misma decisión política.

La actividad de reparaciones navales en la ría venía disminuyendo en los setenta acorralada por la de nuevas construcciones. Los diques de Euskalduna acabaron utilizándose para prefabricaciones. Ahora, inservibles, son parte del Museo Marítimo. Los de la Naval cesaron definitivamente en su actividad, calificados en la reconversión de los ochenta como presunta instalación de nuevas construcciones. Ahí están irrecuperables. Un puerto como Bilbao se ha quedado sin ningún medio de varada. Por esos diques pasaban cientos de barcos todos los años.

El 1 de enero de 1986 entramos en la Comunidad Económica Europea y el Control de la Competencia fue implacable. A España le cogió sin fuerzas después de la travesía del desierto de sus astilleros desde el año 76. Su situación política, social y económica en aquellos años retrasó el realizar los cambios y reajustes oportunos, que otros hicieron en Europa encontrando huecos para escapar de la feroz competencia asiática.

Pero en 1988 la Naval emergió con una audaz salida al mercado noruego. No le salvaron las estrategias y nuevas culturas de gestión ni proyectos de cambio diseñados desde arriba, ni las visitas al Japón. A la Naval le salvó su gente. En la ría siempre ha existido una maestría formidable y muy buena mano de obra, creadas en las escuelas de aprendices y posteriores maestros de los que les siguieron. El astillero de Sestao ha tenido siempre muy buenos profesionales navales, que saben construir barcos con calidad y competitividad, y venderlos. En 1988 un equipo bien dirigido miró hacia el norte y fue contratando en el mercado noruego barcos producteros, quimiqueros, LNG de 138.000 m³, FSU, *shuttle tankers* (petroleros lanzadera cuyo mercado lidera construyendo once). Se mete en el mercado de las grandes dragas monopolizado por Holanda, con importantes contratos con el grupo belga Jan de Nul, líder del sector. El grupo noruego Knutsen es su más incondicional cliente.

Mientras, AESA se fusionó con Bazán. El nuevo grupo IZAR busca en la unión remedio a sus males facilitando al Gobierno nuevas posibilidades de ayudas. Pero estas son declaradas ilegales por la UE. Ante esta tesitura el Gobierno decide constituir una nueva empresa, Navantia, dedicada a la construcción militar, con los astilleros de Bazán y tres de AESA. El resto se liquida.



La factoría de Sestao adelgaza, se viste de novia y recupera su condición y nombre de soltera: La Naval. En el 2006, para dar continuidad a lo que el astillero venía haciendo con éxito, pasa a ser Constructores Navales Del Norte, CNN¹ para los amigos. Sus accionistas son gente que conoce bien el negocio y al astillero. Hoy, ahora nos está acogiendo en SI-NAVAL.

Para la Ría de Bilbao, La Naval es fundamental. La Ría le debe mucho. En ella ha ejercido su magisterio y construido cerca de 300 buques; mantuvo en su entorno una fuerte industria auxiliar; proporcionó exitosos directores a otros astilleros; su gente creó importantes empresas técnicas y comerciales, fundamentales colaboradores de lo mejor que se ha hecho en la construcción naval española. Y colonizó Celaya, una huerta en Erandio, convirtiéndola en un astillero, ASTACE, que lideró mercados muy atractivos.

La Ría de Bilbao nació con este nombre en 1300 construyendo buques, que han sido su razón de ser. Sus astilleros mantuvieron constante la fábrica de naves, y su contribución a las Armadas Reales fue extraordinaria. En el siglo XVI los navíos de Martín de Bertendona eran los mejores que en España había. El emperador Carlos y su hijo Felipe siempre los eligieron para sus viajes. Decía Juan de Escalante en 1575 que "...está verificado que las mejores naos que se solían hacer era en la canal de Bilbao..."

"¡Y así será en la canal / mientras siga la Naval!"

Para finalizar el acto, el astillero obsequió a los asistentes con el libro "Cien años navegando" escrito por Beatriz Celaya Barturen.

¹ Con permiso de la Cable News Network

SEMINARIO: EL IMPACTO DE LA CRISIS FINANCIERA EN LOS CONTRATOS MARÍTIMOS

El pasado 26 de Mayo tuvo lugar el Seminario "El Impacto de la Crisis Financiera en los Contratos Marítimos" celebrado en el Instituto de la Ingeniería de España (IIE). En este Seminario se repasó la crisis financiera y la crisis del mercado marítimo, los efectos sobre la construcción naval, la frustración de los contratos en derecho inglés, los efectos sobre los contratos de fletamento, arriendo y de ventas marítimas con transporte, medidas cautelares en Estados Unidos y el Reino Unido, etc.

El Seminario fue organizado por la Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos (AINE), Amya abogados, el Instituto Marítimo Español (IME) y el Cluster Marítimo Español.

Tras su inauguración se dieron paso a una serie de ponencias. La primera ponencia realizada por D. José Esteban Pérez, Presidente de la Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos (AINE), fue titulada "La crisis financiera y la crisis del mercado marítimo" y trató de situar a todos los asistentes en el problema actual y como incide sobre nuestro sector.

A continuación se dieron paso a las ponencias tituladas "La crisis financiera en el Derecho español de contratos. La doctrina rebus sic stantibus" realizada por el Profesor Carlos Llorente, de Amya abogados; "Los efectos sobre la construcción naval" realizada por D. Gonzalo Alvar, de Qvadrigas Abogados, y D. José M^o Alcántara, de Amya abogados; "La frustración de los contratos en Derecho inglés" realizada por Mr. Jonathan Pitman, de Pitman & Co; y finalmente "Los efectos sobre



los contratos de fletamento y arriendo" realizada por D. Gerardo Pardo, del Instituto Marítimo Español y D. Francisco Castañer, de Aut chartering.

Finalmente se dio paso a un coloquio moderado por D. José M^o Alcántara, de Amya abogados, con el que se cerró la sesión de la mañana.

En la sesión de tarde tuvieron lugar las ponencias realizadas por el profesor Rafael Illescas, de la Universidad Carlos III, titulada "Los efectos sobre los contratos de ventas maríti-

mas con transporte", y finalmente la ponencia "Medidas cautelares en USA y Reino Unido", realizada por Mr. Manuel F. Llorca, de Llorca & Hahn Llp, y Mr. Jonathan Pitman, de Pitman & Co.

Para finalizar dicho Seminario, se realizó una mesa redonda y un coloquio titulado Actuaciones y estrategias en Arbitraje, Conciliación/Mediación y Jurisdicción ordinaria, dirigido y moderado por el profesor Miguel A. Fernández Ballesteros, perteneciente al Club Español del Arbitraje.

NOTICIAS DE LA OMI

MEDIDAS PARA PREVENIR EXPLOSIONES EN PETROLEROS Y QUIMIQUEROS QUE TRANSPORTAN CARGAS CON UN BAJO PUNTO DE INFLAMACIÓN

David Martínez Hinojosa. Ingeniero Naval.

Colegio Oficial de Ingenieros Navales. Representación permanente de la Delegación de España ante la Organización Marítima Internacional.

Antecedentes en la OMI sobre este tema

Durante el seguimiento de las investigaciones sobre los incendios y explosiones en quimi-queros y pequeños buques de transporte de productos, el Grupo de trabajo de la industria

sugirió que IMO debería considerar la aplicación de un sistema de gas inerte a los nuevos buques de productos de menos de 20,000 DWT y nuevos quimi-queros. Ante esta solicitud se consideró conveniente que el Comité de Seguridad Marítima de IMO (MSC) tuviese en cuenta la aplicación de dicho sistema a los

buques existentes y que esta aplicación podría ser la base de una evaluación formal de la seguridad (EFS), incluyendo un análisis de los costes y beneficios de tal aplicación.

A raíz de una propuesta, finalmente rechazada por falta de justificación de Noruega, en el 82º

periodo de sesiones del MSC (dic-2006) alegando que las reglas del SOLAS son muy complejas y que las directrices de la industria (ej. ISGOTT y las guías de seguridad para químicos de la ICS) inadecuadas; se encargó al Subcomité de Transporte de Líquidos y Gases a Granel (BLG) un programa de trabajo en relación a la aplicación de un sistema de inertización de gas para buques nuevos y existentes: determinar la justificación o no de la instalación de sistemas de gas inerte en buques tanques de menos de 20.000 TPM en función del análisis rentable, de la influencia del tipo de carga y de los riegos de asfixia en el interior de los tanques.



El MSC consideró que debían ser los Subcomités de Protección contra Incendios (FP) y Diseño y Equipo (DE) los que analizaran todos los aspectos antes de tomar ninguna decisión. El FP consideró que no deberían exigirse a los buques existentes hasta no tener analizadas las ventajas y desventajas de dicha instalación. Por su lado el DE apoyó la línea del FP de que sería conveniente aplicar solo en buques nuevos y dejar la aplicación de los existentes a los resultados, en todo caso las medidas a tomar tendrían en cuenta.

El Subcomité FP decidió en enero de 2007 recomendar que se consideraran las desventajas y los potenciales beneficios de la implantación de un sistema de inertización en nuevos buques. Respecto a los buques existentes, se decidió que cualquier discusión debería esperar hasta tener los resultados de las deliberaciones sobre los requisitos para buques nuevos.

En marzo de 2007, el Subcomité DE acordó continuar la línea seguida por el FP. El Comité de Seguridad Marítima tomó nota de los puntos de vista expresados en los Subcomités y acordó que un nuevo punto debía añadirse a la agenda del Subcomité FP, primero profundizando en el asunto sobre buques nuevos y dependiendo de los resultados de las discusiones llevadas a cabo, la posibilidad de que el MSC profundice en el tema si hubiese algunas medidas apropiadas para buques existentes.

En estas discusiones, el Subcomité FP repasó las ventajas y los inconvenientes de la aplicación de un sistema de gas inerte para tales buques y tomó en cuenta las diferentes demandas operacionales en los químicos y las dificultades inherentes en instalar tales equipos en pequeños químicos. El MSC también aclaró la necesidad de presentar datos relevantes y discutirlos antes de profundizar en la extensión de los requisitos de los sistemas de inertización.

El Comité de Seguridad Marítima, observó que debía considerarse la posibilidad de enmendar el capítulo II-2 del Convenio SOLAS para poder aplicar los sistemas de gas inerte a petroleros nuevos de menos de 20.000 toneladas de peso muerto y a los químicos nuevos, así como las propuestas y recomendaciones pertinentes sobre la mejor manera de avanzar en la cuestión.

Reconociendo que debido a la complejidad del tema se requeriría un examen detallado que incluyese los inconvenientes (por ejemplo, la asfixia) y las posibles ventajas (por ejemplo, la reducción del riesgo de explosión) de la aplicación de sistemas de gas inerte, así como de las consecuencias prácticas en cuanto a la seguridad de las operaciones de los químicos y los petroleros para productos de menos de 20.000 toneladas de peso muerto, se decidió incluir un nuevo punto sobre "Medidas de evitar explosiones en los químicos y petroleros que transportan cargas con un punto bajo de inflamación".

En el transcurso de este Grupo de trabajo, la industria, así como algunas delegaciones, presentaron recomendaciones y directrices, para poder buscar soluciones, así como medidas que debemos tomar en cuenta para intentar minimizar al máximo problemas como son la asfixia, espacios donde se produce trabajo en caliente y accidentes producidos en las entradas a espacios cerrados y espacios confinados.

Resultados del grupo de trabajo formado en el subcomité FP 53 (16-20 feb 2009)

El Grupo de trabajo se volvió a reunir durante el 53º periodo de sesiones del Subcomité de Protección Contra Incendios (FP 53), en el cual, se llegó a las siguientes conclusiones:

Se debería incorporar una formación mejorada de la entrada en los tanques y los procedimientos operacionales relativos a la carga a la revisión que se está llevando a cabo actualmente del Convenio de Formación, en parti-

cular, por lo que respecta a los refrendos para buques tanque.

También sería necesario examinar la formación y experiencia pertinentes de los inspectores y otro personal a tierra.

Hoy en día existen orientaciones del sector relativas a la entrada en espacios cerrados, tal y como se recogen en la guía internacional de seguridad de petroleros y terminales (ISGOTT), en la guía de seguridad de buques tanque y las Directrices sobre los sistemas de gestión y seguridad para trabajos en caliente y entrada en espacios cerrados, pero éstas no siempre se siguen.

Concluyó que la instalación de sistemas de gas inerte adecuados en petroleros nuevos de peso muerto inferior a 20 000 toneladas y químicos nuevos que transporten cargas con un bajo punto de inflamación permitiría reducir al mínimo el riesgo de incendios y explosiones, sin embargo, se señaló que los beneficios de esta instalación deben superar los efectos negativos de la introducción de dicho sistema, tal como el aumento del consumo de combustible, el aumento de las emisiones de CO₂, el aumento de los gastos de construcción, el aumento de la complejidad de los procedimientos y el posible riesgo asociado con la entrada a buques.

Además, debería fijarse un límite inferior para los nuevos petroleros a los que se aplicaría el sistema de gas inerte y también aplicar los mismos límites de tamaño a los químicos, y que dichas prescripciones podrían introducirse mediante una modificación de la regla II-2/4.5.5 del Convenio SOLAS.

Después de una intensa discusión para decidir cuál es el límite inferior, el Grupo no pudo llegar a un acuerdo y se dejó su estudio para volver a examinar esta cuestión. Las propuestas que se plantearon fueron, para buques de menos de 20.000 toneladas [pero igual o superior a [4.000], [6.000] o [8.000] toneladas] de peso muerto. También acordó que se elaboraran prescripciones para la aplicación de sistemas de gas inerte a los químicos nuevos, pero como éstos presentan problemas mucho más complejos que los petroleros, quizás sería necesario elaborar unas prescripciones distintas para ellos.

Actualmente se está realizando un seguimiento sobre esta cuestión con la finalidad de seguir avanzando la labor, para lo cual el Subcomité decidió que se revisara en los Subcomités BLG y DE y que posteriormente se enviase al Comité MSC. Una vez dado el visto bueno en el mismo, volver a examinar la cuestión en el próximo periodo de sesiones del FP 54.



NUEVOS SERVICIOS: ASESORÍA LABORAL

El Colegio de Ingenieros Navales y Oceánicos ha creado un nuevo servicio de Asesoría Laboral, que cubrirá aspectos de ámbito laboral y derivados en las jurisdicciones laboral y contenciosa.

En el momento en que vivimos una de las consultas que más se plantean y que más dudas generan en el ámbito del derecho del trabajo las suscita la situación de jubilación, en un momento económico delicado en el que se discuten prejubilaciones, número de cotizantes, fondo de reserva de la seguridad social, alteraciones del periodo de cotizaciones, aumento de la edad de jubilación... etc., lo cierto y verdad es que la decisión de jubilarse en las mejores condiciones requiere de un análisis tranquilo y sosegado, en este pequeño artículo de introducción y presentación analizar salvo por las consultas individuales que se produzcan la totalidad de los aspectos relativos a las jubilaciones. Con un fondo de reserva que a 31 de diciembre de 2008 57.223,18 millones de euros y con un número de cotizantes en retroceso a nadie se le puede ocultar la cada vez más cercana posibilidad de modificar legalmente esta situación.

En estas pequeñas notas tan solo vamos a dar una pequeña reflexión que podríamos calificar la jubilación flexible; en el artículo 165.1 LGSS supuso una modificación del tradicional régimen de incompatibilidad entre trabajo y la pensión de jubilación, este precepto modificado en RDL 16/2001 y mantenido por Ley 35/2002 estableció "las personas que accedan a la jubilación podrán compatibilizar el percibo de la pensión con un trabajo a tiempo parcial" ... "en dicha situación se minorara el percibo de la pensión el proporción inversa a la reducción aplicable a la jornada de trabajo del pensionista en relación a la de un trabajador a tiempo completo comparable". Destacar la compatibilidad de trabajo con pensión existiendo como contrapartida la reducción del pago de la misma en proporción lo que supondría un concepto cercano o equiparable a la jubilación parcial.

Los afectados por esta situación serían quienes con la condición de pensionistas quisieran plantearse la vuelta a su actividad laboral mediante un trabajo a tiempo parcial con un mínimo de 25 y un máximo de

75 % de la jornada. Se podría acceder a esta situación desde cualquier modalidad de jubilación de la LGSS.

Esta situación permite consolidar y mejorar el acceso a pensiones y complementar las mismas mediante un ejercicio profesional en proporción disminuida accediendo los jubilados con independencia de su régimen a una situación que les mantiene dentro del mercado de trabajo, debiendo realizarse esta actividad laboral compatible con la jubilación por cuenta ajena, no pudiendo, salvo cambio legislativo en estudio por cuenta propia (autónomos).

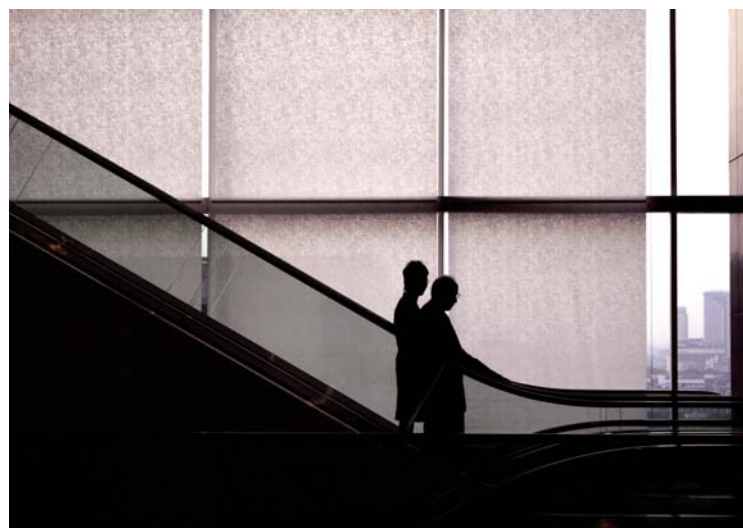
La cuantía de la pensión a percibir se calcularía con arreglo al tiempo dedicado al trabajo y la cuantía de la pensión completa, una vez descontado de la misma el importe proporcional a la jornada producida sin que intervinieran en el cálculo factores distintos como impuestos, rentas, etc.

Una vez el jubilado/trabajador decidiese abandonar el trabajo a tiempo parcial a fin de retomar el cobro íntegro de la prestación de jubilación esta deberá tener en cuenta las nuevas cotizaciones efectuadas, conforme al art. 8.1 del RD 1132/2002 repercutiéndose las cotizaciones sobre la base reguladora y el porcentaje aplicable a ella con el límite de una base inferior a la inicial; en el aumento habrá de tenerse en cuenta igualmente las modificaciones relativas al acceso a los que accedieron a la jubilación flexible desde jubilaciones anticipadas en orden a la disminución o supresión del coeficiente reductor que pudo aplicarse. En un momento como el actual en el que las posibilidades de modificación podemos conside-

rarlas elevadas (dada la constante negativa a ello) quizá puede ser un buen momento para consolidar el acceso a una pensión y posteriormente compatibilizar la misma en la medida de las posibilidades con un trabajo a tiempo parcial, que económicamente podemos afirmar equilibra ambos conceptos entre 1/3 y el 50% de trabajo y pensión, acuerdos interesantes cercanos a la edad de jubilación con las empresas reducirían costes, mantendrían la actividad y la inclusión en el mercado de trabajo y consolidarían como límites mínimos la prestación de jubilación ya reconocida utilizando esta jubilación flexible como un sistema o método de adaptación de empresas y trabajadores a situaciones de crisis.

Los conceptos de jubilación parcial, y prejubilación son situaciones distintas con peculiaridades específicas de los que en estas breves notas no podemos entrar a analizar.

Sirva esta breve reflexión como tarjeta de presentación de este despacho como colaborador del Colegio de Ingenieros Navales y Oceánicos en aspectos de ámbito laboral y derivados en las jurisdicciones laboral y contenciosa; esperamos compartir vuestras dudas y soluciones durante mucho tiempo.





SAFEDOR, CONFERENCIA INTERNACIONAL

Organizada conjuntamente por RINA e IMO, la conferencia se celebró en la sede del IMO en Londres, los días 27 y 28 de abril; reuniendo a 125 participantes (conferenciantes y delegados) pertenecientes a 18 nacionalidades diferentes. Estaban representadas las Sociedades de Clasificación, Universidades, Centros de investigación, consultorías, oficinas de ingeniería, Administraciones, astilleros, etc. Por parte española asistieron D. Sebastián Abril (NAVANTIA), D. David Martínez Hinojosa (representante de España en IMO) y el autor de esta reseña en nombre de la AINE.

Se presentaron en total 17 trabajos.

El primer día, tras una breve intervención del Secretario General de IMO, Mr. J de Bock de la Comisión Europea resumió cuales son las actividades y objetivos de SAFEDOR. Se presentan aquí los resultados de cuatro años de investigaciones en colaboración realizadas por 53 organismos de 14 países europeos. La finalidad de SAFEDOR es mejorar la seguridad de los buques a través de la innovación para reforzar la competitividad del sector marítimo europeo.

SAFEDOR introdujo un marco de trabajo abierto con el fin de explorar nuevas alternativas de diseño, basado en el análisis del riesgo, regulando el proceso de aprobación con su correspondiente validación de modo que se ponga en acción lo que las reglas denominan "alternativa equivalente" en cuanto a seguridad. Se trata de progresar mediante la innovación pero siempre dando pasos seguros.

Antes de iniciar la presentación de los trabajos, Mr. P. C. Sames del GL hizo una presentación de los objetivos estratégicos y de las cuestiones a tratar, los elementos de trabajo de la reglamentación basada en el riesgo, el diseño basado en el análisis del riesgo y la aplicación de diseños innovadores de sistemas y buques, haciendo hincapié en la difusión del conocimiento y en el entrenamiento.

En el primer día de la conferencia se presentaron 10 trabajos.

El trabajo 1.1 "**Proyecto Génesis, implantación del proyecto basado en el riesgo**", presentado por el Prof. Dracos Vassalos de las Universidades de Glasgow y Strathclyde, R U, cubre los aspectos de diseño al nivel de seguridad total, análisis de supervivencia tras una inundación, análisis de la seguridad contra incendios y otras cuestiones diversas. Es un trabajo muy documentado y claro en su presentación, comparando la seguridad del *MV Génesis* con otros buques de cruceros. Se estudia también el "retorno seguro a puerto".

El trabajo 2.1 "**Aprobación basada en el riesgo**" ha sido presentado por Mr. J S Juhl de la administración Danesa. Se exponen aquí las orientaciones (*guidelines*) para el proceso de aprobación, se señala donde ofrece IMO oportunidades a la innovación ("El Diseño alternativo" presentado por la Regla 5 de SOLAS). La conclusión es que las orientaciones de SAFEDOR para aprobación permiten flexibilidad e innovación en el diseño, pero es necesario que IMO desarrolle una orientación ("guideline") unificada.

El trabajo 3.1 "**Barras de energía dentro de un Ro-Pax. Implantación basada en el riesgo de un sistema innovador de distribución de energía**" ha sido presentado por W Hensel (SAM) y R. Hamann del GL. El objetivo general es aplicar el diseño del sistema eléctrico basado en el riesgo en relación con la aprobación del sistema primario de energía eléctrica (*Primary Power Bus*, PPB). En el trabajo han participado un astillero, un suministrador, dos consultorías, una Administración (*Flag state*) y el GL. Se han desarrollado dos diseños, el nº 1 conforme a SOLAS y el nº 2 con distribución PPB, exponiendo en detalle el proceso seguido en ambos casos, considerando incluso análisis de la situación después de colisión o varada. Los resultados finales muestran que el diseño nº 2 PPB tiene una fiabilidad mayor que el nº 1 conven-

cional. Ambos diseños se han aplicado a un buque Ro-Pax. Son necesarios más estudios en esa área.

El trabajo 4.1 "**Análisis de la fiabilidad del sistema y de la fiabilidad frente a la optimización del coste**" ha sido presentado por la Universidad de Hull R U. En él se trata de analizar la fiabilidad de sistemas cada vez más complejos y de optimizar su coste. SAFEDOR ha desarrollado un método y una herramienta a base del análisis (árbol de fallos), de modos de fallo y efectos. ITI GmbH ha desarrollado en base a estos estudios su herramienta comercial, HiP- HOPS, que espera lanzar dentro de este año 2009. En el trabajo han participado GL y SAM Electronics, aplicándose al diseño optimizado del sistema de combustible.

El trabajo 5.1 "**Evaluación probabilística de la disponibilidad del buque después de averías**" ha sido presentado por J. Cichowicz, SSRC. Se exponen primero los procedimientos de modelización y la herramienta empleada SAVANT, desarrollada en SSRC y refinada por SAFEDOR que sirve como ayuda de diseño para la evaluación de las prestaciones de los servicios después de un accidente. Se parte del principio de que "el buque es el mejor bote salvavidas". El marco de evaluación incluye el análisis de las posibilidades de retorno a puerto (se analiza la propulsión, gobierno, máquina, manejo de combustible, sistemas de comunicaciones, contra incendios, etc.) modelizando las diferentes zonas y siguiendo el método probabilístico. Para validar el sistema, se aplica a un Ro-Ro existente y después a un gran buque de cruceros. La conclusión es que SAVANT es una herramienta útil de diseño.

El trabajo 6.1 "**Evaluación de la seguridad contra incendios**", presentado por L Guarn de Safety at Sea Ltd. R U, es una divulgación de una metodología basada en el cálculo probabilístico de propagación del incendio. La exposición incluye su aplicación a un

buque de cruceros. Como curiosidad se señala que los resultados muestran que el nivel de prestaciones contra incendios según SOLAS II-2 es significativamente más alto que el nivel de prestaciones contra inundación tras una colisión.

El trabajo 7.1 "**Seguridad contra incendios de la carga**" ha sido presentado por el GL y ANSYS Europa Ltd. Constituye un análisis de los incendios de la carga (incluyendo ensayos en contenedores) y las Medias de Control de riesgos (RCM) siguiendo la metodología SAFEDOR. La conclusión es que esta metodología permite desarrollar diseños alternativos, logrando el avance de las Reglas y Reglamentos.

El trabajo 8.1 "**Superestructura ligera sándwich de material compuesto**" ha sido presentado por el DNV. El estudio se basa en aplicar SOLAS II-2 R-11 que permite usar material equivalente al acero siempre que se obtenga la misma seguridad que este al fuego. Se presenta aquí un caso de diseños a base de espuma de PVC o núcleo de madera de balsa en construcción "sándwich" con recubrimiento de GRP. Se logra así un ahorro en peso superior al 50 %. Como conclusión, además de ahorrar peso y coste, la seguridad aumenta y se cumple el principio de "material equivalente" al acero.

El trabajo 9.1 "**Diseño novedoso del puente**" ha sido realizado por SAM Electronics, Alemania. Presenta en detalle un proceso de diseño en 6 pasos, apoyado en el análisis del efecto de los modos de fallo. Como conclusión, se afirma (¿) que el diseño avanzado del puente reduce el riesgo de colisión y varada en un 50 %.

El trabajo 10.1 "**El punto de vista del astillero en el diseño del buque basado en el riesgo**" ha sido presentado conjuntamente



por Meyer Werft y Fincantieri. Se expone que la seguridad es un objetivo de diseño, no una herramienta implícita en las Reglas. Un diseño nuevo está motivado por la evolución del mercado, los nuevos requisitos y las nuevas Reglas y reglamentos de seguridad y protección del medio ambiente. Se pretende lograr buques más seguros, más competitivos y más "limpios", ajustados a las necesidades del cliente. Se hace hincapié en el Sistema de Análisis de Fallo (FSA) y en el Diseño alternativo que las Reglas permiten en ciertas áreas. El astillero juega un papel de coordinación, integración y planificación en este concepto de Diseño basado en el Riesgo (RBD). Hay que lograr soluciones efectivas en coste y para ello hay que tener modelos y herramientas de optimización. Hay problemas que requieren más estudio: el estudio del periodo de inundación y tiempo disponible hasta el hundimiento, la situación después de averías, el efecto de las condiciones de tiempo, la situación estructural después de averías y, muy importante el elemento humano.

A la terminación del primer día de conferencias tuvo lugar una recepción para todos los participantes, servida en las mismas oficinas del IMO.

En el segundo día de conferencias se presentaron 7 trabajos.

El trabajo 1.2 "**Evaluación formal de la seguridad. Visión general**" ha sido presentado por el DNV. A través de un estudio extenso y minucioso (31 Págs.) se analiza la evolución de la Evaluación Formal de la Seguridad (FSA) desde la propuesta del R. U. en IMO en 1995 hasta las orientaciones (*guidelines*) de FSA V2 2007. Se presentan las FSA según SAFEDOR, examinando y analizando el modelo de riesgo de colisión para distintos tipos de buque (portacontenedores, LNG, petroleros, buques de cruceros y Ro-Pax). Se hace además un análisis de coste-beneficio.

El trabajo 2.2 "**Estudios de Predicción**" (*Benchmark studies*) ha sido presentado por la Universidad Técnica de Atenas. Se analizan las herramientas RBD (diseño basado en el riesgo), su importancia en precisión- rendimiento, aprobación y en general los estudios de predicción de SAFEDOR.

El estudio nº 1 se centra en la estabilidad después de averías y supervivencia de un buque Ro-Pax realizado con una numerosa participación internacional. Han participado cuatro métodos de simulación.

El estudio nº 2 trata de la estabilidad intacta de un buque portacontenedores y de su balance paramétrico. Han participado cuatro métodos de simulación.

Las conclusiones son:

- En el estudio nº 1 los resultados son divergentes (hasta 1 m en la altura de ola de supervivencia).
- En el estudio nº 2 los resultados ofrecen un rendimiento "bajo" globalmente pero satisfactorio en algunos métodos de predicción.

Cabe decir aquí que las predicciones SAFEDOR son valiosas y proporcionan una evaluación de los métodos de predicción basados en el riesgo para problemas específicos.

Queda por delante la necesidad de estudios adicionales y mejoras de la colaboración internacional de organismos científicos.

El trabajo 3.2 "**Predicción de la inundación**" presentado por el Prof. Dracos Vassalos del Centro de Investigación de Estabilidad del Buque es el resultado de la colaboración de NTUA., Fincantieri, Navantia y MARIN. Se trata de un trabajo serio y documentado (30 págs.) cuyo objetivo ha sido proporcionar un modelo de evaluación de la supervivencia, del tiempo de inundación y hundimiento y del riesgo de vidas (dependiente del escenario).

Se ha elaborado un modelo y se ha validado. En el tema del riesgo de pérdida de vidas se ha realizado también un modelo que ha sido validado.

La conclusión es que a pesar de todo lo realizado son necesarios más estudios de ajuste de los métodos de predicción elaborados.

El trabajo 4.2 "**Ro-Pax rápido de supervivencia mejorada**" es un trabajo conjunto de M Kanerva, Deltamarin y Safety at Sea Ltd. Se trata de aplicar a un caso de estudio (un Ro-Pax) el diseño basado en el riesgo y su aprobación. Se trata de ensayar las herramientas y demostrar el potencial comercial del enfoque de diseño basado en el riesgo. Se emplean como referencia diversos buques Ro-Pax de construcción reciente y se busca la innovación. Se aplica el concepto HAZID a base de embonos hinchables (*blisters*) capaces de mejorar la estabilidad y flotabilidad. Ello requiere un estudio detallado de su empleo racional y, por supuesto, supone un mayor coste de construcción y mantenimiento pero los resultados son espectaculares.

Se realiza también un análisis de riesgo de la disponibilidad de energía eléctrica mediante la "estructura en cebolla" lográndose en el modelo SAFEDOR un índice de disponibilidad de 0,529, mientras que en el buque de referencia conforme al "estado del arte" se llega sólo a 0,171.

No obstante, hacen falta más estudios para confirmar la fiabilidad del sistema propuesto.

El trabajo 5.2 "Dispositivos de salvamento novedosos para buques de pasaje", presentado conjuntamente por Carnival y Fassmer, trata de promover el uso de medios realmente innovadores. En el trabajo han participado también el LR y varios suministradores. Se hace un análisis global del estado del arte tratando de superar la barrera del bote salvavidas de 150 personas establecido por SOLAS.

Se analizan los conceptos de:

- Bote salvavidas de 400 personas de gran radio de acción.
- Modulo de buque separable de gran radio de acción.
- Embarcación híbrida de 1.000 pasajeros, radio de acción medio y con propulsión.
- Embarcación de abordaje directo para 500 pasajeros y radio de acción corto.

El trabajo incluye información detallada de estos prototipos conceptuales, sus ventajas y relación coste/beneficio empleando la metodología FSA. Los sistemas propuestos son utilizables en buques de crucero y de hecho el concepto XXL de bote salvavidas ha sido comercializado por dos fabricantes europeos y se instalará en tres nuevos diseños de buques de crucero.



El trabajo 6.2 "Optimización de la evacuabilidad del diseño de un buque de pasaje mediante software de diseño integrado" ha sido presentado por STX Francia. En esencia es una propaganda comercial de un "software".

El trabajo 7.2 "Perspectiva del diseño basado en el riesgo - la plataforma integrada" ha sido presentado por R. Puias del Ship Stability Research Centre, R U. Es una presentación general de la plataforma SAFEDOR como una herramienta de diseño multidisciplinar que abre múltiples opciones de trabajo

Como conclusión general de la Conferencia que presenta los resultados de cuatro años de investigación cabe resaltar:

- 1.- Ha habido una colaboración internacional sin reservas.
- 2.- Hay una tendencia hacia la innovación buscando aprovechar los resquicios que dejan algunas reglas al admitir "alternativas de seguridad equivalentes" siempre que se documenten debidamente.
- 3.- Existe una exigencia permanente de continuar los esfuerzos en pro de buques más "seguros" y más "limpios".

CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE MANIOBRABILIDAD DE LOS BUQUES EN AGUAS POCO PROFUNDAS Y CONFINADAS: EFECTOS DE LAS ORILLAS

Conferencia internacional sobre Maniobrabilidad de los Buques en Aguas Poco Profundas y Confinadas: Efectos de las Orillas.

La Conferencia, celebrada en Amberes los días 13-15 de mayo 2009, fue organizada por RINA y Flanders Hydraulic Research contando con numerosos patrocinadores, entre ellos, la autoridad Portuaria de Amberes y la Universidad de Gante. Hubo una nutrida asistencia de 58 conferenciantes y delegados, pertenecientes a 17 nacionalidades. Por parte española, asistieron D. Carlos Cal Baudot, D. Gonzalo Montero Ruiz, ambos de Siport XXI SL. y el autor de esta reseña en nombre de la AINE. El escenario de la Conferencia fue el Hangar 26 de la zona portuaria, acondicionado para estos eventos. La Conferencia se desarrolló a lo largo de tres días.

El discurso de apertura corrió a cargo del Presidente de la Autoridad Portuaria de Amberes. Hizo una breve reseña histórica del Puerto de Amberes, cuyo desarrollo fue muy importante durante el periodo de ocupación napoleónica a principios del siglo XIX y posteriormente, tras la independencia de Bélgica, el puerto ha seguido creciendo hasta llegar a ser el segundo de Europa. Admite buques de hasta 360 m de eslora y portacontenedores de 14 000 TEU. El continuo crecimiento en presiones ha sido posible gracias a la colaboración entre la autoridad Portuaria y Flanders Hydraulics Research. No es tarea fácil organizar y dirigir el tráfico en el río Escalda, con sus corrientes y remolinos, grandes alturas de marea y buques cada vez mayores que se cruzan y necesitan ser dirigidos a sus terminales correspondientes. La labor de investiga-

ción y los estudios de simulación de tráfico son esenciales para que esta actividad discorra con normalidad. Actualmente la actividad del puerto de Amberes representa el 6 % del P.I.B. de Bélgica.

El trabajo 1.1 "Algunas experiencias con los efectos de las orillas y el movimiento inducido (squat) en el buque en canales de navegación poco profundos" ha sido presentado Por L. Dagget de Waterway Simulation Technology Ltd., Estados Unidos. El autor resume sus experiencias en la aplicación de modelos conocidos de orillas y los efectos de aguas poco profundas en el diseño de canales para el Cuerpo de Ingenieros del Ejército Americano, presentando además un listado de las mediciones de prototipos de maniobras que han servido para validar los resulta-

dos de los ensayos y simulaciones. Finalmente, se exponen algunas observaciones sobre la aplicación de modelos idealizados a los canales del mundo real.

El trabajo 2.1 **"Ensayos sistemáticos de modelos del buque"** ha sido presentado conjuntamente por la Universidad de Gante, Bélgica, y Flanders Hydraulics Research. El aumento del tráfico y las dimensiones de los buques en zonas poco profundas y confinadas hace que se hagan sentir los efectos de las orillas. Su vecindad genera fuerzas y momentos, desplazando la proa del buque, su resistencia y generando un cierto hundimiento y una fuerza lateral. Todo ello afectará sus características de maniobrabilidad. En consecuencia, a lo largo de la última década se ha realizado un programa de ensayos de modelos sobre el efecto de las orillas. Estos ensayos y sus resultados han permitido la validación de los modelos matemáticos con cálculos numéricos CFD. Se presenta aquí, en base a lo anterior, un modelo matemático para predecir los efectos de las orillas, aportando algunas aplicaciones de este modelo.

El trabajo 2.2 **"Modelo hidrodinámico de buque comprensible para la predicción del "hundimiento" (*sinkage*)**, fuerzas de amarre, efectos hidrodinámicos de la orilla e impactos en la costa" ha sido presentado por una ingeniería de Estados Unidos. Se expone el desarrollo de un modelo numérico de un buque con ola larga inestable ("VH-LU"), sus bases teóricas de cálculo y la validación del sistema.

El trabajo 2.3 **"El efecto de las orillas en el "movimiento inducido" (*squat*) en el buque"** es un trabajo conjunto de CETMEF, Francia, y de la Universidad de Gante, Bélgica. Se ha desarrollado un sistema de modelización del *squat* del buque que acopla un modelo hidrodinámico y un modelo estructural. La parte hidrodinámica se calcula con un modelo de flujo potencial estacionario. El modelo estructural integra la presión sobre el casco y deduce el desplazamiento vertical del buque y las rotaciones alrededor de dos ejes (ángulos de balance y cabeceo) si es preciso. La malla en 3 D se actualiza después que el casco se ha desplazado por el modelo estructural. El sistema realiza iteraciones hasta que la diferencia de desplazamiento es despreciable. Se evalúa la influencia de la proximidad de las orillas mediante el sistema de modelización de estas orillas teniendo en cuenta en el modelo hidrodinámico.

En paralelo, Flanders Hydraulics Research (FHR) ha realizado una serie de ensayos sistemáticos comprensivos sobre los efectos de las orillas en el canal de experiencias con maniobras en aguas poco profundas. Estos datos experimentales se comparan con los resulta-



dos de los cálculos numéricos para un buque portacontenedor que navega en dos posiciones laterales diferentes en un canal.

El trabajo 3.1 **"El *squat* de un buque para investigadores, capitanes y prácticos"** ha sido presentado por Mr C B Barrass, consultor, R.U. Esta presentación pretende impedir que los buques varen debido al *squat*. Representa 37 años de investigación del *squat* del buque y se busca que los Delegados de la conferencia sean conscientes de los peligros del *squat* en aguas poco profundas.

A medida que los diseños de los buques son cada vez mayores y más rápidos los problemas de *squat* aumentan. Se tiene un cartapacio de más de 100 buques que han varado debido en todo o en parte al *squat*. En julio de 2008, un mineralero varó en un puerto de Australia, quedando bloqueado el puerto durante 12 horas.

Se explican aquí los componentes del *squat*, junto con una serie de ejemplos, considerando buques portacontenedores, Ro-Ro, buques de pasaje y superpetroleros. Se presentan diagramas de *squat* cubriendo el timado estático.

Se evalúa el *squat* del buque en ambos extremos se examinan y analizan los *squat* negativos para buques con coeficiente de bloque altos y bajos. Un ejemplo desarrollado muestra cómo se puede predecir el *squat* en un Canal de navegación con una "trinchera" incorporada en su base. El trabajo resalta finalmente en cinco puntos los beneficios resultantes de poder predecir el *squat*. Es un trabajo eminentemente práctico, muy extenso (17 págs.) y documentado.

El trabajo 3.2 **"Estudio de sensibilidad de las fórmulas PIANC de *squat* del buque"** ha sido presentado por Mr. Briggs, del Coastal and Hydraulics Laboratory de Estados Unidos.

PIANC apoya muchas fórmulas empíricas para predecir el *squat* del buque en los canales de entrada. Al realizar el análisis de un diseño para el *squat* del buque, no se conocen con certeza muchos parámetros del buque y del canal. El trabajo examina la sensibilidad de los parámetros de varios buques y canales sobre el *squat* que se ha pronosticado para el buque portacontenedor SUSAN MAERKKS.

El trabajo 3.3 **"Cálculo y validación de las olas inducidas por el paso de un buque en aguas confinadas"** ha sido presentado por la Universidad de Delft, Holanda.

Se presenta un estudio para validar un modelo de cálculo que se ha desarrollado para calcular las olas inducidas por un buque al pasar. Se explica brevemente el modelo y se describen los dos experimentos de validación. El primer experimento implica una barcaza que acelera en un canal recto de anchura constante. Se considera el efecto de la aceleración en la ola transitoria generada. En el segundo experimento, se examinan los efectos de un buque que rebasa una construcción en un canal tanto la altura de ola aguas arriba del canal como la altura de ola en un puerto a lo largo del canal. Se presenta una comparación de la altura de ola computada y medida.

El trabajo 4.1 **"Investigación de la influencia de un muro vertical en el movimiento de un buque con ángulo de deriva"** ha sido

presentado por el Centro de Desarrollo de tecnología del Buque y Sistemas de Transporte de Duisburg, Alemania.

En aguas interiores los buques operan siempre en aguas poco profundas y a menudo próximos a las orillas y muros. La maniobra cerca de un muro significa siempre movimiento con ángulo de deriva y surge la pregunta de si hay una interacción entre las fuerzas y momentos de deriva y el efecto del muro.

Se han realizado ensayos de modelos detallados con el modelo de un buque de aguas interiores en el canal de ensayos grande para aguas poco profundas del DST. Dentro de la zona próxima en el canal se realizaron ensayos "cautivos" variando la distancia del muro al ángulo de deriva y la velocidad del modelo.

Dentro del análisis de las fuerzas y momentos que actúan sobre el modelo el efecto de un muro sobre un buque que se mueve paralelo y el efecto del ángulo de deriva del buque que se mueve sin el efecto del muro son sustraídos en ambos casos de los datos medidos. Las fuerzas y momentos restantes se usan para determinar los términos del acoplamiento de la combinación del muro y del efecto de deriva. Para mejorar los efectos de la simulación se incorpora la simulación de los efectos de la pared para una inspección fiable de accidentes o para evaluación de la seguridad de buques y canales.

El trabajo 4.2 "**Simulación de la maniobra del buque en aguas restringidas lateralmente**" ha sido presentado por el Australian Maritime College, Australia.

Se ha desarrollado un método para predecir la fuerza de desplazamiento lateral y el momento de guiñada inducido en un buque por unas orillas inundadas o perforadas superficialmente lo que es adecuado para uso en modelos matemáticos de manejo del buque en tiempo real.

Se realizaron una serie de ensayos de modelos de buques graneleros y portacontenedores limitados en movimiento vertical, lateral y guiñada para permitir la medición de la fuerza de empuje lateral inducida por el muro y el efecto de guiñada. Se examinaron los efectos de velocidad del buque, calado bajo quilla, relación de huelgo, distancia del buque a la orilla, calado en la orilla y pendiente de la orilla, fuerza lateral y momento de guiñada.

Se han realizado análisis de regresión sobre los resultados experimentales para producir ecuaciones empíricas para predecir la fuerza lateral y momento de guiñada inducidos por la orilla. Estas ecuaciones se han incorporado al modelo matemático del simulador de maniobra del Australian Maritime College. Se ha

podido predecir la ruta del buque en tiempo real para una maniobra dentro de un puerto de Australia, donde los operadores del buque usan la interacción buque- orilla para ayudar a los giros. Se ha comparado la predicción de la ruta con la ruta real seguida en la maniobra en la vida real.

4.4.- "**Investigación sobre la dinámica del buque de grandes portacontenedores en aguas confinadas**" ha sido presentado por el Instituto Federal de Ingeniería de Canales e Investigación (BAW), Alemania.

Durante los últimos 10 años, el BAW ha realizado algunos proyectos para investigar las interacciones buque- canal de grandes portacontenedores y también de buques que se cruzan en aguas confinadas usando modelos hidráulicos así como estudios de campo. Los resultados de las investigaciones de modelos y de campo en la respuesta dinámica de grandes portacontenedores y el momento de guiñada y las fuerzas laterales próximas a las orillas son unos datos de entrada válidos para el diseño mejorado de canales, especialmente cuando se usan como datos de entrada básicos para mejorar los modelos de maniobra en las simulaciones de manejo de los buques, lo que constituye una herramienta esencial para ensayar el tráfico en los canales de aproximación existentes y los que están en estudio para buques muy grandes.

El trabajo 5.1 "**Maniobra de un buque en aguas poco profundas con efectos de interacción buque- orilla**" ha sido presentado por la Universidad de Tecnología de Malasia.

Se presenta aquí la evaluación de la maniobra de un gran buque LNG de 266 m. de eslora en aguas poco profundas con los efectos de interacción buque-orilla. El buque tiene una forma de popa abierta con líneas de flujo por los pantoques y una amplia quilla central en popa. Se han realizado una serie de experimentos de modelos para medir las fuerzas/momentos hidrodinámicos y las interacciones de fuerzas/momentos de orilla – buque actuando sobre el buque en aguas poco profundas usando un Mecanismo de Movimiento Planar (PMM). Los datos de los experimentos del modelo se han presentado en forma adimensional para los coeficientes hidrodinámicos y para los efectos de interacciones orilla-buque. Se ha desarrollado un programa de simulación de dominio de tiempo para obtener el comportamiento de la maniobra del buque en aguas poco profundas con los efectos de interacción buque-orilla usando coeficientes derivados experimentalmente. En la evaluación se han simulado las trayectorias para tres condiciones, a saber: con y sin efecto de orilla y diferentes tamaños de área de timón, se han realizado con contornos de orilla simétricos. Las simulaciones de dominio

de tiempo muestran que los efectos de interacción buque- orilla y el tamaño del timón tienen un efecto significativo en la capacidad de maniobra del buque.

El trabajo 5.2 "**Movimiento de balance de un buque portacontenedor en aguas poco profundas**" ha sido presentado por el Centro Búlgaro de Hidrodinámica del buque (BSCH), Bulgaria.

Tradicionalmente, la parte dominante de las investigaciones de maniobra de un buque mercante se relacionan con el movimiento 3DOF en un plano horizontal mientras que se desprecian los movimientos de balance durante la maniobra. Hoy día, muchos buques, como los portacontenedores con carga en cubierta elevada o los buques ferries con superestructuras muy desarrolladas tienen valores relativamente bajos de altura metacéntrica. Esta peculiaridad de diseño se refleja en grandes ángulos de balance cuando el buque gira. Si la maniobra se realiza en aguas poco profundas, además de los cambios en la estabilidad de movimiento del buque, la relación efectiva de de calado a profundidad de agua se reduce erosionando el huelgo de seguridad bajo quilla (UKC).

En el marco del taller ITTC SIMMAN 2008 del programa de cooperación se ensayó un modelo de buque portacontenedor KCS en el BSHC en el modo de navegación libre. En este trabajo se presentan los resultados de extensas investigaciones adicionales del efecto de aguas poco profundas así como de la variación del valor de GM en los parámetros de maniobra estándar KCS. Se incluye un análisis de la contribución combinada de ambos efectos en la estabilidad de rumbo del buque y en su seguridad.

El trabajo 5.3 "**Estudio sobre el algoritmo de evitación de colisión para grandes buques portacontenedores en canales confinados poco profundos**" es el resultado de la colaboración del Instituto de Investigación de Ingeniería Marítima y Oceánica de Corea y la Universidad de Kyushu de Japón.

Se ha estudiado la maniobrabilidad de un gran buque portacontenedor de 9 000 TEU en la condición de plena carga mediante ensayo libre. En aguas poco profundas en las que la relación de profundidad a calado es 1.2, la maniobrabilidad del buque de 9000 TEU se estima usando el método de predicción práctico de Kijima. Para navegación segura, se ha desarrollado un algoritmo de evitación de colisión usando el algoritmo y el concepto de Espacio de Acción cambiante (CAS). Para tener en cuenta las limitaciones del camino, se ha diseñado recientemente para controlar el alcance una Antena de Búsqueda Virtual (VSA). Con el fin de ensayar las prestaciones

de un algoritmo de evitación de colisión recientemente diseñado, se realizaron simulaciones numéricas en el canal Gwang-yang en Corea. En este trabajo, se introducen los resultados de simulación para la validación en escenarios de problemas de tráfico, tales como una parte del tránsito y cruce de tránsito.

El trabajo 6.1 **"Simulación numérica del flujo viscoso alrededor de un buque experimentando flujo inestable mientras atraca en aguas poco profundas"** ha sido presentado por la Universidad de Shanghai, China.

El atraque de un buque es generalmente un proceso no estable en el que el buque experimenta un movimiento lateral a baja velocidad. Especialmente para grandes buques, atracando en un puerto, los efectos de aguas poco profundas en la fuerza hidrodinámica pueden ser notables. En este caso es necesario tener en cuenta los efectos de aguas poco profundas. El énfasis de este trabajo se coloca en la fuerza hidrodinámica lateral en un buque experimentando un atraque no estable en agua poco profunda. Se calculan el flujo viscoso y la fuerza hidrodinámica aplicando un código RANS no estable con dos modelos de turbulencia diferentes. Se toma como ejemplo un casco Wigley para la investigación numérica. Los resultados numéricos se presentan y comparan con los resultados experimentales y otros resultados numéricos publicados. A través del presente estudio, se establece un método numérico efectivo para la simulación del flujo viscoso alrededor de un buque atracando con movimiento no estable en aguas poco profundas.

El trabajo 6.2 **"Evaluación de las fuerzas interacción buque-orilla y buque- buque usando un método de paneles en 3D"** ha sido presentado por la Universidad de Hiroshima, Japón.

Cuando un buque se mueve en la proximidad de una orilla o de otro buque se inducen una fuerza lateral y un momento de guiñada debido a la influencia asimétrica del flujo alrededor del buque. En este trabajo se calculan los resultados de las fuerzas de interacción mediante un método de panel en 3D con la suposición de superficie libre rígida introducida para buques reales tales como ferries, portacontenedores, etc. A través de la comparación de los resultados calculados con los resultados de los ensayos del modelo se investiga la robustez del método del panel en 3D. Como resultado, se encuentra que el método del panel en 3D puede capturar la tendencia cualitativa de las fuerzas de interacción con una razonable precisión.

El trabajo 6.3 **"Presentación de la investigación STS e invitación para la próxima conferencia"** ha sido presentado por la Universi-



dad Noruega de Ciencia y Tecnología y MARINTEK, Noruega.

El trabajo estudia los aspectos hidrodinámicos de las operaciones STS mediante varios enfoques. MARINTEK ha gestionado desde 2008 un proyecto de investigación hidrodinámica sobre los aspectos y estrategias de control para las operaciones buque a buque. Inicialmente se dedicó al trabajo de trasiego y posteriormente se ha pasado al reabastecimiento en la mar para usos militares. Es un proyecto de gran envergadura con participación multinacional.

A la terminación de la presentación del trabajo, Mr Pettersen propuso que la próxima conferencia se celebre en Noruega.

Después de la comida, los congresistas fueron llevados en autobús a visitar las instalaciones de Flanders Hydraulics Research situadas fuera de la ciudad de Amberes. Las instalaciones operadas por un equipo de 130 personas (65 de las cuales son funcionarios) comprenden:

Un canal de aguas poco profundas de 85,7 m de longitud y 7,00 m de anchura con profundidad de 0,5 m que permite hacer simulaciones de maniobra y estudio del efecto de las orillas modelizando estas. Se emplean modelos con control de hélice y timón, contando con la instrumentación electrónica necesaria para toda clase de mediciones.

- Se pueden realizar ensayos de interacción buque- buque, interacción de olas, etc.
- Las instalaciones cuentan con dos simuladores de puente, uno de visión frontal y lateral y otro con visión en los 360°. Las pantallas laque rodean los puentes realizan una simulación perfecta de lo que ve el práctico,

pudiendo servir de entrenamiento para personal de puente y prácticos del puerto. El componente más importante de estos simuladores es el modelo matemático. Se pueden modelizar no sólo buques en servicio sino diseños del futuro y estudiar así la maniobra de estos buques.

- Los simuladores tienen también aplicación en el diseño de futuros puertos pues permiten una modelización en fase de diseño.

Los congresistas fueron agasajados con una cena en el hotel LUX en el puerto.

El tercer día de conferencias estuvo dedicado por la mañana a una mesa redonda, organizada por Flanders Hydraulics Research, realizando una exposición de los futuros proyectos, así como el papel de ITTC en este campo.

Por la tarde tuvo lugar una visita en barco a las magníficas instalaciones del Puerto de Amberes que son impresionantes y están en continuo desarrollo. Por algo es el segundo puerto de Europa.

Como conclusión de la conferencia, cabe destacar:

- la nutrida asistencia
- la colaboración internacional sin reservas
- la importancia real que tiene el poder estudiar de antemano la maniobra de grandes buques en evitación de accidentes en aguas congestionadas, sino en los puertos en general. Los estudios de modelización, contando con las instalaciones, no son excesivamente caros y, además, las reparaciones lo son mucho más. Como anécdota, cabe señalar que el Q2 tuvo una varada que costó 50 millones de dólares. Una modelización previa y unos estudios de simulación podían haber evitado este percance.



NARCIS MONTURIOL ESTARRIOL

Nacido el 28 de septiembre de 1819 en Figueras, Gerona, Monturiol, de familia humilde está considerado oficialmente como el inventor del primer submarino. Inició estudios para sacerdote, filosofía, medicina y abogacía, licenciándose tan sólo en derecho en 1845 aunque nunca llegó a ejercer su carrera.

Su amistad con Abdón Terrades, político de la época, le llevó a afiliarse al Partido Republicano y a simpatizar con las ideas socialistas de Étienne Cabet. Apoyó a la participación catalana a la comunidad utópica Icària y Nova Icària y tuvo que exiliarse en 1848 a Perpiñán y Agen, en Francia, a causa de su ideología política. Cuando regresó a España, aprendió el oficio de impresor y montó su propia imprenta en la que editó *El padre de familia* (1846) y *La fraternidad* (1847-48), primer periódico de ideología comunista de España.

No cabe duda que Monturiol era un inventor, atribuyéndosele muchos a lo largo de su vida, tales como, una máquina de hacer cigarrillos y un sistema de conservar la carne, una máquina para fabricar carpetas, un velógrafo, un tranvía-funicular, etc. Monturiol reforzaba su vocación inventiva con el estudio. A pesar de no tener una educación de escuela, a lo largo de su vida demostró tener conocimientos avanzados de mecánica, física, química y oceanografía, conseguidos de manera autodidacta.

Según la biografías de Monturiol, su estancia en Cadaqués (Gerona) mientras estuvo desterrado hacia el año 1856, cuando la crisis del bienio progresista, le permitió observar la tarea de los recolectores de coral, lo que le llevó a pensar sobre la navegación submarina. A su regreso a Barcelona en septiembre de 1857, organizó la primera sociedad comercial de España dedicada a la explotación de la navegación submarina bajo el nombre de *Monturiol, Font, Altadill y Cia*.

El equipo técnico, formado por artesanos y operarios poco cualificados, del primer Ictíneo, fue dirigido por Josep Missé, natural de

Calella, artesano mestre d`aixa de la Barceloneta. Así mismo, se sabe, que el arquitecto naval Joan Monjo, realizó los cálculos previos.

En 1858 presenta su proyecto con una tesis titulada *El Ictíneo*. Hay que mencionar que nunca utilizó la denominación de submarino, sino "Ictíneo", partiendo de las palabras griegas que significan pez y barco. En dicha memoria, la oceanografía ocupa el lugar más destacado.

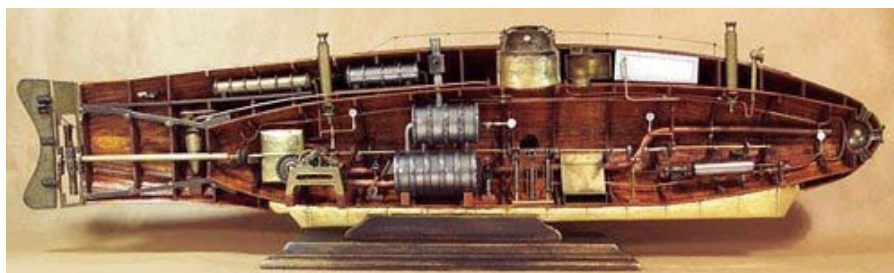
Concretamente, el primer prototipo llamado *Inctíneo I*, fue botado el 28 de junio del año siguiente a la presentación de la tesis, aunque la presentación oficial no fue hasta el 23 de septiembre. Entre 1859 y 1862 realizó más de cincuenta inmersiones en el puerto de Barcelona excepto las pruebas oficiales, que tuvieron lugar el 7 de mayo de 1861 en el puerto de Alicante.

Se trataba de un submarino de madera que desplazaba unas 8 toneladas. Tenía 7 m de eslora, 2,5 de manga y 3,5 de puntal. Estaba

pensado para facilitar la pesca del coral, dotándole de instrumentos para llevar a cabo esta labor. Se construyó con un sistema de doble cámara para conseguir mayor resistencia (y por lo tanto, llegar a mayor profundidad) en la inmersión. La cámara interior de forma esférica y con una capacidad de 7 m³, albergaba a la tripulación, los instrumentos y mecanismos de navegación y de propulsión. El casco exterior tenía forma de pez con una sección elíptica.

Entre el casco exterior e interior, había unos tanques de flotación, un tanque que suministraba oxígeno para la respiración y la iluminación y un tanque de hidrógeno que alimentaba una lámpara para iluminar las profundidades marinas.

Disponía de un propulsor con forma de aleta accionado por una tripulación de dos hombres. Se utilizó un sistema ingenioso para la inmersión, llenándose unos depósitos, situados entre las dos cámaras. Una de las hélices horizontales impulsaba la nave hacia abajo.



Finalmente, se planteó la necesidad de la renovación del aire en el interior del Ictíneo, pero en este modelo no se llevó a cabo. Este prototipo permaneció sumergido 2 horas y 20 minutos, y realizó más de medio centenar de inmersiones.

Uno de los fallos con este prototipo fue el de no poder contrarrestar las fuerzas de las corrientes marinas. Esto le hacía imposible navegar durante la inmersión. A pesar de ello, los informes técnicos fueron favorables pero oficialmente no se le reconoció utilidad, ni se le concedieron ayudas para sufragar los gastos.

Monturiol buscaba el apoyo del gobierno español para financiar su segundo prototipo, apto para la explotación industrial (principalmente, la pesca de coral), aunque también presentó otro proyecto para construir un Ictíneo de guerra. Fue en el año 1862 cuando publicó una memoria titulada "A propósito de la construcción de un Ictíneo de guerra". Al poco tiempo después, escribió una carta a la nación, buscando apoyo para financiar su segundo prototipo, obteniendo la respuesta de una gran cantidad de ciudadanos anónimos de España y de Cuba. Con el capital reunido, constituyó la empresa "La Navegación Submarina" con el objetivo de desarrollar el *Ictíneo II*. El nuevo Ictíneo fue botado el 2 de octubre de 1864 que superó sin demasiados problemas las pruebas de inmersión y de resistencia, pero no las de navegación.

El *Ictíneo II* medía 14 m de eslora, 2 m de manga y 3 de puntal. Estaba construido con madera de olivo y refuerzos de madera de roble con una capa de 2 mm de cobre. En la parte superior tenía una cubierta de 1,3 m de manga, con tres ojos de buey con cristales de 10 cm de espesor. Desde la torreta se controlaba el timón mediante un engranaje sin fin. Dentro se dispusieron, simétricamente respecto a crujía, cuatro compartimentos estancos de 8 m³. Estos compartimentos podían ser inundados a voluntad mediante una bomba para la inmersión del submarino. Para conseguir que el submarino no trimase ni a popa ni a proa durante la inmersión, se dispuso de un rail por el que se desplazaba longitudinalmente un peso, cuyo movimiento era controlado por el timonel. La embarcación tenía un mecanismo de escape que permitía soltar lastre y emerger a la superficie en caso de emergencia.

En las primeras pruebas se presentaron problemas de estanquidad, lo cual determinó que la profundidad máxima sería de 30 m. Lo más grave, sin embargo, era la lentitud de movimientos, tanto en superficie como, sobre todo, sumergido. La fuerza motriz también era humana: llegándose a aumentar hasta 16 el número de personas encargadas de la propulsión, pero sin obtener un aumento de

velocidad. Sin embargo, podía permanecer 5 horas de inmersión continua. Se le incorporó un cañón giratorio, de 10 cm, invención de Monturiol, con el que se llegaron a efectuar disparos, motivo por el cual fue multado con 25 pesetas por realizarlos sin permisos en el puerto de Barcelona.

Ante la dificultad de aumentar la velocidad con una propulsión humana, se decidió instalar un motor mecánico. Monturiol descartó el motor de gas y el de petróleo y se decidió por una máquina de vapor, probablemente porque era la más fiable.

Uno de los nuevos colaboradores en este proyecto, era un estudiante de ingeniería industrial, Josep Pascual Deop, a cargo del control del proceso de renovación del aire del interior de la cámara. Pascual, diseñó la caldera y dos motores de vapor, uno para mover el Ictíneo en superficie y el otro, en sumersión. Tuvo que tener en cuenta que las máquinas debían ser montadas dentro del Ictíneo y, por lo tanto, tenían que tener piezas no superiores a los 54 cm de diámetro de la escotilla de entrada. La operación fue muy compleja y culminó en octubre de 1867. Para suministrar oxígeno a la caldera, se utilizaban unos cartuchos de peróxido de magnesio, cinc y clorato de potasio, que además, proporcionaban calor para la vaporización.

Las pruebas con el nuevo motor de vapor no empezaron hasta el 22 de octubre de 1867, observándose que las temperaturas alcanzadas en el interior superaban los 50° C, lo que hacía imposible su habitabilidad. Alcanzó 1,5 nudos de velocidad. Realizó inmersiones de hasta 8 horas. Bajó a 18 metros (en 31 minutos).

La situación de la empresa era crítica, las deudas se habían ido acumulando sin que el *Ictíneo II* diese ningún rendimiento. En diciembre

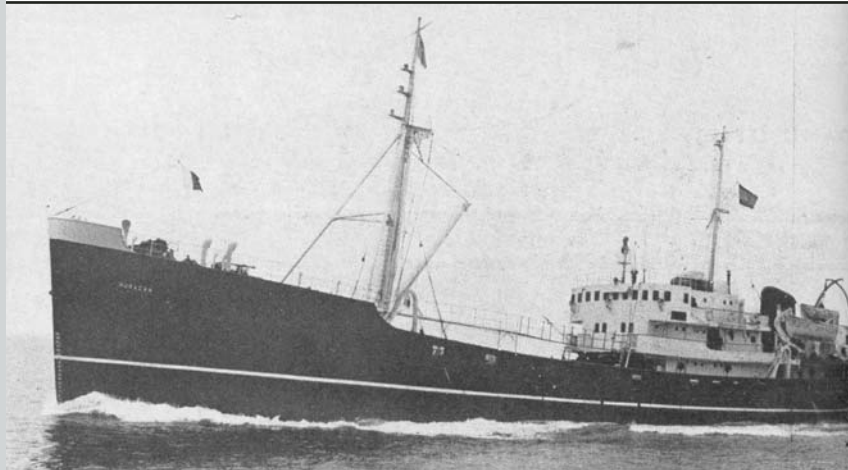
de 1867, el personal fue despedido y dando por fracasadas definitivamente las experiencias, los acreedores de la sociedad propietaria de la empresa, procedieron al embargo de todas las propiedades en febrero de 1868 vendiéndose ambos prototipos.

En los años siguientes, Monturiol estuvo directamente implicado en las transformaciones políticas de España. Fue diputado a las Cortes constituyentes de la República en 1873 y dirigió la Fábrica Nacional del Sello. Después de la caída de la República, a principio de 1874, Monturiol continuó en Madrid ocupado en gestiones varias, entre las cuales defender sus intereses en inventos como su máquina de hacer cigarrillos. De vuelta a Barcelona, tuvo empleos modestos, trabajando para un banco, donde estaba a cargo de la edición de una revista financiera.

En este periodo, Monturiol redactó una extensa memoria, *Ensayo sobre el arte de navegar debajo del agua* (publicada póstumamente en 1891) recopilando su experiencia, que intentó utilizar para hacer renacer el proyecto de sus cenizas. Fue en vano y tras trasladarse a la casa de su yerno en San Martín de Provençals, Barcelona, murió el 6 de septiembre de 1885 con el texto inédito. Sus restos descansan, desde 1972, en su ciudad natal de Figueres.

Hay que destacar que pese a todo, Monturiol llegó a solventar algunos aspectos fundamentales de la navegación submarina, entre ellos el motor submarino, desde el punto de vista conceptual, el sistema de propulsión anaeróbico único para superficie e inmersión a base de vapor de agua y la creación de la renovación de oxígeno dentro de un local hermético. Esta idea fue rescatada un siglo después por los nacionales socialistas en la II Guerra Mundial y totalmente perfeccionada en el *USS Nautilus*, el primer submarino nuclear.





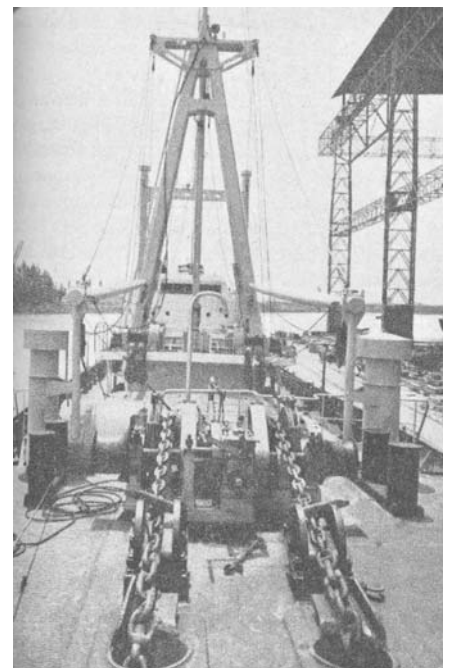
- El presente número se abre con la descripción técnica de las características técnicas del buque bacaladero *Huracán*, que entregó la Sociedad Española de Construcción Naval a PYSBE. Este buque junto con los otros dos bacaladeros construidos también por el mismo astillero para el mismo armador, el *Virazón* y *Céfiro*, son semejantes a los de las series Tifón y Brisa, que llevan en servicio algunos años atrás. Sus características principales son: eslora total, 71,395 m; manga, 10,85 m; puntal de trazado, 5,95 m; 1.417,51 trb; 718,58 trn, 1.280 bhp a 250 rpm de potencia del motor propulsor y 11,633 nudos de velocidad en pruebas.
- "Fabricación de Motores marino". Es el título del segundo artículo técnico de este número de la revista escrito por el Director de la North East Marine Co. Y traducido por el I. N. Amalio Saiz de Bustamante. En él, el autor nos cuenta como poder disminuir los costes de fabricación de un motor marino, mediante: la agrupación racional de las máquinas herramientas y la disposición de máquinas herramientas de gran flexibilidad. Todo ello para mecanizado de placas de asiento y bastidores.
- "Nuevos cierres de escotilla con maniobra hidráulica proyectados por los Astilleros Götaverken". Se describe este nuevo sistema de cierre de escotilla provisto de un dispositivo hidráulico de accionamiento que a la vez es bisagra de los paneles de cierre y que ha sido montado en la motonave *Gudrun Bakke*, de 10.500 tpm.
- A continuación se reproduce el resumen de la memoria titulada "Algunos avances técnicos en el campo de la energía nuclear", presentada por A. T. Boroden en el North-East Coast Institution en febrero de 1959. En ella se examinan algunos de los diversos campos en los que han tenido ocasión de trabajar ingenieros de la North-East Coast, y como han resuelto los problemas que les han presentado en una de las primeras instalaciones para la producción de energía nuclear del mundo: Bradwell.

- "Recientes desarrollos en los sistemas de calefacción de tanques" es el siguiente artículo publicado en esta sección.
- "Posición holandesa respecto a la tripulación nuclear naval", extracto de la conferencia del profesor Bogaardt, de la Escuela Técnica Superior de Eindhoven.
- "Utilización de la energía nuclear para la propulsión naval alemana", se trata de otro extracto de la conferencia del profesor K. Illes, de la Universidad de Hannover.

Información del extranjero

Esta sección se abre, como viene siendo habitualmente con un resumen de la construcción naval mundial en el primer trimestre de 1959.

- Entrega en Götaverken del mineralero/petrolero m. s. *Malgomaj*, de 34.200 tpm, a Trafik AB Grängesberg/Oxelösund, Estocolmo. Se trata del mayor mineralero/petrolero construido en Escandinavia y la unidad más grande de la casa armadora, cuyas dimensiones principales son las siguientes: eslora total, 199,64 m; manga de trazado, 26,97 m, puntal de trazado, 15,39 m y calado medio al francobordo de verano, 10,65 m.
- Botadura del petrolero a turbinas de 40.000 t en Götaverken para el armador P. Meyer, de Oslo (Noruega). Sus dimensiones principales son: eslora total, 213,5 m; manga de tra-



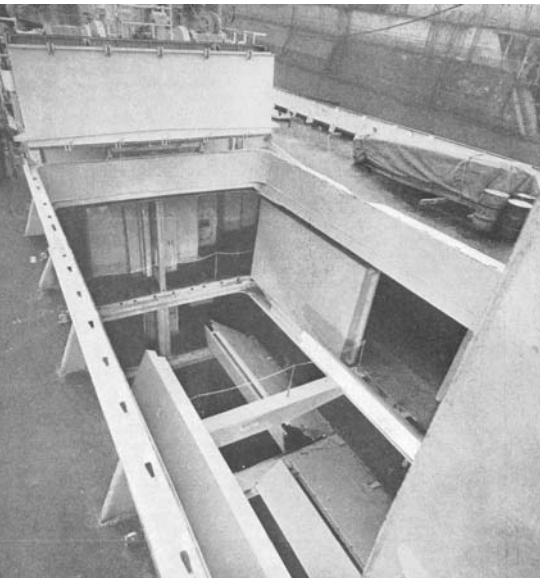
zado, 29,3 m; puntal de trazado, 15,1 m y calado medio al francobordo de verano, 11,1 m. La maquinaria es de tipo Parsons, desarrollando las turbinas 17.500 shp a 98 rpm. El vapor se suministrará por dos calderas tipo Babcock & Wilcox que son capaces de producir un total de 50 t de vapor por hora, a una presión de 42 kg/cm² y una temperatura de 450 °C.



– Botadura en los astilleros de Öresundsvarvet AB, de Landskrona, Suecia, la m/n *Carmencita*, de unas 14.500 tpm, construida para A/S Unglands Rederi, de Grimstad, Noruega. Se trata del último de la serie de tres gemelos contratados por el mencionado armador.

Información nacional

– Entrega por parte de Sociedad Española de Construcción Naval, Factoría de Sestao, a Ybarra y Compañía, el buque de pasaje

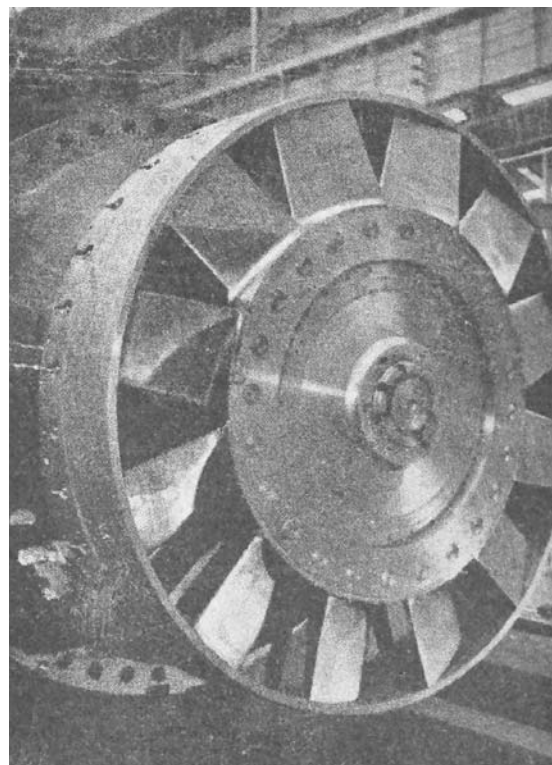


Cabo San Roque. Las características principales son: 169,665 m de eslora total; 21 m de manga; 13,60 m de puntal de francobordo; 8,175 m de calado en carga (de traza-do); 16.500 t de desplazamiento en carga; 7.250 tpm y 14.491 trb.

– Botadura del buque *Descubridor* en los Astilleros de Sevilla de la Empresa Nacional Elcano de la Marina Mercante S.A. Se trata de una de las tres unidades destinadas a Naviera Alvargonzález cuyas características principales son: 83,10 m de eslora total; 12,70 m de manga; 7,32 m de puntal; 3.300 tpm; 1.850 bhp de potencia del motor propulsor y 12,5 m de velocidad en servicio.

– Botadura del buque de carga *Sierra Blanca*, en los astilleros de Industrias Navales, S.A., encargado por la Empresa Nacional Elcano y que será para la flota de la Compañía Marítima del Norte. El buque tiene las siguientes características: 50,50 m de eslora total; 9 m de manga y 5,35 m de puntal.

– Entrada en servicio de un nuevo buque construido por los astilleros de Sevilla de la empresa Nacional Elcano. El buque, bautizado como *Virgen de Valme*, se destinará a la Empresa Navicra Sevilla S.A. En las pruebas se alcanzó una velocidad de 13,20 nudos, desarrollando el motor a una potencia de 1.240 bhp a 258 rpm. Las principales características principales de este buque son: 65,820 m de eslora entre perpendiculares; 11,200 m de manga; 6,200 m de puntal a la



cubierta shelter; 3,906 m de calado en carga y 1.200 tpm.

– Pruebas oficiales del buque frutero *El priorato*, de 3.300 tpm, con asistencia del Director general de Navegación. Fue construido en la Factoría de La Carraca de la Empresa Nacional Bazán.

Nuevo CD 2008

Informamos a nuestros lectores que ya está disponible el CD de Ingeniería Naval de 2008

Pueden pedirlo a través de la página web:

www.ingenierosnavales.com



LOS INICIOS DEL DIRECCIONAMIENTO AUTOMÁTICO DE BARCOS

José Luis Calvo Rolle – Doctor Ingeniero Industrial^[1]

Juan Aurelio Montero Sousa – Licenciado en Geografía e Historia^[1]

Javier Alfonso Cendón – Ingeniero Informático^[2]

Héctor Alaiz Moretón – Doctor Ingeniero en Informática^[2]

^[1] Universidad de La Coruña

^[2] Universidad de León

Keywords: direccionamiento automático, PID, ingeniería de control, historia PID controllers, ship auto-steering, control engineering, historical overview

Resumen

Se pretende realizar en este documento un breve repaso histórico al nacimiento del regulador PID, en el ámbito del direccionamiento automático de buques. Los sistemas actuales de gobierno de barcos, por supuesto difieren de el que se describe en el documento, pero hay dos aspectos muy importantes desde ese descubrimiento. El primero es que el problema del auto-pilotaje de navíos, sigue siendo a día de hoy un reto en el ámbito de la ingeniería de control, y el segundo, en este mismo contexto, es que el controlador PID, que nace para solucionar el problema mencionado, pese a las técnicas de control emergentes, en la actualidad sigue siendo el regulador más empleado en cualquier sistema automático.

Abstract

The aim of this paper is to show a brief historical overview of the beginnings of PID controllers. Nowadays steering ships systems, of course are different from the described in this document, but there are two very important aspects from that discovery. The first is, at the present time the ship auto-steering is still a challenge in the control engineering field, the second, in the same context, despite the emerging control techniques, PID controller, currently remains the most widely used regulator in any automatic system.

1. Introducción

El conocido controlador denominado de "tres términos" o más comúnmente llamado PID "proporcional + integral + derivativo" ha sido y continua siendo muy empleado en el ámbito de la regulación. Su utilización procede del desarrollo del regulador de tres términos por parte de las compañías de control de procesos e instrumentación. Se dice que el primer controlador de este tipo fue introducido por Taylor Instrument Company en 1936 cuando fue incluida la acción derivativa (*preact*) a su controlador de doble respuesta. Inicialmente la cantidad derivativa fue fijada en fábrica, pero en 1939 fue introducida la acción derivativa continua variable a un regulador. Es importante destacar que fue durante el periodo 1939-1940 cuando George A. Philbrick desarrollo su simulador analógico electrónico, al cual le incluyó un controlador PID.

El uso de una acción derivativa e integral en la década de 1930 no era algo nuevo; muchos controladores que fueron desarrollados a lo largo del siglo diecinueve las incluían. Inicialmente se llegó a la conclu-

Índice

Resumen / Abstract

1. Introducción
2. Gobierno automático de buques
3. Prueba del *New Mexico*
4. Trabajos posteriores de Minorsky y su influencia en desarrollos de control
5. Bibliografía

sión de que el Offset podría ser retirado con la introducción de una acción integral. Lo que si era novedoso era la introducción de controladores de propósito general con una acción continua de control variable. Una consecuencia de la introducción progresiva de estos controladores fue el creciente interés en la dinámica de varios procesos y ensayos típicos para analizar el comportamiento de los reguladores. Sin embargo los autores de muchos documentos técnicos eran desconocedores de que Nicolas Minorsky, en 1922, en su trabajo sobre "Estabilidad direccional de cuerpos dirigidos automáticamente", había analizado y discutido las propiedades de los controladores tipo PID; el trabajo se posiciona con los de Maxwell, Routh y Hurwitz como una de las primeras discusiones sobre teoría de control.

El documento muestra el trabajo sobre la instalación y preparación de la prueba de un sistema de gobierno automático del buque de guerra New Mexico, pruebas que tuvieron lugar en el año 1923. Había habido algún interés en los sistemas de gobierno totalmente automatizados desde la introducción por primera vez del servomotor controlado en 1864, pero fueron pocos los avances alcanzados hasta que el sector naval de guerra comienza a revisar sus técnicas de control de disparo a comienzos del siglo veinte. Esta revisión fue necesaria debido al incremento del tamaño de los cañones. El resultado de los estudios fue el incremento del interés en:

1. El desarrollo de un girocompás debido a que los buques pasaron a ser de hierro, además de un incremento en el empleo de la electricidad en los buques, lo que dio lugar a grandes dificultades en el empleo de compases magnéticos.
2. La estabilidad tanto del buque como de las plataformas y directores de cañones.

Se consideraron las posibilidades de mejorar la precisión a través de la reducción o eliminación de la "guiñada" del buque. Sir James Henderson, quién estaba en contra de los gobiernos automáticos, y su actitud no cambió hasta la introducción exitosa del autopiloto comercial, remarcaba en 1934 "...mi primera aproximación al problema de gobierno automático con objeto de eliminar la guiñada fue hecha mas en relación con la artillería que con la navegación". Pese a que las pruebas llevadas a cabo por Minorsky en el New México fueron un éxito, el sistema automático de gobierno fue retirado y puesto en funcionamiento de forma discontinua.

2. Gobierno automático de buques

Nicolas Minorsky nació el 24 de septiembre de 1885, en Korcheva, Rusia, y murió a la edad de 85 años el 31 de julio de 1970, en Italia. Estudió en la Escuela Naval de San Petersburgo (más tarde Petrogrado y ahora Leningrado) y en 1908 marchó a estudiar a Francia a la Universidad de Nancy, en el Departamento de Ingeniería Eléctrica. Trabaja entonces en la Escuela técnica Imperial de Petrogrado hasta el 1914, pasando a servir al Armada Rusa siendo durante un año Agregado Adjunto de la Armada en la Embajada Rusa de París. En junio de 1918, emigró a los Estados Unidos y allí permaneció hasta su retiro en 1950, en las estribaciones de los pirineos.

Durante los primeros cuatro años en EE.UU. trabajó como asistente de C.P. Steinmetz en la General Electric Company, Schenectady, Nueva York. No se sabe que tipo de trabajo ha estado realizando durante ese período, pero por las evidencias de sus trabajos publicados en 1922 y en 1930 podría decirse que el trabajó en problemas de gobierno automático, aunque en las publicaciones no hace referencia a alguna involucración de General Electric Company en su trabajo. Este trabajo estaba relacionado con su experiencia e interés, ya que en 1916, mientras servía a la Armada Rusa había realizado medidas de la sensibilidad del ojo en la detección de velocidades angulares. El propósito de las pruebas era el comparar la habilidad de una persona

para detectar pequeñas rotaciones angulares con el giro del indicador de velocidad angular del giroscópico —el girómetro— el cual él había inventado.

Casi desde la primera introducción del sistema de gobierno servo-controlado en 1984, se pensó en un sistema de gobierno totalmente automático; la dificultad estaba en la sensibilidad de la posición de la aguja del compás magnético sin distorsionar la precisión de ello como indicador. Se diseñaron sistemas para aplicaciones más limitadas, las cuales eran para ser utilizadas bien en gobiernos remotos o, en torpedos, para mantener una ruta constante predeterminada; para aplicaciones posteriores, se usaron giroscopios. Las disposiciones de gobiernos totalmente automáticos empiezan a ser factibles con el trabajo de Anschutz-Kaempfe, y después de Elmer Sperry, sobre el desarrollo del girocompás.

Anschutz-Kaempfe para su expedición toma un submarino al Polo Norte, proponiendo usar un compás basado en el uso de un giroscópico libre. Él formó en consecuencia una compañía para fabricar girocompases, que tuvieron más éxito que los de la compañía Sperry. Elmer Sperry obtuvo la patente básica de su girocompás en 1911, y la primera patente de un sistema de gobierno automático (el giropiloto) fue registrada en 1914. Los desarrollos de los giropilotos se interrumpieron por la guerra y los trabajos no se reiniciaron hasta 1921. Probablemente el aspecto más importante de este trabajo fue el desarrollo de Sperry de un mecanismo de seguimiento (*follow-up*) —un servomecanismo de posición— el cual hizo que se dispusiera de una señal adecuada para introducir en la máquina de gobierno.

Cuantitativamente e intuitivamente, los requerimientos para un buen gobierno se dieron a conocer: "Un eficiente timonel mantiene el buque en su curso con precisión ejerciendo un adecuado control del tiempo buscando y facilitando las acciones del timón" escribió Minorsky. Sperry expresó el requerimiento en términos muy similares, y Henderson escribió "...la segunda exigencia es comprobar que el timón pare de balancearse ya que el buque se aproxima al curso prescrito..."; él continuó indicando también la necesidad de un timón de barlovento y sotavento para compensar la tendencia debida a las fuerzas perturbadoras estables que desvían el buque del curso deseado. Las preguntas y problemas llevaron a analizar tales comportamientos y se incorporaron dispositivos al sistema de control de gobierno para comprobar y detectar el tiempo atmosférico. En estas actividades Minorsky tuvo éxito, sin embargo, él falló en las destrezas comerciales; el sistema de Sperry fue más exitoso comercialmente y fue ampliamente utilizado, descrito por Dr A.L. Rawling, un director de Sperry Company como "...una máquina muy simple y ello aplica un timón de desviación y otro de comprobación. El método de aplicación del timón de comprobación es francamente un truco".

Minorsky afronta el problema analítico del director de Sperry y fue el primero en argumentar que un buen gobierno no era una cuestión de intuición basado en observaciones de un periodo de tiempo. Así pues el gobierno con precisión no es más que una especie de control complicado del tiempo del timón junto con la inercia del cuerpo a ser gobernado, de este modo se ha de ser capaz de establecer analíticamente que tipo de medida de tiempo debe ser adoptada con objeto de alcanzar la mejor condición posible para la estabilidad direccional del cuerpo a ser gobernado en su curso.

Su siguiente paso era uno que fue característico de su aproximación a los problemas para el resto de su vida; unos conocimientos de no linealidad en sistemas, que para él simplifica inmediatamente el problema limitándolo a consideraciones de pequeñas desviaciones "...para el caso de movimiento angular ilimitado... no hay expresión analítica aplicable a los diferentes pares que actúan sobre el buque en general".

Considerando la dinámica del buque, incluyendo las características de los timones, le condujo a una ecuación del movimiento, como la de la expresión 1.

$$A\alpha'' + B\alpha' + k\rho = D \quad (1)$$

Donde α es el ángulo de desviación del buque sobre el curso deseado y ρ es el ángulo del timón, A es el momento de inercia efectivo del buque sobre un eje vertical pasando por el centro de gravedad, B es la resistencia a la fricción del buque al girar, D es el par distorsionador, y k es una constante que depende de las características del timón. De esta forma, con tal que el ángulo ρ del timón sea dado como una función de la desviación y sus derivadas, el problema está completamente determinado.

Minorsky consideró casos individuales para varios tipos de regulación, y estos se recogen en la tabla 1. La tercera clase que controla la aceleración del timón, no fue considerada en detalle ya que no es de interés práctico.

El caso 1, el cual solo usa la desviación angular para controlar el ángulo del timón, representa el sistema que ha sido tratado por varias personas y da lugar a un sistema de segundo orden. Minorsky señaló que la regulación del sistema era dependiente del parámetro u de la expresión 2.

$$u = \frac{B}{2A} \quad (2)$$

y observó que para buques de gran tamaño el término B, que representa la resistencia friccional al giro, se incrementa menos rápidamente que la inercia del buque. Era así capaz de explicar por qué el control de la desviación, el cual había sido usado razonablemente con éxito en pequeños buques, no trabajaba en buques grandes. Para los casos 2 y 3, mostró que no había estabilidad direccional.

Clase de control	
Primero	$\rho = m\alpha + n\alpha' + p\alpha''$
Segundo	$\rho' = m_1\alpha + n_1\alpha' + p_1\alpha''$
Tercero	$\rho'' = m_2\alpha + n_2\alpha' + p_2\alpha''$

Casos			
Caso	Clase	Parámetro	Acción de Control
1	1	$n=0, p=0$	Proporcional
2	1	$m=0, p=0$	Velocidad
3	1	$m=0, n=0$	Aceleración
4	1	$m \neq 0, n \neq 0, p \neq 0$	Caso general
5	2	$m_1 \neq 0, n_1 \neq 0, p_2 \neq 0$	Caso general

Tabla 1

Considerando el caso 4 le condujo a concluir que el método "...es eficiente desde el punto de vista del control del efecto de una distorsión desaparecida, pero no eliminará el efecto de una acción estable del par de distorsión, tal como por ejemplo, como un viento estable." Y observó que en tales circunstancias, habría un error en régimen permanente

$$\alpha_1 = \frac{D}{C} \quad (3)$$

donde C = km, y que "Esta primera clase de dispositivo de gobierno, actuando hará regular el ángulo del timón, y es impracticable por esta razón" (21). Sin embargo, el observó que la segunda clase de dispositivo en el cual "...no el ángulo del timón, si no la proporción en la

que el ángulo es variado" no tiene esta desventaja y, todavía, mantiene todas las ventajas del de la primera clase.

En la segunda clase, el controlador tiene la forma

$$\rho' = m\alpha + n\alpha' + p\alpha'' \quad (4)$$

y substituyendo por ρ en la expresión 1 da lugar a la expresión 5:

$$A\alpha'' + B\alpha' + k \int (m\alpha + n\alpha' + p\alpha'') dt = D \quad (5)$$

la cual derivando y reordenando da lugar a la expresión 6:

$$A\alpha''' + (B+kp)\alpha'' + kn\alpha' + km\alpha = D' \quad (6)$$

Minorsky comenta que para una perturbación actuando de forma estable $D'=0$; "...de las cuales se concluyen resultados notables de tales perturbaciones que no tienen influencia sobre la operatividad del dispositivo, dependiendo solamente de la inercia A del buque, la resistencia B y de las constantes, m, n, p, que representan las intensidades de los componentes correspondientes del control".

Desde el control variable, el cual afecta al rumbo del buque, permaneciendo quieto el ángulo del timón, Minorsky, en su segunda tipo de dispositivo de gobierno, tiene en efecto que cambiar las características del controlador por la expresión 7.

$$\rho = m \int \alpha dt + n\alpha + p\alpha' \quad (7)$$

Así, su primer tipo es un controlador proporcional + derivativo + derivativo segundo, y su segundo tipo es un controlador proporcional + integra + derivativo.

Minorsky entonces continúa la demostración, usando el criterio Hurwitz, que para asegurar la estabilidad, las siguientes condiciones de la expresión 8 deben ser satisfechas.

$$\begin{aligned} B+Kp &> 0 \\ (b+Kp)Kn - AKm &> 0 \\ Km &> 0 \end{aligned} \quad (8)$$

En una sección final del trabajo (escrito) él considera como tendría que controlar el segundo tipo en presencia de un retraso en el tiempo en el sistema de transmisión. Obteniendo un controlador con la forma de la expresión 9.

$$\rho = \int [m\alpha(t - T_1)] dt + n\alpha(t - T_2) + p\alpha'(t - T_3) \quad (9)$$

Usa una aproximación basada en el desarrollo de Taylor, asumiendo que los retrasos T_1, T_2, T_3 son pequeños con respecto al período de la guiñada del buque, para obtener las siguientes condiciones de estabilidad mostradas en la expresión 10.

$$\begin{aligned} B+kp-knT_2 &> 0 \\ (b+kp-knT_2)k(n - mT_1) - (A-kpT_3)km &> 0 \\ Km &> 0 \end{aligned} \quad (9)$$

En sus conclusiones, usa el concepto de la anticipación del movimiento angular – un tópico corriente era controlar de forma anticipada, y que ya se ha citado cuando la acción derivativa era introducida en el proceso de control denominada *preact* – el comentario de Minorsky es que "...es aparente que todos los métodos posibles de control de timón no anticipan realmente la distorsión del movimiento angular, pero apenas utiliza su movimiento inicialmente cuando su valor es pequeño con el fin de dar un tiempo adecuado de reacción. Es de esta forma obvio que la distorsión del movimiento angular

debe ocurrir necesariamente antes de que cualquier medio de control pueda operar enfatizó Minorsky”.

3. Prueba del New Mexico

Las pruebas en el *New México* fueron llevadas a cabo por Minorsky para el Bureau of Construction de la Armada de los Estados Unidos en 1923, aunque no fueron anunciadas hasta 1930. El *New México* fue elegido para estas pruebas porque se ajustaba al equipo de gobierno electrohidráulico de Waterbury, el cual era diferente de la mayoría de otros tipos en uso en ese momento, y que permitió acciones continuas de control. Los instrumentos de medida usados fueron un girocompás de Sperry y el llamado girómetro, un dispositivo usado para medir la velocidad angular. A pesar de sus comentarios sobre lo no idoneidad del primer tipo de control –control del ángulo del timón– Minorsky usó el método para sus ensayos; inicialmente usando el control proporcional + derivativo y más tarde introduciendo una componente de aceleración en el controlador. (En un artículo en *The Engineer* en 1937, Minorsky declara que fue usado el control de la velocidad del timón, pero en el artículo original, él claramente dice que fue usado un primer tipo –control del ángulo del timón–, y examinando los circuitos dados en ambos trabajos (escritos) se confirma esto).

El sistema, que incluye el control de aceleración, se indica en el diagrama de la fig. 1. El mecanismo utilizado para introducir una componente de la aceleración era muy simple –un contacto acoplado holgadamente siguiendo al eje– el efecto del mismo es dar una acción retransmisora con alguna histéresis. El método de combinación de las señales del girómetro, girocompás, aceleración y posición del timón se muestra en la fig. 2. El girocompás y girómetro fueron ambos fijados con motores de seguimiento, tal que el ángulo girado por los ejes de los motores representaba la posición angular del buque y la velocidad angular de la guiñada, respectivamente. Sus señales fueron combinadas usando un engranaje diferencial, cuya relación fijada era de 1:2 (girocompás: girómetro). La salida desde el diferencial era usada para fijar la posición de la escobilla del potenciómetro 1. La posición de las escobillas 3 y 3' fueron fijadas por la posición del timón. El voltaje suministrado desde la combinación del potenciómetro era usado para proveer el campo de corriente para un grupo motor-generador (12, 13 en fig. 2). Con objeto de proveer el control de la aceleración, la palanca (leva) 6, acoplada holgadamente al sistema de seguimiento del girómetro, conectada al suministro de campo a uno de los dos generadores de apoyo (8 y 8'), los cuales fueron intercalados en serie con el campo del generador del grupo motor-generador. La cantidad de ayuda dada era controlada por el ajuste de los potenciómetros 10 y 10', y de esta forma, la cantidad de control introducido de la aceleración podría ser ajustada.

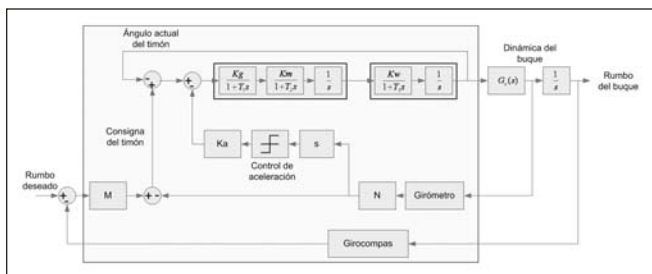


Figura 1

Las pruebas tenían el objetivo de determinar los parámetros del controlador, y se comprobó claramente que la señal que podría ser obtenida desde el girómetro (la acción derivativa) era insuficiente para dar un buen control: el buque se asentó en un movimiento de guiñada de ± 2 grados. Desde estas pruebas iniciales, las cuales duraron so-

lamente unos pocos minutos (el *New México* estaba en aquel tiempo en maniobras de la flota) él concluyó que dos métodos podrían ser utilizados para mejorar los resultados:

1. para incrementar la proporción del control del girómetro o
2. para introducir el control de la aceleración.

Él se decantó por el último porque era más fácil de instalar. Un sistema simple era más rápido de instalar en el mar, y esto ofrecía resultados prometedores; una disposición más permanente fue instalada durante el mes de septiembre de 1923. El efecto de introducir el control de la aceleración fue dramático; el indicador del timón en el puente de gobierno no mostró movimiento alguno (el mínimo movimiento que podría mostrar era de 5 grados) y un examen del movimiento real del timón indicó que era muy pequeño, no excediendo de 2 ó 3 grados.

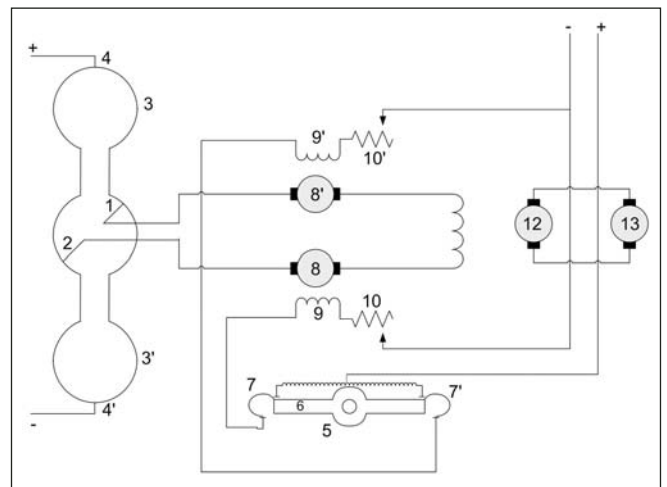


Figura 2

A pesar del éxito de estas pruebas, el equipo de gobierno fue desmontado del *New México*, y no trabajo más con sistema automático hasta la década de 1930, siendo la principal razón de esto la explicada por el capitán H.S Howard de la Armada estadounidense, que decía "...el personal de operaciones a bordo era extremadamente y definitivamente opuesto a los sistemas de gobierno automáticos, y ellos deseaban que no hiciéramos nada más en tanto que las pruebas no fueran completadas". Entre el año 1923 y 1930, la compañía Sperry desarrolló de forma extensiva su versión para uso comercial de su piloto automático, y Minorsky vendió su patente a la corporación Bendix en 1930.

El sistema de Sperry no fue descrito en detalle hasta el año 1937 cuando Minorsky lo analizó en sus artículos en el *The Engineer*. Él mostró que el llamado *dodge* (truco) era en efecto un método de introducción del control de la aceleración, y el sistema de Sperry usaba el control proporcional + aceleración del ángulo del timón.

4. Trabajos posteriores de Minorsky y su influencia en desarrollos de control

Desde 1923 a 1934, Minorsky trabajó en la Universidad de Pensilvania como profesor en el área de la electrónica y física aplicada; él entonces se unió al Laboratorio de Investigación de la Armada estadounidense y trabajó en el canal de experiencias David Taylor, trabajando mucho sobre la estabilización de los buques por el efecto del balanceo. Su principal preocupación estaba en el método del tanque activo de estabilización, y él hizo contribuciones en este campo tanto desde el punto de vista teórico como práctico. Durante la guerra, él era consultor especial del director del canal David Taylor, en el cual

trabajo mucho en problemas sobre la estabilidad; fue en este período cuando empezó a interesarse de forma intensa en sistemas no lineales. En 1946 se unió a la División de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Stanford donde continuó su trabajo sobre problemas de estabilidad de buques y sobre su creciente interés en el área de mecánica no lineal. Esta era un área en la cual continuó trabajando después de su retiro en Stanford a la edad de 65 años en 1950; su último trabajo escrito fue publicado en 1968, justo dos años antes de su muerte en 1970.

Los primeros trabajos de Minorsky sobre gobierno automático influenció a Harold Hazen y esto puede ser visto en los trabajos escritos de Hazen sobre servo-mecanismos, publicados en 1934. Estos trabajos pasaron a formar la lectura básica de muchos de los nuevos ingenieros de control. Además de esto, el trabajo de 1922 no fue extensamente conocido, y fuera del campo de la ingeniería naval, Minorsky y su trabajo permanecieron muy desconocidos hasta que la serie de artículos escritos por él fueron publicados en *The Engineer* en 1937. Para los pocos que descubrieron los trabajos, sin embargo, el trabajo era significativo y presentaba un claro entendimiento teórico de los problemas. Además, el funcionamiento de los dispositivos propuestos podía ser claramente entendido y relacionado con la teoría, dando así una buena base para futuros desarrollos y una transferencia de los principios a problemas análogos. En contraste, el trabajo del giropiloto de la compañía Sperry, aunque comercialmente exitoso, fue basado sobre el entendimiento intuitivo de Elmer Sperry, y los principios no fueron claramente entendidos hasta que Minorsky analizó el sistema en 1937.

En 1941, Minorsky publicó un extenso trabajo en el *Journal of the Franklin Institute* el cual se mostraba una variedad de problemas de control lineal y no lineal y esbozaba un método de análisis basado en técnicas de operador; el trabajo, de hecho, recibió poca atención, debido a la falta de simplicidad y de fácil y rápido entendimiento en

comparación con otros trabajos del momento, por ejemplo, el trabajo de H. Harris publicado en 1941 y los trabajos aparecidos durante la guerra del Laboratorio Radiación del MIT (Massachusetts Institute of Technology). Ello hizo, sin embargo, un cambio en la dirección de los trabajos de Minorsky hacia los problemas no lineales, y su mayor contribución en esta área fue poner atención en los trabajos de los matemáticos rusos, en particular de Liapunov y en los entonces nuevos trabajos de Bogoliubov y Krylov.

En su retiro, ése, dedicó a la enseñanza, y continuó el trabajo en su país adoptivo a través de contratos con Office of Naval Research y siguió de cerca desarrollos de autores rusos, trabajo que informó en su último libro, publicado en 1969; sin embargo, a través de programas de traducción, muchos de los trabajos rusos eran ampliamente conocidos, y el intercambio de ideas tuvieron lugar a través de reuniones del IFAC. Minorsky no estaba bien enterado de los desarrollos que tenían lugar en EE.UU. A causa de esto, su último trabajo no fue tan importante como, por ejemplo, el libro *Introducción a Mecánica no lineal*, publicado en 1947, el cual llegó a ser un trabajo de referencia para los investigadores en el campo de control no lineal.

Permítannos citar la última palabra de Flugge-Lotz quien, escribiendo en 1971, recordaba "...el alto y delgado hombre presentando el tipo de 'gran señor' (ojo, es francés), cuando él estaba caminando con su característico sombrero doblado de fieltro blando por el campus de Stanford, perfectamente absorbido en sus ideas científicas".

5. Bibliografía

- [1] Mindell, David A. *"Between human and machine: Feedback, Control, and Computing before Cybernetics"* Johns Hopkins Paperbacks edition, 2004.
- [2] Bennett, S. *"Nicolas Minorsky and the automatic Steering of Ships"*, *Control System Magazine*: 10-15, 1984.

The complete guide to shipping

08/06/2009 - 12/06/2009
Bonhill House - Londres
www.lloydslistevents.com

Undersea Defence Technology Europe 2009

09/06/2009 - 11/06/2009
The Palais des Festivals et des Congrès of Cannes - Francia
www.udt-europe.com
pearl.donvin@clarionevents.com

Nor-Shipping 2009

09/06/2009 - 12/06/2009
Oslo - Noruega
www.nor-shipping.com

Defence Sensors Technology

10/06/2009 - 11/06/2009
MCE Management Centre, Brussels, Brussels, Belgium.
www.tangentlink.com
gblackwell@tangentlink.com

Lloyd's Maritime Academy presents the 2009 seminar series

15/06/2009 - 19/06/2009
Bonhill House - Londres
www.lloydslistevents.com

Conference on Computational Methods in Marine Engineering - MARINE 2009

15/06/2009 - 17/06/2009
Trondheim - Noruega
www.congress.cimne.upc.es/marine09

Brasil Offshore

16/06/2009 - 19/06/2009
Río de Janeiro - Brasil
www.brasiloffshore.com

Sea Work 2009 International Commercial Marine & WorkBoat Conference

16/06/2009 - 18/06/2009
Southampton - U.K.
www.seawork.com

Warship 2009: Airpower at Sea

17/06/2009 - 18/06/2009
Londres - UK
www.rina.co.uk
conference@rina.org.uk

Greentech

17/06/2009 - 19/06/2009
Corinthian, Glasgow - Scotland
www.strath.ac.uk/na-me/greentech/
l.forbes@strath.ac.uk

SMM Istanbul 2009

21/06/2009 - 23/06/2009
Estambul - Turquía
www.smm-istanbul.com

SUBSEA TECH 2009 - International Conference on Subsea Technologies

22/06/2009 - 25/06/2009
San Petersburgo - Rusia
www.subseatech2009.smtu.ru

First International Symposium on Marine Propulsors

22/06/2009 - 24/06/2009
Trondheim, Noruega
www.marinepropulsors.com

Work Boat China 2009

23/06/2009 - 25/06/2009
Dalian - China
www.baird-online.com

Engine as a weapon III

23/06/2009 - 24/06/2009
Action Stations, Portsmouth Historic Dockyard - UK
www.imarest.org

International Maritime Defence Show 2009

24/06/2009 - 28/06/2009
St. Petersburg - Russia
www.navalshow.ru

48 Congreso de Ingeniería Naval

25/06/2009 - 26/06/2009
Vigo, España
www.ingenierosnavales.com

Congreso de Métodos Numéricos en Ingeniería 2009

29/06/2009 - 02/07/2009
Barcelona - España
www.cimne.com/eccomas/html/calendar.htm

Naval Logistics Conference 2009

20/07/2009 - 22/07/2009
Arlington, VA - USA
www.navalengineers.org

International Conference On Technology & Operation Of Offshore Support Vessels

06/08/2009 - 07/08/2009
Singapore
www.rina.co.uk

Aquaculture europe 09

14/08/09 - 17/08/09
Trondheim, Noruega
www.easonline.org

International symposium on Ship Design and Construction 2009

01/09/2009 - 02/09/2009
Mitaka - Japón
conference@rina.org.uk

Fleet Maintenance Symposium

01/09/2009 - 03/09/2009
San Diego, CA - USA
www.navalengineers.org
asnehq@navalengineers.org

International Conference On Computer Applications In Shipbuilding 2009

01/09/2009 - 03/09/2009
Shanghai - China
www.rina.co.uk

International Symposium On Ship Design & Construction 2009 - The Environmentally Friendly Ship

01/09/2009 - 02/09/2009
Osaka - Japan
www.rina.co.uk

10th. International Conference on Computational Plasticity - Fundamentals and Applications - COMPLAS 2009

02/09/2009 - 04/09/2009
Barcelona - Spain
www.congress.cimne.upc.es/complas09

TranSec India Expo

07/09/2009 - 09/09/2009
Bombay Exhibition Centre, Goregaon, Mumbai, India.
www.transec.com
info@servintonline.com

1st International Conference on Light Weight Design for Marine Structures

07/09/2009 - 09/09/2009
Glasgow - UK
www.asranet.com

Seatrade Europe

15/09/2009 - 17/09/2009
Hamburg Messe Fairground, Hamburg, Germany.
www.seatrade-europe.com
events@seatrade-global.com

Southern Indiana Symposium 2009

15/09/2009 - 16/09/2009
 Bloomington, IN -USA
 www.navalengineers.org
 asnehq@navalengineers.org

Worldfishing

16/09/2009 - 19/09/2009
 Vigo, España
 www.worldfishingexhibition.com

Coasts and Ports (Australasia) 2009

17/09/2009 - 19/09/2009
 Wellington, Nueva Zelanda
 www.coastsandports2009.com/
 coastsandsports2009@avenues.co.nz

PS China

17/09/2009 - 19/09/2009
 Shanghai Mart, Shanghai, China.
 www.pseries.com
 eric.lu@iirx.com.sg

NEVA 2009

22/09/2009 - 25/09/2009
 San Petersburgo - Rusia
 www.neva.setcorp.info

NMEA Convention & Exposition

30/09/2009 - 03/10/2009
 Fort Myers, Florida - USA
 www.nmea.org

**International Conference
 On Ship And Offshore Technology: Ice
 Class Ships**

01/10/2009 - 02/10/2009
 Busan - Corea
 www.rina.co.uk

ICSOT 2009: Ice Class Vessels

02/10/2009
 Busan, Corea

Indonesia Maritime Expo 2009

02/10/2009 - 04/10/2009
 Jakarta Convention Center, Jakarta,
 Indonesia.
 www.indonesiamaritimexpo.com
 niekke@panorama-convex.co.id

Middle East Workboats

05/10/2009 - 07/10/2009
 Abu Dhabi National Exhibition Centre, Abu
 Dhabi, United Arab Emirates.
 www.middleeastworkboats.com
 sales@seatrade-global.com

**ICMA XVII - International Congress
 of Maritime Arbitration**

05/10/2009 - 09/10/2009
 Empire Riverside Hotel, Hamburgo,
 Alemania.
 www.icma2009.org
 icma2009@t-online.de

**Workboat Propulsion Seminar (Middle
 East Workboats)**

06/10/2009 - 06/10/2009
 Abu Dhabi
 www.rina.co.uk

Oceantech Expo 2009

07/10/2009 - 09/10/2009
 Providence, RI - USA
 www.oceantechexpo.com

IBEX 2009

12/10/2009 - 14/10/2009
 Miami Beach, FLU - USA.
 www.ibexshow.com
 KClickett@nmma.org

**International Conference on Ship and
 Offshore Technology: Ice Class Ships**

16/10/2009 - 18/10/2009
 Westin Chosun Hotel, Busan, Corea del Sur.
 www.rina.org.uk/
 conference@rina.org.uk

Basic Dry Dock Training Victoria, Canada

19/10/2009 - 22/10/2009
 www.drydocktraining.com
 jstiglich@aol.com

India Shipping Summit

20/10/2009 - 22/10/2009
 Grand Hyatt, Mumbai, Maharashtra, India.
 www.indiashippingsummit.com
 pooja@seatrade-middleeast.ae

SNAME Annual Meeting & Expo

21/10/2009 - 23/10/2009
 Providence, Rhode Island
 www.sname.org/2009_preliminary_info
 cmarus@sname.org

SubSeaTECH 2009

22/10/2009 - 25/10/2009
 San Petersburgo, Rusia
 www.subseatech2009.smtu.ru

Design And Operation Of Bulkcarriers

28/10/2009 - 29/10/2009
 Athens - Greece
 www.rina.co.uk

Basic Dry Dock Training Course

02/11/2009 - 05/11/2009
 Virginia Beach, Virginia - USA
 www.drydocktraining.com
 jstiglich@aol.com

SMM India 2009

12/11/2009 - 14/11/2009
 Bombay - India.
 www.smm-india.com

**International ACV And Surface Effect
 Craft Conference**

17/11/2009 - 18/11/2009
 Londres - UK
 www.rina.co.uk

Historic Ships 2009

19/11/2009 - 20/11/2009
 Londres - UK
 www.rina.co.uk

Marintec China 2009

01/12/2009 - 04/12/2009
 Pudong Shanghai - China
 www.marintecchina.com

**International Conference On Ship &
 Offshore Technology**

01/12/2009 - 01/12/2009
 Kharagpur - India
 www.rina.co.uk

WorkBoat 2009

02/12/2009 - 04/12/2009
 Nueva Orleans, LA - USA
 bcallahan@divcom.com

Basic Dry Dock Training

07/12/2009 - 10/12/2009
 San Diego, CA - USA
 www.drydocktraining.com
 jstiglich@aol.com

Año 2010

**IV Congreso de Ingeniería Civil, Territorio
 y Medio Ambiente**

"Litoral, ordenación y modelos de futuro"
 17/02/10 - 19/02/10
 Málaga- España
 www.icitema.es

Navalia 2010

18/05/2010 - 20/05/2010
 Vigo - España
 www.navalia.com.es

INGENIERIA NAVAL

G U I A D E E M P R E S A S

I N D I C E

1. ESTRUCTURA DEL CASCO
 - 1.1 Acero del casco
 - 1.2 Piezas estructurales fundidas o forjadas
 - 1.3 Cierres estructurales del casco (escotillas, puertas, puertas/rampas)
 - 1.4 Chimeneas, palos-chimenea, palos, posteleros
 - 1.5 Rampas internas
 - 1.6 Tomas de mar
2. PLANTA DE PROPULSIÓN
 - 2.1 Calderas principales
 - 2.2 Turbinas de vapor
 - 2.3 Motores propulsores
 - 2.4 Turbinas de gas
 - 2.5 Reductores
 - 2.6 Acoplamientos y embragues
 - 2.7 Líneas de ejes
 - 2.8 Chumaceras
 - 2.9 Cierres de bocina
 - 2.10 Hélices, hélices-tobera, hélices azimutales
 - 2.11 Propulsores por chorro de agua
 - 2.12 Otros elementos de la planta de propulsión
 - 2.13 Componentes de motores
3. EQUIPOS AUXILIARES DE MÁQUINAS
 - 3.1 Sistemas de exhaustación
 - 3.2 Compresores de aire y botellas de aire de arranque
 - 3.3 Sistemas de agua de circulación y de refrigeración
 - 3.4 Sistemas de combustible y aceite lubricante
 - 3.5 Ventilación de cámara de máquinas
 - 3.6 Bombas servicio de máquina
 - 3.7 Separadores de sentina
4. PLANTA ELÉCTRICA
 - 4.1 Grupos electrógenos
 - 4.2 Cuadros eléctricos
 - 4.3 Cables eléctricos
 - 4.4 Baterías
 - 4.5 Equipos convertidores de energía
 - 4.6 Aparatos de alumbrado
 - 4.7 Luces de navegación, proyectores de señales. Sirenas
 - 4.8 Aparellaje eléctrico
5. ELECTRÓNICA
 - 5.1 Equipos de comunicaciones interiores
 - 5.2 Equipos de comunicaciones exteriores
 - 5.3 Equipos de vigilancia y navegación
 - 5.4 Automación, Sistema Integrado de Vigilancia, y Control
 - 5.5 Ordenador de carga
 - 5.6 Equipos para control de flotas y tráfico
 - 5.7 Equipos de simulación
6. EQUIPOS AUXILIARES DE CASCO
 - 6.1 Rebores atmosféricos, Indicadores de nivel de tanques
 - 6.2 Aislamiento térmico en conductos y tuberías
 - 6.3 Sistema de ventilación, calefacción y aire acondicionado
 - 6.4 Calderas auxiliares, calefacción de tanques
 - 6.5 Plantas frigoríficas
 - 6.6 Sistemas de detección y extinción de incendios
 - 6.7 Sistema de baldeo, achique y lastrado
 - 6.8 Equipos de generación de agua dulce
 - 6.9 Sistemas de aireación, inertización y limpieza de tanques
 - 6.10 Elementos para estiba de la carga
 - 6.11 Sistemas de control de la contaminación del medio ambiente, tratamiento de residuos
 - 6.12 Plataformas para helicópteros
 - 6.13 Valvulería servicios, actuadores
 - 6.14 Planta hidráulica
 - 6.15 Tuberías
7. EQUIPOS DE CUBIERTA
 - 7.1 Equipos de fondeo y amarre
 - 7.2 Equipos de remolque
 - 7.3 Equipos de carga y descarga
 - 7.4 Equipos de salvamento (botes, pescantes, balsas salvavidas)
8. ESTABILIZACIÓN, GOBIERNO Y MANIOBRA
 - 8.1 Sistemas de estabilización y corrección del trimado
 - 8.2 Timón, Servomotor
 - 8.3 Hélices transversales de maniobra
 - 8.4 Sistema de posicionamiento dinámico
9. EQUIPAMIENTO Y HABILITACIÓN
 - 9.1 Accesorios del casco, candeleros, pasamanos, etc.
 - 9.2 Mamparos no estructurales
 - 9.3 Puertas, portillos, ventanas, limpiaparabrisas, vistaclaras
 - 9.4 Escalas, teclas
 - 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 Habilitación, llave en mano
10. PESCA
 - 10.1 Maquinillas y artes de pesca
 - 10.2 Equipos de manipulación y proceso del pescado
 - 10.3 Equipos de congelación y conservación del pescado
 - 10.4 Equipos de detección y control de capturas de peces
 - 10.5 Embarcaciones auxiliares
11. EQUIPOS PARA ASTILLEROS
 - 11.1 Soldadura y corte
 - 11.2 Gases industriales
 - 11.3 Combustible y lubricante
 - 11.4 Instrumentos de medida
 - 11.5 Material de protección y seguridad
12. EMPRESAS DE INGENIERÍA Y SERVICIOS
 - 12.1 Oficinas técnicas
 - 12.2 Clasificación y certificación
 - 12.3 Canales de Experiencias
 - 12.4 Seguros marítimos
 - 12.5 Formación
 - 12.6 Empresas de servicios
 - 12.7 Brokers
13. ASTILLEROS

2. PLANTA DE PROPULSIÓN

2.1 Calderas principales

HEL.E.DE.C. S.L.
HELENO-ESPAÑOLA DE COMERCIO S.L.

NALFLEET
MARINE CHEMICALS

Avda. de Madrid, 23 Nave 6 Pl. Albrasa
28340 Valdemoro (Madrid)
Tel.: 91 809 52 98 - Fax: 91 895 27 19
E-mail: heledec@heleno-espanola.com - http://www.heleno-espanola.com

**Productos químicos para la marina.
Mantenimiento de aguas.
Productos de limpieza.**

VULCANO - SADECA

VULCANO SADECA, S.A.
Ctra. de Vicálvaro a Rivas, km. 5,6 - 28052 MADRID
Tel.: 91 776 05 00 - Fax: 91 775 07 83
correo E: sadecca@vulcanosadecca.es

**Calderas marinas de vapor, fluido térmico, agua caliente y sobrecalentada.
Reparaciones, asistencia técnica y repuestos para todo tipo de calderas.**

2.3 Motores propulsores

Guascor Power

Barrio de Oikia, 44 - 20759 Zumaia (GUIPÚZCOA),
Tel.: 943 86 52 00 - Fax: 943 86 52 10
E-mail: guascor@guascor.com
Web: http://www.guascor.com

Motores diesel marinos propulsores, auxiliares y reductores.

VOLVO PENTA

AB VOLVO PENTA

Caleruega, 81, Planta 7 A - 28033 Madrid
Tel. 91 768 06 97 - Fax 91 768 07 14
e-mail: concepcion.bernal@volvo.com

Motores diesel marinos. Propulsores y auxiliares de 9 a 770 CV.

mecanasa
MECANICA NAVAL - MECANASA, S.A.

GE Marine
DISTRIBUTOR

**Motores diesel propulsores y auxiliares de última generación
Desde 1.308 kW hasta 4.661 kW**

Muelle de Reparaciones de Bouzas, nave 2 • 36208 VIGO (Pontevedra)
Tel.: +34 986 24 28 16 - Fax: +34 986 20 66 01
E-mail: Alfonso@mecanasa.es - www.mecanasa.es

transformados marinos, s.a.l.
TRANSMAR

Pol. Zerradi, 4 - 20180 Oyarzun (GUIPÚZCOA)
Tel.: 943 49 12 84 (3 líneas)
Fax: 943 49 16 38 - E-mail: transmarr@transmar.com

**Motores diesel Perkins y Lombardini hasta 200 Hp
Servicio Oficial Hamilton JET**

PASCH **MAN** **DAEWOO**

Campo Volantín, 24 - 3º - 48007 BILBAO
Tel.: 94 413 26 60
Fax: 94 413 26 62
E-mail: info@bilbao.pasch.es

**Motores diesel.
Propulsores y auxiliares 50 a 1.500 HP.**

MAN

C/ Pedro Teixeira, 8, 10º - 28020 Madrid
Tel.: 91 411 14 13 - Fax: 91 411 72 76
e-mail: sales-spain@es.manbw.com

Motores diesel propulsores y auxiliares de 500 kW hasta 80.000 kW. Sistemas completos de propulsión. Repuestos.

Marine

CUMMINS SPAIN, S.L.
Av. Sistema Solar, 27 - Naves 1 y 2
Políg. Ind. San Fernando
28830 San Fernando de Henares (Madrid)
Tel.: +34 916 787 600 - Fax: +34 916 760 398
e-mail: mariano.lopez@cummins.com
www.marine.cummins.com

Motores diesel de 76 hasta 2.500 HP.

Barloworld Finanzauto **CAT**

Avda. de Madrid, nº 43
ARGANDA DEL REY (28500 MADRID)
Teléfono atención al cliente: 901 13 00 13
www.barloworld.finanzauto.es

Motores propulsores hasta 8.050 CV.

DIESEL ATB C **ANGLO BELGIAN CORPORATION, N.V.**

Avda. de Vigo, 15 entlo. Oficina 9 - 36003 Pontevedra
Tel.: +34 986 101 783 - Fax: +34 986 101 645
E-mail: abcdiesel@mundo-r.com

**Motores diesel marinos, propulsores y auxiliares.
Motores terrestres. De 400 a 5.000 CV.**

2.5 Reductores

CENTRAMAR

C/ Invencción, 12
Polig. Ind. "Los Olivos"
28906 GETAFE (Madrid)
Tel.: 91 665 33 30
Fax: 91 681 45 55
E-mail: centramar@centramar.com
Web: http://www.centramar.com

TWIN(DISC)

- Inversores/reductores hasta 3.900 hp.
- Hélices superficie ARNESON & ROLLA hasta 10.000 hp.
- Embragues mecánicos e hidráulicos hasta 12.000 Nm.
- Mandos electrónicos de hasta 4 puestos de control

mekanord

- Embragues - reductores y conjuntos completos con propulsión de paso variable hasta 6.000 hp.

Velvet Drive®
TRANSMISIONES

Inversores - reductores Borg Warner hasta 500 hp.

WALTER MACHINE

- Cajas de reenvío Walter "V" Drive hasta 1.200 hp.
- Refrigeradores de quilla Walter Keel Cooler

DOEN WATERJETS

- Waterjets DOEN hasta 4.200 hp.

GKN AQUADRIVE

- Sistemas de alineación anti-vibración y anti-ruido hasta 2.000 hp

TRELLEBORG-METALASTIK

- Soportes súper elásticos de motor para sistemas AQUADRIVE

DEEP SEA SEALS

- Cierres de bocina, de eje de timón y pasa mamparos

KOBELT

- Mandos de control electrónicos, mecánicos y neumáticos
- Frenos de ejes de hélices y diversos sistemas de gobierno

Felsted

- Cables para mandos de control mecánicos y trolling valves

Halyard

- Silenciosos de escape, mangueras, codos y salidas de escape
- Separadores agua de escape, fuelles, válvulas anti-sifón
- Alarmas escape y aspiración y paneles insonorizantes ignífugos



Barrio de Oikia, 44 - 20759 Zumaia (GUIPÚZCOA),
Tel.: 943 86 52 00 - Fax: 943 86 52 10
E-mail: guascor@guascor.com
Web: http://www.guascor.com

Motores diesel marinos propulsores, auxiliares y reductores.



ZF España, S.A.
Avda. Fuentemar, 11 - 28820 Coslada (MADRID)
Tel. +34 91 485 26 90 - Fax +34 91 485 00 36
www: zf-marine.com - www: zf.com/es/ss0

Sistemas de control electrónicos, reductores, inversores y equipos completos de transmisión y propulsión, tanto de paso fijo como variable. Hasta 10.000 kW.

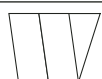
2.10 Hélices, hélices-tobera, hélices azimutales



HÉLICES Y SUMINISTROS NAVALES, S.I.
ESPECIALISTAS EN HÉLICES Y PROPULSION PROPELLER & PROPULSION SPECIALISTS

Puerto de Barcelona - Muelle de Levante, nº 14 - 08039 Barcelona
Tel.: 93 221 80 52 - Fax: 93 221 85 49

Cálculo de la hélice adecuada a su embarcación. Fabricación de Equipos Propulsores Hélices monobloc y plegables. Líneas de Ejes. Arbotantes
e-mail: helices@heliceshnsn-pons.com
web: www.heliceshnsn-pons.com



WIRESA

Pinar, 6 - Bis 1º - 28006 MADRID
Tel.: 91 411 02 85 - Fax: 91 563 06 91
E-mail: industrial@wiresa.isid.es

Hélices Azimutales SCHOTTEL para Propulsión y Maniobra, SCHOTTEL Pump Jet. Hélices de proa y Líneas de Ejes.

2.13 Componentes de motores



C/ Cronos, 57 - 28037 Madrid
Tel.: 91 581 93 93 - Fax: 91 581 56 80

Turbocompresores ABB de sobrealimentación de motores. Venta, reparación, repuestos y mantenimiento.



EURODIVON, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.º Dcha. - 28004 Madrid
Tels.: 915 24 07 15 - 915 24 04 71
Fax: 915 23 56 70
E-mail: eurodivon@eurodivon.com

Repuestos originales y acondicionados, con certificado, para Motores MAN / B&W y SULZER, de STORK SERVICES MARINE (SSM).

HIDRACAR S.A.

Arranadores de emergencia oleohidráulicos para motores diésel

Apartado 35 - 08295 S. Vicenç de Castellet (BARCELONA)
Tel.: 93 833 02 52 - Fax: 93 833 19 50

Acumuladores oleoneumáticos. Amortiguadores de impacto o deceleradores lineales. Dinamómetro de tracción y compresión



Agente para España de
MÁRKISCHES WERK



Agente para España de MÁRKISCHES 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: cascosmadrid@telefonica.net

Válvulas de 2 y 4 tiempos, asientos, guías y dispositivos de giro de válvulas. Cuerpos de válvula nuevos y reparados.

3. EQUIPOS AUXILIARES DE MÁQUINA

3.2 Compresores de aire y botellas de aire de arranque

HATLAPA MARINE EQUIPMENT

Representación en Madrid
Tel.: 91 383 15 77 - Fax: 91 383 15 77
Hatlapa Alemania
Tel.: +49 4122 711-0
Fax: +49 4122 711-104
www.hatlapa.de

Compresores de aire de arranque y de servicio.

3.4 Sistemas de combustible y aceite lubricante



CEPSA LUBRICANTES, S.A.
C/ Ribera del Loira, 50 - 28042 Madrid
Servicio Integral de Atención al Cliente
Telf.: +34 913 377 555 - Fax: +34 913 379 586
siac.lubricantes@cepsa.com
www.cepsa.com/lubricantes

División lubricantes marinos.



Repsol YPF Lubricantes y Especialidades. S.A.
Edificio Tucumán
Glorieta Mar Caribe, 1
28043 Madrid

Lubricantes motores marinos y cogeneración. Servicio local, tecnología global.

4. PLANTA ELÉCTRICA

4.1 Grupos electrógenos



Barrio de Oikia, 44 - 20759 Zumaia (GUIPÚZCOA),
Tel.: 943 86 52 00 - Fax: 943 86 52 10
E-mail: guascor@guascor.com
Web: http://www.guascor.com

Motores diesel marinos propulsores, auxiliares y reductores.



Barloworld Finanzauto



Avda. de Madrid, N° 43
ARGANDA DEL REY (28500 MADRID)
Teléfono atención al cliente: 901 13 00 13
www.barloworld.finanzauto.es

Motores auxiliares hasta 2.300 CV.

VOLVO PENTA

AB VOLVO PENTA ESPAÑA

Caleruega, 81, Planta 7 A - 28033 Madrid
Tel. 91 768 06 97 - Fax 91 768 07 14
E-mail: concepcion.bernal@volvo.com

Grupos electrógenos completos desde 100 a 2.500 kW

4.7 Luces de navegación, proyectores de señales. Sirenas



DIVON, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.º Dcha. - 28004 Madrid
Tels.: 915 24 07 15 - 915 24 04 71
Fax: 915 23 56 70
E-mail: divon@divon.es

Luces de navegación ALMAR.
Sirenas de Niebla de KOCKUM SONICS.
Iluminación de cubiertas y habitaciones: estanca, antideflagrante, fluorescente, halógena, sodio de alta y baja presión. de HØVIK LYS y NORSELIGHT.
Proyectores de búsqueda de NORSELIGHT.

5. ELECTRÓNICA

5.1 Equipos de comunicación interiores



EURODIVON, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.º Dcha. - 28004 Madrid
Tels.: 915 24 07 15 - 915 24 04 71
Fax: 915 23 56 70
E-mail: eurodivon@eurodivon.com

Teléfonos y Altavoces Zenitel.
Automáticos, Red Pública, Autogenerados.
Antenas receptoras TV/AM/FM y TV satélite de NAVAL.
Sistemas integrados de telefonía y PA, con Protocolo Internet (IP).

5.3 Equipos de vigilancia y navegación



DIVON, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.º Dcha. - 28004 Madrid
Tels.: 915 24 07 15 - 915 24 04 71
Fax: 915 23 56 70
E-mail: divon@divon.es

Telégrafos de Órdenes e Indicadores de Ángulo de Timón de KWANT CONTROLS:
Palanca, pulsador, conmutador, dobles, incluyendo controles.



DIVON, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.º Dcha. - 28004 Madrid
Tels.: 915 24 07 15 - 915 24 04 71
Fax: 915 23 56 70
E-mail: divon@divon.es

Sistemas CCTV marinizados. Cámaras motorizadas con enfoque remoto.
Monitores con presentación programada automática (QUADS).

6. EQUIPOS AUXILIARES DE CASCO

6.1 Reboses atmosféricos, Indicadores de nivel de tanques



DIVON, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.º Dcha. - 28004 Madrid
Tels.: 915 24 07 15 - 915 24 04 71
Fax: 915 23 56 70
E-mail: divon@divon.es

Indicación a distancia de NIVEL, TEMPERATURA Y ALARMAS. Presión directa, "de burbuja" KOCKUM SONICS.
Calados. Cálculo de Esfuerzos y Estabilidad. LOADMASTER.

6.11 Sistemas de control de la contaminación del medio ambiente, tratamiento de residuos



DIVON, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.º Dcha. - 28004 Madrid
Tels.: 915 24 07 15 - 915 24 04 71
Fax: 915 23 56 70
E-mail: divon@divon.es

Analizadores de gases de escape. Registradoras de NOx y SOx, según MARPOL 73/78 Anejo VI, de EMITEC MARINE BV.

7. EQUIPOS DE CUBIERTA



C/ TERUEL, 3
E-28230 LAS ROZAS DE MADRID (SPAIN)
E-mail: info@elapsa.com
http://www.elapsa.com
Tfno.: +34 917 103 710
Fax: +34 917 103 591

- Sistema de control de carga para tanques, MasterLOAD, TGD multifunción (sonda, temperatura, presión G.I.).
- Transmisores de nivel, sistema burbujeo, alarmas alto nivel.
- Sistemas y Actuadores hidráulicos simple y doble efecto.
- Pescantes para Botes.
- Grúas Marinas.
- Sistema de Detección de Gases (GDS).
- Generadores de Nitrógeno y Oxígeno.
- Planta propulsora, Generadores Auxiliares y de Emergencia.
- Separadores aceite/agua de Sentinas.
- Filtros.

7.1 Equipos de fondeo y amarre



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.



Representación en Madrid
Tel.: 91 383 15 77 - Fax: 91 383 15 77
Hatlapa Alemania
Tel.: +49 4122 711-0
Fax: +49 4122 711-104
www.hatlapa.de

Molinetes. Chigres. Cabrestantes.

TRILLO

anclas & cadenas

Camino de la Grela al Martinete, s/n.
Pol. Industrial "La Grela Bens"
15008 A Coruña
Telf.: 981 17 34 78 - Fax: 981 29 87 05
Web: <http://www.rtrillo.com> • E-mail: info@rtrillo.com

Anclas y cadenas para buques
Estachas y cables

GRAN STOCK PERMANENTE

7.4 Equipos de salvamento (botes, pescantes, balsas salvavidas)

SERVO SHIP, S. L.

Avda. Cataluña, 35-37 bloque 4, 1º Izquierda
50014 Zaragoza (España)
Tel.: 976 29 80 39 / 82 59 - Fax: 976 29 21 34

Sistemas de evacuación. Pescantes de botes.

8. ESTABILIZACIÓN, GOBIERNO Y MANIOBRA

8.2 Timón, Servomotor

SERVO SHIP, S. L.

Avda. Cataluña, 35-37 bloque 4, 1º Izquierda
50014 Zaragoza (España)
Tel.: 976 29 80 39 / 82 59 - Fax: 976 29 21 34

Servotimones.

HATLAPA

MARINE EQUIPMENT

Representación en Madrid
Tel.: 91 383 15 77 - Fax: 91 383 15 77
Hatlapa Alemania
Tel.: +49 4122 711-0
Fax: +49 4122 711-104
www.hatlapa.de

Servotimones: de cilindros y rotativos

8.3 Hélices transversales de maniobra

SERVO SHIP, S. L.

Avda. Cataluña, 35-37 bloque 4, 1º Izquierda
50014 Zaragoza (España)
Tel.: 976 29 80 39 / 82 59 - Fax: 976 29 21 34

Hélices de maniobra.

9. EQUIPAMIENTO Y HABILITACIÓN



ACCO-TRADE

Teruel, 3 - 28231 Las Rozas (Madrid)
Tel.: 917 103 960 - Fax: 917 103 591
e-mail: info@acco-trade.com
www.acco-trade.com

Subpavimentos	SIKA-CUFADAN
Pavimentos vinílicos	POLYFLOR
Paneles y módulos aseo	NORAC
Techos decorativos	DANACOUSTIC
Equipos de cocina	BEHA-HEDO
Paneles de vermiculita	FIPRO
Telas y colchones	FINLAYSON
Persianas y black-outs	BERGAFLEX
Molduras y revetimientos	FORMGLAS
Cortatiros L.Roca B-15	RENOTECH
Moquetas Certificadas	ULSTER CARPETS
Losetas exteriores	BERGO FLOORING
Adhesivos / Selladores	SIKA
Todos los materiales con certificados s/IMO	

9.3 Puertas, portillos, ventanas, limpiaparabrisas, vistaclaras



SCHOENROCK HYDRAULIK MARINE SYSTEMS GMBH ALEMANIA

PUERTAS HIDRÁULICAS DE CORREDERA ESTANCAS AL AGUA
Javier López-Alonso
Avda. San Luis, 166 - 8º E - 28033 Madrid
Tel. / Fax: 91 - 383 15 77
Web: <http://www.schoenrock-hydraulik.com>

Buques de pasajeros, de carga, atuneros, supply vessels, plataformas de perforación, etc. Homologadas por todas las Sociedades de Clasificación/ SOLAS



LA AUXILIAR NAVAL

Gabriel Aresti, 2 - 48940 LEIOA (VIZCAYA)
Tels.: 94 463 68 00 - 94 463 69 11 - Fax: 94 463 44 75
E-mail: laauxiliarnaval@infonegocio.com

Fabricación de ventanas, portillos, limpiaparabrisas y vistaclaras para todo tipo de buques



DIVON, S.L.
C/ Almirante, 15 - 1.º Dcha. - 28004 Madrid
Tels.: 915 24 07 15 - 915 24 04 71
Fax: 915 23 56 70
E-mail: divon@divon.es

Limpiaparabrisas barrido recto, pantógrafo pendular de SPEICH.
Vistaclaras de IVER C. WEILBACH.

9.5 Recubrimientos, pintura. Tratamiento 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).



PINTURAS SANTIAGO S.L.
Avda. del Puerto 328. 46024 Valencia
Telf.: 96 330 02 03/00 - Fax: 96 330 02 01

Pinturas de calidad:
Marinas, Industriales, Decoración, Náutica, Deportiva,
25.000 colores.



Akzo Nobel Industrial Paints, S.L.

Akzo Nobel Industrial Paints, S.L.
c/ Aragón, 179 - 5ª planta
08011 Barcelona
Tel.: 93 545 00 00
Fax: 93 545 00 01
www.international-marine.com



Líder Mundial en Pinturas Marinas de Alta Tecnología. Para construir o reparar cualquier zona del buque. En cualquier parte del mundo



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.

9.6 Protección catódica



Rúa Tomada, 46 Navia 36212 Vigo (PONTEVEDRA)
Tel.: 986 24 03 37 - Fax: 986 24 18 35
E-mail: cingal@cingal.net - http://www.cingal.net

Protección catódica
Anodos de sacrificio aleación de Zinc
Suministros navales

irazinc s.l.



C/ Erandiando, 14 - La Campa 48950 Erandio (Vizcaya)
Tel.: 94 453 15 47 - Fax: 94 471 03 10
E-mail: irazinc@irazinc.com - Web: www.irazinc.com

Ánodos de zinc de protección catódica marca "son"

9.8 Mobiliario



Outeiro do Ferro, 45 - A Vincios - 36316 Gondomar (España)
Tel.: +34 986 469 622
Fax: +34 986 469 624
www.navaliber.es
e-mail: fabrica@navaliber.es



PRODUCTOS Y SISTEMAS DE ACOMODACIÓN NAVAL
Paneles B-15 . Puertas A-60, A-30, B-15, C.
Techos A-30, B-15, B-0, C. Aseos Modulares.
Piso Flotante. Mobiliario Metálico.

9.13 Habilitación, llave en mano

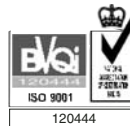


Rua Iglesia, 29 - Bembrive - 36313 Vigo (Pontevedra)
Tel.: 986 42 45 60 - Fax: 986 42 49 55
E-mail: produccion@gonsusa.es

Habilitación "Llave en mano". Suministro de elementos de habilitación.



N.S.LOURDES, s.l.



Polígono Río San Pedro, 26/28 - 11519 Puerto Real (CÁDIZ)
Tel.: 956 47 82 64 - 47 83 43 - Fax: 956 47 82 79
E-mail: nsl@nslourdes.es Web: www.nslourdes.es

Habilitación "Llave en mano". Suministro de mobiliario y elementos de habilitación para buques y hoteles.

10. PESCA

10.5 Embarcaciones auxiliares

TALLERES LÓPEZ VILAR, S.L.

Polígono A Tomada, parcela nº 62
15940 Pobra de Caramiñal (A Coruña)
Tel.: 981 870 758 - Fax: 981 870 762
e-mail: speed-boats@tallereslopezvilare.telefonica.net

Speed-Boats para atuneros. Repuestos YANMAR y CASTOLDI. Reparaciones.

12. EMPRESAS DE INGENIERÍA Y SERVICIOS

12.1 Oficinas técnicas



INGENIERIA Y SERVICIOS TECNOR, S.L.

INGENIEROS CONSULTORES
Juana de Vega, 29-31, 6º B
15004-La Coruña - Spain
P.O.BOX 374
FAX: 981 22 58 24
TEL.: 981 22 13 04 / 981 22 17 07
E-MAIL : istecnor@istecnor.com
WEB : www.istecnor.com

I.S.TECNOR, S.L. es una Sociedad de Ingeniería que tiene como objetivo principal la ejecución de todo tipo de estudios, proyectos, inspecciones y asesoramientos técnico-económicos relacionados fundamentalmente con el campo de la Ingeniería Naval y Oceánica.

- * Proyectos y cálculos de Arquitectura Naval. Buque Intacto y Después de Averías, Probabilístico y Determinístico.
- * Planos de Desarrollo. CAD/CAM.
- * Alisado y procesos productivos. Nesting.
- * RORO'S, FERRIES, PASAJE, PESCA, MERCANTES, OFFSHORE.
- * Inspecciones a bordo.

Cintranaval-Defcar, S.L.



Proyecto de buques
Software CAD/CAM naval

Lauroeta Etorbidea, 4 - 48180 Loiu (Vizcaya)

☎ +34 944 631 600 - ☎ +34 944 638 552

✉ info@cintranaval-defcar.com

www.cintranaval-defcar.com

F. CARCELLER Ingenieros Navales - Consultores

Montero Ríos, 30, 1º - 36201 Vigo (Pontevedra)
Tel.: 986 430560 - Fax: 986 430785
e-mail: fcarceller@carceller.com

- Proyectos
- Arbitrajes
- Valoraciones
- Direcciones de obra

a.l.i.

Apoyo Logístico Integrado, s.l.



C/. General Pardiñas, n.º 34 - 1.º - 7.º
28001 Madrid
Telf./Fax: +34 91 431 92 61
E-mail: ali@alisl.com

INGENIERÍA NAVAL / INFORMÁTICA

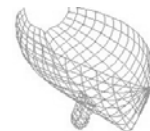
Documentación Técnica.

Planificación de Mantenimiento.

ICMP, PMS, PIDAS, TML.

Análisis y Optimización del Ciclo de Vida.

Sistemas de Gestión de Recursos del Mantenimiento.



ISONAVAL
INGENIEROS NAVALES
NAVAL ARCHITECTS

PASEO JUAN DE BORBÓN, 92 4ª PLANTA
08003 BARCELONA

tel:+34 93 221 21 66

fax:+34 93 221 10 47

email: info@isonaval.net

- Oficina Técnica de Ingeniería Naval
- Proyectos de nueva construcción
- Proyectos de modificaciones
- Cálculos de Arquitectura Naval
- Homologaciones
- Peritaciones



www.oliverdesign.es

Estrada Diliz, 33 - 48990 Getxo (VIZCAYA)
Tels.: 94 491 10 81 / 491 40 54 - Fax: 94 460 82 05
E-mail: oliver@oliverdesign.es - http://www.oliverdesign.es

Diseño conceptual. Diseño de Interiores.
Desarrollo de proyectos. Habilitación naval.

INGENIERIA NAVAL
DISEÑO DE YATES

NautaTec

C/ Arquitecto Gaudí 11, Bajo Exterior, 28016 MADRID
Tel.: 91 359 17 54
Fax: 91 359 33 49
Móvil: 629 25 46 46
E-mail: nautatec@nautatec.com
Web site: www.nautatec.com

Proyecto de yates a vela y motor. Modificaciones.
Composites. Lanchas rápidas y embarcaciones
especiales. I+D. MAXSURF/HIDROMAX - software
de arquitectura naval.



TECNICAS Y SERVICIOS DE INGENIERIA, S.L.



- Pruebas de Mar: Medidas de Potencia, Vibraciones y Ruidos.
- Predicción de Vibraciones y Ruidos. (Fases de Proyecto y Construcción).
- Análisis Dinámico: Analítico (E.F) y Experimental (A. Modal)
- Mantenimiento Predictivo de Averías (Mto. según condición): Servicios, Equipamiento y Formación.
- Sistemas de Monitorización de Vibraciones: Suministro "llave en mano". Representación DVMAC (SKF)-VIBRO-METER.
- Consultores de Averías: Diagnóstico y Recomendaciones. Arbitrajes

¡MAS DE 25 AÑOS DE EXPERIENCIA NOS AVALAN!

EDIFICIO PYOMAR, Avda. Pío XII, 44, Torre 2, bajo Ida - 28016 MADRID
Tel.: +34 91 345 97 30 - Fax: +34 91 345 81 51
E-mail: tsi@tsisl.es / www.tsisl.es



www.sea-master.eu

C/. Manantial, 13 - Pol. Las Salinas
11500 El Puerto de Santa María (CÁDIZ)
Tel.: 956 101 122
llabella@sea-master.eu

INGENIERIA NAVAL E INDUSTRIAL
ANTEPROYECTOS, ESPECIFICACIONES...
CONSULTORIA, EVALUACIONES...

Agentes en España del NAPA GROUP

(Software for Design and Operation of Ships)



c/ BOLIVIA, 5 - 28016 MADRID
Tel.: +34 91 458 51 19 / Fax: +34 91 344 15 65
E-mail: seaplace@seaplace.es / shipl@idecnet.com
web: www.seaplace.es

INGENIERÍA NAVAL Y OFFSHORE

Ingeniería Conceptual y de Aprobación: Buques y Unidades Offshore
Ingeniería de detalle: Acero y Armamento
Gestión de Compras
Integración en Equipos de Proyecto
Estudios Especiales: Seguridad, Transportes, Fondeos, Ensayos, Elementos Finitos.
Herramientas: FORAN/AUTOCAD 2000/ANSYS/MOORSREAD



INGENIERIA NAVAL

Consultoría

Estudios de mercado
Estudios de viabilidad técnico-económico
Análisis y mejora de procesos
Creación nuevos procesos
Planes y programas de investigación, desarrollo e innovación

Diseño

Proyectos conceptuales
Estudio de arquitectura naval
Ingeniería básica, estructuras e instalaciones
Diseño de elementos especiales para obras marítimas y portuarias

Inspección y dirección de obra

Supervisión y control documentación
Supervisión y dirección de obra
Colaboración con grupos de dirección de proyecto

C/Polo y Peyrolón, nº5 pta 21
46021 Valencia (Spain)
Teléfono: 963 391 628 - Fax: 963 392 136



**"CNV Naval
Architects"**

Consultores e Ingenieros Navales
Naval Architects & Marine Consultants

Príncipe, 42, 3º B - 36202 VIGO - SPAIN
Tel.: +34 986 44 24 05
Fax: +34 986 44 24 06
E-Mail: vigo-spain@cnvnaval.es
Web.cnvnaval.es



12.6 Empresas de servicios

**BAU
PRESS**

Agencia Gestora de Medios, S.L.

Corazón de María, 25, 1º A - 28002 Madrid
Tel.: 91 510 20 59 - Fax: 91 510 22 79

Publicidad, Catálogos, Ferias, Congresos,
Libros, etc.

MAQUETAS GRUPO MODEL

TALLERES EN MADRID TALLERES EN BILBAO
Web: www.grupomodel.com Web: www.grupomodel.com
Tno.: 949 277 393 Tno.: 902 120 213

NAVALES, INDUSTRIALES, INGENIERÍAS,
PROTOTIPOS, AERONÁUTICA, EDIFICA-
CIONES, ENERGÍAS RENOVABLES, MODE-
LOS DE ENSAYO

SISTEMA CONSTRUCTIVO INFOMATIZADO. CORTE CAD-CAM,
LÁSER, FRESADO 3D, PROTOTIPADO RÁPIDO

SINTEMAR

Chockfast

Anclaje de maquinaria con resinas "Chockfast"
Montaje y Alineación de líneas de propulsión y gobierno
Resinas "Devcon" y revestimientos antifouling "Ecospeed"
Cojinetes sintéticos y metálicos-goma para bocinas y timones
Cintas "Nospray" e "Insulmastic"

Edificio Udondo, Ribera de Axpe, 50 - 48950 Erandio (Vizcaya)
Tel.: 94 480 07 53 - Fax: 94 480 05 59 - E-mail: sintemar@sintemar.com

INGENIERIA NAVAL

Editada por la
ASOCIACIÓN DE INGENIEROS NAVALES Y OCEÁNICOS DE ESPAÑA
Edited by Spanish Association of Naval Architects and Marine Engineers.

BOLETIN DE SUSCRIPCIÓN

Nombre y apellidos / <i>Name</i> :		
Empresa / <i>Company</i> *:	Cargo / <i>Employment</i> *:	
Dirección / <i>Address</i> :		
Código Postal / <i>Postal ZIP</i> :	Ciudad / <i>City</i>	
Provincia / <i>County</i> :	País / <i>Country</i> :	
NIF/CIF:	Tel:	Fax:
Correo electrónico / <i>e-mail</i> :		

PRECIOS / PRICES (2009) (IVA Incluido/VAT included)

- | | |
|--|----------|
| <input type="checkbox"/> Suscripción Anual España: | 70,00 € |
| <input type="checkbox"/> Suscripción Portugal: | 100,00 € |
| <input type="checkbox"/> Suscripción Europa: | 115,00 € |
| <input type="checkbox"/> Suscripción Resto del Mundo: | 138,00 € |
| <input type="checkbox"/> Suscripción Estudiantes (España)**: | 35,00 € |
| <input type="checkbox"/> Suscripción Estudiantes (Resto del mundo)*: | 95,00 € |

FORMA DE PAGO

Ponga una X en lo que corresponda / *Select the correct mode:*

- Cheque nominativo en favor de la Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España (AINE)
- Transferencia a la c.c. Nº 2090/0294/34/0040038051 a nombre de AINE-RIN en la CAM C/Núñez de Balboa, 65 (28001) Madrid
- VISA _____ / _____ / _____ / _____
Fecha de caducidad: _____

Firma:

*Rellenar sólo si se quiere recibir la revista en la dirección de la empresa / *Fill it only if you want to receive the magazine on the company address*

**Para poder hacer efectiva la suscripción como estudiante es necesario adjuntar una copia de la matrícula del año en curso / *Students subscribers should attach a copy of th*

Revista Ingeniería Naval
C/ Castelló, 66. 6º
28001 Madrid ESPAÑA

Tel: +34 91 578 43 83
Fax: +34 91 781 25 10
E-mail: rin@iies.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS NAVALES Y OCEÁNICOS

FONDO EDITORIAL DE INGENIERÍA NAVAL (FEIN)

LIBROS EDITADOS OBRAS Y AUTORES

	Euros*
<ul style="list-style-type: none"> • BREVE HISTORIA DE LA NAVEGACIÓN Y EL COMERCIO MARÍTIMO DESDE LA ANTIGÜEDAD HASTA NUESTROS DÍAS <i>Autor:</i> Cecilio Sanz (2003) • CONSTRUCCIÓN DE BUQUES DE PESCA EN POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO <i>Autor:</i> Jorge Tegedor del Valle (AINE 2001) • CURSO DE DIBUJO TÉCNICO <i>Autor:</i> José Luis Hernanz Blanco (1980) • DE LA INVENCIBLE A GUADALCANAL <i>Autor:</i> Álvaro Akerman Trecu, Alvaro González de Aledo (1999) • DETAILED DESIGN OF SHIP PROPELLERS <i>Autores:</i> Gonzalo Pérez Gómez y Juan González-Adalid García-Zozaya (1998) • EL BUQUE DE GUERRA COMO APLICACIÓN MÁS AVANZADA DE LA TECNOLOGÍA NAVAL <i>Autor:</i> Enrique Casanova Rivas (1996) • EL PROYECTO BÁSICO DEL BUQUE MERCANTE <i>Autores:</i> Ricardo Alvaríño Castro, Juan José Azpiroz Azpiroz y Manuel Meizoso Fernández (1996) • EVOLUCIÓN DE LA PROPULSIÓN NAVAL MECÁNICA <i>Autor:</i> Luis de Mazarredo y Beutel (1992) • FUNDAMENTOS DE PESCA <i>Autores:</i> Luis Santos Rodríguez y José F. Núñez Basáñez (1994) • LA FLOTA ESPAÑOLA DE BUQUES 2000. PUERTOS ESPAÑOLES <i>Autor:</i> Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España (AINE 2000) • LAS TENSIONES TANGENCIALES EN LA FLEXIÓN <i>Autor:</i> José M^a Sáez de Benito Espada (1983) • MATERIALES COMPUESTOS. TECNOLOGÍA DE LOS PLÁSTICOS REFORZADOS <i>Autor:</i> José Luis González Díez (1995) • MÁQUINAS Y ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS <i>Autor:</i> Roberto Faure Benito (2000) • REPRESENTACIÓN DE CURVAS Y SUPERFICIES. GEOMETRÍA DESCRIPTIVA <i>Autor:</i> Víctor Villoria San Miguel (1992) • TEORÍA ELEMENTAL DE ADAPTADO DEL MOTOR DIESEL DE DOS TIEMPOS <i>Autores:</i> Luis Asenjo Ajamil y Álvaro Zurita Sáenz de Navarrete (1990) • TRÁFICO MARÍTIMO <i>Autor:</i> Javier Pinacho y Bolaño-Rivadeneira (1996) 	<ul style="list-style-type: none"> ±5,00 Oferta 18,00 27,05 48,09 65,63 30,06 36,40 -24,05 Oferta 42,08 54,10 27,05 30,06 45,08 -30,06 Oferta 18,04 -30,06 Oferta

* En los precios no están incluidos los gastos de envío

Ofertas:

Paquete 1: (20 Euros)

Breve historia de la navegación y el comercio marítimo desde la antigüedad hasta nuestros días + Evolución de la propulsión naval mecánica
Regalo: Navegación Fluvial. Posibilidades de navegación de la Red Fluvial española (Hasta fin de existencias)

Paquete 2: (20 Euros)

Tráfico Marítimo

Regalo: Navegación Fluvial. Posibilidades de navegación de la Red Fluvial española (Hasta fin de existencias)

Paquete 3: (15 Euros)

Representación de Curvas y Superficies. Geometría Descriptiva

Regalo: Navegación Fluvial. Posibilidades de navegación de la Red Fluvial española (Hasta fin de existencias)

Pedidos a:

C/Castelló, 66 - 6º (28001) MADRID
Tel: 91 575 10 24 - Fax: 91 577 16 79
e-mail: coin@iies.es
http://www.ingenierosnavales.com

Nombre y Apellidos _____ CIF _____

Dirección _____ Provincia _____ País _____

Teléfono _____ correo electrónico _____

Empresa _____

Forma de pago (marque con una X):

- Cheque nominativo o Efectivo
- Contra Reembolso (Sólo España)
- VISA _____ / _____ / _____

Fecha de caducidad: _____

Firma: _____

INGENIERIA NAVAL

PROGRAMA EDITORIAL 2009 EDITORIAL PROGRAM 2009

ENERO JANUARY	Propulsión. Motores, reductores, líneas de ejes, hélices Combustibles y lubricantes	Propulsion. Engines, reduction gears, shaft lines, propellers Fuels and lubricants
FEBRERO FEBRUARY	Reparaciones y Transformaciones. Mantenimiento. Astilleros de reparación Pinturas y protección de superficies.	Repairs & Conversions. Maintenance. Repair yards Paints and surfaces protection.
MARZO MARCH	Pesca. Acuicultura. Maquinillas de Pesca. Plantas frigoríficas Avance Sinaval	Fishing. Aquaculture. Winches. Refrigerating plants Sinaval Advance
ABRIL APRIL	Seguridad marítima, Normativa, Sistemas de seguridad y salvamento del buque. Flota de remolcadores.	Maritime Security, Regulations, Safety and Rescue Systems. Tugboats fleet
MAYO MAY	Industria auxiliar. Maquinaria auxiliar de cámara de máquinas, casco y cubierta. Gobierno y maniobra	Auxiliary Industry. Engine room, hull and deck auxiliary machinery. Steering and manoeuvre
JUNIO JUNE	Construcción naval. Cartera de pedidos, botaduras y entregas	Shipbuilding. Orderbook, launchings and deliveries
JULIO-AGOSTO JULY-AUGUST	Sociedades de clasificación. Ingeniería. Offshore. Formación. Recursos marinos. Avance Worldfishing	Classification Societies. Engineering. Offshore. Training. Worldfishing Advance
SEPTIEMBRE SEPTEMBER	Marina Mercante. Puertos Habilitación. Ferries. Cruceros	Merchant navy. Harbours Accommodation. Ferries. Cruise Ships
OCTUBRE OCTOBER	Electrónica y Automación naval. I+D+i Buques de Guerra. Náutica. Barcos de Vigilancia, Salvamento y Lucha Anticontaminación Avance Salón Náutico de Barcelona.	Shipping Electronics and Automation. R & D & i. Warships. Pleasure crafts. Surveillance, Rescue and Antipollution ships Barcelona Show Advance.
NOVIEMBRE NOVEMBER	Arrastreros. Atuneros. Otros Buques Pesqueros	Trawlers. Tuna fishing ships. Others Fishing Ships
DICIEMBRE DECEMBER	Resumen de Actividades del Sector Naval año 2009 Energías renovables y Medio ambiente	Maritime Activities Summary 2009 Marine resources. Renewable energy and environment

Cada número contiene además: Artículos técnicos. Descripciones de buques entregados. Actualidad del sector. Noticias nacionales e internacionales. Novedades de equipos. Artículos sobre legislación, economía, fiscalidad y normativa. Relatos. Historia. Contratos de buques. Publicaciones. Agenda.

Each issue also includes: Technical Articles. Ship descriptions. Sector reports. International and National news. Equipment novelties. Articles about legislation, economy, taxes and regulations. Stories. History. Ship contracts. Books. Agenda.

Nuestro Compromiso Our Commitment

Trabajar cerca de nuestros clientes. En Nodosa somos lo suficientemente grandes para proporcionarle una solución global, pero estamos siempre cerca para darle un servicio personalizado.
To work closely with our clients. In Nodosa we are a sufficiently big company to be able to offer global solutions, but we also ensure that we are close at hand so as to be able to offer a personalized service.

NUESTRO COMPROMISO OUR COMMITMENT

En el Grupo NODOSA sabemos que las garantías que mejor avalan nuestro trabajo son la experiencia, unas modernas instalaciones, nuestra capacidad productiva y tecnológica, la visión de futuro y una seriedad presente en todos y cada uno de nuestros procesos productivos. Es un compromiso con todos nuestros clientes.

The NODOSA Group is conscious of the fact that its solid reputation, based on experience, modern facilities, capacity of turn-over, the use of cutting edge technology, a serious approach and their vision for the future -in each and every process of production- is their best guarantee. At the same time, it's their commitment with all their clients.



CONSTRUCCIÓN & REPARACIÓN NAVAL / SHIPBUILDING & REPAIRING

[Pasión en lo que hacemos. Pasión por el mar.] [A passion for what we do, and for the sea.]



www.nodosa.com

Company's address

Domicilio Social y Factoría / Polígono Industrial de Castiñeiras, s/n 36938 Bueu - Pontevedra - España / Telfs. +34 986 320 714 / +34 986 320 717

Astillero / Avenida de Orense, s/n (Zona Portuaria) / 36900 Marin - Pontevedra - España / Telf. +34 986 880 602



www.cardamashipyards.com



ASTILLEROS Y VARADEROS Francisco Cardama, S.A.



www.astilleroscardama.com